



HAL
open science

Exploration des conduites logiques et langagières d'enfants dyspraxiques

Marie Guiot

► **To cite this version:**

Marie Guiot. Exploration des conduites logiques et langagières d'enfants dyspraxiques. Médecine humaine et pathologie. 2010. hal-01884904

HAL Id: hal-01884904

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01884904>

Submitted on 1 Oct 2018

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.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ NANCY 1 FACULTE DE MÉDECINE DE NANCY

ÉCOLE D'ORTHOPHONIE DE LORRAINE

Directeur: Professeur C.SIMON

<p>EXPLORATION DES CONDUITES LOGIQUES ET LANGAGIÈRES D'ENFANTS DYSPRAXIQUES</p>
--

MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITÉ EN ORTHOPHONIE

Par

Marie GUIOT

mercredi 23 juin 2010

JURY

Président: Monsieur le Professeur Xavier DUCROCQ, neurologue

Directrice du mémoire: Madame Lydie MOREL, orthophoniste

Assesseur: Madame Marie Pierre THIERCY, orthophoniste

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ NANCY 1 FACULTE DE MÉDECINE DE NANCY

ÉCOLE D'ORTHOPHONIE DE LORRAINE

Directeur: Professeur C.SIMON

<p>EXPLORATION DES CONDUITES LOGIQUES ET LANGAGIÈRES D'ENFANTS DYSPRAXIQUES</p>
--

MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITÉ EN ORTHOPHONIE

Par

Marie GUIOT

mercredi 23 juin 2010

JURY

Président: Monsieur le Professeur Xavier DUCROCQ, neurologue

Directrice du mémoire: Madame Lydie MOREL, orthophoniste

Assesseur: Madame Marie Pierre THIERCY, orthophoniste

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier

Monsieur le Professeur Xavier DUCROCQ, neurologue, pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury. Veuillez trouver en ce travail l'expression de mes sincères considérations.

Madame Lydie MOREL, orthophoniste, pour tout le temps que vous m'avez consacré, pour votre écoute, votre disponibilité, et pour avoir accepté de partager votre regard expert. Grâce à tout ce que vous avez su transmettre lors de vos enseignements, vous m'avez donné l'envie d'aller plus loin. Veuillez trouver à travers ce mémoire l'expression de mon profond respect.

Madame Marie Pierre THIERCY, orthophoniste, pour votre disponibilité, votre gentillesse, votre aide et vos encouragements tout au long de long de cette aventure.

Tous les enfants qui m'ont permis de réaliser ce mémoire. Je vous souhaite une vie remplie de bonheur.

Mesdames Véronique BAUCHET et Elisabeth CLAVE, orthophonistes, pour m'avoir reçue au sein de votre cabinet. Merci pour votre accueil, votre gentillesse et votre intérêt pour mon travail. Je remercie également toutes les orthophonistes que j'ai eu l'occasion de contacter dans le cadre de ce mémoire.

Madame le Docteur Anne VIEHL pour m'avoir autorisée à intervenir auprès des enfants pris en charge au Centre de Flavigny sur Moselle.

Toutes les orthophonistes qui m'ont accueillie en stage et qui ont partagé avec moi leurs savoirs et leurs expériences.

Mes parents, pour m'avoir soutenue et encouragée pendant toutes ces années. Merci pour votre réconfort, votre présence, vos conseils avisés et vos relectures attentives. Je ne serais jamais arrivée là sans vous. Merci à ma soeur Lise et merci à Robin pour tes conseils techniques.

Ma famille, toujours présente, merci pour tout ce qu'on partage. Merci à mes grands parents, pour tout ce que vous m'avez transmis. Une pensée pour ceux qui sont partis...

Sébastien, pour ton amour, ta patience et ton soutien, et aussi pour tout le temps passé à résoudre les problèmes techniques.

Céline, pour ton amitié si précieuse, pour être toujours là.

Marie, Emeline, Cécile, Céline et Marie Sophie pour ces quatre années partagées et pour votre amitié. Merci également à la promotion 2006-2010 de l'Ecole d'Orthophonie de Nancy.

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS.....	1
LISTE DES TABLEAUX.....	2
LISTE DES GRAPHIQUES.....	3
INTRODUCTION.....	4
PREMIERE PARTIE: APPORTS THEORIQUES.....	7
I.LA DYSPRAXIE.....	8
A)La notion de praxie.....	8
1)Geste et mouvement.....	8
2)Le développement des praxies.....	9
B)Définition de la dyspraxie.....	11
C)Conséquences fonctionnelles et scolaires.....	16
1)Dans les activités de la vie quotidienne.....	16
2)A l'école.....	16
3)Au niveau du comportement ludique.....	17
D)Etiologie de la dyspraxie.....	18
1)Les hypothèses neurologiques.....	18
2)Les théories neuropsychologiques.....	21
E)Diagnostic de la dyspraxie	24
1)La plainte.....	24
2)Les signes d'appel.....	24
3)L'anamnèse.....	26
a)L'histoire périnatale.....	26
b) L'histoire développementale.....	26
4)L'évaluation pluridisciplinaire.....	27
a)L'examen neurologique.....	27
b) L'examen médical.....	27
c)L'évaluation psychologique ou neuropsychologique.....	27
d)L'examen psychomoteur.....	28
e)L'évaluation ergothérapique.....	29
f)L'évaluation orthophonique.....	29
g)L'évaluation des compétences logico-mathématiques.....	30
h)L'évaluation des autres troubles associés.....	31
5)Le diagnostic différentiel.....	31
6)Pour conclure avec le diagnostic.....	31
F)La prise en charge	32
1)Les différentes prise en charge proposées.....	32
a)Psychomotricité.....	32
b)Ergothérapie.....	32
c)Orthophonie.....	33
d)Psychothérapie.....	34
e)Orthoptie.....	34
2)Le milieu scolaire.....	34
3)Recommandations générales et lignes de conduite à privilégier	35
II.LES OPERATIONS LOGIQUES ELEMENTAIRES DE CONSERVATION ET DE CLASSIFICATION DANS LE DEVELOPPEMENT INTELLECTUEL DE L'ENFANT.....	37
A)Les travaux de Jean PIAGET.....	37
1)Le développement cognitif.....	37

2) Les différents stades.....	38
a) Le stade sensori-moteur, de la naissance à deux ans environ.....	39
b) Le stade pré-opératoire, de 1-2 ans à 7-8 ans.....	39
c) Le stade opératoire concret, de 7-8 ans à 11-12 ans.....	39
d) Le stade des opérations formelles, à partir de 11-12 ans.....	40
3) La causalité.....	40
B) La mise en place de la conservation.....	41
C) Les structures de classification.....	42
1) Les catégorisations logiques.....	42
2) Classes additives et classes multiplicatives.....	45
3) Le développement des classes selon Jean Piaget.....	46
a) Stade I: les collections figurales, de 2 ans à 5 ans.....	47
b) Stade II: les collections non figurales, de 5 ans à 7 ans.....	49
c) Stade III: classification opératoire et maîtrise de l'inclusion, à partir de 7-8 ans.....	50
III. LIEN ENTRE LANGAGE ET PENSÉE.....	51
A) Le lien entre le langage et la pensée selon Vygotski.....	51
B) Langage et acquisition des structures opératoires.....	54
1) Selon Sinclair-de-Zwart.....	54
2) Selon Piaget.....	59
3) Selon Dolle.....	60
PROBLEMATIQUE, OBJECTIFS, HYPOTHESES.....	64
DEUXIÈME PARTIE: EXPERIMENTATION.....	67
I. PRÉSENTATION DE LA POPULATION.....	68
II. PRÉSENTATION DES CONDITIONS MATÉRIELLES.....	71
A) Cogi'Act.....	71
B) Déroulement des passations.....	72
C) Choix des épreuves.....	73
D) Matériel utilisé dans le cadre du protocole.....	74
1) Épreuve des dichotomies.....	74
2) Épreuve de conservation de la quantité de matière.....	75
3) Questions de culture générale.....	75
4) Épreuve de langage au sujet d'une image.....	75
5) Épreuve de description, comparaison de dimensions sans transformation.....	75
III. PRÉSENTATION DU PROTOCOLE.....	76
A) Épreuve des dichotomies.....	76
B) Épreuve de conservation de la quantité de matière.....	82
C) Questions de culture générale.....	86
D) Le langage spontané induit au sujet d'une image.....	87
E) Épreuve de description, comparaisons de dimensions sans transformation.....	88
IV. RECUEIL DES DONNÉES.....	90
A) Épreuve des dichotomies.....	90
B) Conservation de la quantité de matière.....	94
C) Questions de culture générale.....	94
D) Le langage spontané induit au sujet d'une image.....	95
E) Épreuve de description, comparaisons de dimensions sans transformation.....	96
PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS.....	98
I. PRÉSENTATION DE LA COTATION DES ÉPREUVES ET AXES D'ANALYSE.....	99
A) Épreuve des dichotomies.....	99
1) Éléments étudiés.....	99
2) Elaboration de barèmes: attribution d'une note de logique et d'une note de langage.....	99

B)Conservation de la quantité de matière.....	103
C)Questions de culture générale.....	104
D)Le langage spontané induit au sujet d'une image.....	106
E)Epreuve de description, comparaisons de dimensions sans transformation.....	107
F)Analyse statistique.....	107
II.PROFILS INDIVIDUELS.....	108
III. PRESENTATION DES RESULTATS EPREUVE PAR EPREUVE	117
A)Epreuve de classification.....	117
1)Résultats de logique.....	117
a)Nombre de classements spontanés.....	117
b)Evolution du nombre de classements avec l'apport des aides et des amorces.....	118
c)Productions de dichotomies.....	119
d)Production de « 4 tas » et de « 8 tas ».....	121
e)Méthode de classement.....	122
f)Production de persévérations	123
g)Distribution des notes de logique.....	124
2)Résultats de langage.....	126
a)Description spontanée.....	126
b)Enonciation de critères à la question « Tu les as rangés selon quoi? ».....	127
c)Enonciation de propriétés à la question « Comment tu les appelles ceux là? ».....	130
d)Distribution des notes de langage.....	131
B)Epreuve de conservation de la quantité de matière.....	133
C)Questions de culture générale.....	134
D)Le langage spontané induit au sujet d'une image.....	136
E)Epreuve de description, comparaison de dimensions sans transformation.....	139
1)Réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d).....	139
2)Oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d).....	139
3)Structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d).....	140
4)Termes employés.....	140
IV.COMPARAISON DES RESULTATS	141
A)Epreuves de logique: classification et conservation.....	141
B)Lien entre les compétences logiques et langagières.....	142
1)Relation existante entre le niveau de classification et le langage utilisé pour justifier les classements.....	143
2)Lien entre le stade d'acquisition de la conservation et le vocabulaire employé pour illustrer ce concept.....	146
3)Lien entre la logique et la mobilité du langage.....	149
C)Lien entre le QIV et les résultats obtenus.....	151
D)Exploration des conduites langagières: mise en parallèle des différents aspects du langage étudiés.....	152
DISCUSSION.....	155
I.VALIDATION DE NOS HYPOTHESES?.....	156
II.LA COMPOSITION DE LA POPULATION.....	159
III.LES EPREUVES ET LE RECUEIL DES DONNEES.....	160
IV.APPORTS ET PERSPECTIVES DANS LA PRATIQUE ORTHOPHONIQUE.....	161
CONCLUSION.....	163
REPERES BIBLIOGRAPHIQUES.....	166
ANNEXES.....	170
LISTE DES ANNEXES.....	171

LISTE DES ABREVIATIONS

C: Couleur

F: Forme

T: Taille

rg: rouge

j: jaune

c: carré

rd: rond

p: petit

g: grand

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Relevé des notes de logique p 124

Tableau 2: Relevé des notes de langage p 131

Tableau 3: Tableau récapitulatif des notes de logique et du stade
de conservation de la substance p 141

Tableau 4: Tableau récapitulatif des notes de logique et de langage
obtenues à l'épreuve de classification par les enfants de notre population p 143

Tableau 5: Tableau récapitulatif des résultats obtenus aux épreuves
de logique et à l'épreuve de mobilité langagière p 150

Tableau 6: Tableau récapitulatif des résultats obtenus à l'ensemble des
épreuves hormis l'épreuve des crayons avec indication du QIV/ICV p 151

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1: Distribution du nombre de classements spontanés	p 117
Graphique 2: Evolution du nombre de classements avec l'apport des aides et des amorces	p 118
Graphique 3: Nombre de dichotomies spontanées produites	p 119
Graphique 4: Nombre de dichotomies produites en fonction du type et du mode de production	p 120
Graphique 5: Nombre de « 4 tas » et « 8 tas » produits spontanément et avec aide en fonction de leur type	p 121
Graphique 6: Répartition du type de méthode de classement	p 123
Graphique 7: Distribution des notes de logique au sein de notre population	p 125
Graphique 8: Caractéristiques énoncées spontanément par les enfants	p 126
Graphique 9: Justifications énoncées à la question « Tu les as rangés selon quoi? » selon le type de dichotomies	p 128
Graphique 10: Justifications énoncées à la question « Tu les as rangés selon quoi? » selon le type de classements	p 129
Graphique 11: Réponses des enfants à la question « Comment tu les appelles ceux-là? » selon le type de dichotomies	p 130
Graphique 12: Réponses des enfants à la question « Comment tu les appelles ceux-là? » selon le type de classements	p 131
Graphique 13: Distribution des notes de langage au sein de notre population	p 132
Graphique 14: Distribution des stades d'acquisition de la conservation de la quantité de matière au sein de notre population	p 133

INTRODUCTION

Ce mémoire est le fruit de notre rencontre avec des enfants dyspraxiques.

La dyspraxie est un trouble de la planification et de la coordination des mouvements nécessaires pour la réalisation d'un geste volontaire, orienté vers un but. Ce trouble va entraîner des difficultés plus ou moins sévères dans l'élaboration, la programmation, l'exécution, le contrôle et l'automatisation des gestes intentionnels. La dyspraxie engendre de nombreuses répercussions dans la vie quotidienne, à l'école et même dans les activités de loisirs en perturbant la capacité à agir.

La théorie piagétienne place la source de la construction de la pensée dans l'action. L'action exercée sur le milieu va ainsi permettre l'élaboration des connaissances et l'inscription dans l'espace, le temps et les relations causales.

Partant du constat que les enfants dyspraxiques bénéficient fréquemment d'une prise en charge orthophonique pour des troubles du raisonnement logico-mathématique et en lien avec les troubles praxiques qui touchent le « comment faire », nous nous sommes interrogée sur la manière dont les enfants dyspraxiques perçoivent le monde qui les entoure et comment ils conçoivent les rapports possibles entre ses constituants.

Par ailleurs, un second questionnement s'est imposé, en lien avec l'utilisation du langage, instrument sémiotique, comme support privilégié pour favoriser les acquisitions chez les enfants dyspraxiques. Nous nous sommes en effet demandée quel impact peut avoir le renforcement de l'outil langagier chez l'enfant dyspraxique par rapport à la structuration du réel.

Progressivement, le cheminement vers notre problématique s'est tissé, au fil de nos lectures, de nos rencontres et de nos questionnements. Ainsi, nous avons été amenée à nous demander si le langage est investi et utilisé de manière particulière par l'enfant dyspraxique dans l'élaboration de son fonctionnement cognitif. L'étude des conduites logiques et langagières d'enfants dyspraxiques nous a alors paru intéressante. Quelle est la qualité du lien entre les compétences logiques et langagières chez l'enfant dyspraxique? Peut-on mettre en évidence des spécificités, en lien avec l'utilisation privilégiée du support verbal?

Notre travail de fin d'études vise ainsi à explorer, à même étiquette « enfant dyspraxique », les conduites logiques et langagières d'une part face à du matériel concret et d'autre part face à des épreuves mettant en jeu leur utilisation de l'outil langagier.

Nous allons tout d'abord exposer, dans la partie théorique, le trouble que constitue la dyspraxie, les opérations logiques élémentaires de conservation et de classification dans le développement intellectuel de l'enfant et le lien entre la pensée et le langage.

Puis nous présenterons notre population, le protocole avec les différentes épreuves proposées ainsi que le recueil des données. Nous nous centrerons ensuite sur l'analyse et la

comparaison des résultats, d'un point de vue tant qualitatif que quantitatif.

Enfin, nous nous demanderons si nos objectifs ont été atteints et ce qu'il ressort de nos résultats par rapport aux hypothèses posées. Nous nous interrogerons également sur les apports de notre recherche dans la pratique orthophonique.

**PREMIERE PARTIE: APPORTS
THEORIQUES**

I. LA DYSPRAXIE

A) La notion de praxie

1) Geste et mouvement

On peut distinguer la notion de mouvement, qui est le résultat de la contraction d'un muscle ou d'un groupe de muscles qui fait bouger un segment de membre, par exemple une rotation du poignet, de la notion de geste, qui est un ensemble complexe, une combinaison de mouvements produisant une action consciente et volontaire, ayant un but, écrire ou se coiffer par exemple, ce qui recouvre la quasi totalité de notre motricité.

L'organisation centrale du mouvement s'établit selon trois phases successives:

- *planification* : établissement du plan général, de la stratégie et du but de l'action. « Cette phase nécessite la perception et l'identification des signaux dans l'espace et de leur position par rapport au corps, permettant de déterminer leur signification quant à l'action à réaliser. Cette phase permet également de les mémoriser à court terme. »¹
- *programmation* : représentation interne des différents paramètres spatio-temporels du mouvement (direction, amplitude, force, vitesse)
- *exécution du mouvement*: déclenchement, déroulement, contrôle et cessation

La réalisation d'un geste quel qu'il soit demande:

- l'intégrité des systèmes sensori-moteurs, tant des muscles et du système ostéo-articulaire, que des fonctions essentielles telles que les fonctions vestibulaires, visuelles, proprioceptives et kinesthésiques, leur interaction permettant l'orientation, la configuration et la régulation du geste
- une commande motrice intacte: zones cérébrales de commande motrice, nerfs périphériques, moelle, de même que les fonctions cérébelleuses qui vont permettre l'équilibre et la coordination des divers éléments sensori-moteurs

¹DEVOS D., LEFEBVRE L. (2000), « Concepts neurophysiologiques du mouvement », *A.N.A.E.*, n°59-60, p 138

Il est important de faire d'emblée la distinction entre deux grandes catégories de gestes: les gestes d'ordre universel et les gestes d'ordre culturel.

« Le développement de la capacité à agir ne nécessite habituellement aucun entraînement particulier. En règle générale, le développement moteur émerge de l'interaction avec l'environnement (...). Cependant, il est à noter que certaines habilités motrices (écriture....) nécessitent elles un apprentissage et un entraînement spécifique »²

Il y a donc d'une part les gestes qui vont se développer spontanément chez n'importe quel individu, quels que soient l'époque ou le lieu de vie, gestes inscrits dans notre patrimoine génétique par l'évolution: ce sont les gestes universels, qui vont s'acquérir chez l'enfant par le libre jeu des systèmes sensori-moteurs impliqués, à condition que ces systèmes soient intègres et qu'il y ait confrontation aux contraintes de l'environnement. La marche par exemple, ou attraper une balle au vol appartiennent à ce type de geste.

D'autre part, il y a les gestes dits culturels, facultatifs par rapport à l'évolution, mais indispensables dans une société donnée. Ces gestes s'apprennent obligatoirement et ne se développent que sous l'impulsion d'un enseignement explicite des adultes en direction des enfants. Ils sont permis par notre équipement neurologique, moteur, perceptif... et ils sont imposés culturellement, sous la dépendance du milieu de vie, du mode éducatif dans lequel le sujet évolue. Ainsi, en Europe on apprend à manger à l'aide d'une fourchette, alors qu'en Chine ou au Japon on utilise des baguettes, et il faut apprendre des séquences motrices qui sont différentes selon qu'on utilise l'un ou l'autre de ces outils.

2) Le développement des praxies

Le terme de praxie recouvre la capacité à concevoir, planifier et exécuter des séquences coordonnées de mouvements, aboutissant à la réalisation d'un geste volontaire et intentionnel, orienté vers un but.

« Leur réalisation harmonieuse implique la prise en compte de nombreuses données sensorielles (...) et spatiales ainsi qu'un bon agencement temporel des séquences à réaliser et de bonnes compétences motrices. La prise en compte d'informations internes (intracorporelles) et externes (extracorporelles) est nécessaire. »³

L'action peut être réelle, dans le cadre de la manipulation d'objets par exemple, avec un

² GEUSE R.H. et COLL. (2005), *Le trouble d'acquisition de la coordination. Evaluation et rééducation de la maladresse de l'enfant*, Marseille: Solal

³ GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson, p 38

geste simple comme dévisser le bouchon d'une bouteille ou avec un geste complexe, comme allumer une bougie avec une allumette. L'action peut également être symbolique, quand il s'agit de gestes à forte influence culturelle, comme le geste de salut par exemple. On peut également mimer l'utilisation d'un objet fictif, comme une brosse à cheveux pour se coiffer, ou une émotion, un sentiment (la surprise par exemple).

« Les praxies réfèrent à la coordination volontaire des mouvements orientés vers un but. Elles impliquent d'une part que le mouvement soit la résultante d'un apprentissage et non d'un réflexe ou d'une simple maturation motrice, et, d'autre part que l'intention soit consciente et dirigée. »⁴

Pour que l'enfant puisse agir de façon volontaire et adéquate, en rapport avec l'objectif fixé au préalable, une organisation motrice est nécessaire et suppose ainsi l'élaboration préalable d'un plan, d'un programme moteur.

Selon Lussier et Flessas (2009), l'élaboration du programme moteur s'appuie d'une part sur les informations internes et extracorporelles, et d'autre part sur les informations du milieu extérieur, par l'intermédiaire des sens. Pour elles, l'intégration sensorielle doit donc présider à l'élaboration des praxies, et ce de façon plus ou moins importante selon la tâche à effectuer.

Les praxies vont se développer progressivement, par le biais de différentes stratégies d'apprentissage (imitation, essais/erreurs, entraînement...), apprentissages qui vont permettre petit à petit la constitution de répertoires de gestes que l'on peut qualifier de fiches techniques qui contiennent le programme moteur permettant la réalisation de tel ou tel geste.

Secondairement à cette phase d'apprentissage et lorsque la praxie est maîtrisée, il suffit d'activer le programme moteur adéquat pour l'exécution des séquences motrices, spatiales, temporelles selon l'action à réaliser. L'automatisation va ainsi faciliter la réalisation du geste, qu'elle va rendre harmonieux, facile et elle va également permettre la libération d'espaces cognitifs qui peuvent servir à d'autres tâches.

« Luria (1978) avance que l'aire motrice primaire, responsable des mouvements volontaires, serait pleinement développée chez l'enfant dès 4 ans. (...) C'est l'aire prémotrice qui serait responsable de la combinaison des gestes et de leur mise en relation dans une séquence permettant l'accomplissement d'un geste complexe. Cette aire prémotrice ne serait pleinement développée qu'à l'âge de 6 ou 7ans. »⁵

4 LUSSIER F., FLESSAS J. (2009), *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage*, Paris: Dunod, p 201

5 LUSSIER F., FLESSAS J. (2009), *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage*, Paris: Dunod, p 202

L'évolution des praxies se fait par étapes, étapes qui vont suivre un ordre logique, allant du simple au complexe avec un caractère intégratif. Le développement des praxies est étroitement lié à la culture, car selon le milieu de vie, la nécessité de maîtriser tel ou tel geste n'est pas la même, mais chaque enfant a également son propre rythme d'évolution, sous l'influence de facteurs divers et variés (éducation, stimulation...). Le nombre et la complexité des praxies maîtrisées vont se développer au fur et à mesure de 3-4 ans à 12 ans environ, âge où l'on peut considérer que les praxies sont quasiment matures dans l'ensemble des activités, tant quotidiennes que scolaires.

Pour donner quelques exemples, à considérer comme de simples indications sur les âges d'acquisition des gestes (ces âges n'ont pas un caractère de norme absolue):

Au niveau de l'habillement:

- à 3 ans: l'enfant enfle son pantalon
- à 4 ans: il est capable de boutonner une veste, d'actionner une fermeture éclair
- à 5 ans: il fait ses boucles de lacet

« Chaque nouvelle étape du développement des praxies augmente le répertoire des gestes de communication ou d'interaction avec les objets et s'enrichit aussi bien quantitativement que qualitativement, permettant ainsi à l'enfant de maîtriser de mieux en mieux son environnement. »⁶

Le développement des praxies est ainsi indispensable pour la réalisation d'une multitude d'actions au quotidien, participe à l'élaboration du comportement humain et joue un rôle fondamental dans nos rapports avec le monde qui nous entoure.

B) Définition de la dyspraxie

La dyspraxie est un trouble de la planification et de la coordination des mouvements nécessaires pour la réalisation d'un geste volontaire, orienté vers un but. Cela va entraîner des difficultés plus ou moins sévères dans l'élaboration, la programmation, l'exécution, le contrôle et l'automatisation des gestes intentionnels. C'est un trouble du « comment faire », entraînant des incapacités qui vont interférer avec l'ensemble des activités de la vie quotidienne.

⁶ LUSSIER F., FLESSAS J. (2009), Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage, Paris: Dunod, p 202

Il convient d'emblée de distinguer apraxie et dyspraxie.

Le terme apraxie signifie « trouble neurologique (atteinte des lobes pariétaux) affectant la motilité volontaire, et qui n'est pas dû à une atteinte motrice ou sensitive, ni à un déficit intellectuel antérieur. »⁷

Il est en général utilisé chez l'adulte pour qualifier la perturbation de l'exécution de gestes appris, consécutive à une atteinte lésionnelle, par exemple un accident vasculaire cérébral, et c'est souvent associé à une aphasie.

On décrit ainsi:

– *l'apraxie idéatoire*: la représentation mentale des gestes est désorganisée, c'est la conception même de l'action qui est perturbée, ce qui se traduit par l'incapacité d'effectuer intentionnellement une séquence de gestes nécessaires pour réaliser une action complexe, alors que chaque mouvement élémentaire pris isolément peut être exécuté de façon correcte. Elle se manifeste principalement dans les gestes d'utilisation d'objets, d'outils.

Exemple: le patient ne parvient pas à allumer une bougie avec une allumette (il souffle sur l'allumette, frotte la bougie directement sur la boîte d'allumettes...)

– *L'apraxie idéomotrice*: c'est l'incapacité à imiter des gestes ou à les exécuter sur commande verbale, alors qu'ils sont correctement conceptualisés, que le patient peut reconnaître et décrire les gestes qu'on lui montre. Il est par exemple incapable de mimer, faire semblant qu'il se brosse les dents, alors que dans un geste spontané, il se brosse les dents chaque matin. La même action peut être réalisée spontanément de façon adéquate dans son contexte naturel. La personne est ainsi incapable d'effectuer des gestes symboliques ou d'imiter des gestes abstraits qui lui sont montrés, comme le double anneau entrelacé fait avec les doigts.

– *L'apraxie de construction* (ou visuo-constructive pour certains auteurs): c'est l'incapacité à réunir et à organiser plusieurs éléments isolés, unidimensionnels, en un tout signifiant, à deux ou trois dimensions (dessin, construction en légos, puzzle...)

– *L'apraxie d'habillement*: c'est d'une part l'incapacité à mettre les vêtements dans le bon ordre (le patient va mettre son pantalon avant ses sous vêtements) et d'autre part une mauvaise utilisation du vêtement même (il va mettre la jambe dans la manche de son pull).

– On peut également citer *l'apraxie bucco-faciale*, qui se traduit par l'incapacité à exécuter

⁷ BRIN F., COURRIER C., LEDERLE E., MASY V. (2004), *Dictionnaire d'orthophonie*, Ortho Edition, p 22

de façon adéquate des séquences motrices oro-faciales volontaires: impossibilité d'imiter, impossibilité de réaliser sur commande verbale des mouvements du type tirer la langue, souffler...

La dyspraxie désigne le trouble de l'élaboration des praxies, elle apparaît en ce sens comme un trouble développemental, d'où le terme de dyspraxie développementale.

La dyspraxie peut ainsi être qualifiée comme « un trouble du développement neurologique qui affecte la capacité de planifier, d'exécuter, et d'automatiser des séquences appropriées de mouvements aboutissant à la réalisation d'un geste pour interagir avec le milieu environnant. »⁸

L'enfant dyspraxique aura besoin de beaucoup d'entraînement, de plusieurs démonstrations, besoin d'une décomposition de la séquence motrice en ses différentes unités, et malgré tout les efforts fournis, le geste produit restera lent, maladroit, dysharmonieux et très coûteux au niveau cognitif car il demeure non automatisé. De plus, l'enfant a conscience de l'écart entre sa production et le modèle et il va ainsi essayer de s'autocorriger, en procédant par essais/erreurs, par tâtonnement, ce qui nous conduit à observer une fluctuation des réalisations qui contraste avec la stabilité des productions des enfants atteints de troubles moteurs, centraux ou périphériques. Par ailleurs, des tâches peuvent être exécutées de façon correcte dans un contexte précis, mais il n'y aura pas de généralisation spontanée à des situations semblables. Chaque activité, chaque variante d'une activité doit être apprise comme si elle était nouvelle, ce qui demande des efforts d'apprentissage importants.

Les gestes affectés peuvent être de nature différente et correspondre ainsi à différentes formes de dyspraxie, comme le décrit L. Vaivre-Douret dans son article⁹ (2007):

- *la dyspraxie idéatoire*: trouble de la succession chronologique des différentes étapes dans la réalisation du geste pour manipuler l'objet
- *la dyspraxie idéomotrice*: trouble de l'organisation du geste moteur en l'absence de manipulation réelle de l'objet lorsque l'enfant doit réaliser des gestes symboliques ou sur ordre
- *la dyspraxie visuo-constructive*: qui concerne les activités d'assemblage et de construction
- *la dyspraxie visuo-spatiale*: trouble de l'organisation et de la structuration spatiale
- *la dyspraxie de l'habillement*: l'enfant ne sait pas dans quel ordre mettre ses vêtements...
- *la dyspraxie bucco-linguo-faciale*: on observe sur consigne verbale ou sur imitation des

8 PANNETIER E. (2007), *La dyspraxie, une approche clinique et pratique*, Editions du CHU Sainte Justine, p 40

9 VAIVRE-DOURET L. (2007), « Troubles d'apprentissage non verbal: les dyspraxies développementales », *Archives de pédiatrie* 14 , p 1343

difficultés pour réaliser les programmations motrices telles que souffler, siffler, tirer la langue... Les différentes formes de dyspraxie peuvent être isolées ou associées chez un même enfant.

On peut noter une plus haute incidence de la dyspraxie chez les garçons que chez les filles, et elle toucherait autour de 6% des enfants de 5 à 11 ans.

Le terme de dyspraxie est relativement récent, les premières réelles descriptions documentées datant des années soixante. Actuellement, il n'y a pas de consensus concernant la définition précise de la dyspraxie et de nombreuses terminologies cohabitent dans la littérature pour définir ce trouble: débilité motrice, retard psychomoteur, maladresse, difficulté d'apprentissage moteur, trouble d'acquisition de la coordination (TAC), apraxie de développement, dyspraxie, clumsy children... sont autant de termes employés, et tous les auteurs ne s'accordent pas, ni sur leur emploi, ni sur leur distinction en clinique. Ces termes ne sont pas tous équivalents, mais ils font tous référence « à des difficultés motrices en dehors de pathologies neurologiques avérées et à l'origine de répercussions fonctionnelles »¹⁰

Au niveau des critères diagnostiques des classifications américaine (DSM-IV, donnés par l'APA, American Psychiatry Association) et internationale (CIM 10, OMS) en ce qui concerne les troubles moteurs:

– le DSM-IV fait référence à un trouble de l'acquisition de la coordination (TAC) (Developmental Coordination Disorder, DCD), entraînant une altération marquée dans le développement de la coordination motrice. Cette terminologie large englobe l'apprentissage d'aptitudes sensori-motrices inhérentes au développement de tout individu (mode de locomotion, coordination manuelle ou oculaire rapide...) ainsi que l'apprentissage d'aptitudes liées à des aspects culturels (saluer...). Le DSM-IV retient les critères suivants:

A. La réalisation des activités de la vie de tous les jours nécessitant une coordination motrice est significativement inférieure à ce qu'on pourrait attendre compte tenu de l'âge chronologique du sujet et de ses capacités intellectuelles.

B. La perturbation décrite sous A gêne de façon significative les résultats scolaires ou les tâches de la vie quotidienne.

C. Non dû à une affection somatique connue comme une infirmité motrice cérébrale, une hémiplégie ou une dystrophie musculaire, ne répond pas aux critères d'un trouble envahissant du

¹⁰ GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson, p 37

développement.

D. S'il existe un retard mental, les difficultés motrices dépassent celles habituellement associées à celui-ci.

– La CIM 10 retient le terme de trouble spécifique du développement moteur (specific developmental disorder of motor function), et donne les critères suivants:

- Le résultat obtenu à un test standardisé de coordination motrice se situe à au moins deux écarts-types en dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique.
- La perturbation décrite précédemment interfère de façon significative avec les performances scolaires ou avec les activités de la vie courante.
- Absence de toute affection neurologique identifiable.
- Critère d'exclusion le plus couramment utilisé: Le QI évalué par un test standardisé passé de façon individuelle est inférieur à 70.

Au niveau de la littérature francophone, en ce qui concerne les troubles du mouvement intentionnel et du geste, les termes de trouble d'acquisition de la coordination motrice (TAC) et de dyspraxie développementale coexistent. Certains auteurs considèrent ces termes comme équivalents, d'autres les analysent dans deux contextes différents:

- les TAC comme des troubles rencontrés au niveau des actions apprises par entraînement spontané, avec prédominance de l'aspect dynamique du mouvement (trouble centré sur le mouvement)
- les troubles praxiques, avec prédominance de l'aspect organisationnel, qui vont concerner les gestes, transmis culturellement par un apprentissage volontaire

Dans ce mémoire, nous avons choisi d'employer le terme de **dyspraxie**, et nous nous intéresserons plus particulièrement à des enfants porteurs d'une **dyspraxie développementale**.

En ce qui concerne les conditions fréquemment associées à la dyspraxie, le trouble déficitaire de l'attention, avec ou sans hyperactivité (TDA-H) est l'un des troubles souvent cité. Il

se caractérise par un ensemble de comportements qui comprennent, et ce dans des proportions variables, de l'inattention, de l'impulsivité et de l'hyperactivité. La présence de difficultés d'apprentissage est également souvent associée à la dyspraxie.

C) Conséquences fonctionnelles et scolaires

La dyspraxie engendre un certain nombre de répercussions dans la vie quotidienne, à l'école et même dans les activités de loisirs. Du fait de sa maladresse motrice et de sa lenteur d'exécution, de son incapacité dans le domaine du « comment faire », l'ensemble des activités auxquelles l'enfant peut être confronté au quotidien est source de difficultés, ce qui va occasionner un manque d'autonomie.

Il est important de préciser que les quelques éléments caractéristiques que nous allons décrire ne sont pas présents chez tous les enfants dyspraxiques, chaque enfant étant différent.

1) Dans les activités de la vie quotidienne

Au niveau des repas, l'enfant a du mal à apprendre à manger seul. Il échappe ses couverts, a des difficultés pour s'en servir et il va ainsi longtemps préférer utiliser ses doigts. Il va fréquemment renverser son verre, se tâcher avec la nourriture, il n'arrive pas à ouvrir la boîte de gâteaux...

En ce qui concerne l'habillement, les bases sont difficiles à apprendre: les vêtements sont mis à l'envers, il confond le devant et le derrière, la droite et la gauche, il ne sait pas dans quel ordre mettre ses habits, il ne maîtrise pas les attaches telles que les boutons, la fermeture éclair, les lacets..., et l'aide d'un adulte est longtemps nécessaire.

Ses soins personnels, le rangement de sa chambre et de ses affaires, ainsi que l'ensemble de ses activités domestiques sont perturbés et la prise de responsabilité et d'autonomie s'en trouve affectée.

2) A l'école

Les activités graphiques sont au premier plan des difficultés de l'enfant et vont se manifester dès la maternelle. On remarque une grande pauvreté des dessins spontanés qui sont peu représentatifs et réalisés de façon malhabile. La réalisation du dessin contraste avec les commentaires de l'enfant, la plupart du temps riches et adaptés lorsqu'il énonce son projet. Il ne

parvient pas à réaliser les figures attendues à son âge (rond, bonhomme têtard...). La tenue de l'outil scripteur est mauvaise, et ses réalisations présentent un retard par rapport à celles de ses pairs, au niveau aussi du coloriage, du découpage. L'apprentissage de l'écriture va poser très vite de grandes difficultés à l'enfant et la dyspraxie va ainsi induire une dysgraphie qui se manifestera au cours de la scolarité primaire. Il y a en effet un décalage entre la réalisation graphique possible de l'enfant et les exigences scolaires grandissantes, ce qui met en évidence une réelle pathologie instrumentale. L'écriture est irrégulière, grossière, déformée voire illisible, et l'enfant est lent et malhabile. Le tracé des lettres est difficile, la copie est laborieuse et toute activité qui devra être réalisée dans un temps limité posera problème. Il y a des difficultés pour la mise en page (les cahiers sont peu soignés, l'organisation et la présentation des différents exercices sur une page est brouillonne), de part la composante spatiale.

En ce qui concerne la lecture, le sens de la lecture est difficile à acquérir, il y a des confusions de lettres, l'enfant saute des mots voire des lignes, il a des difficultés pour se repérer dans le texte...Il peut ainsi donner l'impression de ne pas comprendre ce qu'il lit. Comme en écriture, l'enfant sera d'autant plus en échec que les exigences scolaires vont augmenter, en terme de vitesse...

L'arithmétique et la géométrie sont des domaines où les difficultés de l'enfant vont également se manifester. Il est souvent en échec dans les activités de dénombrement, notamment quand les troubles spatiaux et visuo-spatiaux sont massifs. L'enfant ne parvient pas à coordonner la désignation et le comptage, alors qu'il connaît la chaîne numérique. L'exploration visuelle étant déficitaire, il ne compte pas certains éléments alors que d'autres pourront être comptés en double, ce qui conduit l'enfant à trouver des cardinaux différents pour une collection donnée. Les bases de la construction de la notion de nombre sont ainsi affectées, car la notion d'invariant du nombre ne peut se mettre en place. La lecture et l'écriture des chiffres arabes sont mal assimilées. L'enfant dyspraxique présente aussi des difficultés pour poser et résoudre les quatre opérations, car il y a intervention de l'organisation visuo-spatiale. On parle dans ce contexte de dyscalculie spatiale. La géométrie, qui demande des capacités à la fois graphiques, praxiques et de représentation spatiale, est une activité difficile d'accès.

3) Au niveau du comportement ludique

Petit, l'enfant délaissera rapidement les objets après quelques manipulations, et de façon générale il manipulera peu les objets qui l'entourent. Il n'aime pas les cubes, les puzzles, tout ce qui est jeu de construction, car ce sont des activités qui le mettent en difficulté. De même, il

n'aime pas les activités sportives, notamment les jeux collectifs dans la cour, avec un ballon et il présente de façon générale un manque d'habiletés motrices en éducation physique, dans les activités de bricolage ou d'arts plastiques, dans tous les domaines où il y a intervention de l'habileté manuelle, de la coordination fine et aussi de la planification.

Il est important de prendre en compte le fait que l'enfant dyspraxique est tout à fait conscient de ses difficultés et cela va souvent engendrer une perte de l'estime de soi. Ce sont des enfants qui vont être en grande difficulté par rapport aux exigences scolaires, et ce malgré tout les efforts qu'ils peuvent fournir et qui passent inaperçus, et de ce fait ils sont souvent considérés comme paresseux ou incompetents. L'enfant dyspraxique souffre également d'isolation sociale: exclu des jeux collectifs car il n'arrive jamais à rattraper le ballon, moqueries dues à sa maladresse...

D) Etiologie de la dyspraxie

La dyspraxie se rencontre dans deux contextes différents et il convient de faire en premier lieu cette distinction fondamentale :

- *la dyspraxie lésionnelle*, dans le cadre de lésions cérébrales plus ou moins localisées, avec une atteinte centrale: infirmité motrice cérébrale, tumeur, traumatisme crânien...La dyspraxie est dans ce contexte soit isolée, soit associée à d'autres séquelles neurologiques.
- *La dyspraxie développementale*, sans lésions cérébrales avérées, qui provoque des troubles dans l'élaboration et la mise en place des praxies.

Nous n'aborderons ici que les origines concernant la dyspraxie développementale.

1) Les hypothèses neurologiques

Dans le cadre de la dyspraxie développementale, il n'y a pas de lésions neurologiques démontrables et prouvées à l'heure actuelle.

« La dyspraxie chez l'enfant tout comme la dysphasie est un trouble développemental sans site lésionnel clairement impliqué comme facteur causal, bien que certaines régions cérébrales aient été suggérées comme responsables des atteintes praxiques observées. »¹¹

¹¹ LUSSIER F., FLESSAS J. (2009), *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage*, Paris: Dunod, p 210

Un certain nombre d'études datent des années 80:

Cermak (1985) a repris des données de Gubbay (1975), et son étude rapporte l'existence de deux grands groupes d'étiologies qui seraient susceptibles d'être à l'origine de la dyspraxie:

- des problèmes périnataux: principalement une atteinte anoxique ou la prématurité.

On pourrait ainsi dans la moitié des cas de dyspraxie identifier selon Cermak des difficultés au moment de la naissance, et dans la majorité des cas des difficultés aiguës, notamment une anoxie de courte durée, qui occasionnerait un manque d'oxygénation suffisant pour entraîner des altérations de certaines cellules cérébrales, en particulier dans les zones dites d'association. A noter que ce sont justement ces parties du cerveau qui sont touchées dans le cadre des apraxies de l'adulte.

En parallèle à ces données au niveau des zones pariétales, des études rapportent des atteintes du tronc cérébral, des noyaux du thalamus (impliqués dans les fonctions somato-sensorielles), du système lemniscal médian (impliqué dans le tact), et également du cervelet, qui joue un rôle de mieux en mieux connu en ce qui concerne le contrôle moteur. (Cermak, 1985)

Par rapport à la prématurité, analyser les troubles praxiques n'est pas une tâche aisée, les problèmes étant souvent multiples et affectant les effecteurs moteurs et les fonctions cognitives à des degrés différents, avec des symptômes variés.

- des facteurs congénitaux

Différentes études révèlent que l'on peut trouver dans la famille de l'enfant dyspraxique d'autres problèmes développementaux du type trouble du langage, dyslexie... ce qui traduirait une éventuelle cause génétique.

Remarque: il existe des pathologies, dont l'origine génétique est avérée (maladie de Williams, neurofibromatose...), qui présentent dans leurs tableaux cliniques des troubles praxiques qui s'inscrivent alors dans le contexte général de la symptomatologie propre à chacune de ces affections

Pour d'autres chercheurs, la « maladie » serait le résultat de la combinaison de plusieurs facteurs causaux (Gubbay, 1975).

Par rapport à l'hypothèse de l'immaturité neurologique, de l'un ou l'autre des systèmes indispensables au développement des praxies, elle n'est recevable que dans certains cas où les tableaux de dyspraxie vont s'améliorer au fil du temps. Mais les enfants véritablement

dyspraxiques éprouveront des difficultés toute leur vie (adolescence, âge adulte...)

En ce qui concerne les apports plus récents de la neuro-imagerie:

- les examens statiques: électroencéphalogramme, IRM...ne dégagent pas actuellement de données anatomopathologiques
- l'imagerie cérébrale fonctionnelle: techniques qui vont permettre de voir le cerveau en action (car les problèmes surviennent au moment de la réalisation du geste), mais elles présentent d'importantes limitations tant éthiques (imposer un examen à seule fin de recherche, sans amélioration en ce qui concerne le traitement...) que techniques (nécessité d'une bonne collaboration de la part de l'enfant car il n'est pas sous sédation...). On ne dispose encore que de très peu de données à l'heure actuelle (certains recherches rapportent par exemple une diminution du débit sanguin ou du métabolisme dans les deux régions pariétales lors de la réalisation d'un geste par rapport aux sujets normaux), mais des études sont en cours.

Un certain nombre d'hypothèses sont ainsi formulées, sans qu'un consensus soit établi. Les hypothèses avancées actuellement sont les suivantes:

- prématurité
- altération de la dominance cérébrale
- un dysfonctionnement des afférences tactiles
- l'existence de facteurs prénataux, périnataux ou néonataux, responsables d'une anoxie ou d'une hypoxie
- des troubles de connexion inter et intra-hémisphériques
- un dysfonctionnement au niveau du cortex, du cervelet ou des ganglions de la base
- un dysfonctionnement pariétal
- un retard ou un développement incomplet du cervelet ou un dysfonctionnement cérébelleux
- un taux élevé d'anomalies cérébrales non spécifiques en tomographie par émission de positons (TEP) ou à l'imagerie par résonance magnétique (IRM), atrophie corticale ou démyélinisation, dilatation ventriculaire
- des troubles oculomoteurs ou du regard ont été observés en clinique et des travaux sur la maladresse de l'enfant mettent en évidence des troubles neurovisuels.

2) Les théories neuropsychologiques

Devant l'absence de lésions neurologiques démontrables avec les technologies actuelles, différentes théories neuropsychologiques ont été élaborées au fil des années pour tenter d'expliquer les origines de la dyspraxie.

- Théorie de Ayres (1972): trouble d'intégration sensorielle

Elle avance que les difficultés de planification et d'exécution motrice seraient à attribuer à une mauvaise intégration sensorielle tant au niveau des informations sensorielles extéroceptives (visuelles, auditives, tactiles) qu'intéroceptives (kinesthésiques, proprioceptives, vestibulaires), avec notamment au premier plan des perturbations affectant la gestion des stimuli tactiles. L'enfant dyspraxique serait ainsi dans l'incapacité d'élaborer cette « carte cognitive » qui nous permet d'évaluer et d'intégrer les informations sensorielles internes et externes.

- Théorie de Cermak (1985): proposition d'une classification qui applique plus directement les connaissances et les concepts sur les apraxies de l'adulte, avec conservation de certaines notions développées par Ayres. Voici le modèle de Cermak, présenté tel que Lussier et Flessas (2009) l'ont résumé:¹²

1. Troubles de planification

- Dyspraxie de planification primaire:

- trouble de l'organisation conceptuelle;
- comparable à l'apraxie idéatoire chez l'adulte

- Dyspraxie de planification secondaire:

- trouble d'orientation spatiale et d'intégration sensorielle;
- comparable à l'apraxie de construction chez l'adulte

2. Trouble d'exécution

- Dyspraxie exécutive

- trouble de l'exécution des mouvements intentionnels;
- comparable à l'apraxie idéomotrice chez l'adulte

- Théorie de Dewey (1995)

La dyspraxie serait pour elle un désordre de la performance gestuelle, et elle n'est pas due à une

¹² LUSSIER F., FLESSAS J. (2009), *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage*, Paris: Dunod, p 215

lésion identifiable (pas de trouble moteur, pas d'atteinte perceptuelle) mais on pourrait relever des atteintes motrices ou visuo-perceptuelles frustes. Il y aurait chez l'enfant dyspraxique un déficit au niveau de la conceptualisation symbolique du geste (à rapprocher de l'apraxie idéatoire de l'adulte). Dewey fait également un parallèle avec la dysphasie, qui est un trouble développemental du langage, sans lésion anatomique identifiée, en ce qui concerne ce déficit au niveau conceptuel, sur le plan du langage pour la dysphasie et sur le plan du geste pour la dyspraxie.

- Théorie de Mazeau (1995)

Pour Mazeau les dyspraxies touchent « les fonctions de planification et de préprogrammation des gestes volontaires. »¹³ Il s'agit « d'un trouble de la réalisation du geste, secondaire à l'impossibilité (ou l'anomalie) de programmer automatiquement et d'intégrer au niveau cérébral les divers constituants sensori-moteurs et spatiaux-temporels du geste volontaire. »¹⁴ Contrairement à Dewey, elle n'exclut pas les enfants avec des pathologies motrices sous jacentes, comme les Infirmes Moteurs Cérébraux (IMC). Mazeau distingue cinq types de dyspraxie, qui sont influencés par les différentes apraxies de l'adulte:

1. dyspraxie constructive visuo-spatiale (avec trouble de l'oculomotricité)
2. dyspraxie constructive non visuo-spatiale
3. dyspraxie idéatoire
4. dyspraxie idéomotrice
5. dyspraxie de l'habillage

- Théorie de Lussier et Flessas (2001)

Elles ont développé un modèle intégratif de la dyspraxie développementale, considérant que les théories exposées précédemment n'offrent qu'un point de vue partiel.

En ce qui concerne les caractéristiques des enfants dyspraxiques, ces auteurs relèvent:

- presque toujours la présence de signes neurologiques discrets : enfants peu ou trop latéralisés, agnosies digitales (incapacité à reconnaître le doigt touché en l'absence de support visuel), des déficits graphesthésiques (incapacité de discriminer un signe graphique tracé sur une partie du corps sans support visuel), une extinction des stimulations tactiles

13 MAZEAU M. (1995), *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant, du trouble à la rééducation*, Paris: Masson, p 67

14 MAZEAU M. (1995), *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant, du trouble à la rééducation*, Paris: Masson, p 67

- des syncinésies (mouvement simultané d'une autre partie du corps qui n'est pas nécessaire à la réalisation du geste) plus fréquentes que chez les autres enfants, des dysdiadococinésies (incapacité de faire pivoter les mains autour des poignets)
- des maladresses motrices nombreuses, qui affectent le développement de la motricité tant fine que globale (l'acquisition de certaines habilités motrices globales est tardive ou à la limite des délais normaux)
- des troubles perceptuels: des déficits visuo-spatiaux, des déficits de perception tactile (hyper ou hypo sensibilité tactile) avec une mauvaise localisation du stimulus tactile, des difficultés de discrimination, des déficits de perception temporelle avec la dimension temporelle touchée (longueur du temps)

Pour Lussier et Flessas, les enfants dyspraxiques présentent « un véritable déficit d'intégration sensori-motrice affectant le schéma corporel. »¹⁵

- Gérard et collaborateurs (2005)

Ces auteurs redéfinissent les troubles praxiques de la manière suivante, en se basant sur leur conception de la neuropsychologie clinique des troubles du développement:

« 1. Toute situation où il existe une plainte concernant le développement de l'action coordonnée et finalisée pouvant être mise en rapport avec un déficit significatif dans des performances représentatives de l'action dans ses différents domaines fonctionnels (graphisme, construction sur plan, adaptations posturales, gestes impliquant dans la vie quotidienne les coordinations dites fines;

2. Ce déficit ayant toujours existé, s'il a été examiné et étant durable;

3. Il doit pouvoir être démontré que ce déficit *par lui-même* rend compte de difficultés adaptatives limitant l'autonomie dans la vie quotidienne, la réalisation sociale et la construction d'une image positive de soi;

4. Ce déficit ne peut être expliqué par un retard mental, par un trouble central ou périphérique des commandes motrices, congénital ou acquis ou par un trouble du développement de la personnalité ou un trouble du développement des compétences sociales;

5. Ce terme recouvre trois syndromes distincts par le niveau de l'action concerné :

- les dyspraxies de type 1 : développement du geste
- les dyspraxies de type 2: développement de la pensée spatiale
- les dyspraxies de type 3: concernent intrinsèquement la régulation exécutive de

15 LUSSIER F., FLESSAS J. (2009), *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage*, Paris: Dunod, p 220

l'action »¹⁶

Malgré ces points de vue différents, qui divergent ou se rejoignent plus ou moins, qui sont plus ou moins restrictifs, le critère commun à l'ensemble des théories, des terminologies présentées est que la dyspraxie fait référence à des difficultés gestuelles, qui vont avoir des répercussions importantes sur le plan fonctionnel au niveau de la vie quotidienne, de l'autonomie, des apprentissages...

E) Diagnostic de la dyspraxie

1) La plainte

La plainte peut au départ venir des parents eux-mêmes ou la consultation peut se faire sous l'impulsion du milieu scolaire par exemple.

Les parents peuvent être amenés à consulter pour différentes raisons, bien que les plaintes portent le plus souvent sur la maladresse de l'enfant, ses difficultés graphiques ou d'habillage. Il est possible que le motif initial de la consultation soit des difficultés scolaires ou comportementales par exemple, et il convient de mener une évaluation précise et complète car ce type de difficulté peut masquer la dyspraxie et conduire ainsi à un retard dans la pose du diagnostic.

2) Les signes d'appel

– A la maison

Les parents peuvent être sensibles à une différence de développement, par rapport à la fratrie notamment, mais il est souvent difficile pour eux d'identifier des troubles praxiques, par manque de repères dans l'évolution de ces capacités. Par contre, des déficits moteurs, dus à une atteinte tant centrale que périphérique ou des déficits sensoriels tels que la surdité sont souvent décelés plus rapidement. De plus, il n'est en général pas facile, chez un enfant jeune, de faire la différence entre ce qu'il ne fait pas parce qu'il n'aime pas faire et ce qu'il ne fait pas parce qu'il ne sait pas, parce qu'il n'est pas capable de faire.

Une maladresse motrice globale interpelle souvent la famille: la marche, même si elle a été acquise dans les limites de la norme, va être peu harmonieuse. Les chutes, phénomène

¹⁶ GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson, p 21

normal quand le petit fait ses premiers pas, vont rester fréquentes. La montée comme la descente des escaliers est difficile, notamment en alternance. L'enfant se cogne souvent, les obstacles sont mal appréhendés. Apprendre à faire du tricycle, du vélo est compliqué, laborieux.

Les parents peuvent aussi noter des difficultés d'ordre bucco-lingual: persistance d'un bavage de façon durable, difficultés de mastication, de prononciation (contexte de dyspraxie bucco-linguo-faciale)

Dans la vie quotidienne, l'enfant est décrit comme peu autonome. Au repas, il va avoir des difficultés pour l'utilisation des couverts, et il préfère utiliser ses doigts. Il a beaucoup de mal à manger seul et il mange salement. Au niveau de l'habillement, l'apprentissage des bases est difficile (ordre pour mettre les vêtements, comment fermer un bouton...).

En ce qui concerne les activités de jeu, l'enfant ne présente pas d'intérêt pour les cubes, puzzles, légos, mécanos, jeux de construction. Ses dessins sont pauvres, et il va très vite délaisser ce type d'activité, tout comme le coloriage ou encore le découpage. L'enfant évite aussi les jeux de balle, la course, les glissades, et il apparaît comme craintif. Une lenteur importante se remarque dans toutes les activités.

Par contre, l'enfant va beaucoup aimer les histoires, les jeux symboliques. Souvent il est décrit par les parents comme ayant beaucoup d'imagination, et comme présentant un langage oral particulièrement bien investi.

– *A l'école*

• A la maternelle

L'enfant peut être repéré car ses difficultés vont apparaître de façon plus marquée, du fait qu'il est entouré d'enfants du même âge. Ses réalisations présentent un retard par rapport à celles de ses pairs, au niveau du dessin, coloriage, du découpage...Il y a une mauvaise tenue de l'outil scripteur, et cela interfère avec les activités de graphisme. On peut également noter un décalage entre la réalisation effective du dessin et un projet de départ cohérent, et on peut aussi remarquer que l'enfant verbalise pendant qu'il dessine.

On peut aussi observer que l'enfant délaisse un certain nombre d'activités motrices dans lesquelles il n'est pas à l'aise, comme les jeux dans la cour, ce qui va rapidement le mettre à l'écart de ses pairs.

- à l'école primaire

C'est souvent au cours élémentaire, quand les exigences scolaires s'accroissent et que le rythme scolaire s'accélère que le trouble se révèle.

L'apprentissage de l'écriture va poser très vite de grandes difficultés à l'enfant. Il est lent, maladroit, le graphisme est grossier, voire illisible. Il n'y a pas de régularité dans la formation des lettres, et par ailleurs l'enfant pour réaliser une lettre va procéder à un découpage, à un fractionnement en plusieurs éléments qui ne sont pas des sous-unités normales de la lettre en question. Les lettres comportant des diagonales vont poser problème (x devient + par exemple), il y a des inversions... Il en est de même pour l'écriture des chiffres. L'organisation sur la page est difficile (difficultés d'organisation spatiale), de même que le sens de la lecture...

L'enfant est en échec dans les activités sportives et il se trouve souvent exclu.

3) L'anamnèse

a) L'histoire périnatale

On recueille des informations sur le déroulement de la grossesse, l'accouchement, les premières semaines de vie: on recherche une éventuelle prématurité, des manifestations de souffrance fœtale, des circonstances particulières lors de l'accouchement, score AGPAR, nécessité ou non de manœuvre de réanimation, poids à la naissance, etc.

b) L'histoire développementale

On va s'intéresser:

- au développement moteur global: âge d'acquisition de la marche, monter et descendre des escaliers en alternance, saut sur un pied, apprentissage du vélo...

Comme on l'a énoncé précédemment dans les signes d'appel, la motricité globale de l'enfant va être acquise dans un délai normal ou à la limite de la norme.

- au développement de la motricité fine: préhension, manipulation d'objets...
- développement du langage: âge de l'apparition des premiers mots, des premières structures de phrases, intelligibilité...

Il peut y avoir des troubles du langage associés (dysphasie), ou des caractéristiques de la dyspraxie verbale qui est « une forme de dysphasie provenant d'un trouble praxique (apraxie bucco-faciale qui ne se produit que lorsque l'enfant parle) ».¹⁷

- développement des praxies: utilisation des couverts, habillage, dessin, graphisme...

¹⁷ BRIN F., COURRIER C., LEDERLE E., MASY V. (2004), *Dictionnaire d'orthophonie*, Ortho Edition, p 85

L'exploration du développement des praxies va alors mettre en évidence des anomalies.

On recherche également les antécédents familiaux: présence de troubles du langage, dyslexie, difficultés d'apprentissage, de troubles envahissants du développement...

4) L'évaluation pluridisciplinaire

a) L'examen neurologique

Il doit être systématique. L'objectif de cet examen est de rechercher et d'éliminer une pathologie neurologique sous-jacente: paralysie, infirmité motrice cérébrale... On procède ainsi à une évaluation des réflexes, du tonus, de l'équilibre, de la latéralité..., et on peut avoir recours si nécessaire à des examens complémentaires.

b) L'examen médical

On va rechercher des dysmorphies que l'on rencontre dans certaines pathologies qui peuvent être associées à des troubles praxiques, par exemple une petite taille et un cou palmé pour un syndrome de Turner.

Dans le but d'éliminer un problème d'ordre sensoriel, des examens ophtalmologiques et audiométriques sont à pratiquer. L'oculomotricité est également à explorer (recherche d'éventuels troubles de la fixation, de la poursuite oculaire, du balayage...).

c) L'évaluation psychologique ou neuropsychologique

C'est une évaluation indispensable au diagnostic.

« Elle doit être guidée par les informations recueillies auprès des parents et les premières observations cliniques. L'utilisation d'outils normés permettra de vérifier l'intégrité des compétences intellectuelles du sujet et d'établir des profils mettant en évidence des zones de faiblesses mais aussi les compétences à valoriser et/ou à utiliser dans une perspective rééducative. »¹⁸

L'évaluation psychométrique va dans la plupart des cas mettre en évidence un quotient intellectuel verbal (QIV) supérieur au quotient intellectuel performance (QIP), avec un QIV>QIP d'au moins 15 points. Les tests les plus fréquemment utilisés sont les échelles de Wechsler, adaptées à l'âge de l'enfant: WPPSI et WISC. Il y a des épreuves verbales et non verbales, et certains items sont plus particulièrement perturbés chez les dyspraxiques, notamment

18 GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson, p 42

Assemblage d'objets et Cubes en ce qui concerne l'évaluation de la performance. Au niveau des épreuves verbales, on relève un échec relatif au subtest arithmétique, ce qui fait chuter la note verbale globale.

D'autres épreuves peuvent être utilisées, par exemple:

- le K-ABC, avec l'item « mouvements des mains » où on demande à l'enfant de reproduire des séquences gestuelles de mouvements des mains, de complexité croissante
- les matrices de Raven, qui permettent d'évaluer le raisonnement non verbal, du fait de l'absence de composante motrice
- la NEPSY, qui propose des épreuves motrices et praxiques
- la reproduction en copie de la figure de Rey, qui va permettre d'évaluer les habilités visuo-spatiales et visuo-constructives, la stratégie d'élaboration et la mémoire d'informations visuelles complexes (deux parties dans la passation: copie puis reproduction de mémoire). La figure complexe de Rey est un ensemble de formes géométriques construit autour d'un rectangle sans signification évidente. L'enfant dyspraxique réalise souvent la figure de manière morcelée, certains des éléments sont oubliés ou au contraire sont en double, ils sont mal placés, il y a un mauvais traitement de l'information spatiale...
- des tests d'orientation spatiale, de barrage, de discrimination fond/forme...
- il existe également des batteries plus spécifiques, on peut ainsi citer la batterie des habilités praxiques de Hill ou la batterie d'intégration sensorielle de Ayres (Lussier et Flessas dans leur ouvrage (2009) en proposent une description détaillée).

Il est important de noter que c'est le profil général de l'enfant qui va permettre de poser le diagnostic de dyspraxie. La dissociation QIV/QIP au dépend du QIP est un argument central, mais il ne doit pas être pris isolément. En effet, dans certains cas, par exemple s'il y a une dysphasie associée, il peut y avoir un échec également au niveau des épreuves verbales.

d) L'examen psychomoteur

Le psychomotricien va procéder à une observation et à une analyse des savoir-faire corporels et non verbaux qui sont nécessaires tant aux apprentissages qu'à l'adaptation scolaire et sociale, afin de déterminer les différents niveaux d'organisation qui peuvent être perturbés chez l'enfant dyspraxique. Les tests vont porter principalement sur les habilités motrices et les coordinations, les praxies gestuelles (idéomotrices) et visuo-constructives (copie de figure et

assemblage) ainsi que sur les capacités perceptivo-motrices (kinesthésie...), et plusieurs outils peuvent ainsi être utilisés.

e) L'évaluation ergothérapique

L'ergothérapeute va évaluer le degré de participation et d'autonomie de l'enfant, à la fois dans la vie quotidienne, à l'école ou dans les activités de loisirs. Il procède ainsi à l'identification et à l'analyse des capacités et des incapacités de l'enfant dans les différents domaines explorés, grâce à des tests et à des mises en situation. Pour l'évaluation des compétences praxiques, l'ergothérapeute pratiquera différents types d'épreuves: épreuves graphiques, imitation de positions, de constructions, motricité fine, indépendance dans la vie quotidienne...

f) L'évaluation orthophonique

L'orthophoniste va évaluer la présence de troubles du langage oral et/ou écrit. On va ainsi explorer particulièrement les domaines suivants: les praxies bucco-faciales, l'articulation, la phonologie, avec la présence ou non de déformations phonologiques et l'intelligibilité, le stock lexical, la syntaxe, la compréhension, la lecture et l'écriture, et plus précisément l'impact de la dyspraxie au delà du trouble instrumental moteur. On va également s'intéresser au domaine logico-mathématique, qui est traité dans une partie ultérieure.

Selon Gérard et collaborateurs¹⁹ (2005), on va retrouver fréquemment les caractéristiques suivantes chez les enfants dyspraxiques:

- l'incitation verbale est bonne, mais l'informativité est réduite
- le stock lexical est étendu, mais on observe un problème dans son organisation, ce qui va nuire à sa disponibilité. De ce fait, on retrouve souvent un trouble de l'évocation
- en ce qui concerne les définitions, elles sont souvent approximatives, ce qui est lié aux difficultés de représentation présentées par l'enfant dyspraxique
- au niveau de l'élaboration des concepts, celui-ci va se faire à partir d'informations floues, qui sont mal définies dans le temps ou dans l'espace
- des persévérations et/ou des productions verbales parasites peuvent perturber le discours
- la construction syntaxique apparaît correcte
- la compréhension est globalement préservée sauf au niveau du vocabulaire concernant des notions temporo-spatiales
- la reproduction de rythmes est souvent perturbée.

19 GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson, p 45

– par rapport au langage écrit, un grand nombre de difficultés de l'enfant dyspraxique, tant en lecture qu'en transcription sont liées à ses problèmes d'organisation spatiale et à son abord perceptif perturbé, auxquelles vont s'ajouter des difficultés purement graphiques.

g) L'évaluation des compétences logico-mathématiques

L'enfant dyspraxique va souvent être en échec et va présenter des difficultés en mathématiques qui vont principalement se manifester en arithmétique et en géométrie.

Lorsque les troubles spatiaux et visuo-spatiaux sont au premier plan, c'est à dire dans le cas d'une dyspraxie visuo-spatiale, l'enfant va être en échec dans les activités de dénombrement, du fait de son incapacité à coordonner la désignation et le comptage, bien que la chaîne numérique soit acquise. Du fait de l'exploration visuelle déficitaire, certains éléments ne seront pas comptés ou seront à l'inverse comptés en double, ce qui conduit l'enfant à trouver des cardinaux différents pour une collection donnée. La notion d'invariant du nombre est ainsi détruite, ce qui va perturber de façon précoce les bases de la construction de la notion de nombre.

La lecture et l'écriture des chiffres arabes, de même que les principes de pose et de résolution des quatre opérations sont mal assimilés, car des algorithmes spatiaux entrent en jeu. On emploie alors le terme de dyscalculie spatiale.

La géométrie est une activité où l'échec de l'enfant dyspraxique est massif (nécessité de capacités de représentation spatiale et de compétences graphiques et praxiques)

Selon Gérard et collaborateurs (2005), en ce qui concerne le domaine logico-mathématique, les enfants dyspraxiques vont présenter «un déficit important dans les acquisitions du stade des opérations concrètes (selon Piaget): opération de sériation, conservation, classification [...] Malgré tout, de manière paradoxale, le jeune dyspraxique aura accès au stade des opérations formelles et sera capable d'un raisonnement hypothético-déductif.»²⁰. Il est à noter qu'au niveau du stade formel, on ne raisonne plus à partir de matériel concret, mais sur un matériel symbolique.

20 GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson, p 46

h) L'évaluation des autres troubles associés

Un trouble déficitaire de l'attention, avec ou sans hyperactivité (TDA-H) étant fréquemment associé à la dyspraxie, il est important de procéder à une évaluation des capacités attentionnelles de l'enfant, et d'étudier l'impact d'un tel trouble s'il est révélé.

Différents aspects peuvent également être évalués, par exemple en utilisant des échelles d'auto-évaluation de l'estime de soi...

5) Le diagnostic différentiel

Il y a trois principaux diagnostics à éliminer:

- un déficit mental global (l'enfant ne disposera pas des mêmes stratégies de compensation)
- des difficultés psycho-socio-affectives
- des troubles du comportement d'origine psychopathologique, (par exemple un état d'anxiété maladif...)

Le geste peut également être perturbé pour d'autres raisons: troubles du tonus, trouble de la coordination bi-manuelle (dysfonctionnement inter hémisphérique, corps calleux), mouvements anormaux involontaires (tremblements, myoclonies...) etc

Il est important de distinguer la dyspraxie des troubles d'origine neurologique et aussi de faire la différence avec d'autres troubles spécifiques.

Mais il faut aussi prendre en compte le fait que la dyspraxie peut coexister avec un retard intellectuel, ou d'autres problèmes de comportement ou d'ordre affectif, et il est dans ce cas nécessaire de mesurer la sévérité du trouble praxique par rapport aux autres sphères cognitives, afin de déterminer les modalités de prise en charge et les stratégies de compensation les mieux adaptées.

6) Pour conclure avec le diagnostic

Un examen complet est primordial, dans le contexte d'une évaluation pluridisciplinaire. Chaque évaluation spécifique est à effectuer auprès d'un praticien diplômé dans la discipline évaluée. L'observation de l'enfant est également très importante au cours de l'évaluation, et permet d'obtenir déjà un certain nombre d'informations: démarche, manipulation d'objets, tenue du crayon, comportement et attitude lorsqu'on lui présente tel ou tel type d'activité...

On recherche également les éventuels troubles associés à la dyspraxie, et on peut également être amené à pratiquer un diagnostic différentiel.

Il est souhaitable d'effectuer un diagnostic le plus précoce possible, et d'être attentif aux signes d'appel, afin d'éviter des déviations vers des troubles du comportement qui masqueraient ensuite l'origine du trouble ou l'enclenchement de difficultés des apprentissages scolaires.

Il faut également rappeler que le diagnostic de dyspraxie ne s'affirme qu'après l'âge de 4 ans, et qu'il repose sur la confrontation de l'ensemble des éléments, qui va mettre en valeur un profil global de l'enfant.

F) La prise en charge

La première étape est l'annonce et l'explication du trouble aux familles, en présentant la dyspraxie et ses conséquences fonctionnelles, l'impact sur les activités de la vie quotidienne et sur les activités scolaires. Le but est de favoriser la compréhension et la prise de conscience du trouble ainsi que la mise en place rapide d'interventions adaptées, afin de diminuer les attentes et les exigences tant parentales que scolaires ce qui réduira la pression exercée sur l'enfant.

Les interventions mises en place sont de deux sortes: rééducatives et palliatives, et elles seront ciblées en fonction de ce qui aura été mis en évidence au cours des différentes évaluations.

1) Les différentes prise en charge proposées

a) Psychomotricité

L'intervention du psychomotricien sera axée sur le schéma corporel, l'intégration sensori-motrice, l'organisation et la structuration tant spatiale que temporelle, la motricité globale, la coordination et les praxies.

b) Ergothérapie

L'ergothérapeute intervient sur le plan de la motricité fine, de l'organisation et la planification des gestes quotidiens (par rapport à l'habillage par exemple) afin d'améliorer le niveau d'autonomie de l'enfant, du graphisme et de l'apprentissage du clavier sur ordinateur, de l'organisation visuo-spatiale...Il se charge également de recommander l'adaptation tant du matériel que de l'environnement et peut proposer certains équipements ou outils spécifiques.

c) Orthophonie

L'orthophoniste est amené à prendre en charge les troubles du langage oral et/ou écrit en axant son intervention en fonction des difficultés de l'enfant sur les praxies bucco-faciales, l'articulation, la phonologie, l'organisation et l'accès au stock lexical, la syntaxe, la compréhension, la lecture et l'écriture. La prise en charge orthophonique s'avère nécessaire lors de l'apprentissage du langage écrit du fait des difficultés particulières que rencontre l'enfant dyspraxique. De même, il est sollicité dans le cadre d'une dyscalculie spatiale et/ou d'un trouble du raisonnement logico-mathématique.

En ce qui concerne la lecture, on vise à améliorer le repérage et l'organisation dans l'espace feuille, à s'assurer de la mise en place des voies d'assemblage et d'adressage, ou encore à entraîner la fluidité dans le but de favoriser la mise en sens. On s'appuie principalement sur le canal auditivo-verbal, avec un travail visant à renforcer des habilités essentielles telles que les habilités métaphonologiques, afin de fournir une base solide pour aborder les correspondances graphèmes-phonèmes.

Pour permettre à l'enfant de se constituer un stock orthographique, on l'encourage à épeler les mots afin de favoriser une représentation mentale de ceux-ci, en faisant appel à sa mémoire auditive. Plus généralement, l'orthographe lexicale sera entraînée par un travail axé sur les familles de mots, l'étymologie, mais aussi par la recherche de repères, de moyens mnémotechniques. On amène l'enfant à mettre en place d'autres stratégies mentales (images auditives, verbales...)

Par rapport à l'écriture, tant des chiffres que des lettres, il faut employer une méthode fixe pour le tracé, afin de systématiser le geste graphique. Ce travail se fait en lien avec l'ergothérapeute.

Au niveau du dénombrement, il est nécessaire de faire prendre conscience à l'enfant de sa manière de compter, et de mettre en place des stratégies fiables. Par exemple, fournir un objet à déplacer (utilisation d'un boulier ou autre) à chaque objet compté. On lui propose aussi, pour les chiffres inférieurs à dix, des collections témoins, des configurations telles que celles des dominos, qui sont apprises globalement. La mémorisation de la comptine numérique et le calcul mental sont des outils importants.

Il est indispensable de favoriser l'expérimentation concrète, afin de mettre en place la représentation mentale du nombre.

En ce qui concerne les opérations, on illustre le plus possible les concepts qui y sont

associés, par exemple la notion d'ajouter-d'enlever, avec du matériel à manipuler. Par ailleurs, en ce qui concerne la pose des opérations, on utilise des repères visuels qui vont aider l'enfant.

Sur le plan de la résolution de problèmes, on est toujours dans un principe d'illustration des démarches, d'explication, de verbalisation des différentes étapes.

Dans le contexte d'un trouble du raisonnement logico-mathématique, fréquent chez un certain nombre d'enfants dyspraxiques, on va créer des situations qui seront prétextes à leur permettre d'agir, de manipuler, d'anticiper, de coordonner, de faire des liens, de déduire et de verbaliser. Cet étayage cognitif vise à leur permettre d'accéder aux structures logiques élémentaires telles que la conservation, la classification ou la sériation.

d) Psychothérapie

Le psychothérapeute peut proposer une intervention dans le but d'aider l'enfant dyspraxique à préserver son estime de soi, quand une perturbation psychoaffective est avérée ou encore quand l'enfant présente un état dépressif. La dyspraxie peut entraîner des répercussions psychologiques qu'il ne faut pas négliger, et un soutien psychothérapeutique va alors aider l'enfant.

e) Orthoptie

Une prise en charge orthoptique pourra être mise en place selon ce que le bilan orthoptique et neurovisuel aura révélé au niveau de la fixation, de la poursuite oculaire, du balayage...

2) Le milieu scolaire

Divers aménagements peuvent être mis en place pour aider l'enfant dyspraxique dans sa scolarité

- adaptation des supports scolaires (agrandissement...)
- mise en place d'une aide individuelle, avec la présence au côté de l'enfant d'un accompagnateur de vie scolaire (AVS)
- l'utilisation d'un ordinateur portable pour pallier les difficultés graphiques
- mettre en place des tiers temps supplémentaires pour les contrôles et les examens académiques
- l'intégration dans une CLIS (classe d'intégration scolaire) spécifique peut être nécessaire

3) Recommandations générales et lignes de conduite à privilégier

- Le canal auditivo-verbal doit être privilégié pour l'ensemble des apprentissages

Par exemple, on peut utiliser les comptines pour apprendre les séquences d'une action, ce qui constitue un support verbal.

- De même, on doit encourager l'enfant à pratiquer la verbalisation intérieure ainsi que la représentation mentale lorsqu'il réalise une tâche. On va ainsi lui apprendre à découper l'action de manière séquentielle, en formant au fur et à mesure des images mentales et en autoverbalisant les différentes étapes.
- On développe au maximum les concepts verbaux qui décrivent les notions spatiales
- On commence par des tâches motrices simples avant d'aborder des tâches complexes
- On a recours aux différentes modalités sensorielles pour favoriser la représentation mentale
- On utilise des repères: gommettes de couleur, repères cardinaux sur la feuille, surlignage, couleurs différentes....
- On accorde plus de temps à l'enfant dyspraxique pour les apprentissages
- On évite de pénaliser les difficultés graphiques de l'enfant, et on favorise l'utilisation du clavier si nécessaire, ce qui évitera également la surcharge cognitive (si l'enfant consacre toute son énergie à s'appliquer à tracer correctement les lettres..., il ne pourra pas être par exemple attentif à l'orthographe)
- On informe l'enseignant et le milieu scolaire, ce qui favorisera la mise en place des aménagements éventuels
- On aide l'enfant à comprendre son trouble et à l'accepter, et de même on reconnaît et on accepte son trouble
- On l'encourage à exprimer ce qu'il ressent et on l'aide à se gérer et à s'adapter aux diverses situations auxquelles il peut être confronté
- On favorise au maximum l'autonomie de l'enfant au quotidien
- On valorise une prise en charge pluridisciplinaire adaptée aux difficultés et aux besoins de l'enfant

L'évolution de la prise en charge va être fonction des capacités de compensation de l'enfant et elle doit principalement être adaptée en fonction des caractéristiques et des besoins de chaque

enfant dyspraxique et des éventuels troubles associés. Des interventions précoces et ciblées, ainsi que des aménagements scolaires, favoriseront l'intégration sociale et le pronostic d'adulte de l'enfant dyspraxique, car les difficultés persistent à l'adolescence et par la suite.

II. LES OPERATIONS LOGIQUES ELEMENTAIRES DE CONSERVATION ET DE CLASSIFICATION DANS LE DEVELOPPEMENT INTELLECTUEL DE L'ENFANT

A) Les travaux de Jean PIAGET

1) Le développement cognitif

Jean Piaget s'est intéressé aux étapes de la formation de l'intelligence de la naissance à l'adolescence, en se centrant sur le sujet et sa démarche. Selon lui, nos connaissances vont se construire de façon progressive, au cours d'une interaction permanente entre l'individu et l'environnement dans lequel il se développe. Pour Piaget, l'intelligence prend sa source dans l'action. Il défend un point de vue constructiviste, et il va dégager la notion de stade, stades au travers desquels le développement est appréhendé comme une construction active.

Par rapport à la définition des stades, Piaget retient les cinq critères suivants, qui ont été énoncés par Dolle dans son ouvrage *Pour comprendre Jean Piaget* (1999):

- l'ordre de succession des acquisitions est invariant
- les stades ont un caractère intégratif: les structures construites à un niveau donné font partie intégrante des structures du niveau suivant. En résumé, chaque stade est nécessaire à l'acquisition du suivant
- chaque stade doit se caractériser par une structure d'ensemble, et correspond à un palier d'intégration
- chaque stade comporte à la fois un niveau de préparation d'une part et un niveau d'achèvement d'autre part
- il faut distinguer, en toute suite de stades, les processus de formation ou de genèse et les formes d'équilibre finales

Il convient également de définir la notion de schème, qui correspond au schéma mental indispensable à la réalisation de toute action. Un schème est une entité abstraite qui correspond à

la structure, à l'organisation d'une action et qui est susceptible d'être appliquée à de nouveaux objets, à de nouvelles situations. C'est ce qui dans une action est transposable, généralisable ou différenciable d'une situation à l'autre, il représente ce qu'il y a de commun aux différentes répétitions ou applications de la même action. Les schèmes vont se diversifier, se modifier au fur et à mesure des expériences de l'individu, et ils vont devenir plus nombreux, plus généraux et plus mobiles, des schèmes pouvant se coordonner avec d'autres, ce qui est un facteur déterminant pour le développement de l'intelligence.

Le passage d'un stade à l'autre dépend de processus développementaux essentiels et invariants:

- *L'assimilation*: c'est l'utilisation des schèmes disponibles et préalablement acquis pour faire face à une situation nouvelle. Il y a assimilation du problème actuel à une situation déjà rencontrée.
- *L'accommodation*: en fonction des éléments nouveaux du milieu extérieur, il y a invention et coordination d'autres schèmes. Les propriétés actuelles de l'intelligence se modifient pour faire face à une situation nouvelle.
- *L'adaptation*, qui correspond à l'équilibre, à l'ajustement entre l'assimilation et l'accommodation, et qui va permettre à l'individu d'acquérir les capacités indispensables pour gérer les nouveaux éléments du milieu.

L'intelligence est ainsi définie comme une adaptation à des milieux changeants, qui va s'établir par le biais d'équilibrations successives. Le développement intellectuel est dans cette perspective le fruit d'une construction active, par équilibration continue et progressive.

2) Les différents stades

Piaget distingue quatre stades, auxquels il attribue un caractère universel:

- **le stade sensori-moteur, de la naissance à 2 ans environ**
- **le stade pré-opératoire, de 1-2 ans à 7-8 ans**
- **le stade opératoire concret, de 7-8 ans à 11-12 ans**
- **le stade formel, de 11-12 ans à 16 ans...**

Par contre, les âges indiqués peuvent varier, de par le rôle du milieu d'une part et par les

différences inter-individuelles d'autre part.

a) Le stade sensori-moteur, de la naissance à deux ans environ

C'est le stade de l'intelligence pratique, préverbale, sans langage ni représentation et de la logique de l'action. Les instruments sur lesquels l'enfant s'appuie sont la perception et le mouvement. Il découvre le monde au travers de ses sens, et il avance dans son exploration au fur et à mesure de ses progrès psychomoteurs et grâce au développement des schèmes sensori-moteurs. L'intelligence sensori-motrice va permettre à l'enfant d'organiser le réel en construisant les points d'ancrage des notions fondamentales de permanence de l'objet, de causalité, d'espace et de temps.

b) Le stade pré-opératoire, de 1-2 ans à 7-8 ans

Au terme de la période sensori-motrice apparaissent des conduites signant l'accès à la fonction symbolique (Piaget emploie également le terme de fonction sémiotique) qui est à l'origine de la représentation mentale. C'est la capacité à évoquer une situation, un objet ou une personne en son absence, ce qui suppose une différenciation nette entre signifiant/signifié. Piaget distingue différentes conduites: l'imitation différée, le dessin ou image graphique, le jeu symbolique ou jeu de fiction, l'image mentale, le langage.

La pensée de l'enfant est intuitive, irréversible, elle manque de mobilité. Cette période est dominée par l'égoïsme qui est une caractéristique intellectuelle marquant la subjectivité inconsciente de l'enfant. Cet égoïsme va se manifester selon Piaget dans le langage de l'enfant et également dans ses jugements, ses représentations du monde. En ce qui concerne le raisonnement, l'enfant est de ce fait incapable de mettre en relation, de coordonner les points de vue. Il se base sur des états, des configurations, que l'on peut qualifier d'apparences perceptives statiques, et non pas sur des transformations.

c) Le stade opératoire concret, de 7-8 ans à 11-12 ans

L'intuition pré-opératoire va se transformer en une pensée opératoire, mobile et réversible, grâce à un phénomène de décentration progressive et de coordination de plus en plus poussée des différents points de vue. L'accès à la réversibilité marque un tournant intellectuel décisif, en conférant de la mobilité à la pensée. Ce stade est marqué par l'accès aux notions de conservation

(élaboration de la correspondance terme à terme, conservation d'un certain nombre de quantités physiques ou encore numériques), aux structures de classification, de sériation, à l'élaboration d'opérations spatiales et temporelles complexes.

Par rapport aux opérations qui vont se constituer vers l'âge de 7-8 ans, Piaget en distingue deux sortes:

- les opérations infralogiques: elles sont constitutives des objets comme tels et elles concernent les conservations physiques et la constitution de l'espace. Elles relèvent du continu.
- les opérations logico-mathématiques: elles ne s'occupent pas de l'objet dans sa composition interne, elles s'appliquent aux collections d'objets, et/ou à leurs rapports (classes/rerelations/nombre). Elles relèvent du discontinu.

d) Le stade des opérations formelles, à partir de 11-12 ans

Ce stade marque un profond changement en ce qui concerne le fonctionnement de la pensée. L'enfant parvient à se libérer du concret, et il peut envisager tous les possibles, dont le réel fait partie, en manipulant en pensée. Il a accès à l'abstraction et il est capable de raisonner sur un matériel symbolique. Il peut émettre des hypothèses et accéder à la pensée formelle, ce qui le rend capable de raisonnement hypothético-déductif.

3) La causalité

Certaines épreuves de notre protocole explorant les aspects causaux, nous allons apporter quelques indications par rapport au développement de la causalité qui est une notion fondamentale dans la construction de la pensée. La causalité définit la relation qui unit la cause à l'effet. Au stade sensori-moteur, elle est essentiellement pratique et liée à l'action propre, plus précisément au sentiment d'efficacité qui accompagne l'action. Progressivement, l'enfant va différencier les causes et les effets. S'il observe, constate qu'un geste produit un effet intéressant, il va alors chercher à le reproduire ou à le généraliser à de nouveaux objets, de nouvelles situations...Les actions réalisées vont petit à petit traduire une réelle intentionnalité. Pendant la période pré-opératoire, l'enfant devient capable de coordonner les causes pour parvenir aux effets souhaités. Mais il y a toujours assimilation à l'action propre. Par ailleurs, afin d'expliquer le fonctionnement des choses et de l'univers, l'enfant a recours à des explications variées telles

que l'animisme ou l'artificialisme (causalité magico-phénoméniste). Au fur et à mesure, la causalité va s'objectiver, l'univers se structurant par l'intelligence sensori-motrice en lien avec l'organisation spatio-temporelle et l'acquisition de la notion d'objet permanent. Au stade opératoire concret, la pensée se veut plus mobile et devient réversible, l'enfant peut ainsi concevoir des séquences causales simples. Au stade des opérations formelles, la causalité devient représentative.

B) La mise en place de la conservation

Dans le cadre de notre étude, nos épreuves logiques relèvent du domaine des opérations concrètes et portent ainsi sur un contenu manipulable, sur le réel et sur la constatation de ses transformations. Elles sont ainsi liées à l'action qu'elles décrivent logiquement. Selon Piaget, le stade opératoire concret, qui s'étend de 7-8 ans à 11-12 ans, se caractérise par l'accès à la réversibilité logique et l'accès aux notions de conservation.

La réversibilité logique (accomplir dans un sens puis dans un autre) qui est une propriété des actions du sujet, susceptible de s'exercer en pensée, constitue le critère de passage de l'intuition à l'opération. Elle confère une mobilité à la pensée.

Revenons à la notion d'opération. Selon Piaget, une opération est une notion intériorisée et réversible, elle transforme un état A en un état B en laissant au moins une propriété invariante au cours de la transformation et avec retour possible de B en A, annulant la transformation. Pour qu'il y ait réversibilité, il faut qu'il y ait quelque chose qui se conserve au cours de la transformation et qui permette le retour à l'état initial. Une opération est ainsi toujours relative à un invariant qui constitue un schème de conservation. L'objet permanent constitue le prototype des invariants en ce qui concerne le groupe pratique des déplacements.

Piaget s'est ainsi attaché aux mécanismes de conservation, en lien avec l'élaboration des invariants qui constitue un aspect fondamental. Observer la mise en place de la notion de conservation permet de nous renseigner sur les rapports au monde de l'enfant, où il se situe en ce qui concerne la découverte des propriétés des objets qui l'entourent et dans son cheminement vers une pensée réversible.

Le stade opératoire concret se caractérise par l'élaboration de différents types de conservation portant sur des quantités physiques, spatiales ou numériques. Elles se constituent secteur par secteur, de façon progressive: conservation des quantités discontinues, conservation

de la substance, de la longueur, de la surface, du poids et du volume.

Dans notre étude, nous observerons les conduites des enfants dans deux situations. D'une part, nous leur proposons une activité portant sur l'acquisition de la conservation de la substance, qui selon Piaget est une notion acquise aux alentours de l'âge de 8 ans. D'autre part nous étudierons les réponses obtenues lors d'une épreuve de comparaison des dimensions (crayons dont les dimensions varient en longueur et en grosseur), en analysant la réponse du point de vue de la forme et du contenu.

En ce qui concerne la construction de la conservation de la substance ou quantité de matière, trois stades peuvent être mis en évidence:

– **stade 1: non conservation**

L'enfant ne se base que sur les états.

– **stade 2: réponses intermédiaires**

Les enfants oscillent entre l'influence des facteurs perceptifs et la coordination des deux relations qui les mène à la conservation de la substance.

– **stade 3: la conservation nécessaire**

L'enfant affirme d'emblée la conservation de la quantité de matière car il se fonde sur les transformations, et il ne s'attache plus aux configurations.

Pour affirmer la conservation de la quantité de substance, trois types d'arguments peuvent être énoncés, qui traduisent trois types de réversibilité:

a) *l'identité*: « c'est la même chose, on n'a rien ajouté ni rien enlevé »

b) *la compensation, réciprocité des relations*: « c'est plus long mais c'est plus mince »

c) *l'inversion*: « on peut remettre B en A, comme c'était avant »

C) Les structures de classification

1) Les catégorisations logiques

« La catégorisation des objets du monde réel est une conduite adaptative fondamentale qui permet à l'homme de réduire la complexité de l'environnement physique et social en l'organisant. »²¹

21 BIDEAUD, HOUDE in CHALON-BLANC A. (2005), *Inventer, compter et classer; de Piaget aux débats actuels*, Armand COLIN, p 143

Selon Chalon-Blanc (2006), il existe deux types de catégorisations: les catégorisations naturelles et les catégorisations logiques. Nous ne développerons ici que les catégorisations logiques. On appelle « classes », et plus précisément « classes finies », les regroupements d'objets selon leurs propriétés communes. Les classes finies sont elles mêmes emboîtées dans des « classes infinies », dont elles ne regroupent que quelques éléments. De même, au sein des classes, des sous classes peuvent être distinguées. Par exemple, si nous considérons la classe des fleurs, nous pouvons constituer différentes sous classes, telles que les roses ou encore les marguerites.

Classer, c'est une manipulation mentale, qui consiste à réunir par la pensée des éléments selon leurs ressemblances et leurs différences, c'est à dire en fonction de leurs propriétés communes, et ce indépendamment de leur place ou de leur forme.

Selon Piaget (1991), « une classe comporte deux sortes de caractères ou relations, tous deux nécessaires et suffisants à sa constitution:

1. Les qualités communes à ses membres et à ceux des classes dont elle fait partie, ainsi que les différences spécifiques distinguant ses propres membres de ceux d'autres classes (compréhension)
2. Les relations de partie à tout (appartenances et inclusions) déterminées par les quantificateurs « tous », « quelques » (y compris « un ») et « aucun » appliqués aux membres de la classe considérée et à ceux des classes dont elle fait partie, mais en tant que qualifiée sous 1 (extension de la classe) »²²

Ainsi, une classe est toujours caractérisée par:

1. Sa compréhension, qui correspond à l'ensemble des qualités communes aux membres qui la composent
2. Son extension, qui est constituée par l'ensemble des individus d'une classe définie par sa compréhension, auxquels s'appliquent les qualités communes

Il est important de retenir que les classes sont incluses les unes dans les autres. Elles sont indépendantes des configurations spatiales et du simple critère de ressemblance. Ainsi, les éléments qui constituent une classe sont équivalents et substituables (une tulipe peut être substituée à une primevère).

²² PIAGET J., INHELDER B. (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 25

En ce qui concerne les critères d'une classification logique, Piaget (1991) énonce les dix propriétés suivantes²³:

1. Il n'existe pas d'éléments isolés ou sans classe. Si, dans le matériel à classer, il n'y a qu'une seule tulipe, elle constituera une classe spécifique, celle des tulipes.
2. Il n'existe ainsi pas de classe isolée, de ce fait toute classe spécifique A, caractérisée par sa propriété a, s'oppose à sa complémentaire A', caractérisés par sa propriété a', sous le genre le plus proche B. Par exemple, tulipe+marguerite=fleurs ($A+A'=B$)
3. Une classe A comprend « tous » les individus de caractère a. En conservant notre exemple, la classe des tulipes comprend toutes les tulipes et il n'y a pas d'exception.
4. Une classe A ne comprend que les individus de caractère a. La classe des tulipes ne comprend que des tulipes.
5. Les classes de même rang sont disjointes. Dans la classe des fleurs, on peut distinguer plusieurs sous classes, qui sont de même rang, telles que les roses, les marguerites ou encore les tulipes. Ces sous classes n'ont aucun élément en commun: il n'y a aucune rose dans la classe des marguerites, ni dans la classe des tulipes. Ainsi, il n'y a aucune rose dans la classe des non-roses, et réciproquement, c'est à dire que $A \times A'=0$. Il n'y a pas d'intersection entre deux classes de même rang.
6. Une classe complémentaire A' comprend ses caractères propres a', que ne possède pas sa complémentaire A. Les individus à caractère a (par exemple les tulipes) sont donc non a' (les non tulipes), comme les individus à caractère a' sont non a.
7. Une classe A ou A' est incluse en toute classe supérieure qui comprend tous ses éléments, à commencer par la plus proche B, soit $A= B-A'$. Pour reprendre notre exemple, la classe des tulipes (A) est incluse dans la classe des fleurs (B), à laquelle on soustrait la classe des non tulipes (A'). on peut donc dire que « toutes » les tulipes sont « quelques » fleurs.
8. Simplicité en extension: réduire les emboîtements au minimum compatibles avec les caractères en compréhension.
9. Simplicité en compréhension: mêmes critères (par exemple les couleurs) pour distinguer des classes de même rang.
10. Symétrie dans les subdivisions: si une classe B₁ est subdivisée en A₁ et A₁', selon un

23 PIAGET J., INHELDER B. (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 54

critère qui se retrouve en B_2 , alors B_2 sera subdivisée de la même manière, en A_2 et A_2' .

2) Classes additives et classes multiplicatives

Deux types de classes peuvent être distingués: les classes additives et les classes multiplicatives. En ce qui concerne les classes multiplicatives, il y a des règles propres qui s'ajoutent aux dix autres, que nous allons détailler ultérieurement.

Une classe additive peut être définie de la manière suivante: « c'est le résultat d'une activité de réunion de sous-classes pour former le tout. Elle s'appuie à la fois sur les classes négatives (exemple: dans la classe des animaux, j'ai les lapins et les non lapins) et sur les classes hiérarchiques (dans la classe des animaux, j'ai des mammifères, dans la classe des mammifères j'ai des lapins, dans la classe des lapins j'ai des lapins de garenne, etc.) »²⁴

Nous allons maintenant aborder les classes multiplicatives qui sont définies par Jean Piaget (1991) comme « un composé de classifications additives »²⁵. Effectuer une classification multiplicative, c'est envisager, dans un univers donné, plusieurs classifications possibles. Il s'agit d'une manipulation en pensée, car dans la réalité, ces classifications ne peuvent pas exister toutes en même temps. Il y a ainsi appel à des rapports d'intersection: le grand carré bleu fait à la fois partie de la classe des carrés, des bleus et des grands.

Afin d'illustrer les règles propres qui s'appliquent aux classes multiplicatives, nous allons prendre l'exemple suivant: soit un ensemble de pièces à double caractère: des carrés, des ronds, qui sont rouges ou bleus. Ces éléments peuvent être répartis de la manière suivante: nous avons la classe des carrés (A_1) et la classe des ronds, ou des non carrés (A_1'). Si on réunit ces A_1 et A_1' , on obtient la classe additive des formes (B_1). On peut également répartir les pièces en formant la classe des rouges (A_2) et la classe des bleus, ou des non rouges (A_2'). Si on réunit A_2 et A_2' , on obtient la classe additive des couleurs (B_2). Dans le cadre d'une classification multiplicative, on classera les éléments en croisant la classe additive des formes et celle des couleurs ($B_1 \times B_2$). De ce fait, on obtient quatre classes distinctes:

- A_1A_2 = carrés rouges
- A_1A_2' = carrés bleus
- $A_1'A_2$ = ronds rouges
- $A_1'A_2'$ = ronds bleus

24 BRIN F., COURRIER C., LEDERLE E., MASY V. (2004), *Dictionnaire d'orthophonie*, Ortho Edition, p 49

25 PIAGET J., INHELDER B. (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 154

Les quatre propriétés des classes multiplicatives sont les suivantes:

1. Tous les éléments qui constituent B_1 sont les mêmes que ceux qui constituent B_2 et réciproquement.
2. Tous les éléments de la classe des carrés (A_1) appartiennent aussi à la classe des rouges (A_2) ou à celle des bleus (A_2'). Du fait que deux classes complémentaires sont disjointes, comme c'est le cas pour A_2 et A_2' , les éléments de la classe des carrés ne peuvent pas appartenir à la fois à la classe des rouges et à la classe des bleus.
3. Tous les éléments qui appartiennent à la classe des carrés (A_1) ou à celle des ronds (A_1') appartiennent aussi à la classe des rouges (A_2) ou à la classe des bleus (A_2'), et réciproquement.
4. L'association des propriétés telles que $A_1A_2 =$ carrés rouges ou $A_1A_2' =$ carrés bleus constitue une classe multiplicative et une seule.

Dans notre protocole, avec l'épreuve de classement que nous proposons, le matériel peut être classé en croisant les critères de couleur, forme et taille, ce qui conduit à la réalisation de classes multiplicatives. On peut également ne prendre qu'un seul critère en considération, et obtenir une dichotomie, avec par exemple d'un côté les rouges et de l'autre les non rouges, en l'occurrence les jaunes. Les classes sont alors produites sous un angle additif.

Il est important de noter que les groupements, les classements que nous effectuons dépendent du regard que nous portons sur les éléments à classer, du point de vue où nous nous plaçons. C'est nous qui prenons tel angle de vue pour regarder le monde qui nous entoure.

3) Le développement des classes selon Jean Piaget

Le développement des classes s'inscrit dans le développement global des structures de l'intelligence que nous avons abordé précédemment dans notre partie consacrée au développement cognitif.

Selon Jean Piaget (1991), « on peut parler de classes à partir du moment (et seulement à partir du moment) où le sujet est capable de les définir en compréhension par le genre et la

différence spécifique, et de les manipuler en extension selon des relations d'inclusion ou d'appartenance inclusive supposant un réglage des quantificateurs intensifs « tous », « quelques », « un » et « aucun ».²⁶

On peut distinguer trois stades dans le développement des classes:

- stade I: les collections figurales, de 2 ans à 5 ans environ
- stade II: les collections non figurales, de 5 ans à 7 ans environ
- stade III: les classifications opératoires et la maîtrise de l'inclusion, à partir de 7-8 ans

a) Stade I: les collections figurales, de 2 ans à 5 ans

Au stade des collections figurales, l'enfant va grouper, disposer les éléments à classer selon des configurations spatiales. Les réalisations effectuées sont alors à mi chemin entre « un objet spatial » et une classe proprement dite. En ce qui concerne la configuration spatiale, il est important de préciser qu'au niveau des collections figurales, elle est proprement constitutive de la collection (un carré surmonté d'un triangle va évoquer une maison pour l'enfant, et de ce fait la position de ces deux pièces n'est pas modifiable, car elle constitue une figure d'ensemble). L'enfant peut alors énoncer une justification figurative par rapport à sa réalisation, du type « c'est joli, ça fait une maison, ça c'est le toit... ».

Comme nous l'avons présenté précédemment, une classe est définie par sa compréhension et par son extension. Lorsqu'il réalise des collections figurales, l'enfant est déjà capable de percevoir et d'utiliser ces deux types de relations. Néanmoins, en ce qui concerne les relations de ressemblances et de différences, il ne peut les appliquer qu'à des objets successifs ou à des couples successifs d'objets (deux pièces l'une à côté de l'autre qui se ressemblent). Il procède ainsi par assimilations successives qui s'enchaînent temporellement. Au niveau du lien partie/tout, la perception domine et entraîne des relations d'appartenance partitive étendues sur la proximité spatiale (choix de telle pièce car elle va constituer par exemple le toit de la maison qu'il est en train de construire). A ce stade, il n'existe pas de correspondance nécessaire entre les assimilations successives et les appartenances partitives, la perception entraînant soit un point de vue, soit un autre.

« Ce serait donc faute d'une coordination suffisante entre les relations de ressemblances, etc qui agissent en ordre temporel successif et non simultané et les relations de partie à tout, qui

²⁶ PIAGET J., INHELDER B. (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 15

demeurent spatiales, que le sujet construit alors une collection figurale. »²⁷

A ce stade, il n'y a pas d'anticipation ni de rétroaction, la pensée manque de mobilité. Il n'y a rien de préétabli, la figure se constitue au fur et à mesure des actions et manipulations de l'enfant.

Il existe trois types de collections figurales:

– les alignements

On peut distinguer deux types d'alignements:

• *les petits alignements partiels*

Au départ, l'enfant va établir des ressemblances successives, en agissant de proche en proche, sans projet préalablement établi d'alignement et sans chercher à classer tous les éléments (résidu dans le matériel à classer).

• *les alignements continués, mais avec changement de critère*

Il y a toujours agissement de proche en proche et le critère de ressemblance se modifie comme dans le cadre des petits alignements partiels au fur et à mesure des assimilations successives. La différence avec la forme précédente est que l'enfant va chercher à disposer tous les éléments proposés, ce qui va aboutir à un seul alignement total.

– les objets collectifs

Ce sont des objets à deux ou trois dimensions qui sont constitués d'éléments semblables, formant une unité d'un seul tenant. Les objets collectifs s'observent assez rarement et ils sont instables. En effet, l'enfant procède souvent à des ajouts d'éléments hétérogènes pour compléter sa figure. De ce fait, on passe d'un objet collectif à un objet complexe.

– les objets complexes

Ce sont des objets formés d'éléments hétérogènes, groupés sous une forme multidimensionnelle. C'est la configuration d'ensemble qui prime, dominée par des relations de convenance. Les objets complexes sont soit de type géométrique, soit de type empirique.

Il est important de préciser qu'au stade des collections figurales, la compréhension n'est pas exclusivement définie par les relations de ressemblances et de différences, mais également par des relations de convenance, et ce quel que soit le type de matériel proposé (convenance de

27 **PIAGET J., INHELDER B.** (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 28

forme, convenance fonctionnelle...)

b) Stade II: les collections non figurales, de 5ans à 7 ans

A ce stade, on parle toujours de collections, et pas encore de classes, par manque d'inclusion hiérarchique. Néanmoins, ces collections ne sont plus figurales, l'enfant va procéder à des regroupements fondés sur des relations de ressemblances qui vont demeurer stables. Les collections réalisées « consistent en de petits agrégats fondés sur les seules ressemblances, tout en demeurant juxtaposés les uns aux autres sans être inclus ou emboîtés en classes plus générales. »²⁸

Ce qui caractérise une collection non figurale, par opposition à une classe, est de n'exister que par une réunion de ses éléments dans l'espace, et ainsi de cesser d'exister, en tant que collection, lorsque ses sous-collections sont dissociées. Les structures de l'enfant peuvent être de manière précoce de type $A+A'=B$, sous la dominance de la perception. Mais à ce niveau, l'opération $A=B-A'$ est impossible, la pensée de l'enfant n'étant pas réversible, car lorsqu'il y a dissociation dans l'espace des sous collections, elles ne sont plus rattachées au tout B. Cela signe une inaccessibilité à l'inclusion.

A ce stade, on peut observer que l'enfant est encore relativement centré sur l'aspect perceptif. Par exemple, si l'on mélange les pièces et que l'on bouleverse l'organisation spatiale des éléments, il ne peut pas maintenir la classe.

L'enfant fait preuve de peu d'anticipation, il procède de proche en proche. Les classements réalisés se modifient, se réorganisent au fil des manipulations et tous les possibles ne sont pas envisagés. La pensée manque encore de mobilité rétroactive, ce qui va entraîner des phénomènes de persévération. En effet, il est difficile pour l'enfant de prendre en compte de nouveaux critères pour remanier ses classements.

Majoritairement, l'enfant utilise une méthode de classement ascendante: au départ, il recherche le maximum de ressemblances (plan de la compréhension). Les collections obtenues sont ainsi constituées de peu d'éléments, mais avec beaucoup de critères communs. Les collections plus larges peuvent être obtenues en regroupant les petits « tas » de proche en proche.

La pensée est encore statique, et elle manque de réversibilité. L'enfant ne maîtrise pas

²⁸ PIAGET J., INHELDER B. (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 53

encore les notions d'équivalence et de substituabilité.

c) Stade III: classification opératoire et maîtrise de l'inclusion, à partir de 7-8 ans

L'enfant est capable de produire des classes, régies par l'inclusion hiérarchique: c'est l'accès à la classification opératoire. Un système de classes logiques se caractérise par un ensemble de relations de ressemblances et de différences qui définissent la compréhension des différentes classes emboîtantes ou emboîtées, selon un rapport hiérarchique inclusif. Compréhension et extension sont coordonnées de manière souple. Le choix d'un critère de classement est déterminé et considéré comme constitutif de la compréhension d'une classe s'il peut s'appliquer à l'ensemble du matériel à classer. Selon Piaget (1991), « la compréhension et l'extension une fois construites donnent lieu à une correspondance telle que connaissant l'une on peut reconstituer l'autre et réciproquement. »²⁹

La pensée est devenue réversible et mobile, en lien avec les phénomènes d'anticipation et de rétroaction. L'enfant envisage les différents classements possibles et il y a peu de persévérations. L'aspect perceptif s'efface.

Mentalement, l'enfant peut comparer un tout B à une de ses parties selon le rapport d'extension $A < B$. Cela implique la conservation du tout malgré la dissociation des parties, et ce mentalement. Il envisage la classe générale derrière chaque sous classe, et réciproquement.

En ce qui concerne la méthode de classement, l'enfant emploie majoritairement la méthode descendante (au départ, extraction d'un critère commun, d'un caractère général s'appliquant à tous les éléments, de ce fait l'extension est maximum, alors que la compréhension est minimum), ce qui est à mettre en lien avec les capacités anticipatoires.

Les notions d'équivalence et de substituabilité, propres aux éléments d'une classe, sont acquises.

29 PIAGET J., INHELDER B. (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 51

III. LIEN ENTRE LANGAGE ET PENSÉE

A) Le lien entre le langage et la pensée selon Vygotski

Vygotski s'est intéressé aux relations qu'entretiennent le langage et la pensée. Ces relations vont subir un certain nombre de modifications au fur et à mesure du développement. Il pose tout d'abord le fait que le langage et la pensée ont deux racines génétiques différentes, et également que ces deux fonctions vont pendant la petite enfance suivre une progression différente et être indépendantes l'une de l'autre.

Dans cette volonté de mieux cerner le rapport pensée et langage, plusieurs expériences, telles que celles de Bühler, cité par Vygotski dans son ouvrage, ont pu mettre en évidence l'existence dans le développement de l'intelligence d'une période pré-verbale, dans la petite enfance, à mettre en lien avec les premières inventions de l'enfant. La pensée impliquée dans l'utilisation d'outils, qui passe par la compréhension des relations mécaniques, et ensuite par l'invention de moyens, avec des actions consciemment dirigées, est ainsi à rattacher à cette phase pré-verbale du développement de la pensée. Ces réactions intellectuelles sont indépendantes du langage.

Vygotski rappelle, en ce qui concerne le langage, que les babillages, les pleurs, et même les premiers mots de l'enfant, qui sont les premières étapes du développement du langage, sont de leur côté indépendants du développement de la pensée. Il rajoute que ces manifestations représentent à la fois des moyens de décharge émotionnelle mais aussi de contact social, et sont possibles dès les premiers mois de vie de l'enfant.

« Au degré initial du développement infantin nous avons pu indéniablement constater l'existence d'un stade pré-intellectuel dans le processus de formation du langage et d'un stade préverbal dans le développement de la pensée. »³⁰

Vygotski remarque alors le fait suivant: « la découverte la plus importante, c'est qu'à un certain moment, aux environs de l'âge de deux ans, les courbes de développement du langage et de la pensée, jusqu'alors séparées, se rencontrent et se confondent pour instaurer une nouvelle forme de comportement. »³¹, et il ajoute « en un certain point, les deux courbes se rejoignent,

30 VYGOTSKI L. (1997), *Pensée et langage*, Paris: La dispute, 3ème édition, p 416

31 SCHNEUWLY B., BRONCKART J.P.(1985), *Vygotski aujourd'hui*, Neuchâtel – Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 53

après quoi la pensée devient verbale et le langage devient intellectuel. »³²

Selon Stern, ce phénomène serait à mettre en rapport avec le fait que l'enfant fait à cette période une découverte très importante, celle que « chaque chose a son nom » (Stern, 1914³³) L'enfant découvre ainsi la fonction symbolique du langage. Celui-ci commence à être au service de l'intelligence, et les pensées commencent à être verbalisées.

Vygotski, en accord avec ce principe énoncé par Stern, qu'il considère comme fondamental, ajoute que pour se faire, il est nécessaire d'avoir atteint tant un certain niveau de pensée qu'un certain niveau de langage.

Une question centrale pour Vygotski est celle de l'élaboration du langage intérieur. Selon lui, les différentes étapes qui mènent au langage intérieur sont les suivantes:



Dans la conception de Piaget, le langage égocentrique est le reflet d'un égocentrisme logique, il ne fait qu'accompagner l'activité, mais il ne joue pas de rôle en ce qui concerne la pensée de l'enfant. Selon lui, dans le développement de l'enfant, le langage égocentrique s'oppose au langage socialisé, le précède et diminue au fur et à mesure des progrès du langage socialisé.

Vygotski, pour sa part, considère que le langage égocentrique est une étape vers le développement du langage intérieur. Il va ainsi étudier le langage intérieur par le biais du langage égocentrique, celui-ci présentant l'intérêt d'être audible, afin d'étudier les aspects formels et structurels et de mettre en évidence les caractéristiques majeures. Il suit le fil conducteur suivant: le langage est d'abord intériorisé psychologiquement, l'intériorisation physique ne vient qu'ensuite. Le langage égocentrique est une verbalisation destinée à soi-même et de ce fait il est en partie incompréhensible pour autrui, bien qu'il soit vocalisé et extérieur dans sa forme. Il met en évidence que l'intériorisation du langage s'explique par une modification de sa fonction. Dans la conception de Vygotski, le langage égocentrique représente la phase par laquelle passe l'enfant lorsqu'il se dirige vers un fonctionnement intrapsychique, et qu'il individualise de ce fait son activité. Il se produit une différenciation par rapport au langage à destination d'autrui. Comme le langage intérieur plus tard, le langage égocentrique « ne se contente pas simplement d'accompagner l'activité de l'enfant; il sert à orienter l'intelligence et il permet une

32 VYGOTSKI L. (1997), *Pensée et langage*, Paris: La dispute, 3ème édition , p 171

33 in SCHNEUWLY B., BRONCKART J.P.(1985), *Vygotski aujourd'hui*, Neuchâtel – Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 54

compréhension consciente; il aide à surmonter les difficultés; c'est un langage pour soi-même, intimement et utilement lié à la pensée de l'enfant. »³⁴

Vygotski considère de ce fait que de façon schématique, la pensée et le langage peuvent être représentés par deux cercles qui s'entrecroisent et dont l'intersection correspond à « la pensée verbale ». Il précise qu'il y a des formes de pensée qui ne sont pas incluses dans la pensée verbale, à savoir ce qui relève du domaine de l'intelligence pratique. De même, toutes les formes de langage n'appartiennent pas à la pensée verbale. Certaines formes de langage n'impliquent pas des processus de pensée. C'est le cas lorsqu'on récite une poésie apprise par cœur ou encore pour ce qui relève du langage « lyrique » qui est suscité par l'émotion. Ainsi, la fusion du langage et de la pensée, qui constitue la pensée verbale, n'inclut ni la pensée non verbale ni le langage non intellectuel.

Vygotski s'est ainsi attaché à rechercher l'unité de la pensée verbale qui réside pour lui dans la signification du mot. Du point de vue du langage, la signification est un constituant fondamental du mot, et du point de vue de la pensée, elle correspond à une généralisation, à un concept qui constitue des actes de pensée.

Il s'est alors attaché à étudier le développement de la pensée verbale et il a émis l'hypothèse que les significations des mots se développent. Il leur attribue un caractère dynamique, les amenant à subir un certain nombre de changements, qui vont engendrer des transformations des différents modes de fonctionnement de la pensée. Les relations pensée et langage sont de ce fait modifiées. Il pose l'hypothèse qu'on peut faire correspondre un mode spécifique de relation entre langage et pensée à chaque étape du développement de la signification des mots.

Vygotski établit une distinction entre deux niveaux de langage:

– l'aspect phonétique:

c'est un aspect extérieur, et le mode de progression de l'enfant dans la maîtrise de cette sphère du langage se fait de la partie au tout (du mot vers la phrase)

– l'aspect sémantique:

c'est un aspect intérieur, signifiant, qui se développe du tout vers la partie. Au départ, l'enfant maîtrise un ensemble signifiant, et la distinction des unités sémantiques qui correspondent à la

34 SCHNEUWLY B., BRONCKART J.P.(1985), *Vygotski aujourd'hui*, Neuchâtel – Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 79

signification des mots ne se fait que dans un second temps.

« Ce qui existe simultanément dans la pensée se développe successivement dans le langage. »³⁵

Cela explique que la pensée subit un certain nombre de modifications au cours de sa transformation en langage, car on ne pratique pas un copié-collé. Le langage permet l'expression de la pensée, il l'objective. Il lui confère aussi forme et réalité. Bien que leur mode de développement ne soit pas le même, langage et pensée sont étroitement liés. Vygotski aboutit à la conclusion que le passage de la pensée au langage prend la forme d'un processus complexe où la pensée est décomposée puis reconstituée dans les mots. Il rappelle alors que d'une part une même pensée peut être exprimée par des phrases différentes, et que d'autre part, une seule et même phrase peut exprimer des pensées différentes. Il parle d'une « pensée cachée », d'un « sous texte », qui se tient derrière les mots que l'on prononce et il compare « une pensée à un nuage déversant une pluie de mots »³⁶. C'est la signification qui permet le passage de la pensée au mot.

Vygotski pose le fait que le langage détermine le développement de la pensée, grâce aux outils langagiers de l'intelligence et également par l'expérience socioculturelle de l'enfant. La maîtrise du langage permet de véhiculer socialement la pensée. Il aboutit alors à la conclusion que la pensée verbale ne constitue pas une forme innée de comportement, à rattacher à un développement de nature biologique, mais qu'elle est au contraire déterminée par un processus socio-historique.

B) Langage et acquisition des structures opératoires

1) Selon Sinclair-de-Zwart

Sinclair-de-Zwart s'est intéressée à la formation d'un concept et parallèlement à l'acquisition des moyens verbaux nécessaires à l'expression de ce concept. Elle s'est limitée au domaine des opérations concrètes et elle a étudié l'acquisition des notions de conservation et de sériation. Elle a pour cela utilisé les épreuves opératoires mises au point par Jean Piaget.

Il ressort de ses études que la formation d'un concept et l'acquisition des sous-systèmes linguistiques nécessaires à l'expression de celui-ci évoluent de façon parallèle et dépendent du

³⁵ VYGOTSKI L. (1997), *Pensée et langage*, Paris: La dispute, 3ème édition, p 492

³⁶ SCHNEUWLY B., BRONCKART J.P.(1985), *Vygotski aujourd'hui*, Neuchâtel – Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 90

même processus opératoire de décentration et de coordination.

Nous allons particulièrement détailler ses recherches dans le domaine de la conservation, car nous reprenons dans notre protocole l'épreuve de description où l'on demande à l'enfant de comparer des dimensions sans transformation.

Afin de rendre les épreuves de langage proposées parallèles aux épreuves de conservation, Sinclair-de-Zwart s'est intéressée au vocabulaire ayant trait à cette notion. Il s'agit majoritairement dans ce domaine d'expressions portant sur la comparaison (de quantité, de dimension...). Elle a ainsi distingué différents groupes de mots, dont l'emploi dépend tant du contexte linguistique que du contexte extralinguistique et elle a mis en place le tableau des expressions suivant, afin de mener ses observations³⁷:

– **les vecteurs**

1) simples: *davantage, plus autant, moins*

conditions d'emploi:

- a) comparaison d'au moins deux objets (collections)
- b) isolement d'une propriété commune (nombre ou quantité)

2) avec adjectif: *plus grand, moins grand, aussi grand*

conditions d'emploi:

comparaison d'au moins deux objets dont l'adjectif indique la propriété commune

– **les scalaires**

1) subjectifs: *beaucoup, peu, adjectifs*

conditions d'emploi:

- a) évaluation d'un objet (collection) ou de plusieurs successivement
- b) s'il y en a plusieurs, il n'est pas nécessaire d'isoler la propriété commune

2) objectifs: *nombres, mesures*

conditions d'emploi:

- a) évaluation d'une collection ou de plusieurs
- b) le scalaire employé indique la propriété évaluée

– **les combinaisons permises**

- scalaire objectif ou subjectif suivi par vecteur
- vecteur suivi par scalaire – adjectif

37 SINCLAIR-DE ZWART H. (1967), *Acquisition du langage et développement de la pensée[...]*, Paris: Dunod, p 20-21

- scalaire objectif ou subjectif suivi par vecteur, lui même suivi par adjectif
- scalaire objectif ou subjectif suivi par scalaire – adjectif

Sinclair-de-Zwart a proposé aux enfants qu'elle a testés les trois épreuves suivantes:

– **l'épreuve piagétienne de conservation des liquides**

L'objectif est de déterminer le niveau opératoire des sujets et de situer à quel stade ils se situent en ce qui concerne l'acquisition de la conservation.

– **une épreuve de description**

Le but est de saisir le langage employé spontanément par l'enfant. On lui présente une série de situations, facilement perceptibles, dans lesquelles il a à comparer des quantités, des dimensions, dont les différences sont considérables. Il n'y a pas de transformation. Par exemple, pour prendre l'épreuve que nous avons choisie dans notre protocole, on met devant l'enfant deux crayons dont les dimensions varient en longueur et/ou en grosseur et on lui demande comment ils sont différents. Un autre item consiste à donner à deux poupées des quantités égales ou inégales de pâte à modeler et on demande à l'enfant de décrire ce qu'on a donné aux poupées.

Sinclair-de-Zwart a analysé les réponses du point de vue du contenu et du point de vue de la forme.

– **une épreuve de compréhension, qui consiste à exécuter des ordres**

Par exemple, pour reprendre l'item des crayons, l'expérimentateur place devant l'enfant différents crayons dont les dimensions sont variables en longueur et en grosseur, puis il pose un crayon court et mince et dit « cherche un crayon plus long ». Cette épreuve a été réussie par tous les enfants testés, elle ne sera donc pas plus détaillée.

La question que se pose Sinclair-de-Zwart est la suivante: est ce que le passage du stade pré-opératoire vers le stade opératoire concret se manifeste dans les termes que choisit l'enfant pour exprimer des comparaisons quantitatives et dimensionnelles?

Elle s'est ainsi attachée aux réponses données à l'épreuve de description par des sujets se situant au niveau pré-opératoire (stade 1) et elle les a comparées à celles données par des enfants du stade opératoire (stade 3). Tout d'abord, elle constate que tous les sujets se situant à un même niveau opératoire ne donnent pas des réponses identiques à l'épreuve de description verbale. Elle relève également que les différences entre les expressions que peuvent employer les enfants

résident dans les quatre points suivants:

1) une différence de contenu: réponses complètes ou incomplètes

Sinclair-de-Zwart a mis en évidence une relation nette entre le niveau d'opérativité du sujet et l'omission d'un des deux critères de comparaison dans les items à deux différences. Les enfants se situant au niveau pré-opératoire sont ceux qui fournissent le plus fréquemment des réponses incomplètes (par exemple, dans les items crayons, la grosseur est souvent oubliée alors que la longueur est évoquée). Elle émet l'hypothèse que l'enfant est centré sur un élément perceptif prégnant (dans le cas des crayons la longueur), ce qui l'empêche de mentionner l'autre différence. Elle note également une tendance chez les enfants non conservants à englober dans le même adjectif, toujours en prenant l'exemple des crayons, les différences de longueur et de grosseur (« il est très grand, l'autre tout petit »³⁸).

2) l'emploi de scalaires ou de vecteurs

Sinclair-de-Zwart constate l'emploi de termes différents selon le stade de conservation:

- les enfants non conservants privilégient les scalaires subjectifs, ainsi que l'usage parfois de scalaires objectifs ou de vecteurs simples, selon les items. L'enfant du stade pré-opératoire s'intéresse d'abord au premier élément, qu'il évalue subjectivement, en regardant, touchant, décrivant puis il envisage le second élément et fait de même. Il n'y a pas de vue d'ensemble, pas de coordination.
- les sujets du stade intermédiaire emploient fréquemment les scalaires objectifs, les vecteurs avec adjectif (référence explicite à une propriété, par exemple la grosseur de la boule), et parfois des scalaires subjectifs, toujours en fonction des items.
- les enfants conservants utilisent de façon caractéristique les vecteurs simples.
« Quand ils donnent leur réponse, ils semblent embrasser d'un seul coup d'œil les deux boules de pâte, ou les deux collections de billes, et ils annoncent immédiatement le résultat de cette comparaison »³⁹

Par l'utilisation de vecteurs simples, il y a référence implicite à la quantité.

38 SINCLAIR-DE ZWART H. (1967), *Acquisition du langage et développement de la pensée, sous-systèmes linguistiques et opérations concrètes*, Paris: Dunod, p 30

39 SINCLAIR-DE ZWART H. (1967), *Acquisition du langage et développement de la pensée, sous-systèmes linguistiques et opérations concrètes*, Paris: Dunod, p 40

De manière générale, Sinclair-de-Zwart remarque que lorsque les items ont trait à des objets discrets (billes par exemple), l'enfant emploie des termes plus évolués (scalaires objectifs, vecteurs simples) que lorsque les items traitent de quantité continue (pâte à modeler).

En lien avec l'épreuve choisie dans notre protocole, il nous paraît important de préciser que par rapport aux termes employés aux items crayons, dont les dimensions varient en grosseur et en longueur, Sinclair-de-Zwart souligne que l'emploi de vecteurs avec adjectif (« plus petit » par exemple) et d'adjectifs seuls (scalaires subjectifs) ne sont pas à priori significatifs par rapport à un niveau opératoire. C'est le choix de la structure bipartite ou quadripartite qui est significatif.

3) dans les items à deux différences, emploi d'une structure quadripartite ou bipartite

- *structure quadripartite*: description de la longueur du premier crayon, puis la longueur du second, ensuite la grosseur du premier et enfin celle du second (« celui-ci est long, celui-là est court, celui-ci est gros, celui-là est mince »)
- *structure bipartite*: description de la longueur et de la grosseur du premier crayon et ensuite pour le second (« celui-ci est plus long et plus mince que l'autre »).

Les enfants conservants emploient une structure bipartite, ils font preuve de décentration en adoptant une vue d'ensemble qui leur permet de prendre en compte d'emblée les deux différences. Les sujets non conservants n'ont pas selon elle cette capacité, d'où l'emploi d'une structure quadripartite.

4) des oppositions différenciées ou non (gros/fin, grand/petit) dans les items à deux dimensions

Un fait majeur à remarquer selon Sinclair-de-Zwart est que l'emploi de la structure bipartite va toujours de pair avec l'emploi de termes différenciés. Elle relève également que dans les structures quadripartites, on retrouve souvent des termes indifférenciés. Les enfants conservants emploient fréquemment des termes différenciés, mais il faut prendre en compte le fait que des sujets du stade intermédiaire et même non conservants les utilisent aussi. Elle note par ailleurs que les enfants conservants n'énoncent pas toujours quatre termes bien distincts, et utilisent parfois la négation pour les différencier, même s'ils ont besoin d'opposer verbalement chacune des deux dimensions et qu'ils y parviennent.

Pour elle, l'emploi d'une part de la structure bipartite et d'autre part l'utilisation de vecteurs simples, traduisant des capacités de coordination, sont des éléments plus significatifs du niveau opératoire que l'usage de termes différenciés.

En comparant l'évolution sur le plan verbal et l'évolution sur le plan opératoire, Sinclair-de-Zwart a mis en évidence le fait que l'enfant rencontre les mêmes difficultés au niveau de l'acquisition de la notion de conservation, et elle défend une évolution parallèle.

«Il nous semble que, dans le sous-système linguistique en question, nous assistons à un processus d'acquisition qui, dans sa complexité de différenciation et d'intégration enchevêtrées, ressemble bien davantage à une acquisition opératoire qu'à un apprentissage du type conditionnement (même le plus raffiné) ou à un brusque insight ou restructuration du type Gestalt. »⁴⁰

L'enfant, grâce à un processus opératoire progressif de décentration et de coordination va évoluer en ce qui concerne les moyens verbaux utilisés pour exprimer le concept de conservation (évaluation, comparaison de quantités, de nombre ou de dimensions..), de même qu'il va acquérir l'opération de conservation. Elle note cependant une avancée apparente du langage sur l'opération, du fait que certains sujets non conservants emploient, mais de façon non systématique, des termes du type le plus évolué.

2) Selon Piaget

En ce qui concerne les relations entre le développement du langage et la pensée, notamment avec l'élaboration des opérations logiques, Piaget attribue les progrès de la pensée au développement, au terme de la période sensori-motrice, de la fonction sémiotique dans son ensemble, avec l'apparition d'un certain nombre de conduites dont le langage. L'accès à la sémiotisation permet l'appropriation des connaissances. Grâce au langage, qui est une conduite représentative, l'enfant peut organiser, codifier, préciser, argumenter sa pensée, ce qu'il appréhende du réel.

Les travaux de Piaget et d'Inhelder, axés notamment sur la période sensori-motrice, tendent à démontrer que les racines des opérations logiques se situent dans les schèmes sensori-moteurs et dans les coordinations d'actions. Ainsi, la fonction sémiotique va avoir pour fonction d'assurer

40 SINCLAIR-DE ZWART H. (1967), *Acquisition du langage et développement de la pensée, sous-systèmes linguistiques et opérations concrètes*, Paris: Dunod, p 45

la transition entre les conduites sensori-motrices et les conduites représentatives, en permettant à la pensée de se détacher de l'action.

Bien que l'on trouve dans le langage, tant sur la plan de la syntaxe que de la sémantique, des structures de classification, ou encore de sériation, l'élaboration de ces structures logiques élémentaires s'inscrit dans un développement opératoire. En effet, le langage articulé se différencie des autres instruments sémiotiques (imitation, jeu symbolique...) car il présente l'intérêt d'être transmis socialement. Il permet de favoriser, de renforcer, de finaliser les structures opératoires, mais il est subordonné par rapport à celles-ci. Par ailleurs, il met au service de la pensée un ensemble d'instruments cognitifs, par l'intermédiaire des relations pouvant être exprimées.

Piaget et Inhelder attribuent ainsi au langage « un rôle d'auxiliaire (d'accélérateur, etc) ou même un rôle nécessaire quant à l'achèvement de ces structures, mais non suffisant quant à leur formation, et à expliquer celle-ci par des mécanismes opératoires indépendants de leur expression verbale et sous-jacents aux activités linguistiques. »⁴¹

3) Selon Dolle

Jean Marie Dolle s'est attaché, à travers ses travaux, à mettre en évidence une modalité du fonctionnement cognitif, la figurativité, et particulièrement à son expression dans le langage.

En premier lieu, il est indispensable de définir les notions fondamentales de figurativité et d'opérativité qui constituent les deux formes de l'activité de connaissance.

La figurativité traduit une modalité fonctionnelle de la pensée, que l'on va rencontrer chez des enfants qui ne s'appuient que sur la perception et l'évocation. En effet, les aspects figuratifs de la connaissance ne se basent que sur des configurations perceptives statiques, des états du réel et également sur l'évocation mentale qui elle relève de la représentation, par le biais de la création d'images mentales. Grâce à la représentation, l'enfant peut évoquer ce qu'il a perçu.

« La figurativité caractérise cette modalité exclusive ou prévalente de l'activité de connaissance par laquelle le sujet se borne à enregistrer ce qu'il voit, entend, sent, touche, etc... dans l'instant où il se donne à voir, entendre, toucher, etc. »⁴²

L'enfant ne fait que contempler les états du réel qui se présentent à lui, il effectue une

41 **PIAGET J., INHELDER B.** (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé, p 11

42 **DOLLE JM.** (1994), « Etudes sur la figurativité, une modalité du fonctionnement cognitif des enfants qui n'apprennent pas », *Glossa*, n°41, p 16

simple lecture de l'expérience, c'est un rapport direct aux choses. Il procède par abstraction empirique. On peut en effet distinguer l'abstraction empirique, qui relève de l'expérience physique de l'abstraction réfléchissante, qui relève de l'expérience logico-mathématique. L'abstraction empirique consiste pour l'enfant à interroger le réel pour connaître et extraire les propriétés des objets, par l'intermédiaire de son action. L'extraction des propriétés s'effectue par l'abstraction simple des informations perçues au cours des expériences physiques. La figurativité soumet l'enfant au réel et l'esprit demeure enfermé dans le singulier et le particulier. Il y a ancrage dans le « ici et maintenant », au sein d'un monde où tout est évident, sans recherche explicative, du fait de la dominance de l'activité perceptive.

En ce qui concerne les aspects opératifs de la connaissance, ils se fondent sur les transformations et non plus sur les configurations. L'enfant analyse, organise et classe les propriétés, par la capacité à transformer des états. L'abstraction empirique s'enrichit de l'abstraction réfléchissante, c'est à dire de la capacité à découvrir les propriétés de ses actions, afin d'établir des régularités, des lois. L'enfant peut effectuer des transformations des états. Dans un premier temps, il va réaliser l'action physiquement, en modifiant, en déplaçant les objets. Puis il en devient capable mentalement (on se situe alors au niveau de l'opération qui est une action intériorisée). L'action physique est renversable, mais irréversible. Grâce à l'opération mentale, l'action devient réversible, car la transformation peut être annulée, inversée en pensée.

Il est important de préciser que du fait qu'un état provient systématiquement d'une transformation, on ne peut pas séparer les procédés figuratifs des procédés opératifs. Dolle parle plutôt de dominance d'une modalité sur l'autre, avec dans un premier temps une prévalence de la figurativité, puis un renversement au profit de l'opérativité. Par ailleurs, il insiste sur le fait que la dominance de l'opératif, axé sur les procédures de transformation des états, est une nécessité, sinon on demeurerait dans la contemplation et les états statiques.

En lien avec les travaux de Piaget, Dolle évoque les études menées par Z.Ramozzi-Chiarottino. Selon elle, les enfants qui n'apprennent pas, sans que l'on puisse attribuer de cause à leur échec, n'ont pas, ou pas suffisamment construit le réel. L'enfant structure le réel, que l'on peut qualifier de « monde des objets et des événements », par l'intermédiaire de ses schèmes d'action. Il va ainsi découvrir les propriétés des objets et également les propriétés de ses actions, prendre conscience de régularités. Copier intérieurement les objets ou les événements n'est pas connaître. C'est par son action, parce qu'il agit sur le milieu que l'enfant va pouvoir élaborer ses connaissances et s'inscrire dans l'espace, le temps et les relations causales. La structuration du

réel s'effectue en deux temps qui se complètent et ont un caractère intégratif: le plan sensori-moteur et le plan de la représentation (en lien avec la fonction sémiotique). En ce qui concerne la construction de la connaissance, ces auteurs s'attachent à mettre en évidence un processus essentiel dans la construction de la connaissance: l'abstraction réfléchissante.

Les études menées par Jean Marie Dolle tendent à prouver que chez des enfants en échec scolaire, « qui n'apprennent pas », on peut mettre en évidence un appui basé sur les aspects figuratifs de la connaissance, ce qui ne permet pas la construction de l'espace, du temps et de la causalité. La figurativité leur permettrait d'accéder par exemple à certaines formes de conservation, mais sans mise en jeu de la réversibilité logique. Selon lui, les conduites langagières de ces enfants, tant sur le plan lexical que sur le plan morphosyntaxique, sont révélatrices de la dominance de la figurativité comme modalité de pensée. Étant dans un rapport direct par rapport au monde qui les entoure et par manque d'organisation et de réélaboration mentale, ils recherchent dans le langage des mots « plaqués », « collés » aux choses. Ils ne sont pas en nécessité d'exprimer des liens, des relations de causalité...

Dolle a ainsi procédé à une analyse du temps des verbes et de l'emploi des liaisons logiques, qui sont considérés comme révélateurs de l'organisation spatio-temporelle et causale de la pensée, chez des enfants âgés de 12-13 ans. Ils ont été scindés en deux groupes égaux: la moitié en situation d'échec scolaire, l'autre moitié en situation de réussite scolaire. Il a proposé à ces enfants deux épreuves de classification, cette épreuve constituant un prétexte pour recueillir leurs propos, par rapport à ce qu'ils allaient faire (anticipation), ce qu'ils faisaient (immédiateté), ce qu'ils avaient fait (évocation). Les liaisons logiques ont également été étudiées.

Au niveau des temps verbaux, il distingue:

- **le présent de l'indicatif**: *expression de l'action en cours*
- **pouvoir + verbe à l'infinitif**: *expression d'une action possible*
- **futur proche**: *anticipation possible*
- **futur simple**: *anticipation simple qui renvoie à une intention immédiate*
- **conditionnel présent**: *anticipation hypothétique*
- **conditionnel passé**: *anticipation hypothétique*
- **passé composé (éventuellement passé simple)**: *évocation*

Pour les liaisons logiques, il relève l'emploi de:

- « **parce que** », « **donc** », « **alors** »

On distingue les « parce que » en réponse à des « pourquoi » spontané / provoqué

- **les locutions conjonctives** (« tandis que », « alors que » etc)
- **les propositions juxtaposées / reliées**

Il ressort de cette étude que les enfants en situation de réussite scolaire (77,81% de leurs productions) expriment davantage l'anticipation que ceux en échec (20,29 % de leurs propos). Par contre, on constate que les enfants en échec scolaire utilisent de façon massive le présent de l'indicatif, que l'on retrouve dans 75% de leurs propos, traduisant un ancrage dans le « ici et maintenant », caractéristique d'un fonctionnement figuratif. En ce qui concerne les liaisons logiques, les enfants en situation de réussite les emploient davantage, ce qui traduit des propositions reliées, alors que la juxtaposition domine chez les enfants en échec.

Une autre étude, avec des épreuves logiques plus étendues, menée avec des enfants âgés de 8 à 9ans, répartis en deux groupes de la même manière, va dans le même sens, à savoir que les conduites langagières d'enfants en situation d'échec scolaire expriment un fonctionnement cognitif dominé par la figurativité.

Face à l'installation chez ces enfants de la figurativité dans les procédures mentales, Dolle déclare qu'ils « sont éducatibles à condition qu'on les mette en situation d'agir sur le réel et de le construire en favorisant l'abstraction réfléchissante. »⁴³

43 **DOLLE J.M., BELLANO D.** (1989), *Ces enfants qui n'apprennent pas, Diagnostic et remédiations*, Editions du Centurion, collection Paidós, p 13

**PROBLEMATIQUE, OBJECTIFS,
HYPOTHESES**

• Problématique et objectifs

Partant du constat que les enfants dyspraxiques bénéficient fréquemment d'une prise en charge orthophonique pour des troubles du raisonnement logico-mathématique, nous avons développé au fil de cette première partie les spécificités propres à la dyspraxie ainsi que la mise en place des structures logiques élémentaires. Selon Gérard et collaborateurs (2005), les enfants dyspraxiques vont présenter « un déficit important dans les acquisitions du stade des opérations concrètes (selon Piaget): opération de sériation, conservation, classification [...] »⁴⁴ Nous avons ainsi été amenés à nous interroger:

En lien avec les troubles praxiques qui touchent le « comment faire? », et qui perturbent la capacité à agir: comment les enfants dyspraxiques perçoivent-ils le monde qui les entoure et comment conçoivent-ils les rapports possibles entre ses constituants? Les difficultés à raisonner sur du matériel concret sont-elles dues à un déficit dans la structuration du réel? Les troubles praxiques ont-ils entravé la possibilité pour l'enfant de découvrir les propriétés des objets puis les propriétés de ses actions?

Par ailleurs, le support verbal, qui est un instrument sémiotique, est le support privilégié pour favoriser les acquisitions. En effet, avec les enfants dyspraxiques, on optimise le canal auditivo-verbal, on développe les concepts verbaux, on encourage la représentation mentale ou encore l'autoverbalisation. Le langage, en tant qu'outil symbolique permet d'exprimer la représentation mentale. Rappelons que la structuration du réel se fait en deux temps qui se complètent et qui ont un caractère intégratif: le plan sensori-moteur et le plan de la représentation. En rapport avec notre partie consacrée au lien entre le langage et la pensée, un second questionnement s'est imposé:

Quel impact peut avoir ce renforcement de l'outil langagier chez l'enfant dyspraxique, par rapport à la structuration du réel?

Ainsi, dans notre mémoire, à même étiquette « enfant dyspraxique », nous allons tenter d'explorer les conduites logiques et langagières face d'une part à du matériel concret et d'autre part face à des épreuves mettant en jeu leur utilisation de l'outil langagier. Notre protocole est de ce fait constitué d'épreuves de logique, qui sont en rapport avec les opérations concrètes, et d'épreuves de langage, qui permettent d'explorer différents aspects, par exemple le langage appliqué à la manipulation et la mobilité du langage.

44 GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson, p 46

Nos objectifs sont donc les suivants:

- *dégager pour chaque enfant un niveau logique, en explorant les structures logiques de classification et de conservation*
- *d'étudier les conduites langagières: quel est le langage utilisé? Peut on observer une certaine mobilité langagière, exprimant une capacité à faire des liens ou au contraire peut-on mettre en évidence un langage « plaqué », « figé »?*
- *d'analyser les relations logique / langage*
- *de nous interroger sur les apports cliniques et pratiques*

• Hypothèses

Les considérations antérieures nous amènent à envisager différentes hypothèses:

Nous pouvons ainsi supposer que le langage, en tant que matériel symbolique, est investi et utilisé de manière particulière par l'enfant dyspraxique dans l'élaboration de son fonctionnement cognitif. Nous nous interrogerons ainsi sur la possibilité ou non de mettre en évidence des spécificités en lien avec l'utilisation du support verbal. C'est cependant à modérer en fonction des éventuels troubles associés.

Nous allons ainsi nous intéresser au lien, et plus précisément à la qualité du lien entre les compétences logiques et langagières chez l'enfant dyspraxique. Nous explorerons par exemple la relation existante entre le niveau de classification et le langage utilisé pour justifier les classements, ou encore le rapport entre le stade d'acquisition de la conservation de la substance et le vocabulaire employé par rapport à la notion de conservation.

Nous nous attacherons également au rapport entre le Quotient Intellectuel Verbal (QIV) ou l'Indice de Compréhension Verbale (ICV) et le niveau logique et langagier. Nous pouvons nous attendre à ce que les enfants possédant un QIV/ICV fort fassent preuve de compétences plus développées.

Par ailleurs, l'exploration des différents aspects du langage étudiés suscitera notre attention. Nous nous demanderons par exemple si les enfants faisant preuve de mobilité langagière sont ceux qui obtiennent les meilleures performances dans les épreuves logiques. Nous nous interrogerons également sur la capacité des enfants à rendre la chronologie et la causalité lorsque qu'on s'intéresse à l'expression de la représentation mentale qu'ils se donnent d'un événement, ce qui nous fournit des indices sur leur fonctionnement de pensée.

DEUXIEME
PARTIE:EXPERIMENTATION

I. PRESENTATION DE LA POPULATION

Le choix de notre population s'est orienté vers des enfants porteurs d'une dyspraxie développementale.

Les critères de sélection que nous avons posés sont donc les suivants:

- pas d'atteinte motrice centrale
- un écart d'au moins 15 points entre le Quotient Intellectuel Verbal (QIV) et le Quotient Intellectuel Performance (QIP) au profit du QIV (ou entre l'Indice de Compréhension Verbale (ICV) et l'Indice de Raisonnement Perceptif (IRP))
- des troubles praxiques avérés, avec pour la majorité des enfants un diagnostic de dyspraxie posé, avec réalisation d'un bilan psychométrique

Par ailleurs, la plupart des enfants de notre population bénéficient d'une prise en charge orthophonique des troubles du raisonnement logico-mathématique.

En ce qui concerne la tranche d'âge, les enfants sélectionnés ont entre 9 ans et 12 ans 4 mois. Ce choix est motivé par rapport aux travaux de Piaget. En effet, par rapport à l'acquisition de la conservation de la quantité de matière, il considère que l'enfant est conservant aux alentours de 8 ans. De même, le passage de la réalisation de collections non figurales à une classification opératoire s'effectue vers 7-8 ans. Notre population se situe ainsi pendant la période charnière qui correspond selon Piaget au stade opératoire concret.

Nous avons ainsi sélectionné 8 enfants, que nous présentons individuellement.

• Anaïs

âge au moment de la passation: 9 ans

classe: CE2 avec un programme adapté

autre prise en charge: psychomotricité

bilan psychométrique: Anaïs a été testée par la psychologue scolaire en juin 2008

QIV: 100

QIP: 65

On relève un gradient verbal/performance de 35 points.

Anaïs présente des difficultés visuo-spatiales et praxiques.

• Paul

âge au moment de la passation: 9 ans et 5 mois

classe: scolarisation dans le cadre d'une classe « troubles spécifiques des apprentissages » en CE2 pour les mathématiques et en CE1 pour le français

autres prises en charge: ergothérapie; psychomotricité; suivi psychologique; orthoptie

bilan psychométrique: WISC IV réalisé en 2008

Indice de Compréhension Verbale (ICV): 94

Indice de Raisonnement Perceptif (IRP): 67

Indice de Mémoire de Travail (IMT): 70

Indice de Vitesse de Traitement (IVT): 81

On relève ainsi une dissociation significative de 27 points au profit de l'ICV par rapport à l'IRP.

Paul présente une dyspraxie visuo-spatiale, diagnostiquée en 2008. On note également une agitation et des phénomènes anxieux.

• Damien

âge au moment de la passation: 9 ans 8 mois

classe: CM1

autres prises en charge: psychothérapie + traitement Risperdal

bilan psychométrique: bilan du centre référent en 2004

QIV: 135

QIP: 95

Damien présente des difficultés visuo-praxiques et visuo-spatiales.

• Zoé

âge au moment de la passation: 10 ans et 7 mois

classe: scolarisation dans le cadre d'une classe « troubles spécifiques des apprentissages » en CM1 pour les mathématiques et en CM2 pour le français

autres prises en charge: ergothérapie; psychomotricité; suivi psychologique; orthoptie

bilan psychométrique: WISC IV en octobre 2006 et en novembre 2008

Des scores hétérogènes ont été relevés, avec une gêne dans certaines épreuves de raisonnement perceptif et de mémoire.

Nous n'avons pas eu accès à des chiffres plus précis.

Zoé présente une dyspraxie visuo-spatiale, de même qu'une dyslexie/dysorthographe également

visuo-spatiale. Zoé est une enfant née très prématurément.

• **Tom**

âge au moment de la passation: 10 ans 10 mois

classe: CM2

autre prise en charge: psychomotricité

Tom présente une dyspraxie visuo-spatiale détectée en 2006. Les chiffres du bilan psychométrique n'ont pas pu nous être communiqués.

• **Pierre**

âge au moment de la passation: 11 ans 5 mois

classe: CM2

autre prise en charge: soutien psychologique

bilan psychométrique:

WISC III en octobre 2009

QIV: 92

QIP: 61

Pierre présente des difficultés motrices, praxiques et visuo-spatiales.

• **Hugo**

âge au moment de la passation: 12 ans

classe: CM2

autre prise en charge: psychomotricité

bilan psychométrique: WISC III en novembre 2007, pose d'un diagnostic de trouble spécifique

QIV: 89 (compétences mathématiques qui minorent le QIV)

QIP: 59

• **Logan**

âge au moment de la passation: 12 ans 4 mois

classe: 6ème

autres prises en charge: psychothérapie et ergothérapie

bilan psychométrique: WISC IV en septembre 2009

Indice de Compréhension verbale (ICV): 94; zone « moyenne »

Indice de Raisonnement Perceptif (IRP): 75; zone « limite »

Indice de Mémoire de travail (IMT) et Indice de Vitesse de Traitement:(IVT) zone « moyenne faible »

On relève 19 points de différence entre l'ICV et l'IRP au profit de l'ICV.

Logan présente des difficultés dans les praxies visuo-constructives, le repérage spatial, la graphomotricité et l'attention visuelle.

Il est important de préciser que nous avons pris soin de modifier les prénoms des enfants participant à notre étude, afin de préserver leur anonymat.

Par ailleurs, avant de débiter les passations, nous avons demandé l'autorisation de l'orthophoniste qui suit l'enfant, du centre de Flavigny pour les enfants scolarisés dans cet établissement et des parents.

II. PRESENTATION DES CONDITIONS MATERIELLES

A) Cogi'Act

En ce qui concerne nos épreuves de logique en rapport avec les opérations concrètes, à savoir l'épreuve des dichotomies de Piaget pour l'étude des procédures de classification et l'épreuve de conservation de la substance pour l'acquisition de la notion de conservation, nous avons repris les protocoles élaborés par Cogi'Act.

Cogi'Act est un groupe de recherche et de promotion de la formation en orthophonie sur les pathologies liées aux activités logiques et il est constitué de MP.LEGEAY, L.MOREL, M.STROH et M.VOYE. Il s'inscrit dans le courant de pensée de la psychologie génétique constructiviste dont Jean Piaget est l'un des principaux fondateurs. Selon lui, « cette théorie tente d'expliquer les relations entre le sujet et les objets. Toute connaissance est toujours relative aux

activités du sujet. Il est impossible d'atteindre les objets sans un cadre de référence interne. » Piaget (1967)⁴⁵.

Des auteurs tels que Ramozzi-Chiarottino, Inhelder et Cellérier, Dolle et Bellano s'inscrivent également dans ce courant.

Que signifie Cogi'Act? « Cogi » pour réfléchir et « Act » pour agir, l'apostrophe pour le lien entre action et pensée, la liaison mentale entre le champ d'expérience et le champ de connaissance.

Suite aux observations recueillies lors des épreuves du bilan logico-mathématique, les conduites seront analysées selon les trois aspects suivants:

- exploration des activités logiques (épreuves piagésiennes)
- conduites langagières
- le fonctionnement cognitif et le fonctionnement de pensée

La démarche de rééducation orthophonique proposée consiste à créer des « situations prétextes » où l'enfant, l'adolescent va pouvoir agir, manipuler, anticiper, coordonner, faire des liens, installer des certitudes, déduire et mettre en mots.

B) Déroutement des passations

Le protocole a été proposé aux enfants de façon individuelle, avec une passation en deux fois (deux fois une heure environ), afin de réduire l'effet de fatigabilité. Nous proposons ainsi à l'enfant lors de la première rencontre l'épreuve des dichotomies et les questions de culture générale, et nous réservons pour la seconde séance l'épreuve de conservation de la quantité de matière, le langage spontané induit au sujet d'une image et enfin l'épreuve de description avec des dimensions à comparer sans transformation.

Les passations ont eu lieu :

- soit au sein du cabinet de l'orthophoniste qui suit l'enfant dans le cadre d'une prise en charge libérale
- soit dans un bureau mis à notre disposition dans les locaux de Flavigny pour les enfants scolarisés et pris en charge au centre

Nous avons choisi de filmer la totalité de chaque entretien, afin d'une part de pouvoir

45 J.PIAGET (1967) in CHALON-BLANC A. (2005), *Inventer, compter et classer, de Piaget aux débats actuels*, Armand COLIN, p 13

recueillir les données le plus fidèlement possible, et d'autre part pour nous permettre d'être plus disponible pour interagir avec l'enfant.

C) Choix des épreuves

Dans le cadre de notre mémoire, selon les objectifs que nous nous sommes fixés en lien avec notre problématique, nous avons sélectionné les épreuves suivantes:

– **deux épreuves de logique, en rapport avec les opérations concrètes:**

• *Epreuve des dichotomies de Piaget, dite aussi des changements de critères*

Ce protocole de classification nous permet d'observer: les conduites logiques, le langage spontané au sujet des pièces à classer, manipulation, résumé, recherche de propriétés

On explore la relation existant entre le niveau de classification des enfants et le langage qu'ils utilisent afin de justifier leurs classements et on étudie le lien entre le niveau de logique et le niveau de langage appliqué à la logique.

• *Epreuve de conservation de la quantité de matière*

Cette épreuve de conservation de la substance nous permet d'observer la prise en compte des transformations, la composition et la coordination des relations, le langage et les arguments énoncés par l'enfant pour justifier ses réponses

– *Questions de culture générale*

On explore les capacités verbales de l'enfant à travers un corpus de cinq questions à exprimer la représentation mentale qu'il se donne d'un événement, ce qui nous fournit des indices sur son fonctionnement de pensée. Qu'est ce que l'enfant construit à propos d'un événement? On s'intéresse également aux aspects causaux. On procèdera ainsi à une analyse du contenu des propos de l'enfant.

– *Epreuve de langage au sujet d'une image*

On étudie le langage spontané au sujet d'une image que l'on propose à l'enfant (deux images

issues de *L'Esprit des Autres* de Monfort). On vise à estimer, à travers la capacité des enfants à formuler et à envisager plusieurs possibles, la mobilité des enfants quant à l'utilisation du langage. On explore la capacité à faire des liens.

Mobilité du langage: capacité de l'enfant à formuler des hypothèses de manière claire, et à envisager des conséquences à une situation. La formulation d'hypothèses peut être mise en relation avec la logique dans le sens où il s'agit d'exprimer la causalité, de revenir sur ce qui est passé. La capacité à envisager plusieurs possibles est aussi une compétence en lien direct avec la logique et la mobilité de pensée. Nous pourrions aussi étudier des aspects plus linguistiques, tels que l'emploi des verbes ou encore l'usage des connecteurs logiques.

– ***une épreuve de description où l'on demande à l'enfant d'effectuer des comparaisons de dimension sans transformation***

C'est une épreuve tirée des recherches de Sinclair-de-Zwart: on s'intéresse au vocabulaire employé par l'enfant en ce qui concerne la notion de conservation, c'est à dire essentiellement des termes de comparaison de dimension dans les items sélectionnés. Les réponses sont analysées du point de vue du contenu et du point de vue de la forme.

D) Matériel utilisé dans le cadre du protocole

1) Epreuve des dichotomies

Les pièces que l'on propose à l'enfant de classer ont été fabriquées et distribuées par Cogilud. Il y a vingt-six éléments au total, avec deux couleurs, à savoir jaune et rouge, deux tailles, petit et grand, et deux formes, carré et rond. Trois dichotomies sont ainsi rendues possibles avec ce matériel, selon les critères respectifs de couleur, de taille et de forme.

Le matériel comprend exactement:

- trois grands ronds jaunes
- quatre grands ronds rouges
- deux grands carrés jaunes
- trois grands carrés rouges
- quatre petits ronds jaunes

- trois petits ronds rouges
- quatre petits carrés jaunes
- trois petits carrés rouges

2) Epreuve de conservation de la quantité de matière

Le matériel est constitué de deux boules identiques de pâte à modeler, de couleur différente.

3) Questions de culture générale

Nous avons repris un corpus de cinq questions, qui avaient précédemment été sélectionnées par Laurence LEMAIRE dans son mémoire d'orthophonie intitulé *Exploration des relations de causalité dans des situations de raisonnement logique et dans des situations de langage*, soutenu à Nancy en 2007. Ce corpus avait été extrait de l'ouvrage *La représentation du monde chez l'enfant* de Jean PIAGET.

4) Epreuve de langage au sujet d'une image

On présente successivement à l'enfant deux images, issues de *L'Esprit des autres*.

Il est important de préciser que les images ont été agrandies, pour tenir compte des éventuelles difficultés visuo-spatiales que peuvent présenter les enfants dyspraxiques que nous avons rencontrés.

- Première image: la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine
- Deuxième image: la situation représentée est celle de deux enfants se retrouvant avec un enfant qui a des bagages à ses pieds

5) Epreuve de description, comparaison de dimensions sans transformation

Le matériel comprend quatre couples de crayons dont les dimensions varient en longueur

ou/et en grosseur:

(a) un crayon long et mince et un crayon court et mince
(variation en longueur)



(b) un crayon court et mince et un crayon court et gros
(variation en grosseur)



(c) un crayon court et mince et un crayon long et gros
(variation en longueur et en grosseur)



(d) un crayon court et gros et un crayon long et mince
(variation en longueur et en grosseur)



III. PRESENTATION DU PROTOCOLE

A) Epreuve des dichotomies

L'objectif de cette épreuve est l'observation des conduites classificatrices de l'enfant, ainsi que le langage utilisé lors de la description spontanée du matériel et les arguments et les termes employés pour justifier les classements réalisés.

Le déroulement de cette épreuve est basé sur le protocole de l'épreuve piagétienne modifiée par Cogi'Act.

A partir du matériel, constitué pour rappel de 26 pièces de deux formes différentes (carré/rond), de deux couleurs différentes (jaune et rouge) et de deux tailles différentes (petit/grand), l'enfant peut effectuer 7 classements différents:

- 3 dichotomies: couleur (C) /forme (F) /taille (T)
- 3 classements appelés « 4 tas » en croisant les critères: CF/CT/FT
- 1 classement constitué de 8 tas, avec des pièces identiques de même couleur, même taille et même forme

– Partie 1: la description spontanée

On commence par disposer en vrac l'ensemble des pièces devant l'enfant. On lui laisse tout d'abord un temps d'observation du matériel.

Puis on lui pose la question suivante: « Qu'est ce que tu vois? »

On observe alors si spontanément l'enfant:

- énonce ou non toutes les propriétés: jaune, rouge, petit, grand, rond, carré
- énonce ou non tous les critères: couleur, taille, forme
- va procéder par énumération de propriétés indépendantes, par exemple « des carrés, des ronds, des jaunes, des rouges... » ou s'il est capable de coordonner des propriétés: par exemple « des ronds jaunes »
- est capable de mettre en rapport, de lier deux propriétés: par exemple « des ronds et des carrés »
- emploie un langage qui laisse apparaître une approche en extension des classes ou en compréhension: un/une, le/la, y en a des, les/des, quelques/tous

Si la réponse de l'enfant ne prend pas tout en compte, on lui demande:

« Est-ce qu'on peut dire quelque chose d'autre? »

« Tu pourrais dire quoi encore? »

On relance ainsi l'enfant mais sans l'induire, et sans l'influencer.

On peut de cette façon au départ être renseigné sur la façon dont l'enfant organise mentalement les pièces mises à sa disposition, et ce avant de procéder à toute manipulation du matériel.

– Partie 2: les classements spontanés

• On donne à l'enfant la consigne suivante: « Maintenant il va s'agir de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. Je te préviens, il y a plein de manières de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. Ce qui m'intéresse, c'est de voir celles que tu vas trouver. Alors on commence, trouve une première façon de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. »

On laisse l'enfant faire, manipuler les pièces. On observe pendant ce temps les actions, les organisations, les paroles spontanées.

Si l'enfant demande une précision par exemple « Je dois les mettre par couleur? », on lui répond simplement et de façon neutre « Tu fais comme tu veux, il faut mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble, à ta manière à toi. »

- Lorsque l'enfant a fini de manipuler le matériel, on va lui poser successivement les trois questions suivantes:

Tout d'abord: « Pourquoi tu les as mis comme ça? Pourquoi ils vont bien ensemble? »

Le but de cette question est de nous permettre de voir comment l'enfant décrit et justifie son classement, et ce de façon libre. On cherche à observer si l'enfant énonce spontanément dans son explication des propriétés (jaune, rouge...) ou des critères (la couleur...).

Puis: « Tu les as rangés selon quoi? »

La formulation de cette question induit en principe l'énonciation des critères de classement (couleur, taille, forme). Dans le cas où l'enfant ne parvient pas à répondre à la question formulée telle quelle, on repose alors la question de la manière suivante; «Tu les as rangés par...? », ce qui a pour but de faciliter la compréhension de la question, en contournant une éventuelle difficulté de compréhension du terme « selon ».

Et enfin: « Comment tu les appelles ceux-là? Et ceux-là? Et ceux-là? etc » en montrant au fur et à mesure chaque tas réalisé par l'enfant.

Si l'enfant a utilisé spontanément un mot regroupueur, par exemple « la famille », ou autre, pour décrire ses réalisations, on peut alors réutiliser le terme employé par l'enfant dans la formulation de la question (« Comment tu appelles cette famille? »)

On a ainsi pour objectif l'énonciation par l'enfant des propriétés qui lui ont permis d'élaborer son classement, et qui correspondent ainsi à la compréhension de la classe.

Dans le cas où l'enfant ne répond rien à l'issue de cette dernière question, ou bien s'il énumère absolument toutes les propriétés, même celles qui ne sont pas pertinentes, on fournit une aide à l'enfant: on prend une enveloppe, et on mime le fait de mettre un des tas dedans. Puis on demande à l'enfant: « Si on devait écrire sur l'enveloppe (pour dire ce qu'il y a dedans), qu'est ce qu'on écrirait pour que ça ne soit pas trop long? »

- Lorsque l'on a posé ces trois questions, on mélange de nouveau les pièces, et on dit à l'enfant: « Je t'ai dit qu'il y avait plusieurs manières de mettre ensemble ceux qui allaient bien ensemble.

Maintenant tu vas chercher une autre manière de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. »

On reproduit la même procédure: on laisse dans un premier temps l'enfant manipuler le matériel, puis on lui repose les trois questions présentées précédemment. Ensuite on mélange de nouveau les jetons et on recommence.

Plusieurs essais de classement sont de cette façon proposés à l'enfant. On s'arrête lorsque l'enfant ne sait plus quoi faire malgré nos sollicitations, ou quand il se met à réaliser des collections figurales alors qu'auparavant il réalisait des classements.

• Les procédures d'aide:

Trois types d'aide peuvent être proposés à l'enfant au cours de la passation du protocole. Ces aides ne sont absolument pas systématiques et elles sont fonction de la situation telle qu'elle peut se présenter.

Procédure n°1: les boîtes

Lorsque l'enfant n'a produit que du figural, ou s'il n'a trouvé aucune dichotomie, on lui propose deux boîtes que l'on place devant lui. Elles doivent être assez grandes pour qu'il puisse étaler les pièces s'il le souhaite, mais pas trop grandes non plus pour ne pas l'inciter à cet étalement. Puis on lui donne la consigne suivante: « Maintenant tu dois les mettre tous dans ces deux boîtes, mais toujours ceux qui sont dans la même boîte doivent bien aller ensemble. »

On laisse l'enfant faire et on lui pose ensuite les trois mêmes questions qu'on a présentées plus haut, en modifiant juste la formulation de la troisième question:

- 1) « Pourquoi tu les as mis comme ça? Pourquoi ils vont bien ensemble? »
- 2) « Tu les a rangés selon quoi? »
- 3) « Si l'on voulait mettre une étiquette pour parler avec le moins de mots possibles de ceux qui sont là-dedans, qu'est ce qu'on écrirait? », en mimant la situation

Il est important de noter la disposition des pièces dans la boîte.

Après ces trois questions, on vide les boîtes et on mélange de nouveau le matériel, puis on reproduit la même procédure, afin de tenter d'obtenir les trois dichotomies.

Procédure n°2: les enveloppes

Si l'enfant continue à produire des collections figurales malgré l'aide des boîtes, et également dans le cas où l'enfant n'a pas produit tous les classements (tant en spontané qu'avec l'aide des

boîtes, même s'il n'a pas produit de collections figurales) à la troisième fois on met à sa disposition une vingtaine d'enveloppes longues. Puis on lui demande: « Maintenant tu vas les ranger dans les enveloppes; mais attention, tu mets dans les enveloppes ceux qui vont bien ensemble, dans chaque enveloppe ils doivent bien aller ensemble. » On laisse l'enfant faire et on lui pose ensuite les trois mêmes questions qu'on a présentées plus haut:

1) « Pourquoi tu les as mis comme ça? Pourquoi ils vont bien ensemble? »

2) « Tu les as rangés selon quoi? »

3) « Si l'on voulait mettre une étiquette pour parler avec le moins de mots possibles de ceux qui sont là-dedans, qu'est ce qu'on écrirait? », en mimant la situation

A l'issue de ces trois questions, on vide les enveloppes, on mélange de nouveau les pièces et on repropose la même procédure plusieurs fois, jusqu'à ce que l'enfant ne sache plus quoi faire.

Procédure n°3: l'amorce de classement dans les boîtes

Dans le cas où l'enfant, même avec les aides précédentes, ne réalise que des collections figurales, ou s'il n'a pas trouvé les trois dichotomies, on lui rapporte: « L'autre jour, un enfant de ton âge avait commencé comme ça. » On met alors dans chacune des deux boîtes deux pièces, suivant le critère que nous voulons. Puis on tend un autre élément à l'enfant et on lui demande « Où est ce que tu le mettrais pour continuer le classement de la petite fille ou du petit garçon? ».

Une fois que l'ensemble des pièces a été placé par l'enfant dans l'une ou l'autre des deux boîtes, nous lui proposons les trois questions de la même façon que pour les procédures d'aide précédentes.

– **Partie 3: le résumé de ce que l'enfant a fait**

Quand on arrête la recherche de classement, les pièces sont mises de côté. L'enfant peut les voir, mais elles ne sont plus manipulables. On demande alors à l'enfant: « Maintenant que tu as fait plein de classements, essaie de te souvenir de ce que tu as fait. Tu les as rangés comment? Selon quoi? Qu'est ce que tu as fait? » On rassure l'enfant au besoin en lui précisant que ce n'est pas grave s'il ne s'en rappelle pas dans l'ordre.

L'objectif est d'observer si l'enfant est capable d'effectuer un retour sur ce qui a été fait, quel langage il emploie, s'il peut organiser son discours, s'il est capable d'énoncer des propriétés, des

critères...

– **Partie 4: la recherche de propriétés**

On présente successivement à l'enfant sept groupes de deux pièces, et on lui demande à chaque fois: « Pourquoi ces deux là pourraient aller ensemble? ».

On cherche à savoir si l'enfant est capable d'extraire les propriétés communes des deux pièces proposées, et de quelle façon il l'exprime: énonciation de la propriété ou énonciation du critère.

<i>Pièces présentées</i>	<i>Critères communs</i>
1 grand carré rouge et 1 petit carré rouge	forme (carré) - couleur (rouge)
1 grand rond jaune et 1 grand carré rouge	taille (grand)
1 petit rond rouge et 1 petit rond jaune	forme (rond) - taille (petit)
1 grand rond rouge et 1 petit rond jaune	forme (rond)
1 grand carré jaune et 1 grand rond jaune	taille (grand) - couleur (jaune)
1 petit rond rouge et 1 grand carré rouge	couleur (rouge)
2 petits carrés jaunes	forme (carré) – taille (petit) – couleur (jaune)

Une aide peut être proposée à l'enfant en reformulant la question de la manière suivante: « Qu'est ce qu'ils ont de pareil? »

– **Ce qu'il est important de noter:**

- L'ordre des classements
- La méthode de classement

méthode ascendante: l'enfant commence par le tas ayant le plus de critères communs (8 tas ou TFC), puis les « 4 tas » ayant deux critères communs et enfin les dichotomies ayant un seul critère de classement.

méthode descendante: d'abord les dichotomies puis les collections minimales

L'utilisation de la méthode descendante est le signe d'une pensée opératoire, car elle nécessite une plus grande anticipation.

méthode mixte: enfant qui produirait le TFC, puis les dichotomies et les « 4 tas » (On peut penser que le premier classement résulte plus d'un besoin d'appropriation du matériel, surtout si par la suite on observe des preuves d'une bonne anticipation des classements)

- les persévérations

persévération rigoureuse: l'enfant produit exactement le même classement que précédemment mais ne se rappelle pas l'avoir déjà fait. Sa justification montre bien qu'il s'agit pour lui du même classement.

persévération avec justification spatiale: l'enfant dans sa justification montre que ce classement est différent du premier, alors qu'il a simplement modifié la disposition des pièces

- La disposition

On note la disposition spatiale sur la table (les éléments entre eux) et la disposition par rapport à l'enfant (en face de lui...), est ce qu'il y a des pièces laissées de côté....

en vrac

en piles

en lignes

en tas étalés (les pièces sont juxtaposées à plat)

figural

- Par rapport au langage de l'enfant, faire attention:

- à l'énonciation de critères (couleur, forme, taille), de propriétés (jaune, rouge, rond...)
- par rapport aux termes énoncés: y-a-t-il des erreurs, des inversions, des inventions? Est-ce que l'enfant coordonne des propriétés ou est-ce qu'il les évoque de manière indépendante, sans lien?
- aux mots regroupeurs: le tas, le paquet...
- aux articles définis et indéfinis
- aux quantificateurs: « tous » ou « tout », « des »...?

B) Épreuve de conservation de la quantité de matière

Le déroulement de cette épreuve est basée sur le protocole de Cogi'Act qui adapte les

travaux piagétien.

Cette épreuve explore la conservation de la quantité de matière, quelles que soient les modifications de forme, c'est à dire le fait que toute transformation de la forme ne fait pas varier la quantité de matière. En effet, lorsque, par exemple, une boule de pâte à modeler est soumise à des transformations telles que des changements de forme ou des sectionnements, le problème est de savoir si ces transformations affectent la quantité de matière (ensemble des caractères de l'objet) ou bien si elles n'affectent que les formes ou les dimensions de l'objet, en respectant les constances physiques.

Il y a ainsi implication des opérations suivantes:

- prise en compte des transformations
- composition / coordination des relations en jeu

A travers cette épreuve, nous cherchons à définir à quel stade se situe l'enfant par rapport à l'acquisition de la conservation de la quantité de matière (non conservation / stade intermédiaire / conservation nécessaire). On s'intéresse aux justifications (énonciation ou non des arguments liés à la notion de conservation) données par l'enfant et on tente également d'en éprouver la constance de par les contresuggestions.

- **Point de départ:**

On présente deux pots de pâte à modeler à l'enfant, et on lui demande: « Qu'est ce que c'est? Ça sert à quoi? »

On observe ce que dit l'enfant spontanément à propos du matériel qui lui est proposé.

On fait ensuite choisir à l'enfant l'un des deux pots. On lui montre alors une boule toute faite, puis on lui demande: « Avec ta pâte, débrouille-toi pour faire une boule qui a la même quantité de pâte que celle-là, pas plus de pâte, pas moins de pâte ».

Quand l'enfant a terminé de réaliser la boule de pâte, on lui demande:

- « Il y a la même chose beaucoup de pâte dans les deux? »
- « Comment tu le sais? »

Si l'enfant est gêné par des difficultés praxiques, on met en place la procédure d'aide suivante pour la réalisation de la seconde boule de pâte: on dit à l'enfant « Je te prête mes mains, tu vas me dire ce que je dois faire » On prend une certaine quantité de pâte à modeler, et on demande à l'enfant: « Encore? Il en manque? »

– **1ère modification de forme:**

On dit à l'enfant: « On est bien d'accord il y a la même quantité de pâte dans les deux? »

Puis on prend une boule de pâte à modeler, que l'on va déformer en la roulant comme un boudin, en conservant l'autre boule comme témoin et référence, et on dit à l'enfant: « Regarde ce que je fais, je fais comme ça (rouler comme un boudin), on va dire que c'est... ». Si l'enfant ne parvient pas à nommer l'objet obtenu, on lui propose d'autres termes et on accepte celui qu'il choisit.

On reprend le terme défini et on demande:

« Maintenant il y a plus de pâte dans la boule, plus de pâte dans le boudin (ou le terme choisi) ou la même chose beaucoup de pâte dans la boule et le boudin (ou le terme choisi)? »

« Comment tu le sais? »: cette question nous permet de rechercher les arguments énoncés par l'enfant en faveur de l'égalité ou non des deux boules.

On va ensuite proposer à l'enfant des contres suggestions:

• Contresuggestions à partir d'une réponse positive:

– « Un enfant m'a dit l'autre jour qu'il y avait plus de pâte dans le boudin (ou le terme choisi) parce qu'il était plus long, qu'en penses-tu? Que lui dirais-tu? »

– « Un enfant m'a dit l'autre jour qu'il y avait plus de pâte dans la boule parce qu'elle était plus haute, qu'en penses-tu? Que lui dirais-tu? »

– « Un enfant m'a dit l'autre jour qu'on ne pouvait pas savoir s'il y en avait plus ou moins, il fallait absolument la remettre en boule, qu'en penses-tu? Que lui dirais-tu? »

– « Un enfant m'a dit l'autre jour qu'on ne pouvait pas savoir parce que peut être on en avait ajouté ou enlevé, qu'en penses tu? Que lui dirais-tu? »

• Contresuggestion à partir d'une réponse négative:

– « Un enfant m'a dit l'autre jour qu'il y avait la même quantité de pâte dans les deux parce qu'on n'en avait pas ajouté, pas enlevé, qu'en penses-tu? Que lui dirais-tu? »

– « Un enfant m'a dit l'autre jour qu'il y avait la même quantité de pâte dans les deux parce que le boudin (ou le terme choisi) était plus long d'accord mais il était aussi moins haut, qu'en penses-tu? Que lui dirais-tu? »

– « Un enfant m'a dit l'autre jour que si on la remettait en boule ça ferait exactement comme celle qui est là, qu'en penses-tu? Que lui dirais-tu? »

On peut noter que suivant l'âge des enfants et /ou le degré de maturité affective, on peut être amené à préciser l'âge de l'enfant (le même que celui qu'on examine), le prénom de l'enfant (du même sexe que celui qu'on examine en faisant attention à ne pas choisir de prénom trop proche de l'enfant, la classe de l'enfant en précisant qu'il n'est pas dans la même classe que lui.

Puis à partir de la contresuggestion: « Alors d'après toi, il y en a plus là, là ou dans les deux? »

On revient ensuite à l'état initial et on se remet d'accord sur l'égalité des deux boules:
« On est bien d'accord il y a la même quantité de pâte dans les deux? »

– **2ème modification de forme**

On reprend une des deux boules de pâte à modeler, que l'on va déformer en l'aplatissant en galette, toujours en conservant l'autre boule comme témoin et référence, et on dit à l'enfant: « Regarde ce que je fais, je fais comme ça (aplatir en galette), on va dire que c'est... ». Si l'enfant ne parvient pas à nommer l'objet obtenu, on lui propose comme précédemment d'autres termes, et on accepte celui qu'il choisit.

On reprend le terme défini et on demande:

« Maintenant il y a plus de pâte dans la boule, plus de pâte dans la galette (ou le terme choisi) ou la même chose beaucoup de pâte dans la boule et la galette (ou le terme choisi)? »

« Comment tu le sais? »

Puis, en suivant la même procédure que précédemment, on va proposer à l'enfant des contresuggestions, en adaptant la formulation à la transformation effectuée.

On revient ensuite à l'état initial et on se remet d'accord sur l'égalité des deux boules:
« On est bien d'accord il y a la même quantité de pâte dans les deux? »

– **3ème modification de forme**

On va déchiqueter une des boules en petits morceaux, et on dit à l'enfant: « Regarde ce que je fais, je fais comme ça (déchiqueter en petits morceaux), on va dire que ce sont des .. ». Si l'enfant ne parvient pas à nommer l'objet obtenu, on lui propose toujours comme précédemment d'autres termes, et on accepte celui qu'il choisit.

On reprend le terme défini et on demande:

« Maintenant il y a plus de pâte dans la boule, plus de pâte dans les morceaux (ou le terme choisi) ou la même chose beaucoup de pâte dans la boule et les morceaux (ou le terme choisi)? »

« Comment tu le sais? »

On propose ensuite des contresuggestions, et pour finir on revient à l'état initial, en se remettant d'accord sur l'égalité des deux boules: « On est bien d'accord il y a la même quantité de pâte dans les deux? »

C) Questions de culture générale

Pour rappel, nous avons repris un corpus de cinq questions qui avaient précédemment été sélectionnées par Laurence LEMAIRE dans son mémoire d'orthophonie intitulé *Exploration des relations de causalité dans des situations de raisonnement logique et dans des situations de langage*, soutenu à Nancy en 2007. Ce corpus avait été extrait de l'ouvrage *La représentation du monde chez l'enfant* de Jean PIAGET, et les thèmes avaient été choisis en fonction des critères suivants:

- l'individu est par rapport à la situation donnée soit externe soit dépendant
- le fait que le questionnement proposé explore des sujets sur lesquels l'enfant a eu rarement voire pas du tout l'occasion de réfléchir favorise la spontanéité des croyances formulées

A travers cette épreuve, L.LEMAIRE s'est intéressée d'une part à l'exploration des capacités verbales de l'enfant à exprimer la représentation mentale qu'il se donne d'un événement, et d'autre part à la place que tient la pensée magique dans le discours de l'enfant, son objectif étant d'évaluer la structure de la causalité enfantine. On tente ainsi d'obtenir des indices en ce qui concerne son fonctionnement de pensée, en nous interrogeant sur la façon dont l'enfant utilise son langage pour rendre compte de ses connaissances. Dans notre mémoire, nous nous contenterons d'explorer les capacités verbales de l'enfant.

Les questions sont les suivantes:

- 1) « Peux-tu me dire ce qui fait avancer les nuages? »
- 2) « Tu vois, il y a une ombre là! Peux-tu me dire pourquoi elle est noire? »
- 3) « A ton avis, pourquoi, parfois, il pleut? »
- 4) « Peux-tu m'expliquer comment ça marche un vélo? »
- 5) « Veux-tu, s'il te plaît, m'expliquer pourquoi c'est noir la nuit? »

D) Le langage spontané induit au sujet d'une image

- *Première image: la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine*

On présente l'image à l'enfant et on lui laisse un temps d'observation, en lui énonçant la consigne suivante: « Regarde cette image ».

Puis on va lui poser successivement les trois questions suivantes. Ce sont des questions ouvertes, qui vont orienter la réponse de l'enfant, mais avec une grande liberté d'expression.

- 1) « Qu'est ce que tu vois? Qu'est ce qui se passe sur cette image? »

On note tout ce que peut dire l'enfant à propos de l'image, ce qu'il a retiré de son observation

- 2) « Qu'est ce qui s'est passé avant? Qu'est ce qui a bien pu se passer avant? A ton avis tu penses qu'il s'est passé quoi? »

L'objectif pour nous ici est de voir si l'enfant est capable de formuler des hypothèses, en ce qui concerne les causes de la situation.

Dans le cas où l'enfant n'est pas en mesure de répondre à la question, ou s'il répond « je ne sais pas » on insiste un peu: « A ton avis, tu crois qu'il s'est passé quoi? Pourquoi c'est comme ça? »

- 3) « Et après? Qu'est ce qui va se passer? »

On cherche avec cette question à savoir si l'enfant est capable de formuler plusieurs conséquences ou solutions de la situation proposée.

Si l'enfant n'est pas en mesure de répondre à la question ou s'il répond « je ne sais pas », on insiste un peu: « A ton avis, tu crois qu'il va se passer quoi? Ça va rester comme ça? »

– *Deuxième image: la situation représentée est celle de deux enfants se retrouvant avec un enfant qui a des bagages à ses pieds*

On présente l'image à l'enfant et on lui laisse un temps d'observation, en lui énonçant la consigne suivante: « Regarde cette image ».

Puis de la même manière que tout à l'heure, on va lui poser successivement quatre questions ouvertes.

1) « Qu'est ce que tu vois? Qu'est ce qui se passe sur cette image? »

On note tout ce que peut dire l'enfant à propos de l'image, ce qu'il a retiré de son observation.

2) « Comment sont ces enfants? »

On cherche ainsi à savoir si l'enfant est capable de reconnaître une expression faciale, liée à une émotion (la joie dans le cadre de cette image).

Si l'enfant n'est pas en mesure de répondre à la question ou s'il répond « je ne sais pas », on insiste un peu: « A ton avis ils sont tristes, contents, en colère, tu penses qu'ils sont comment? »

3) « Pourquoi ces enfants sont contents? »

L'objectif de cette question est de savoir si l'enfant est capable de formuler des hypothèses, par rapport à l'interprétation des causes en fonction du contexte.

Si l'enfant n'est pas en mesure de répondre à la question ou s'il répond « je ne sais pas », on insiste un peu: « A ton avis, pourquoi ils sont contents? Qu'est ce qui leur arrive? »

4) « Qui est arrivé? Comment le sais-tu? »

On cherche ainsi à savoir s'il est capable de faire des liens, de prendre en compte l'ensemble des éléments et d'en déduire des informations.

Si l'enfant n'est pas en mesure de répondre à la question ou s'il répond « je ne sais pas », on insiste un peu: « A ton avis quel enfant est arrivé? Comment tu peux le savoir? »

E) Epreuve de description, comparaisons de dimensions sans transformation

Nous avons repris cette épreuve des travaux de Sinclair-de-Zwart, qui a étudié pour rappel la notion de conservation et de façon parallèle l'acquisition des moyens verbaux nécessaires à

l'expression de ce concept.

L'objectif de cette épreuve est de saisir le langage spontané de l'enfant face aux items proposés. On lui propose ainsi une série de situations, qui sont facilement perceptibles, dans lesquelles il va avoir à comparer des dimensions dont les différences sont considérables. Les différences portent soit sur une dimension, soit sur deux. Il est important de noter qu'il n'y a pas de transformation.

On présente successivement à l'enfant quatre couples de crayons dont les dimensions varient en longueur et/ou en grosseur.

(a) un crayon long et mince et un crayon court et mince
(variation en longueur) 

(b) un crayon court et mince et un crayon court et gros
(variation en grosseur) 

(c) un crayon court et mince et un crayon long et gros
(variation en longueur et en grosseur) 

(d) un crayon court et gros et un crayon long et mince
(variation en longueur et en grosseur) 

Nous montrons le premier couple de crayons et nous lui demandons « Comment sont-ils différents? ». Nous ne nous servons jamais des termes « plus », « moins », « autant », « la même chose ».

Aux items à deux différences (c et d), il arrive que l'enfant n'en mentionne qu'une. Dans ce cas, nous ajoutons la question suivante: « Tu ne vois pas encore une autre différence? », mais nous n'insistons pas. Si l'enfant répond non, nous passons à l'item suivant.

IV. RECUEIL DES DONNEES

A) Epreuve des dichotomies

Nous avons repris le modèle de grille de dépouillement élaboré par **D. BOUILLON** et **ML. BOUSSET** (Tours, 2007) dans leur mémoire *Classification: la logique et le langage sont-ils liés?*, et repris par **E. DURAND** (Tours, 2008) dans son mémoire *Classification logique et évocation sémantique, liens chez l'enfant de CE2*. Les objectifs de l'épreuve qui ont été exposés précédemment sont repris pour chaque question avec un ensemble de rubriques.

Afin de procéder au recueil des données, on distingue différentes parties:

• Spontané:

Cette partie correspond à la description spontanée du matériel qui est proposé. On note:

- les critères/les propriétés énoncés
- la présence de liaison
- la présence de coordination

• Ordre des classements:

On note dans l'ordre chaque type de classement effectué par l'enfant et on signale si une aide a été proposée (boîtes, enveloppes, amorce).

• Nombre de vrais classements:

On comptabilise le nombre de vrais classements, c'est à dire:

- ceux qui ne sont pas réalisés avec aide
- ceux qui ne sont pas des persévérations
- ceux qui ne sont pas des collections figurales

On note également dans cette rubrique le **nombre de dichotomies produites**, toujours en précisant si elles ont été réalisées spontanément ou avec aide.

• Méthode

On précise ici la méthode utilisée par l'enfant (descendante, mixte, ascendante, sans méthode).

• Persévérations:

On indique si des persévérations ont été relevées et on précise si elles sont considérées comme rigoureuses ou à justification spatiale.

• **Disposition spatiale**

On distingue ainsi les classements: « en vrac », « en piles », « en lignes », « en tas étalés » (les pièces sont juxtaposées à plat) ou « figural ».

On s'intéresse ensuite plus particulièrement au langage de l'enfant. Pour chaque classement réalisé, on relève le type de justifications énoncées, en suivant la trame des différentes questions posées systématiquement à l'enfant.

• « **Pourquoi tu les as mis comme ça?** »

On distingue:

– *la description avec la ou les propriétés*

On note lorsque l'enfant énonce toutes les propriétés nécessaires à la justification de son classement.

On précise également ici les propriétés non pertinentes énoncées. Par exemple, lorsque l'enfant, pour justifier un classement par forme, déclare: «J'ai mis les grands carrés rouges et jaunes ensemble et les petits carrés rouges et jaunes ensemble ».

– *la description avec des propriétés partielles*

On relève lorsque l'enfant donne seulement une partie des propriétés nécessaires à la justification de son classement.

– *la description avec le ou les critères*

On note lorsque l'enfant énonce tous les critères pertinents pour justifier son classement. On précise aussi s'il énonce des critères non pertinents

– *la description avec des critères simplifiés*

On signale ici lorsque l'enfant omet certains critères pertinents.

– *la description avec un critère/propriété*

C'est lorsque l'enfant énonce à la fois un critère et une propriété, par exemple « J'ai mis ensemble

les grands ronds de la même couleur ».

– *la description avec un critère faux*

On note ici lorsque l'enfant énonce exclusivement un critère non pertinent.

– *la description en comparant le classement à un classement précédent*

– *justification par la manière (« j'ai rangé du plus petit au plus grand »)*

– *la justification figurale ou par disposition spatiale (« ça fait une fusée! »)*

• **« Tu les as rangés selon quoi? »**

On distingue:

– *l'énonciation du/des critères pertinents:*

L'enfant énonce tous les critères nécessaires à la justification de son classement.

– *l'énonciation des critères simplifiés*

On relève lorsqu'il y a omission de critères nécessaires à la justification

– *énonciation du/ des critères pertinents+ un ou plusieurs critères faux*

L'enfant énonce au moins un critère pertinent ainsi que un ou plusieurs critères non pertinents pour justifier son classement.

– *l'énonciation de critères faux*

On précise ici lorsqu'il y a énonciation exclusivement de critères non pertinents

– *l'énonciation de propriétés*

On note quand l'enfant justifie son classement par des propriétés à la place des critères attendus, en précisant si elles sont pertinentes, partielles ou fausses.

– *justification par la manière*

– *justification figurale*

– *absence d'énonciation*

On récapitule ensuite le type de critères énoncés, dans le but d'observer si les trois critères ont pu

être relevés au moins une fois.

- « Comment tu les appelles ceux là? »

On distingue:

- *l'énonciation correcte*

On note également s'il y a énonciation de propriétés non pertinentes.

- *l'énonciation partielle*

On précise aussi les propriétés omises

- *l'énonciation sans les propriétés*
- *énonciation de propriétés non pertinentes*
- *l'énonciation de critères non pertinents*
- *la justification figurale*
- *l'absence d'énonciation*

• **Résumé**

On relève :

- *l'énonciation des trois critères: oui/non et on note lesquels*
- *l'énonciation des six propriétés: oui/non, lesquelles*

• **Recherche de propriétés (« Pourquoi ces deux là pourraient aller ensemble? »)**

On note les propriétés ou critères énoncés pour chaque paire. On précise si l'aide de la question « Qu'est ce qu'ils ont de pareil? » a été nécessaire.

Enfin, on récapitule pour les sept types de classement attendus toutes les caractéristiques que l'enfant a pu percevoir, sans distinguer ici si c'est l'énonciation de critères ou de propriétés.

B) Conservation de la quantité de matière

Pour chaque transformation, nous avons relevé les réponses fournies par l'enfant en ce qui concerne les points suivants:

- **égalité des deux boules avant transformation**
- **terme choisi pour nommer la boule transformée**
- **conservation de la quantité après transformation**
- **type de justification énoncée par l'enfant:**
 - *argument d'identité*
 - *argument de compensation*
 - *argument par inversion*
 - *justification perceptive*
- **contresuggestion:**
 - *type de contresuggestion proposée*
 - *résistance à la contresuggestion*
 - *justification proposée: argument d'identité / de compensation / par inversion / justification perceptive*
- **égalité des deux boules après annulation de la transformation**

C) Questions de culture générale

Nous avons adapté le recueil des données en fonction de la grille d'analyse des productions verbales mise au point par L. LEMAIRE (2007) dans son mémoire d'orthophonie intitulé Exploration des relations de causalité dans des situations de raisonnement logique et dans des situations de langage. Les réponses énoncées par les enfants pour l'ensemble des questions posées sont relevées en fonction des axes suivants:

- *longueur et complexité des énoncés*

- *construction, organisation, enchaînement, chronologie*
- *utilisation de connecteurs de complexité, d'introducteurs de causalité et de conséquence*
- *liens causaux, mise en relation*
- *temps des verbes et flexions verbales*
- *type d'explication: est-elle descriptive? perceptive? physique?*

Nous cherchons ainsi à formuler des hypothèses sur le fonctionnement de pensée de l'enfant:

- *présence ou absence de causalité, de chronologie?*
- *capacité à organiser, à enchaîner?*
- *fonctionnement de pensée figuratif ou raisonnement par relation prélogique?*

D) Le langage spontané induit au sujet d'une image

Nous avons recueilli les réponses en fonction des objectifs de cette épreuve.

Tout d'abord, nous nous intéressons à la mobilité du langage.

• Pour la première image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine), nous avons repris les points étudiés par **D. BOUILLON** et **ML. BOUSSET** (2007) dans leur mémoire *Classification: la logique et le langage sont-ils liés?* Nous avons ainsi relevé les réponses obtenues aux questions suivantes:

- *« Qu'est ce qui s'est passé avant? »*

On s'attache ainsi, comme nous l'avons décrit dans le choix des épreuves et la description du protocole, à la capacité de l'enfant à formuler des hypothèses.

- *« Et après? Qu'est ce qui va se passer? »*

On explore la capacité à envisager plusieurs conséquences possibles.

• Pour la seconde image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds), nous recueillons les réponses obtenues aux questions suivantes:

– « *Pourquoi ces enfants sont contents?* »

On s'intéresse à la formulation d'hypothèses en rapport avec l'interprétation des causes en fonction du contexte.

– « *Qui est arrivé? Comment le sais-tu?* »

On vise ici à mettre en évidence la capacité à faire des liens, à prendre en compte l'ensemble des éléments et à déduire.

E) Epreuve de description, comparaisons de dimensions sans transformation

Pour les items (a) et (b) qui sont des items à une différence (variation en longueur pour a et en grosseur pour b), nous avons recueilli les réponses de la manière suivante:

• Termes employés:

▶ *vecteurs:*

- simples
- avec adjectif

▶ *scalaires:*

- subjectifs
- objectifs

▶ *combinaisons permises:*

- scalaire objectif ou subjectif suivi par vecteur
- vecteur suivi par scalaire-adjectif
- scalaire objectif ou subjectif suivi par vecteur, lui même suivi par adjectif
- scalaire objectif ou subjectif suivi par scalaire – adjectif

▶ *autres termes énoncés*

Pour les items (c) et (d) qui portent sur deux dimensions (variation en longueur et en

grosueur), nous avons relevé les réponses de la même manière en ce qui concerne les termes employés et nous avons rajouté les rubriques suivantes:

- **Réponse complète / incomplète**

- **Opposition différenciée / indifférenciée**

- **Structure:**

- *bipartite:*
- *quadripartite*

**PRESENTATION ET ANALYSE DES
RESULTATS**

I. PRESENTATION DE LA COTATION DES EPREUVES ET AXES D'ANALYSE

A) Epreuve des dichotomies

1) Eléments étudiés

Nous étudierons les points suivants en confrontant les données de tous les enfants:

- nombre de classements réalisés spontanément / avec aide
- nombre de dichotomies réalisées, type de dichotomie, spontanément ou avec aide
- « 4 tas » et « 8 tas », réalisés spontanément / avec aide
- méthode de classement
- persévérations
- au niveau du langage, nous reprendrons principalement la trame des différentes questions qui sont systématiquement posées à l'enfant. On s'intéresse entre autre à la description spontanée et à la justification des classements produits.

2) Elaboration de barèmes: attribution d'une note de logique et d'une note de langage

Afin d'étudier le lien entre le niveau de logique et le niveau de langage, nous avons choisi d'utiliser un barème dans le but de pouvoir attribuer à chacun une note de logique et une note de langage.

Nous pourrions ainsi nous attacher à la distribution des notes de logique et des notes de langage et nous intéresser pour chaque enfant à la note obtenue en logique et à la note de langage.

Nous avons choisi de reprendre les barèmes élaborés par **D. BOUILLON** et **ML. BOUSSET** (Tours, 2007) dans leur mémoire *Classification: la logique et le langage sont-ils liés?*, et **E. DURAND** (Tours, 2008) dans son mémoire *Classification logique et évocation sémantique, liens chez l'enfant de CE2*. Nous avons conservé le barème de logique, et nous avons choisi de modifier le barème de langage en fonction des conduites que nous avons

recueillies et que nous avons voulu étudier plus particulièrement.

1) Barème de logique

Nous attribuons une note globale de 20 points qui est constituée de quatre sous-notes:

– *Dichotomies: /12*

La production de dichotomies est l'un des objectifs majeurs du protocole, c'est pourquoi cette sous note constitue une part importante de la note globale.

Trois dichotomies sont attendues: par couleur (C), par forme (F) et par taille (T).

Quatre points sont attribués pour chaque dichotomie si elles sont réalisées spontanément. En fonction des aides apportées (boîtes et enveloppes; amorce), il y a un barème intermédiaire. Si l'aide des boîtes ou des enveloppes s'est avérée nécessaire, on compte deux points par dichotomie produite. Si on a proposé à l'enfant une amorce de classement pour une dichotomie, on accorde un point.

– « 4 tas » et « 8 tas »: /4

La production de « 4 tas » et de « 8 tas » témoigne de la capacité de l'enfant à envisager plusieurs possibles et à voir le matériel sous un angle multiplicatif.

On attend trois classements « 4 tas » (TC; TF; FC) et un classement « 8 tas » (TFC).

Un point est attribué par production spontanée. Si l'aide des enveloppes a été nécessaire, la note est minorée et on accorde alors un demi point par classement réalisé.

S'il y a des phénomènes de persévérations sur un ou plusieurs classements, c'est la première production qui est prise en compte pour l'attribution des points aux deux sous notes précédentes.

– *Méthode de classement: /3*

On attribue les points en fonction de l'ordre de production des classements en spontané.

La méthode descendante étant majoritairement utilisée par les enfants se situant au stade opératoire, le maximum de points est attribué quand cette méthode est employée, c'est à dire trois points. Si l'enfant utilise une méthode mixte, on lui accorde deux points et si c'est une méthode ascendante un point. Les enfants « sans méthode », c'est à dire ceux qui n'ont effectué par exemple aucun classement ou un seul ou ceux qui ont produit uniquement des collections figurales ne comptabiliseront aucun point.

– *Persévérations*: /1

Ce point est attribué si l'enfant ne produit pas de persévération avec justification spatiale. Les enfants ayant produit des persévérations rigoureuses ne sont pas pénalisés et bénéficient également d'un point.

2) Barème de langage

Nous attribuons une note globale de 20 points qui est constituée de cinq sous-notes, qui correspondent aux différentes questions du protocole.

– *Langage spontané* (« Qu'est ce que tu vois? »): /3

Nous attribuons un point par caractéristique énoncée ou par couple de propriétés. Si l'enfant ne donne qu'une seule des propriétés du couple (par exemple « rouge » mais pas « jaune »), on lui accorde un demi point.

Pour les trois sous notes suivantes, les classements pris en compte sont les mêmes que ceux qui ont permis d'attribuer les points pour la note de logique. Ainsi, on comptabilise tous les classements en première production, qu'ils soient spontanés, avec aide ou avec amorce. Les persévérations ne sont pas prises en compte. Il y a donc variation d'un enfant à l'autre, en fonction des classements produits.

– *Justification du classement* (« Pourquoi tu les as mis comme ça? »): /4,5

On s'intéresse ici à la pertinence des énoncés.

Pour chaque enfant, nous avons calculé le nombre d'éléments pertinents énoncés (propriétés ou critères) sur le nombre d'éléments que l'on attendait qu'il énonce, multiplié par 4,5.

Par exemple, si un enfant produit les classements suivants: C, CF et TFC, on attend respectivement:

- C: 2 propriétés = rouge et jaune ou 1 critère = couleur
- CF: 8 propriétés = carré rouge, carré jaune, rond rouge, rond jaune ou deux critères = couleur et forme
- TFC: 24 propriétés = p c rg; p c j; p rd rg; p rd j; g c rg; g c j; g rd rg; g rd j) ou trois critères = couleur, forme, taille

On divise le nombre d'énoncés pertinents énoncés par l'enfant sur 34 (2+8+24), et ensuite on

multiplie par 4,5 pour obtenir une note sur 4,5.

Si l'enfant énonce des caractéristiques non pertinentes, des pénalités sont assignées. Pour chaque classement, on enlève 0,5 point pour la première caractéristique non pertinente et 0,25 à la seconde. On retire ainsi au maximum 0,75 à chaque classement. Par exemple, pour un classement par couleur, si l'enfant dit « j'ai mis les carrés rouges et les ronds rouges ensemble, les carrés et les ronds jaunes ensemble », au lieu des rouges et des jaunes, on comptabilisera 2 (propriétés produites) – 0,5 (caractéristique de forme non pertinente)/ 2 (propriétés attendues = 1,5/2). Si l'enfant énonce « les petits carrés et les petits ronds rouges », on ôte 0,75 point, car il y a deux types de caractéristiques non pertinentes (T et F pour C).

– *Énonciation de critères* (« Tu les a rangés selon quoi? »): / 6

On s'attache à l'énonciation de critères et notamment à la pertinence des critères énoncés.

Pour chaque enfant, nous avons calculé le nombre de critères corrects énoncés sur le nombre de critères que l'on attendait qu'il énonce, multiplié par 6.

On prend en compte dans la notation l'ensemble des critères attendus pour chaque classement:

dichotomie: 1 critère = 1 point

« 4 tas »: 2 critères, 0,5 point par critère = 1 point si les 2 critères sont énoncés

« 8 tas »: 3 critères, 0,33 point par critère = 1 point si les 3 critères sont énoncés

Dans le cadre des dichotomies, le point est attribué uniquement si l'enfant énonce le critère correct attendu. Par exemple, si pour un classement par couleur l'enfant énonce « je les ai rangés par couleur et par forme », le point ne lui est pas attribué.

Si la production du critère a nécessité l'aide du « par », la note est minorée, et on ôte 0,25 point.

L'énonciation de propriétés ne donne aucun point.

– *Énonciation de propriétés* (« Comment tu les appelles ceux là? »): /5

On s'intéresse à l'énonciation de propriétés et notamment à la pertinence des propriétés énoncées.

Nous avons calculé pour chaque enfant le nombre de propriétés correctes énoncées sur le nombre de propriétés que l'on attendait qu'il énonce, multiplié par 5.

Si l'aide de l'étiquette a du être apportée, la note est minorée de 0,25 point.

En cas d'énonciation de propriétés non pertinentes, on assigne les mêmes pénalités qu'à la première question.

Si l'enfant énonce des critères à la place de propriétés, aucun point n'est attribué.

– *Résumé: /1,5*

Nous attribuons un demi point pour chaque critère énoncé. L'énonciation de propriétés ne donne aucun point.

B) Conservation de la quantité de matière

Cette épreuve nous permet de déterminer à quel stade se situe l'enfant par rapport à l'acquisition de la conservation de la substance. Nous nous basons sur les différents points que nous avons détaillés dans notre partie consacrée au recueil des données. Trois stades peuvent ainsi être distingués:

– *stade 1: non conservation*

- modification de la quantité de matière
- pas d'arguments énoncés ; justifications perceptives basées sur les états
- la réponse peut être modifiée suite à une contresuggestion, mais les justifications apportées par l'enfant ne sont pas basées sur des transformations

– *stade 2: réponses intermédiaires*

- il y a tantôt conservation tantôt non conservation de la quantité de matière
- des arguments peuvent être énoncés; on relève tantôt des justifications perceptives, tantôt des justifications basées sur des transformations (arguments)
- les contresuggestions peuvent amener l'enfant à modifier sa réponse, nous nous intéressons alors à la nature des justifications fournies (basées sur des états/des transformations)

– *stade 3: la conservation nécessaire*

- conservation de la quantité de matière quelles que soient les transformations effectuées
- on relève des arguments et les justifications sont toujours basées sur des transformations et ne sont plus du tout perceptives
- résistance aux contresuggestions

C) Questions de culture générale

Nous avons choisi de reprendre la grille d'analyse des productions verbales qui a été élaborée par L.LEMAIRE (2007), comme nous l'avions précisé lors de la description du dépouillement des données. Par rapport à l'exploration des conduites verbales des enfants, nous élaborons ainsi des hypothèses sur leur fonctionnement de pensée.

La grille est la suivante:

Énumération d'actions	Cotation	Hypothèses sur le fonctionnement de pensée
<ul style="list-style-type: none"> • énoncés courts, juxtaposés, au présent • absence de généralisation, d'organisation, de déduction • évènements isolés, sans enchaînement • temporalité directe • absence de connecteurs de complexité • absence de lien causal, de mise en relation des mots • explication descriptive, perceptive 	2/6	<p>Absence de causalité</p> <p>Fonctionnement de pensée figuratif</p>
<ul style="list-style-type: none"> • énoncés plus complexes, présence de rares indicateurs de causalité ou de conséquence • début de mise en relation des situations • flexions verbales plus variées • apparition de liens temporel et causal • explications perceptives de plus en plus rares 	4/6	<p>Apparition de la capacité à organiser et à enchaîner</p>
<ul style="list-style-type: none"> • propos construits, organisés • possibilité d'anticipation par des flexions verbales plus riches • nécessité de mise en lien • utilisation de connecteurs de complexité, des introducteurs de causalité et de conséquence • enchaînement des différents points de vue • explication physique 	6/6	<p>Capacité à rendre la chronologie et la causalité</p> <p>Raisonnement par relation pré-logique</p>
NOTE :	/6	

D) Le langage spontané induit au sujet d'une image

Nous avons élaboré un barème de mobilité du langage qui donne lieu à l'attribution d'une note sur quatre points.

Pour les deux premiers items, nous avons repris le barème d'attribution des points élaboré par **D. BOUILLON** et **ML. BOUSSET** (2007) dans leur mémoire *Classification: la logique et le langage sont-ils liés?*, et nous l'avons légèrement modifié. Nous y avons également rajouté deux items afin d'analyser les réponses énoncées à la deuxième image que nous avons proposée à l'enfant.

– *Formulation d'hypothèses à la question « Qu'est ce qui s'est passé avant? », image n°105: /1*

Le point est attribué aux enfants qui formulent des hypothèses plausibles en lien avec la situation proposée.

– *Capacité à envisager plusieurs conséquences possibles à la question « Et après? Qu'est ce qui va se passer? », image 105: /1*

Le point est accordé si l'enfant propose des solutions différentes, et non pas lorsqu' il y a description d'une succession de faits. Les enfants qui n'envisagent qu'une seule solution ne se voient pas attribuer le point.

– *Formulation d'hypothèses à la question « Pourquoi ces enfants sont contents? », image n°16: /1*

Le point est attribué si l'enfant formule une ou plusieurs explications plausibles en rapport avec l'interprétation des causes en fonction du contexte.

– *Capacité à faire des liens, à prendre en compte l'ensemble des éléments et à déduire, à la question « Qui est arrivé? Comment le sais-tu? », image n°16: /1*

Le point est accordé si l'enfant justifie sa réponse.

E) Epreuve de description, comparaisons de dimensions sans transformation

Les réponses sont analysées du point de vue du contenu et du point de vue de la forme, de même que l'avait choisi Sinclair-de-Zwart, qui est à l'origine de ce protocole, dans son ouvrage *Acquisition du langage et développement de la pensée, sous-systèmes linguistiques et opérations concrètes*, Paris, Dunod, datant de 1967.

En vue de cette analyse, nous reprenons les quatre points suivants:

- 1. Réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d)**
- 2. Oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d)**
- 3. Structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d)**
- 4. Termes employés**

Cette épreuve nous permet d'étudier le lien entre le stade d'acquisition de la conservation de la quantité de matière et les moyens verbaux employés par l'enfant pour illustrer ce concept, en nous basant sur les travaux menés par Sinclair-de-Zwart, à savoir:

- les enfants non conservants fournissent fréquemment des réponses incomplètes (1)
- ils produisent également plus fréquemment des oppositions indifférenciées (2)
- ils emploient majoritairement une structure quadripartite, alors que les enfants conservants utilisent la structure bipartite (3). L'emploi d'une structure bipartite est un élément significatif du niveau opératoire.
- par rapport aux termes employés, rappelons que l'emploi de vecteurs avec adjectif et d'adjectifs seuls ne paraît pas selon Sinclair-de-Zwart être significatif du niveau opératoire.

F) Analyse statistique

Nous avons utilisé le logiciel Calc (Open Office) pour analyser les données. Afin d'extraire plus rapidement les informations pertinentes, nous avons inséré des représentations graphiques. Nous avons principalement construit des histogrammes qui permettent un meilleur repérage et une meilleure visualisation des données prégnantes.

II. PROFILS INDIVIDUELS

Nous avons choisi de récapituler dans un premier temps les résultats obtenus pour chaque enfant à l'ensemble des épreuves proposées afin d'établir des profils individuels. Il nous paraît important de préciser qu'aucune tendance particulière ne se dégage en fonction de l'âge des enfants qui pour rappel sont âgés de 9 ans à 12 ans 4 mois. Nous avons choisi de les présenter dans cet ordre de manière arbitraire. Cependant, notre population se situant pendant la période charnière qui correspond au stade opératoire concret selon Piaget, nous analyserons ultérieurement pour les épreuves de logique les résultats obtenus par rapport aux repères indiqués par cet auteur, en ce qui concerne l'acquisition de la conservation de la quantité de matière et l'accès à une classification opératoire, qu'il situe aux alentours de 8 ans.

Prénom: ANAIS

âge: 9 ans

classe: CE2 (avec un programme adapté)

QIV: 100

QIP: 65

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
5	14,49

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: **stade intermédiaire**

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: 2/6

hypothèses sur le fonctionnement de pensée : **absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif**

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: 2/4

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): 0/2
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): 2/2

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

– réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d):

pour le premier item à deux différences: **au départ que la longueur, réponse complète après la question d'aide « Tu ne vois pas encore une autre différence? »**

pour le second item à deux différences: +

- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): +
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d): **bipartite**
- termes employés: **scalaires subjectifs (adjectifs)**

Prénom: PAUL

âge: 9 ans 5 mois

classe: scolarisation dans le cadre d'une classe « troubles spécifiques des apprentissages » en CE2 pour les mathématiques et en CE1 pour le français

ICV: 94

IRP: 67

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
9	11,29

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: **stade intermédiaire**

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: **2/6**

hypothèses sur le fonctionnement de pensée: **absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif**

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: **2/4**

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): **0/2**
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): **2/2**

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

- réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d):
pour le premier item à deux différences: **au départ que la longueur, réponse complète après la question d'aide** / pour le second item à deux différences: **+**
- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): **+**
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d):
quadripartite pour (c) - bipartite pour (d)
- termes employés: items à une différence: **vecteurs avec adjectifs**
items à deux différences: **vecteurs avec adjectifs et scalaires subjectifs (adjectifs)**

Prénom: DAMIEN

âge: 9 ans 8 mois classe: CM1

QIV: 135 QIP: 95

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
13,5	11,25

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: **stade intermédiaire**

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: 2/6

hypothèses sur le fonctionnement de pensée: **absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif**

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: 3/4

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): 1 /2 (1/1 ; 0/1)
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): 2/2

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

- réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d): +
- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): +
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d): **bipartite**
- termes employés: **vecteurs avec adjectifs**

Prénom: ZOE

âge: 10 ans 7 mois

classe: scolarisation dans le cadre d'une classe « troubles spécifiques des apprentissages » en CM1 pour les mathématiques et en CM2 pour le français

QIV et QIP: pas de chiffres précis, scores hétérogènes

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
7	11,84

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: conservation nécessaire

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: 2/6

hypothèses sur le fonctionnement de pensée: absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: 2/4

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): 0/2
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): 2/2

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

- réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d): +
- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): +
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d): bipartite
- termes employés: vecteurs avec adjectifs / scalaires subjectifs (adjectifs)

Prénom: TOM

âge: 10 ans 10 mois classe: CM2

chiffres QIV et QIP: non communiqués

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
8	11,16

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: conservation nécessaire

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: 2/6

hypothèses sur le fonctionnement de pensée: absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: 2/4

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): 0/2
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): 2/2

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

- réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d): +
- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): +
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d):
1er item à deux différences: quadripartite
2ème item à deux différences: bipartite
- termes employés: vecteurs avec adjectifs

Prénom: **PIERRE**

âge: **11 ans 5 mois** classe: **6ème**

QIV: **92** QIP: **61**

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
3	10,41

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: **stade intermédiaire**

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: **2/6**

hypothèses sur le fonctionnement de pensée: **absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif**

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: **2/4**

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): **0/2**
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): **2/2**

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

- réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d): **+**
- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): **+**
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d): **bipartite**
- termes employés:

items à une différence: **vecteurs avec adjectifs**

items à deux différences: **vecteurs avec adjectifs et scalaires subjectifs (adjectifs)**

Prénom: HUGO

âge: 12 ans

classe: CM2

QIV: 89 (les compétences en mathématiques minorent le QIV)

QIP: 59

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
17	16

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: **conservation nécessaire**

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: 2/6

hypothèses sur le fonctionnement de pensée: **absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif**

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: 3/4

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): 1/2
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): 2/2

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

- réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d): +
- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): +
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d): **bipartite**
- termes employés:

items à une différence: **vecteurs avec adjectifs**

items à deux différences: **scalaires subjectifs (adjectifs)**

Prénom: LOGAN

âge: 12 ans 4 mois

classe: 6ème

ICV: 94

IRP: 75

• **EPREUVE DES DICHOTOMIES**

<i>Note de logique</i>	<i>Note de langage</i>
8	17,15

• **EPREUVE DE CONSERVATION DE LA QUANTITE DE MATIERE**

stade déterminé: **stade intermédiaire**

• **QUESTIONS DE CULTURE GENERALE** (cotation C) p 104)

note obtenue à l'analyse des productions verbales: 2/6

hypothèses sur le fonctionnement de pensée: **absence de causalité, fonctionnement de pensée figuratif**

• **LANGAGE SPONTANE INDUIT AU SUJET D'UNE IMAGE** (cotation D) p 106)

note obtenue en mobilité langagière: 2/4

détail de la note:

- items 1ère image (la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine): 0/2
- items 2ème image (la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages a ses pieds): 2/2

• **EPREUVE DE DESCRIPTION, COMPARAISON DE DIMENSIONS SANS TRANSFORMATION** (cotation E) p 107)

- réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d): +
- oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d): +
- structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d): **bipartite**
- termes employés:

items à une différence: **vecteurs avec adjectifs**

1er item à deux différences: **vecteurs avec adjectifs**

2ème item à deux différences: **scalaires subjectifs (adjectifs)**

III. PRESENTATION DES RESULTATS EPREUVE PAR EPREUVE

A) Epreuve de classification

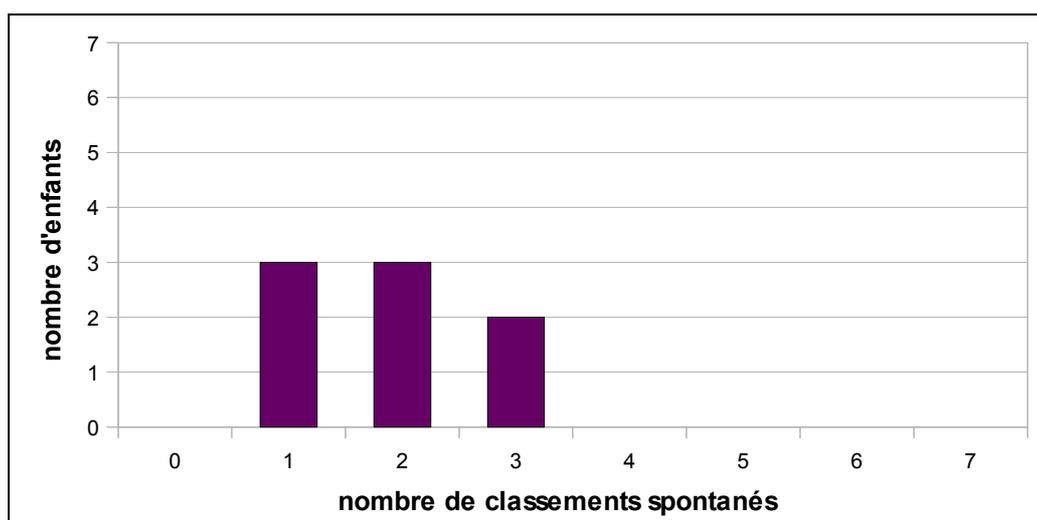
1) Résultats de logique

a) Nombre de classements spontanés

Suite à la demande faite à l'enfant de « mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble », rappelons que sept classements différents peuvent être réalisés:

- trois types de dichotomies, c'est à dire deux tas: classement par couleur (C), par forme (F) et par taille (T)
- trois types de « quatre tas » en croisant deux critères: classement par couleur et forme (CF), par couleur et taille (CT) et par forme et taille (FT)
- un classement qui croise les trois critères et qui permet d'obtenir « 8 tas » avec des pièces identiques: même couleur, même forme, même taille (TFC).

L'histogramme ci-dessous montre la répartition du nombre de classements spontanés réalisés par les enfants de notre population. Les phénomènes de persévérations ne sont pas pris en compte.



Graphique 1: Distribution du nombre de classements spontanés

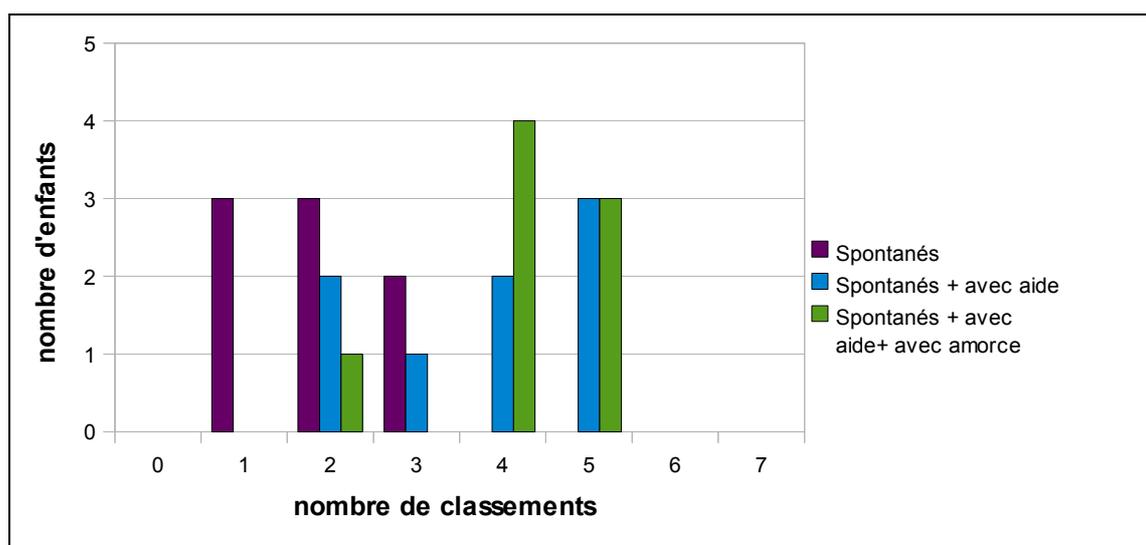
Nous pouvons observer que nous n'avons pas au sein de notre population d'enfant qui ne produit aucun classement. Nous pouvons également remarquer qu'aucun enfant n'a réalisé la

totalité des classements possibles. La moyenne des classements effectués est de 1,87 classements par enfant, la note maximale étant de 3 classements produits sur 7 possibles, comme c'est le cas pour Hugo et Paul. Le nombre de classements spontanés produit reste donc globalement faible.

b) Evolution du nombre de classements avec l'apport des aides et des amorces

Lorsque l'enfant n'a plus d'idée de classement, une aide lui est proposée sous forme de deux boîtes puis d'enveloppes. Le but est de lui permettre d'organiser ses classements. Pour les enfants qui n'ont pas encore trouvé les trois dichotomies, on démarre nous même le classement, en lui fournissant une amorce, et nous lui demandons de continuer.

Nous avons réalisé l'histogramme suivant afin de détailler le nombre de classements réalisés spontanément, avec l'aide des boîtes et des enveloppes puis avec l'amorce, le but étant d'observer l'apport des aides et des amorces fournies.



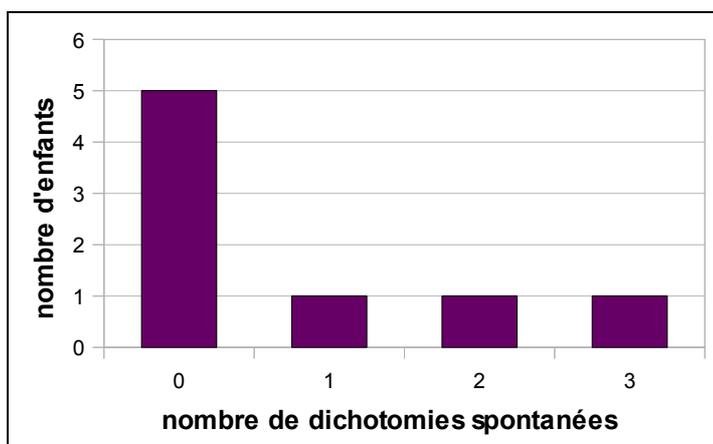
Graphique 2: évolution du nombre de classements avec l'apport des aides et des amorces

Il nous est ainsi possible d'observer la nette augmentation du nombre de classements produits avec l'apport des aides. En effet, après l'aide des boîtes et des enveloppes, les enfants ont tous réalisé au moins un classement supplémentaire sauf un, Paul. A noter que Paul avait produit trois classements spontanément, il fait ainsi partie des enfants qui avaient produit au départ le plus de classements. Trois enfants ont pu produire trois classements supplémentaires, il s'agit de Zoé, Logan et Tom. La moyenne des classements produits en spontané et avec aide est de 3,75. Si l'on comptabilise l'ensemble des classements produits en spontané+ avec aide + avec amorce, on constate que tous les enfants sauf Pierre, qui n'avait produit qu'un seul classement

spontanément, produisent au moins quatre classements. La moyenne du total de classements produits est de 4,12, on constate ainsi la nette augmentation par rapport au nombre de classements spontanés. Nous remarquons également qu'aucun enfant n'a pu trouver l'ensemble des classements malgré les aides et les amorces.

c) Productions de dichotomies

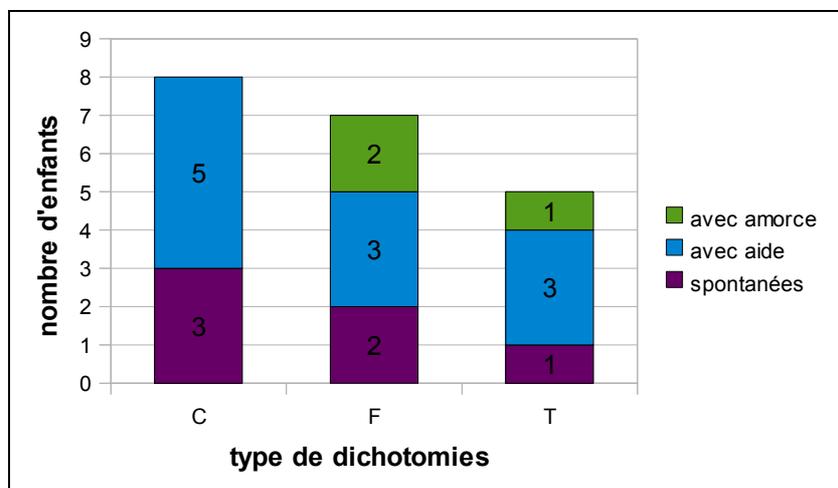
L'histogramme suivant nous permet d'étudier le nombre de dichotomies produites spontanément.



Graphique 3: Nombre de dichotomies spontanées produites

On remarque immédiatement que cinq enfants sur les huit qui constituent notre population n'ont produit aucune dichotomie spontanément. Il s'agit de Zoé, Anaïs, Pierre, Logan et Tom. Paul en a produit une, Damien deux et seul Hugo a réalisé les trois dichotomies possibles spontanément. De même que nous l'avions constaté en ce qui concerne la production de classements spontanés, il y a très peu de dichotomies réalisées spontanément.

Nous nous proposons maintenant d'étudier l'évolution de la production de dichotomies si elles sont produites spontanément, avec aide ou avec amorce, comme nous l'illustrons avec l'histogramme ci-dessous. Nous distinguons également le type de dichotomies: Couleur, Forme et Taille.



Graphique 4: Nombre de dichotomies produites en fonction du type et du mode de production

On peut ainsi constater que la dichotomie de Couleur a été produite spontanément par seulement trois des enfants, et la dichotomie de Forme par deux. La dichotomie de Taille reste d'après nos résultats plus difficile à percevoir, car elle n'est produite que par un seul enfant spontanément: Hugo.

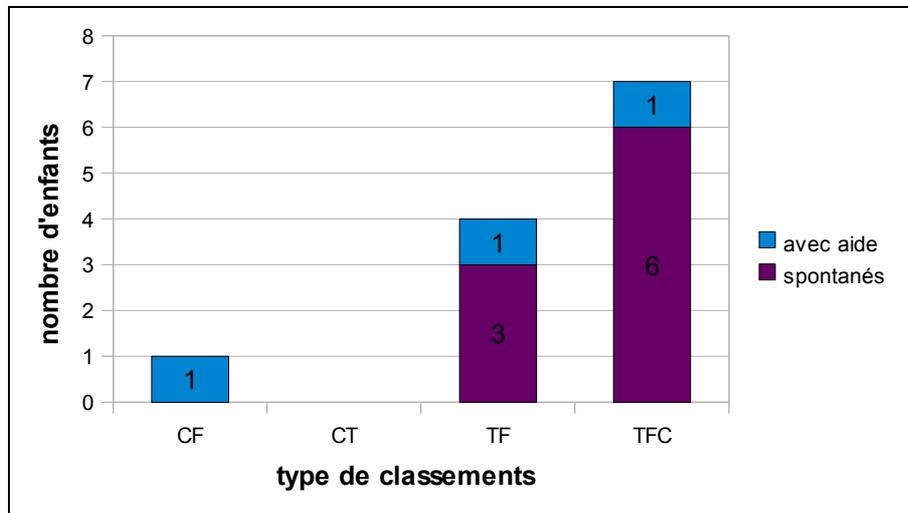
Grâce à l'aide des boîtes et des enveloppes, et notamment des boîtes pour les dichotomies car elles permettent d'induire de manière physique le classement en deux tas, Zoé, Damien, Logan et Tom ont pu réaliser les trois dichotomies. Anaïs et Pierre ont pu produire uniquement la dichotomie de Couleur, et enfin Paul n'a pas produit de dichotomie supplémentaire.

L'amorce, qui a pour but d'aider l'enfant à se centrer sur un critère, a permis à Anaïs de produire les dichotomies de Forme et de Taille, et à Paul de produire la dichotomie de Forme.

Si l'on comptabilise les dichotomies produites en spontané+ avec aide + avec amorce, on constate que six enfants ont pu réaliser les trois dichotomies, alors que seul Hugo les avaient produites spontanément. La dichotomie de Taille n'a pas été produite par Paul, et Pierre n'a réalisé que la dichotomie de Couleur.

d) Production de « 4 tas » et de « 8 tas »

Nous allons maintenant étudier le nombre de « 4 tas » et de « 8 tas » produits spontanément et avec aide en fonction de leur type, comme l'illustre le graphique suivant.



Graphique 5: Nombre de « 4 tas » et « 8 tas » produits spontanément et avec aide en fonction de leur type

On peut ainsi observer que tous les enfants ont produit le classement TFC sauf Damien. L'aide des enveloppes permet à Hugo de le réaliser. C'est le classement qui reste donc le plus réalisé par les enfants de notre population, et ce de manière spontanée pour la majorité. On remarque également qu'il a souvent été produit en première et en deuxième intention. Comme l'avaient souligné tant D. BOUILLON et M. L. BROUSSET (2007) que E. DURAND (2008), on peut peut être l'attribuer au besoin pour l'enfant de s'approprier le matériel, en « mettant les identiques ensemble ».

Les « 4 tas » ont globalement été peu produits par les enfants hormis le classement TF, réalisé par Paul, Logan et Tom en spontané et par Hugo avec l'aide des enveloppes. Aucun enfant n'a produit le classement CT, et seul Damien a réalisé le classement CF avec l'aide des enveloppes. De même que les auteurs que nous avons cité ci-dessus l'avait relevé, on peut s'étonner que le classement TF soit le plus produit des « 4 tas » étant donné que le critère Taille s'est avéré le plus difficile à percevoir, comme nous l'avons constaté au niveau des dichotomies. Mais en ce qui concerne notre population, sur les quatre enfants qui ont produit le classement TF, tous sauf Paul ont produit la dichotomie de Taille. Nous avons de la même manière constaté sur le plan de la disposition spatiale que Paul, Logan et Tom ont tous les trois constitué des piles, ce qui nous paraît favoriser le regroupement « des petits carrés », « grands carrés » etc pour le TF. Par rapport au classement TC, les enfants n'ont pas réussi semble-t-il à faire abstraction de la

forme et à mélanger les carrés avec les ronds.

e) Méthode de classement

Rappelons que nous avons distingué différents types de méthodes pouvant être adoptées par les enfants lors de la production de classements spontanés:

- *méthode ascendante*: l'enfant commence par le tas ayant le plus de critères communs (8 tas ou TFC), puis les « 4 tas » ayant deux critères communs et enfin les dichotomies ayant un seul critère de classement.

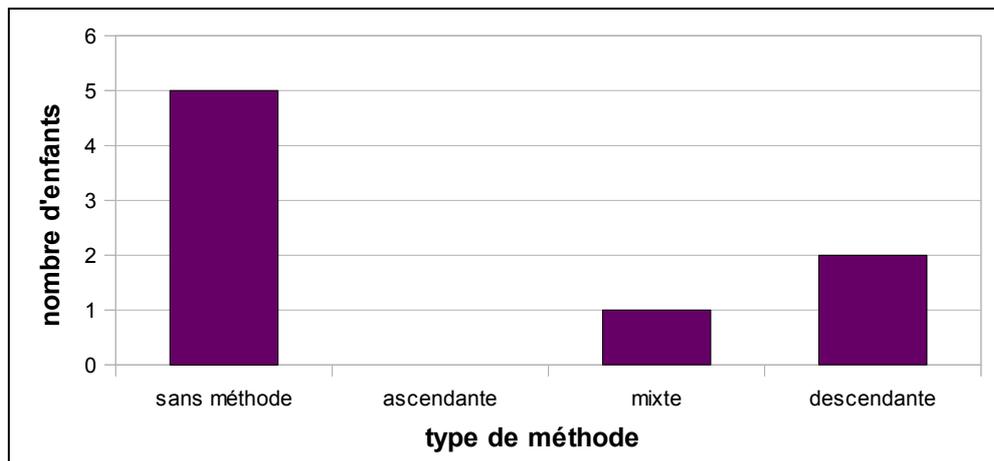
- *méthode descendante*: d'abord les dichotomies puis les collections minimales. L'utilisation de la méthode descendante est le signe d'une pensée opératoire, car elle nécessite une plus grande anticipation.

- *méthode mixte*: enfant qui produirait le TFC, puis les dichotomies et les « 4 tas » (On peut penser que le premier classement résulte plus d'un besoin d'appropriation du matériel, surtout si par la suite on observe des preuves d'une bonne anticipation des classements)

- *sans méthode*: l'enfant ne produit par exemple qu'un seul classement spontané ou que du figural

Il nous paraît important de préciser qu'il nous a été difficile pour deux enfants, à savoir Tom et Logan, de déterminer quel type de méthode ils ont employé. En effet, nous les avons considérés, par rapport à notre barème de logique comme sans méthode. Mais on pourrait plutôt dire « presque sans méthode », puisqu'il n'ont produit en classement spontané que le TF suivi du TFC. A noter également que nous avons considéré que Damien avait une méthode descendante, puisque les deux classements qu'il a produits spontanément sont deux dichotomies.

L'histogramme suivant nous permet d'observer la répartition des méthodes utilisées par les enfants de notre population.



Graphique 6: Répartition du type de méthode de classement

On peut ainsi relever que cinq enfants sur huit sont sans méthode de classement. Paul est le seul à adopter une méthode mixte. Hugo et Damien ont utilisé une méthode descendante. Si l'on s'attache plus particulièrement à Hugo, on remarque qu'il a réalisé les trois dichotomies spontanément et qu'il fait partie des enfants qui ont produit le plus de classements en tout, c'est à dire cinq (C, F, T, TFC, FT). C'est l'enfant de notre population qui nous permet d'illustrer le mieux le fait que l'utilisation d'une méthode descendante traduit une pensée opératoire et des capacités anticipatoires. Les enfants sans méthode qui constituent la majorité de notre population font donc preuve d'une certaine immaturité de fonctionnement, même si certains, comme Logan ou Tom, produisent en tout le même nombre de classements qu'Hugo.

f) Production de persévérations

Pour rappel, nous avons distingué deux types de persévérations: les persévérations rigoureuses et celles avec justification spatiale.

Lorsque l'enfant produit une persévération rigoureuse, il produit le même classement que précédemment, mais il ne se rappelle pas l'avoir déjà fait, sa justification montrant bien que pour lui il s'agit du même classement. C'est attribué à un trou de mémoire et ce n'est pas pénalisant dans la note finale. Nous avons pu observer que tous les enfants sauf Pierre en ont réalisé au moins une au cours de leurs productions.

Une persévération avec justification spatiale pénalise l'enfant dans la notation car il montre par sa justification que son classement est différent du premier alors qu'il a simplement modifié la disposition spatiale des pièces. Nous avons pu constater, à l'exception d'Hugo, que tous les enfants ont produit au moins une persévération de ce type, avec quatre pour Pierre et Anaïs.

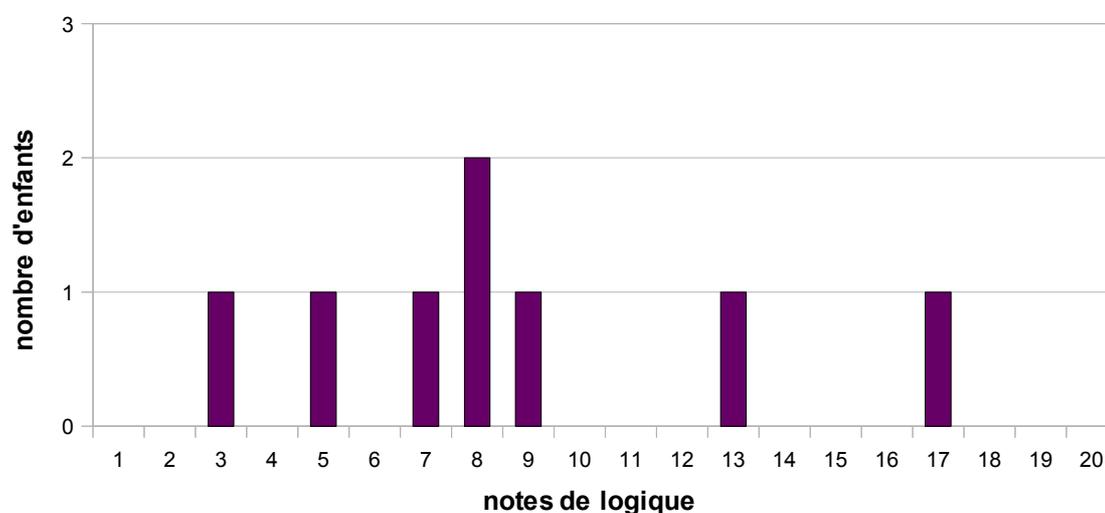
g) Distribution des notes de logique

Nous avons choisi de présenter les résultats détaillés des enfants en ce qui concerne la note de logique sous forme d'un tableau.

	Dichotomies /12	« 4 tas » et « 8 tas » /4	Méthode /3	Persévérations /1	Note de logique /20
Anaïs	4	1	0	0	5
Paul	5	2	2	0	9
Damien	10	0,5	3	0	13,5
Zoé	6	1	0	0	7
Tom	6	2	0	0	8
Pierre	2	1	0	0	3
Hugo	12	1	3	1	17
Logan	6	2	0	0	8

Tableau 1: relevé des notes de logique

L'histogramme suivant nous permet d'observer la répartition des notes de logique au sein de notre population.



Graphique 7: Distribution des notes de logique au sein de notre population

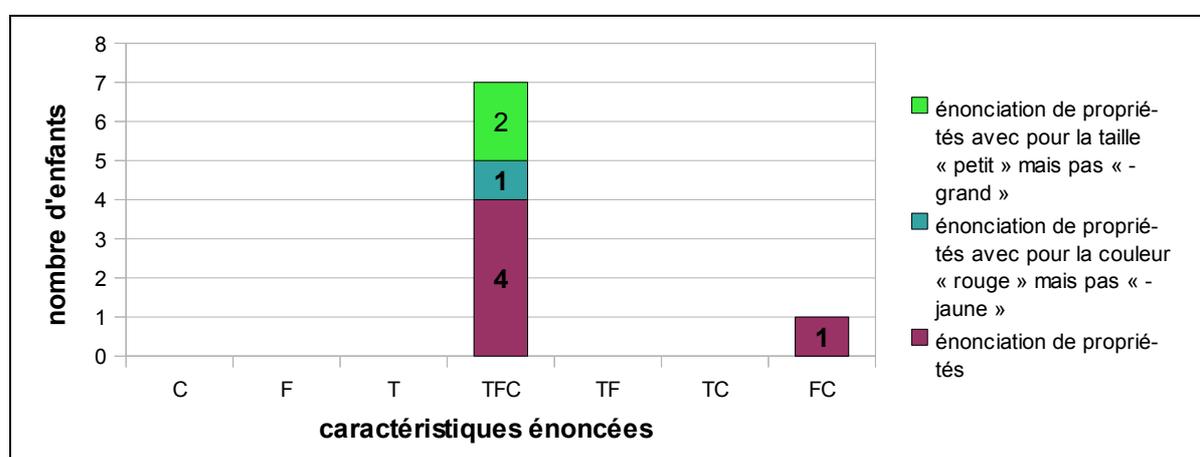
La moyenne des notes de logique est de 8,81. La majorité des enfants de notre population, soit six enfants sur huit, obtient des notes inférieures à 10. Par rapport au barème, la note prend en compte le nombre de classements spontanés produits et notamment la production de dichotomies. La plupart des enfants n'ayant réalisé que peu de classements spontanément et pour cinq d'entre eux aucune dichotomie, les notes qu'ils obtiennent sont faibles voire très faibles. Pierre, avec une note de 3, est l'enfant obtenant la note la plus faible. Il est en grande difficulté pour son âge (il est âgé de 11 ans 5 mois) car il a produit plusieurs collections figurales en spontané et même avec amorce. Il a également produit plusieurs persévérations spatiales, et les aides apportées n'ont permis la production que de la dichotomie de Couleur. Hugo, avec 17, obtient la note la plus élevée. Cela peut s'expliquer par le fait que c'est le seul enfant à avoir réalisé spontanément les trois dichotomies. Il a utilisé une méthode descendante qui signe une pensée opératoire et il n'a pas produit de persévération avec justification spatiale.

2) Résultats de langage

a) Description spontanée

On démarre le protocole de classification en demandant à l'enfant « Qu'est ce que tu vois? ». On observe ainsi si l'enfant est capable d'extraire les caractéristiques des pièces. On relève si l'enfant spontanément énonce plutôt des propriétés (rouge, jaune, carré, rond, petit, grand) ou des critères (Couleur, Forme, Taille) et on s'intéresse à la manière dont il les énonce. On note également s'il est capable de lier (« des carrés et des ronds ») et de coordonner des propriétés (« des petits carrés rouges »).

Le graphique suivant permet d'illustrer les réponses énoncées par les enfants à la question « Qu'est ce que tu vois? »



Graphique 8: Caractéristiques énoncées spontanément par les enfants

On observe que tous les enfants, à l'exception d'Anaïs, ont été capables d'extraire l'ensemble des caractéristiques des pièces proposées. Anaïs, quant à elle, n'a pas relevé les caractéristiques de Taille.

On relève que tous les enfants ont énoncé des propriétés dans leur description. On peut par contre noter que trois enfants ont en plus des propriétés correspondantes évoqué le critère Taille pour Logan et Zoé (« ils n'ont pas la même taille, il y en a des petits et des grands ») et les critères Couleur et Forme pour Paul (« ils ne sont pas de la même couleur, ils sont rouges et jaunes »). L'énonciation de critères, qui nécessite un niveau d'abstraction plus important que l'énonciation de propriétés qui sont accessibles perceptivement, est donc peu fréquente chez les enfants de notre population.

On constate également que bien que l'ensemble des caractéristiques ait été extrait, certains

enfants n'ont pas toujours mentionné les deux aspects. Par exemple, Tom ou encore Pierre n'ont pas mentionné les « grands » alors qu'ils avaient parlé des « petits ». De même que l'avaient évoqué D. BOUILLON et M. L. BROUSSET (2007) et E. DURAND (2008), ce phénomène peut s'expliquer par le fait que la notion de taille est relative: un objet est petit ou grand par rapport à un autre. Les « grands » ont peut être été considérés comme étant dans la norme, du fait que les « petits » ont été décrits.

En ce qui concerne la capacité à lier des propriétés, six enfants sur huit ont produit des énoncés du type « des rouges et des jaunes ». Damien et Pierre énumèrent des propriétés indépendantes. Par ailleurs, tous à l'exception d'Anaïs ont coordonné des propriétés au moins une fois.

On constate ainsi que dans l'ensemble, les enfants de notre population ont été capables d'extraire les caractéristiques des pièces proposées. Mais ils n'ont pas tous pour autant été capables de produire spontanément les dichotomies correspondantes.

b) Énonciation de critères à la question « Tu les as rangés selon quoi? »

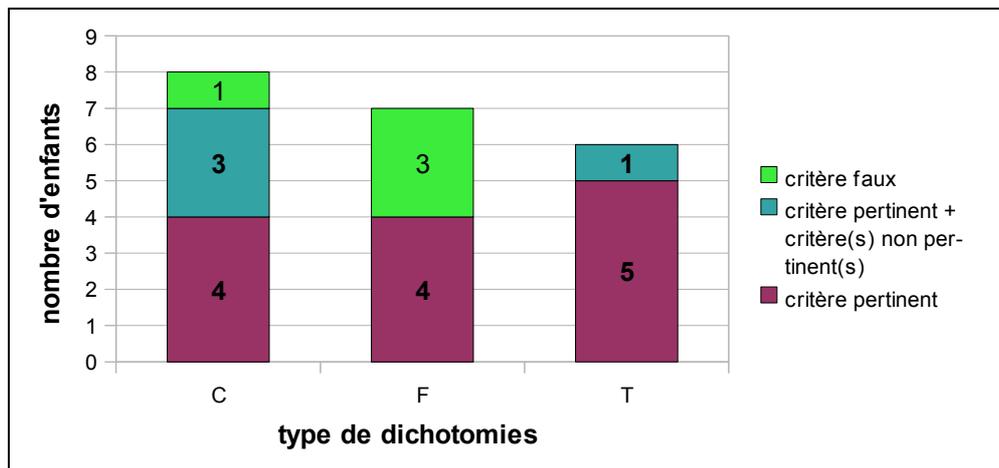
La question « Tu les as rangés selon quoi? », qui est posée systématiquement après chaque classement réalisé induit l'énonciation de critères. Nous allons étudier les réponses données par les enfants, tout d'abord pour les trois dichotomies puis pour les autres classements.

A noter que les enfants n'ayant pas produit les classements n'apparaissent pas, c'est pourquoi il n'y a quasiment jamais huit réponses énoncées par classement.

– *les dichotomies*

L'énonciation d'un seul critère est nécessaire pour justifier le classement réalisé. On prend en compte les réponses énoncées pour les dichotomies produites tant spontanément qu'avec aide ou avec amorce, mais nous ne prenons en considération que les « premières » dichotomies réalisées, en excluant les phénomènes de persévérations.

L'histogramme qui suit illustre les réponses énoncées par les enfants en fonction du type de dichotomies.



Graphique 9: Justifications énoncées à la question « Tu les as rangés selon quoi? » selon le type de dichotomies

On peut observer que la moitié des enfants seulement a énoncé correctement le critère de Couleur et le critère de Forme.

Plusieurs enfants donnent des critères faux. Par exemple, pour la dichotomie de Forme, Anaïs énonce « selon les couleurs et les tailles, alors qu'à la question « Pourquoi tu les a mis comme ça ? » elle déclare « parce que eux c'est des carrés et eux c'est des ronds ». De même, pour la dichotomie de Couleur, à la question « Pourquoi tu les a mis comme ça? » Paul énonce « j'ai fait une pile de rouge et une pile de jaunes », et lorsque qu'on lui demande « Tu les as rangés selon quoi? », il répond « selon les mêmes formes ».

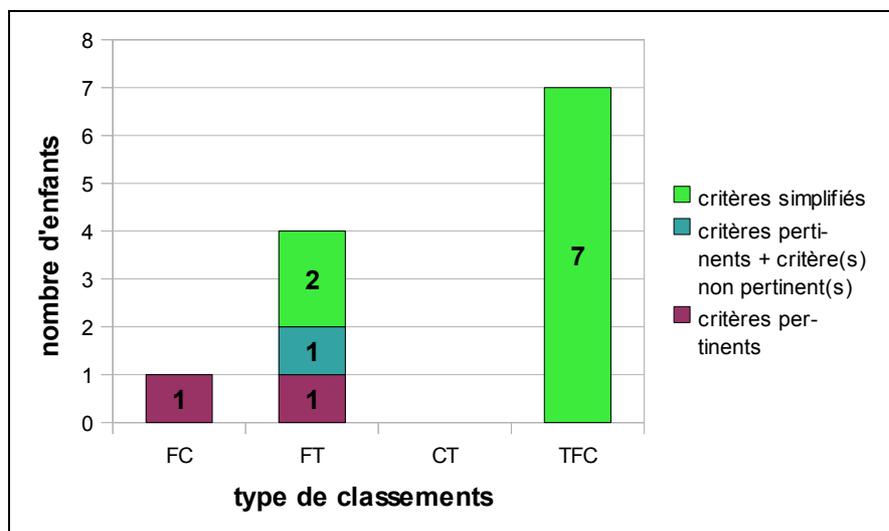
On remarque également l'énonciation pour certains enfants, si l'on prend le cas de la dichotomie de Couleur, du critère exact + d'un ou plusieurs critères faux. Tom déclare ainsi qu'il les a rangés selon « leur couleur et leur forme ».

Pour la dichotomie de Taille, on peut s'étonner que cinq enfants sur huit aient énoncé le critère pertinent, du fait que ce soit la dichotomie la moins produite par les enfants tant spontanément qu'avec aides ou avec amorce. On remarque ainsi que bien qu'elle soit moins facilement produite, cinq enfants de notre population ont correctement justifié la dichotomie de Taille.

On constate ainsi dans l'ensemble que plusieurs enfants ne justifient pas les dichotomies réalisées de manière correcte. On peut alors faire un parallèle avec le peu de dichotomies réalisées spontanément et le fait que les enfants de notre population soient pour la plupart sans méthode de classement. N'ayant pas anticipé les dichotomies, il leur est difficile d'exprimer ensuite le critère qui les constitue, faute de mentalisation. Par contre, Hugo, qui est le seul enfant ayant employé une méthode descendante justifie de façon correcte les trois dichotomies qu'il a réalisées spontanément.

– « 4 tas » et « 8 tas »

De même que pour les dichotomies, nous ne prenons en compte que la première production de chaque classement.



Graphique 10: Justifications énoncées à la question « Tu les as rangés selon quoi? » selon le type de classements

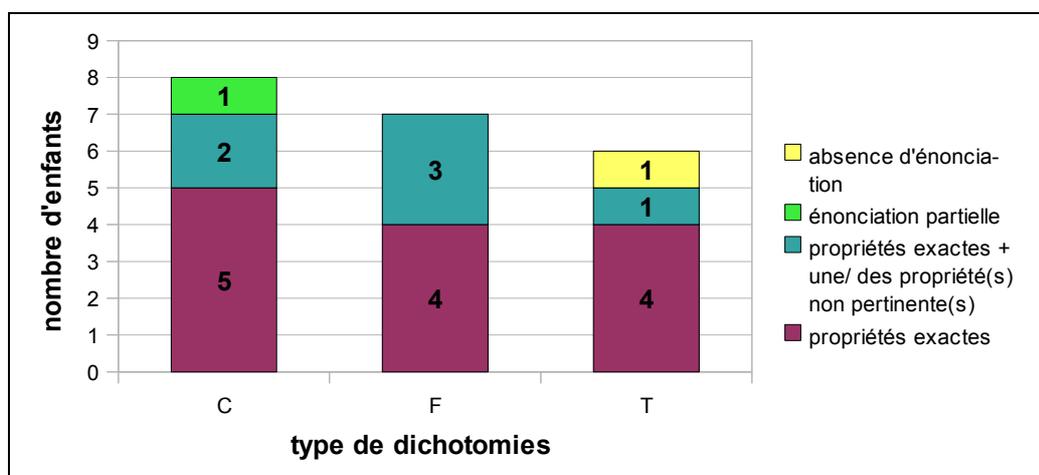
On remarque qu'un seul enfant a énoncé les critères pertinents pour justifier son classement FT, Logan. Damien, qui est le seul à avoir produit le classement FC, donne les deux critères corrects. On constate ainsi d'emblée que la majorité des enfants n'a pas produit la réponse attendue pour justifier les différents classements produits. Les sept enfants qui ont réalisé le classement TFC ont donné des propriétés partielles pour le justifier, comme Tom, qui déclare les avoir rangés par forme.

Comme l'a mentionné E. DURAND (2008), le peu de réponses correctes traduit des difficultés de verbalisation en ce qui concerne les critères d'une classification multiplicative. On peut ainsi faire le lien comme pour les dichotomies avec les méthodes de classement employées par les enfants de notre population. En effet, la majorité a agi sans méthode, il n'y a donc pas d'anticipation des classements, donc pas de mentalisation des différents critères conduisant à leur réalisation. Bien que les aides aient permis à quelques enfants de produire certains classements multiplicatifs, il leur a été difficile d'exprimer les critères qui leur sont constitutifs.

c) Énonciation de propriétés à la question « Comment tu les appelles ceux là? »

Après chaque classement, « Comment tu les appelles ceux-là?, et ceux-là? Etc » est la dernière question posée à l'enfant, en désignant tour à tour les différents regroupements qu'il a pu former. On induit ainsi l'énonciation de propriétés. Comme nous l'avons fait précédemment, nous allons d'abord nous intéresser aux réponses données par les enfants pour les dichotomies puis nous nous attacherons aux autres classements, toujours avec l'aide de graphiques nous permettant d'illustrer les réponses obtenues.

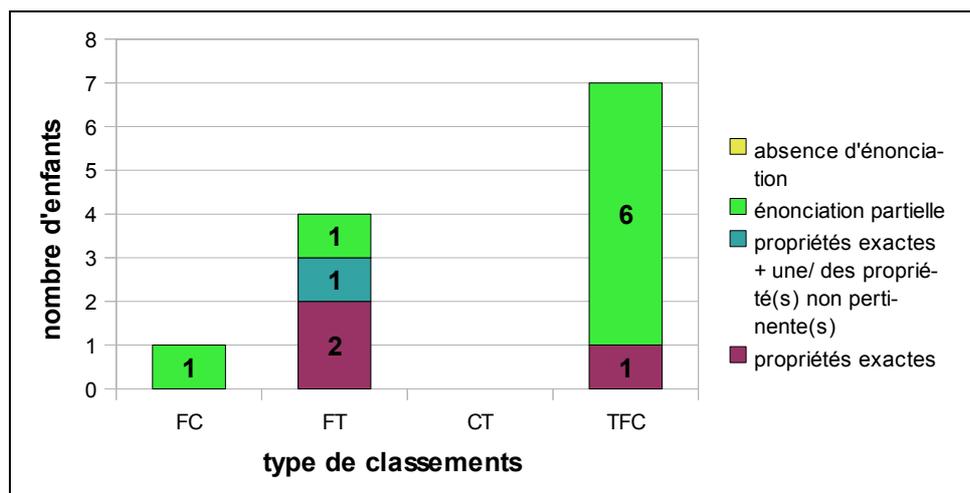
– Les dichotomies



Graphique 11: Réponses des enfants à la question « Comment tu les appelles ceux-là? » selon le type de dichotomies

A l'exception de Paul, qui pour la dichotomie de Couleur énonce bien la propriété jaune mais pas la propriété rouge (« celle là elle a pas de nom » quand je lui montre la pile de pièces rouges), et d'Anaïs qui ne donne pas de réponse pour la dichotomie de Taille, les enfants ont correctement identifié les propriétés. Par contre, on remarque que plusieurs enfants énoncent en plus des propriétés attendues des propriétés non pertinentes. Logan par exemple, pour la dichotomie de Forme, déclare « c'est des carrés grands et petits de couleur jaune et rouge et là c'est des ronds jaunes et rouges ». Une aide a été proposée aux enfants qui ont énuméré toutes les propriétés ou lorsqu'ils n'ont pas donné de réponse. Cette aide est la suivante: on prend une enveloppe et on mime le fait de mettre un des tas dedans. Puis on demande à l'enfant: « Si on devait écrire sur l'enveloppe (pour dire ce qu'il y a dedans), qu'est ce qu'on écrirait pour que ça ne soit pas trop long? ». Cela a permis à plusieurs reprises aux enfants à qui elle a été proposée d'être plus concis et d'isoler les propriétés pertinentes de leurs classements.

– « 4 tas » et « 8 tas »



Graphique 12: Réponses des enfants à la question « Comment tu les appelles ceux-là? » selon le type de classements

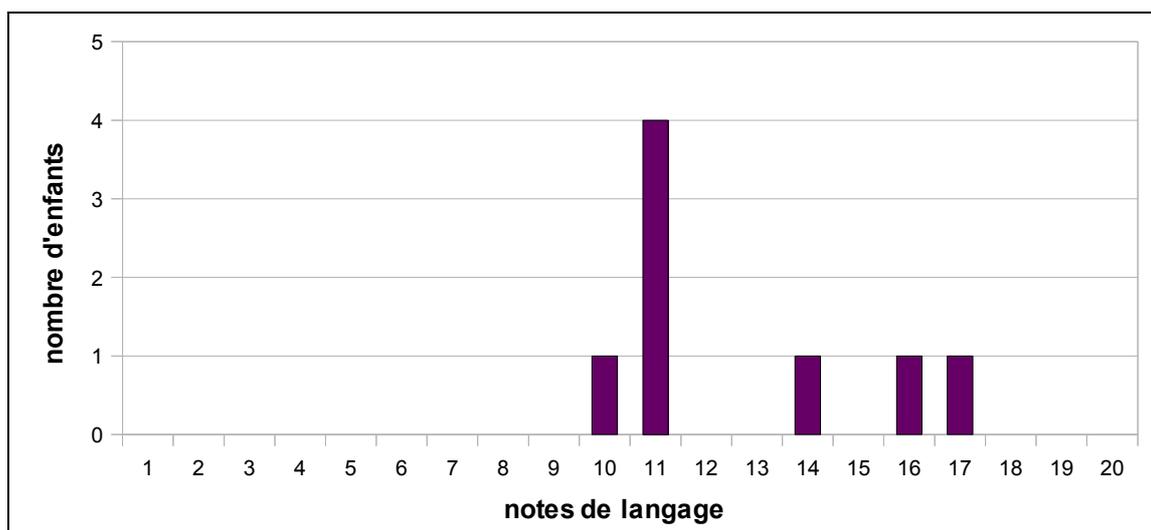
En ce qui concerne les classements multiplicatifs, de même que nous l'avons constaté pour l'énonciation de critères, peu d'enfants parviennent à donner l'ensemble des propriétés des classements. En effet, on remarque que beaucoup d'enfants oublient une ou plusieurs caractéristiques, comme on peut notamment l'observer pour le classement TFC. Les propriétés oubliées sont variables.

d) Distribution des notes de langage

De même que pour les notes de logique, nous avons choisi de présenter les résultats détaillés des enfants en ce qui concerne la note de langage sous forme d'un tableau.

	Langage spontané /3	Justification des classements /4,5	Critères /6	Propriétés /5	Résumé /1,5	Note de langage /20
Anaïs	2	3,67	3,99	3,83	1	14,49
Paul	3	1,99	1,48	3,82	1	11,29
Damien	3	1,68	1,5	3,57	1,5	11,25
Zoé	3	1,19	4,99	1,66	1	11,84
Tom	2,5	2,37	3,19	2,1	1	11,16
Pierre	2,5	0,78	1,98	3,65	1,5	10,41
Hugo	2,5	2,01	4,99	5	1,5	16
Logan	3	3,08	5,59	3,98	1,5	17,15

Tableau 2: relevé des notes de langage



Graphique 13: Distribution des notes de langage au sein de notre population

La moyenne des notes de langage est de 12,95. Aucun enfant n'a de note sous la moyenne. La note la plus faible est détenue par Pierre, avec 10,91. A noter que c'est également lui qui a la note la plus faible en logique. C'est Logan qui obtient la note la plus élevée, avec 17,15. il a énoncé toutes les caractéristiques des pièces lors de la description spontanée, et il a donné les trois critères lors du résumé. A la question « Tu les as rangés selon quoi? », c'est aussi l'enfant qui justifie le mieux ses classements. On remarque que quatre enfants sur huit obtiennent des notes aux alentours de 11.

De manière générale, par rapport aux résultats de langage de l'épreuve de classification, on constate les points suivants:

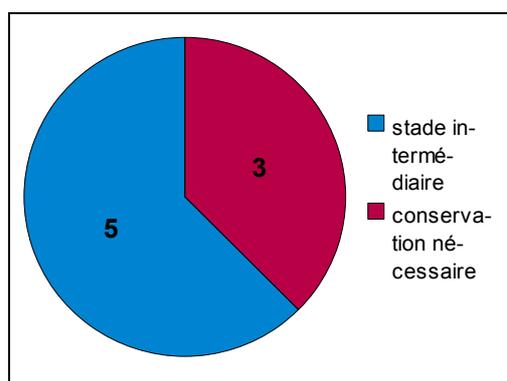
- description spontanée: les caractéristiques des pièces sont énoncées dans l'ensemble, avec des notes de 2,5 à 3 sur 3
- résumé: les enfants parviennent globalement à faire un retour sur les classements effectués, en donnant les critères attendus (note de 1 à 1,5 sur 1,5)
- en ce qui concerne la justification des classements, les critères et les propriétés, les performances sont variables. Pour rappel, les enfants ont été pénalisés lors de l'énonciation d'éléments non pertinents.

B) Épreuve de conservation de la quantité de matière

Cette épreuve a pour but de nous permettre de déterminer à quel stade se situe l'enfant par rapport à l'acquisition de la conservation de la substance. Pour rappel, trois stades peuvent être distingués:

- stade 1: non conservation
- stade 2: réponses intermédiaires
- stade 3: conservation nécessaire

Le graphique suivant nous permet d'illustrer les résultats obtenus.



Graphique 14: Distribution des stades d'acquisition de la conservation de la quantité de matière au sein de notre population

On observe ainsi que la majorité des enfants de notre population, et plus précisément cinq sur huit, se situe au stade intermédiaire, avec tantôt conservation tantôt non conservation de la quantité de matière, comme l'illustrent leurs justifications et les contresuggestions menées. Logan par exemple, suite à la deuxième modification de forme où l'on déforme une des boules de pâte à modeler en l'aplatissant comme une galette, toujours en conservant l'autre boule comme témoin et référence, déclare qu'il y a « beaucoup de pâte dans la boule parce que la pâte de la tarte (terme choisi pour désigner la galette) elle est fine ». Cette réponse traduit un ancrage dans le perceptif, comme nous le confirme la réponse donnée par Logan suite à la contresuggestion (« même quantité de pâte dans les deux parce qu'on en a pas ajouté pas enlevé »). Il répond en effet que « c'est pas ça parce que la tarte faudrait pas qu'elle soit trop gonflée, elle pourrait éclater, faut pas que ce soit une grosse pâte ».

Trois enfants sont au stade de la conservation nécessaire: Hugo, Tom et Zoé. Ils sont conservants quelle que soit la nature des transformations effectuées. Ils énoncent des arguments, il n'y a plus de justifications perceptives et ils résistent aux contresuggestions.

C) Questions de culture générale

Pour rappel, l'objectif de cette épreuve, constituée d'un corpus de cinq questions, est l'exploration des capacités verbales de l'enfant à exprimer la représentation mentale qu'il se donne d'un événement, ce qui nous fournit des indices sur son fonctionnement de pensée. On s'intéresse également aux aspects causaux. Nous avons ainsi procédé à une analyse des propos de l'enfant, en utilisant la grille d'analyse des productions verbales mise au point par L. LEMAIRE (2007) que nous avons présentée dans notre partie consacrée aux outils d'analyse.

Tous les enfants sans exception ont obtenu la note de **2/6**, qui est la note la plus faible pouvant être attribuée. Cet extrait de la grille d'évaluation nous permet de reprendre les éléments intervenant dans la notation, puis nous illustrerons nos propos par des exemples d'énoncés.

Énumération d'actions	Cotation	Hypothèses sur le fonctionnement de pensée
<ul style="list-style-type: none">• énoncés courts, juxtaposés, au présent • absence de généralisation, d'organisation, de déduction • évènements isolés, sans enchaînement • temporalité directe • absence de connecteurs de complexité • absence de lien causal, de mise en relation des mots • explication descriptive, perceptive	2/6	Absence de causalité Fonctionnement de pensée figuratif

A la question « Peux-tu me dire ce qui fait avancer les nuages? », les enfants ont tous répondu « le vent », sauf Paul qui a répondu « l'air ». Il n'y a pas eu de phrases produites, « le vent » est énoncé de manière isolée, sans mise en relation.

Aux questions suivantes, on constate que les explications descriptives et perceptives dominent. A la question « Peux-tu m'expliquer comment ça marche un vélo? », Tom répond « ben ... avec des pédales et un guidon ». Aucune phrase n'est élaborée. Tom se contente de décrire deux parties constitutives d'un vélo, sans en expliquer le fonctionnement. Il n'y a pas d'expression de la causalité, pas de liens. Plusieurs enfants ont ainsi produit à cette question des

énoncés semblables, en énumérant quelques éléments constituant un vélo. D'autres ont donné un début d'explication, comme Hugo qui déclare « c'est quelque chose qu'on fait pédaler avec les jambes » ou encore Paul qui répond « ben on appuie sur les pédales et ça avance ». Les énoncés demeurent courts et s'inscrivent dans une temporalité directe, sans utilisation de connecteurs logiques.

Lorsqu'on leur demande pourquoi une ombre est noire (en leur montrant une ombre dans la pièce), Tom, après un temps d'hésitation nous dit « ben ... c'est sa couleur! ». Pour Logan, c'est « parce que ça cache la lumière ». D'autres comme Zoé ou Damien ont employé des termes comme « projection » ou « reflet de la lumière », mais sans développer ni organiser leurs propos, qui restent courts et sans enchaînement.

A la question « A ton avis, pourquoi parfois il pleut? », plusieurs enfants traduisent par leurs réponses leur ancrage dans le perceptif. Pour Pierre, « parce qu'on voit des nuages gris qui arrivent ça veut dire qu'il va pleuvoir », et pour Damien « parce que les nuages i sont trop remplis d'eau donc i sont trop remplis d'eau. Quand i sont trop remplis d'eau ben ils l'a font tomber ». D'autres ont donné un début d'explication, mais les énoncés demeurent courts, peu élaborés, avec un emploi du présent qui domine, quasiment pas de connecteurs logiques et une mise en relation des situations réduites. Paul par exemple déclare « parce que les nuages... il fait très froid ça fait de l'humidité et l'eau tombe ». Pour Logan, « quand la mer remonte dans les nuages, les nuages ils font tomber l'eau quand il pleut » et Hugo nous répond « parce que les nuages ont évaporé l'eau qui était dans la mer et après il pleut ».

On effectue les mêmes observations à la question « Veux-tu, s'il te plaît, m'expliquer pourquoi c'est noir la nuit? ». Hugo répond « parce que le soleil se couche » et Paul « parce que le soleil il est parti il fait tout nuit p y a la lune qui éclaire un tout petit peu », fournissant ainsi des explications perceptives et descriptives. Certains ont esquissé la notion de rotation de la terre sur elle même, mais toujours de manière peu élaborée, comme Zoé qui répond « parce que la terre tourne et y le soleil, mais le soleil i va ailleurs alors euh... ça fait ça »

Pour conclure avec cette épreuve, par l'exploration des productions verbales, qui nous fournit des indices sur le fonctionnement de pensée, les enfants de notre population semblent s'inscrire dans un fonctionnement de pensée figuratif. Les aspects perceptifs dominent, et l'analyse des aspects causaux met en évidence une absence dans l'ensemble de mise en relation des évènements et des situations.

D) Le langage spontané induit au sujet d'une image

A travers cette épreuve, on cherche à estimer, à travers la capacité à formuler et à envisager plusieurs possibles, la mobilité des enfants quant à l'utilisation du langage. On explore la capacité à faire des liens, à exprimer la causalité, à revenir sur ce qui s'est passé. Est ce que l'enfant est capable de formuler des hypothèses de manière claire? Des hypothèses plausibles, en lien avec le contexte? Est ce que l'enfant est capable d'envisager plusieurs conséquences à une situation?

Pour rappel, nous avons proposé aux enfants deux images et nous avons élaboré un barème de mobilité du langage, donnant lieu à l'attribution d'une note sur quatre points, avec deux points par image. Nous nous sommes également attachée à des aspects plus linguistiques tels que le temps des verbes ou encore l'utilisation de connecteurs.

Nous avons choisi de présenter dans un premier temps nos résultats pour chaque image, puis nous nous intéresserons à la note finale obtenue.

– *1ère image: la situation représentée est celle d'un homme découvrant une inondation dans sa cuisine.*

La première question posée à l'enfant est « Qu'est ce qui s'est passé avant? ». Nous avons attribué le point lorsqu'il y a eu formulation d'hypothèses plausibles en lien avec la situation proposée. Seuls Hugo et Damien ont fourni le type de réponse répondant à ces critères. Damien énonce « Ben... c'est ... y aurait peut être... hum une.. ça fait une inondation euh... alors quelqu'un a ouvert la porte et puis ... le fils il avait trop rempli donc ça a débordé. Et c'est arrivé parce que euh.. la salle de bain était à côté de la cuisine ben ça c'est renversé dans la cuisine... ou bien... y a eu une inondation. » Pour Hugo, « Peut être que avant, quand le monsieur il est parti au travail, tout était propre, maintenant il arrive et y a eu une fuite et y a de l'eau partout. Je pensais parce que aussi parce qu'il avait laissé son robinet ouvert. » Ce sont les seuls à avoir pris en compte le fait que sur l'image proposée, le robinet de l'évier de la cuisine est fermé, et à en avoir déduit qu'il y avait une autre explication à l'inondation. Hugo a également fait référence au robinet, mais il bénéficie du point car il a aussi exprimé la possibilité d'une fuite.

Tous les autres enfants de notre population ont fait référence uniquement au robinet, comme Logan par exemple qui déclare « Ben par exemple il avait ouvert le robinet pi il a oublié qu'il l'avait ouvert... et ça a débordé... ». Par ailleurs, tous n'expriment pas l'aspect hypothétique de leur proposition, comme Paul qui présente son explication comme un fait: « Ben il a laissé le

robinet couler et ça a inondé. »

Seuls Damien et Hugo ont obtenu le point à cet item.

La seconde question portant sur cette image est la suivante: « Et après? Qu'est ce qui va se passer? ». Le point est accordé si l'enfant propose des solutions différentes. Les enfants n'ont pas fait preuve de la capacité à envisager plusieurs conséquences possibles à la situation. Certains comme Zoé n'envisage qu'une seule solution « Ben à mon avis, euh... le bonhomme il va nettoyer... ». D'autres décrivent une succession de faits, comme Anaïs « Eh ben il va y avoir plein d'eau dans la maison. Il va devoir tout nettoyer...Je te dis pas la catastrophe!» A noter que bien qu'ils aient presque tous fait référence au robinet ouvert pour expliquer l'inondation, seul Hugo émet ici l'idée de le fermer.

Aucun enfant ne s'est vu attribué le point à cette question.

Pour cette image, Hugo et Damien obtiennent la note de 1 / 2 . Les autres enfants ont tous la même note, à savoir 0/2.

– *2ème image: la situation proposée est celle de deux enfants, l'un a des bagages à ses pieds.*

Les questions posées par rapport à cette image ont toutes deux été bien réussies par tous les enfants.

Nous leur avons d'abord demandé « Pourquoi ces enfants sont contents? ». Nous avons pu relevé des explications plausibles en rapport avec l'interprétation des causes en fonction du contexte, comme l'illustre la réponse de Pierre «Ben parce que ils font... (*il ouvre ses bras*), ils étendent les bras pour se faire un câlin de bienvenue. C'est ça à mon avis. Ils viennent de se revoir alors c'est normal qu'ils soient heureux. » .

Le point a systématiquement été accordé.

La deuxième question posée est « Qui est arrivé? Comment le sais-tu? ». Tous les enfants ont donné la réponse attendue et l'on justifiée. Un exemple avec la réponse de Tom: « L'enfant de droite, on le reconnaît avec ses valises ».

De même que précédemment, le point a été systématiquement accordé.

Pour cette image, tous les enfants ont obtenu 2/2.

Par rapport à la note finale obtenue en mobilité langagière:

–Hugo et Damien obtiennent 3 / 4

– les autres enfants obtiennent 2/4.

On constate ainsi que les performances mises en évidence à cette épreuve révèlent dans l'ensemble de faibles capacités sur le plan de la mobilité langagière.

Par rapport aux images proposées, une remarque s'impose. En effet, on constate que l'image numéro 2, où l'on voit deux enfants avec un qui a des bagages à ses pieds, n'a pas posé de difficultés d'interprétation. Les éléments visibles sur l'image permettent de répondre aux questions posées, et les enfants de notre population ont tous fait preuve d'une bonne lecture de l'image. Ce n'est pas le cas en ce qui concerne l'autre image proposée, où un homme découvre que sa cuisine est inondée. En effet, la cause de l'inondation n'est pas visible, et il faut ainsi émettre des hypothèses sur les causes qui l'ont provoquée. Comme nous l'avons constaté à travers les productions des enfants, ils ont pour la majorité pensé uniquement à l'eau qui coule du robinet, alors que sur l'image le robinet est fermé.

Cette épreuve nous semble ainsi mettre en évidence des difficultés sur le plan de la causalité, ce qui nous paraît cohérent avec les observations effectuées lors de l'analyse de l'épreuve de culture générale.

Sur un plan plus linguistique, on relève en grande partie des énoncés courts, avec une tendance à la juxtaposition et peu de connecteurs logiques. Le présent et le passé composé dominant. Bien qu'il y ait pour certains un début de mise en relation des situations, les énoncés demeurent peu élaborés.

E) Epreuve de description, comparaison de dimensions sans transformation

Avec cette épreuve, tirée des recherches de Sinclair-de-Zwart, nous tentons d'explorer les moyens verbaux employés par l'enfant pour illustrer le concept de conservation. Il s'agit notamment de termes de comparaison de dimensions par rapport aux items proposés. Nous étudierons ultérieurement le lien entre le stade d'acquisition de la conservation de la substance et le vocabulaire employé.

Pour rappel, nous avons proposé successivement à l'enfant quatre couples de crayons dont les dimensions varient en longueur et/ou en grosseur. Nous allons présenter les différents points sur lesquels nous avons centré notre analyse.

1) Réponses complètes / incomplètes dans les items à deux différences (c et d)

Pour le premier item à deux différences, c'est à dire l'item (c), Paul et Anaïs n'ont relevé au départ que la différence de longueur. L'aide de la question « Tu ne vois pas encore une autre différence? » leur a permis de prendre également en compte la différence de grosseur et de produire une réponse complète.

Les autres enfants ont tous produit des réponses complètes spontanément.

2) Oppositions différenciées dans les items à deux différences (c et d)

Tous les enfants de notre population ont produit des oppositions différenciées. Pour la longueur, ce sont les termes « petit » et « grand » qui sont employés systématiquement, sauf Paul qui emploie le terme « entier » pour faire référence au crayon long. En ce qui concerne la grosseur, le terme « gros » est fréquent, associé à « maigre » ou « fin ». Tom qualifie les crayons de « plus élargi » ou « moins élargi » pour la grosseur, pour Damien ils ont « plus d'épaisseur » ou « moins d'épaisseur » et enfin pour Paul le crayon est plus ou moins « large ».

On note ainsi que même s'il n'y a pas toujours l'emploi de quatre termes bien distincts, l'utilisation de la négation par exemple permet aux enfants d'opposer verbalement les deux types de différences.

3) Structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences (c et d)

Pour le premier item à deux différences, Tom emploie une structure quadripartite: « il y en a un qui est plus grand et un qui est plus petit. Le plus grand est plus élargi que l'autre, et le plus petit est moins élargi que l'autre ». Par contre, pour le second item à deux différences, il utilise une structure bipartite: « le plus petit il est plus gros, et le plus grand il est plus fin ». Il en est de même pour Paul.

Les autres enfants ont tous employé une structure bipartite.

4) Termes employés

Deux types de termes ont été employés par les enfants de notre population:

- *les vecteurs avec adjectif*: plus grand, plus petit, moins gros...
- *les scalaires subjectifs, qui sont toujours des adjectifs seuls*: grand, petit, gros, fin...

Anaïs est la seule à employer exclusivement des adjectifs.

Zoé utilise tantôt des vecteurs avec adjectifs tantôt des adjectifs, par exemple « il est petit et moins gros » pour qualifier le crayon court et mince de l'item (c) .

Hugo emploie des vecteurs avec adjectifs pour les items à une différence (« y en a un qui est plus petit et l'autre qui est plus grand » pour le premier couple de crayon) et des adjectifs pour les items à deux différences, avec pour (c) « le crayon de gauche est grand et gros, le crayon de droite est petit et fin ». Logan fait de même sauf qu'il n'emploie des adjectifs que pour le deuxième item à deux différences, soit (d).

Paul et Pierre utilisent également des vecteurs avec adjectifs pour les items à une différence, mais on note qu'ils emploient tantôt des vecteurs avec adjectifs tantôt des adjectifs pour les items à deux différences.

Damien et Tom ont employé exclusivement des vecteurs avec adjectifs, avec des réponses du type « le plus grand il est plus fin ».

IV.COMPARAISON DES RESULTATS

A) Epreuves de logique: classification et conservation

L'un de nos objectifs était de dégager pour chaque enfant un niveau logique, en explorant les structures logiques de classification et de conservation. Le tableau suivant met en regard pour chaque enfant sa note de logique et le stade de conservation de la quantité de matière qui a été déterminé. L'âge des enfants est également précisé.

Prénom des enfants	Âge des enfants	Note de logique (/20)	Stade de conservation de la quantité de matière
Anaïs	9 ans	5	Réponses intermédiaires
Paul	9 ans 5 mois	9	Réponses intermédiaires
Damien	9 ans 8 mois	13,5	Réponses intermédiaires
Zoé	10 ans 7 mois	7	Conservation nécessaire
Tom	10 ans 10 mois	8	Conservation nécessaire
Pierre	11 ans 5 mois	3	Réponses intermédiaires
Hugo	12 ans	17	Conservation nécessaire
Logan	12 ans 4 mois	8	Réponses intermédiaires

Tableau 3:Tableau récapitulatif des notes de logique et du stade de conservation de la substance

Comme nous l'avions déjà constaté lors de l'analyse des données épreuve par épreuve, il ressort de l'exploration des conduites logiques des performances globalement faibles pour la grande majorité de notre population. Compte tenu du fait que la plupart des enfants sont pris en charge pour des troubles du raisonnement logico-mathématique, on pouvait s'attendre à ce que les épreuve proposées mettent ces troubles en évidence.

Pour rappel, notre population se situe dans la période charnière qui correspond au stade

opérateur concret, qui s'étend de 7-8 ans à 11-12 ans. Jean Piaget situe ainsi l'acquisition de la conservation de la quantité de matière vers l'âge de 8 ans. Or tous les enfants de notre population ont plus de 8 ans, et seulement trois sont conservants. On remarque que Logan, 12 ans 4 mois, qui est l'enfant le plus âgé, n'a toujours pas acquis la conservation de la quantité de matière. En ce qui concerne la classification, l'accès à une classification opératoire se situe toujours selon Piaget aux alentours de 8 ans. En vue des résultats obtenus à l'épreuve des dichotomies, on peut émettre l'hypothèse que la plupart des enfants de notre étude n'ont pas atteint ce stade. Pierre par exemple, qui est âgé de 11 ans 5 mois, a produit plusieurs collections figurales. Seul Hugo a produit les trois dichotomies spontanément et il a utilisé une méthode descendante, signe d'une pensée opératoire.

Nous allons maintenant confronter les résultats obtenues aux deux épreuves plus en détail. Attachons-nous tout d'abord aux enfants conservants, c'est à dire Zoé, Tom et Hugo. Zoé et Tom obtiennent respectivement 7 et 8/20 à l'épreuve des dichotomies. Hugo par contre obtient la note de 17/20, qui est la note la plus élevée. C'est l'enfant de notre population qui obtient ainsi les meilleures performances dans les épreuves logiques proposées.

Damien a obtenu la note de 13,5/20 à l'épreuve de classification. Il se situe au stade intermédiaire pour la conservation de la substance.

Pour les autres enfants au stade intermédiaire, les notes obtenues en classification sont toutes inférieures à 10 et s'étendent de 3 à 9/20.

B) Lien entre les compétences logiques et langagières

Dans notre mémoire, nous nous intéressons au lien, et notamment à la qualité du lien entre les compétences logiques et langagières chez l'enfant dyspraxique. Dans ce but, nous allons maintenant nous attacher à la relation existante entre le niveau de classification et le langage utilisé pour justifier les classements, puis au rapport entre le stade d'acquisition de la conservation de la substance et le vocabulaire employé par rapport à la notion de conservation. Nous nous demanderons également si les enfants qui font preuve de mobilité langagière sont les plus performants dans les épreuves logiques.

1) Relation existante entre le niveau de classification et le langage utilisé pour justifier les classements

Le tableau suivant met en regard pour chaque enfant sa note de logique et sa note de langage en ce qui concerne l'épreuve de classification.

Prénom des enfants	Note de logique (/20)	Note de langage (/20)
Anaïs	5	14,49
Paul	9	11,29
Damien	13,5	11,25
Zoé	7	11,84
Tom	8	11,16
Pierre	3	10,41
Hugo	17	16
Logan	8	17,15

Tableau 4: Tableau récapitulatif des notes de logique et de langage obtenues à l'épreuve de classification par les enfants de notre population

Nous n'effectuerons pas ici d'analyse de corrélation, notre population n'étant constituée que de huit enfants.

On observe tout d'abord que six enfants sur huit obtiennent une note de langage supérieure à la note de logique, voire nettement supérieure pour certains d'entre eux. Logan, qui bénéficie d'un 8/20 en logique, s'est vu attribuer un 17,15/20 en langage. De même, Anaïs, qui a obtenu 5/20 en logique détient un 14,49/20 en langage.

Deux enfants ont obtenu une note de langage légèrement inférieure à leur note de logique. Il s'agit de Hugo et Damien, qui sont les deux enfants détenant par ailleurs les notes les plus élevées en logique.

On remarque également que quatre enfants ont obtenu des notes très proches en langage, alors que les notes obtenues en logique vont de 7 à 13,5. Il s'agit de Tom, Damien, Paul et Zoé.

Si l'on s'intéresse maintenant plus particulièrement au lien entre le niveau de classification et le niveau de langage appliqué à la manipulation, on remarque que quatre enfants ont des notes de logique et de langage relativement proches. Il s'agit de Paul, Damien, Tom et Hugo.

Leur niveau de langage semble ainsi correspondre au niveau de logique dégagé.

Par rapport notamment aux notes obtenues par Logan, il convient de reprendre le barème de notation. Comme nous l'avions exposé précédemment lors de notre partie consacrée aux détails des résultats de l'épreuve de classification, la faiblesse des notes obtenues en logique peut s'expliquer principalement par le peu de classements et plus particulièrement par le peu de dichotomies réalisées spontanément. Lorsque les classements sont réalisés avec aides ou avec amorce, la note est minorée. Logan n'a pas su « démarrer » seul, mais l'aide des boîtes lui a permis de produire les dichotomies. Il a également été performant en ce qui concerne le langage appliqué à la manipulation. D. BOUILLON et ML. BOUSSET (2007) avaient souligné le fait que le barème pouvait induire des notes médiocres en logique, et elles ont émis l'hypothèse que le potentiel de certains enfants n'est pas reflété de manière exacte par les résultats obtenus. Elles notent ainsi que ces enfants sont capables de produire des classes, preuve d'un niveau de structure logique correct, mais qu'ils ne voient pas spontanément le monde en classes. Elles supposent donc que ces enfants possèdent un faible niveau de fonctionnement logique.

En lien avec ces travaux et par rapport aux résultats obtenus par Logan, nous pouvons émettre l'hypothèse que son niveau de structure logique est correct mais que son niveau de fonctionnement logique est faible. Il nous faut cependant être prudente, car en ce qui concerne l'épreuve de conservation de la substance, Logan se situe au stade intermédiaire.

Nous ne pouvons émettre la même hypothèse en ce qui concerne Anaïs, car c'est l'amorce qui lui a permis de produire les dichotomies.

Nous allons maintenant nous attacher plus en détail à certains aspects du langage explorés dans cette épreuve.

Lorsqu'on demande à l'enfant « Qu'est ce que tu vois? », le langage mis en jeu est purement descriptif. Les enfants de notre population ont été capables dans l'ensemble d'énoncer les caractéristiques des pièces à classer qui leur ont été présentées. Les propriétés, accessibles perceptivement, sont par ailleurs plus facilement énoncées que les critères. Les critères nécessitent en effet, comme nous y avons déjà fait référence, un niveau d'abstraction supérieur.

Par l'intermédiaire de la question « Tu les as rangés selon quoi? », on s'intéresse à la capacité de l'enfant à justifier les classements réalisés avec les termes adéquats. On évalue ainsi le langage « logique », appliqué à la manipulation. Lors de l'analyse des réponses données par les enfants pour les dichotomies et pour les autres classements, nous avons constaté des difficultés pour plusieurs enfants à fournir des justifications correctes. Comme nous l'avions déjà évoqué, ces difficultés peuvent être mises en lien avec le fait que la majorité des enfants a agi sans méthode, avec peu de classements spontanés produits. Faute de mentalisation, on

constate des difficultés de verbalisation des critères qui constituent les classements qui n'ont pas été anticipés. On relève ainsi la production de critères faux ou encore du /des critère(s) exacts associé(s) à un ou plusieurs critère(s) non pertinent(s). Même lorsque les aides ont permis à certains enfants de produire des classements supplémentaires, il leur a été souvent difficile d'en exprimer les critères constitutifs.

Lorsqu'on leur demande « Comment tu les appelles ceux-là? », en faisant référence aux différents regroupements qui ont été formés, on s'attache à l'énonciation de propriétés. L'aspect perceptif entre ainsi en jeu, ce qui peut expliquer l'énonciation de propriétés non pertinentes en plus des propriétés attendues, notamment pour les dichotomies. Plusieurs enfants ont ainsi décrit l'ensemble des caractéristiques des pièces. On peut par ailleurs s'étonner que pour les dichotomies, certains ont énoncé toutes les propriétés des pièces alors que pour le classement TFC, on note souvent l'omission d'une ou plusieurs caractéristiques.

Les difficultés langagières de certains enfants semblent ainsi être liées à leurs conduites logiques.

Pour plusieurs enfants, des liens nous paraissent pouvoir être établis entre le niveau logique dégagé et le langage employé pour justifier les classements. Cependant, il nous semble difficile d'établir une conclusion générale en ce qui concerne l'étude de ce rapport.

On constate également que les enfants de notre population n'ont pas de difficultés en ce qui concerne le langage descriptif.

2) Lien entre le stade d'acquisition de la conservation et le vocabulaire employé pour illustrer ce concept

Nous cherchons ici à étudier le lien entre le stade d'acquisition de conservation de la substance et les moyens verbaux employés par l'enfant pour illustrer ce concept. Dans ce but, nous allons dans un premier temps nous intéresser aux productions des enfants se situant au stade intermédiaire pour la conservation de la quantité de matière, puis nous nous attacherons aux enfants conservants. Nous confronterons ensuite nos données avec les résultats des travaux menés par Sinclair-de-Zwart.

• **Stade intermédiaire**

La majorité des enfants de notre population, soit cinq sur huit, est au stade intermédiaire. Il s'agit de Paul, Pierre, Damien, Logan et Anaïs. Reprenons les différents points analysés en ce qui concerne les réponses énoncées à l'épreuve des crayons.

– *réponses complètes/incomplètes dans les items à deux différences:*

Pour l'item (c), Paul et Anaïs n'ont relevé au départ que la différence de longueur. Les autres enfants ont produit des réponses complètes.

– *oppositions différenciées dans les items à deux différences:*

Tous les enfants ont produit des réponses différenciées

– *structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences:*

Paul a employé une structure quadripartite pour l'item (c), mais une structure bipartite pour le (d). Les autres enfants ont tous employé une structure bipartite.

– *termes employés:*

Pour rappel, il s'agit soit de vecteurs avec adjectifs (« plus grand » par exemple) soit de scalaires subjectifs qui sont ici des adjectifs seuls (« grand »...).

Anaïs a employé exclusivement des adjectifs.

Logan, Paul et Pierre ont utilisé les deux types de termes.

Damien a énoncé exclusivement des vecteurs avec adjectifs.

• **Stade de la conservation nécessaire**

Hugo, Tom et Zoé sont les trois enfants conservants de notre population. Analysons leurs réponses plus en détail.

– *réponses complètes/incomplètes dans les items à deux différences:*

Ils ont tous les trois produit des réponses complètes.

– *oppositions différenciées dans les items à deux différences:*

On relève systématiquement des oppositions différenciées.

– *structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences:*

Tom a employé une structure quadripartite pour l'item (c), mais une structure bipartite pour le (d). Zoé et Hugo ont utilisé exclusivement la structure bipartite.

– *termes employés:*

Zoé utilise les deux types de termes.

Hugo énonce des vecteurs avec adjectifs pour les items à une différence et des adjectifs pour les items à deux différences.

Tom emploie exclusivement des vecteurs avec adjectifs.

Nous allons maintenant comparer nos données avec les travaux réalisés par Sinclair-de-Zwart, toujours en suivant la trame des quatre points étudiés. Il nous paraît important de préciser que notre population n'étant constituée que de huit enfants, nous sommes limitée en ce qui concerne la confrontation des données. Par ailleurs, nous n'avons pas d'enfants non conservants.

– *réponses complètes/ incomplètes dans les items à deux différences:*

Les enfants conservants ont tous fourni des réponses complètes, et deux enfants du stade intermédiaire ont omis dans un premier temps la différence de longueur à un item. Nos données sont cohérentes avec celles de Sinclair-de-Zwart, qui note des réponses incomplètes moins fréquentes chez les enfants intermédiaires et une disparition presque totale chez les enfants conservants. Elle avait émis l'hypothèse que lorsque l'enfant oublie une différence, c'est lorsqu'il

est centré sur un élément perceptif prégnant qui l'empêche de mentionner l'autre différence. Dans le cas des crayons, elle remarque que la longueur semble plus prégnante que la grosseur, ce que nos observations confirment.

– *oppositions différenciées dans les items à deux différences:*

Sinclair-de-Zwart remarque que bien que les enfants conservants emploient fréquemment des termes différenciés, ce n'est pas un élément propre à ce stade du fait que les enfants du stade intermédiaire (et même les non conservants) les utilisent également. Nous observons en effet que tous les enfants de notre population sans distinction ont énoncé des termes différenciés. Elle avait également noté que les enfants conservants n'énoncent pas toujours quatre termes bien distincts, avec parfois un emploi de la négation pour les différencier. Nous avons effectué le même constat.

– *structure bipartite ou quadripartite dans les items à deux différences:*

Dans ses travaux, Sinclair-de-Zwart insiste sur le fait que l'utilisation d'une structure bipartite ou quadripartite est significative d'un niveau opératoire. Elle constate que la structure bipartite est employée par les enfants conservants. Ils font preuve de décentration car ils prennent en compte d'emblée les deux différences, en adoptant une vue d'ensemble. Les sujets non conservants utilisent une structure quadripartite qui traduit d'abord une centration sur une des deux différences, puis sur l'autre.

En ce qui concerne les enfants non conservants, ils ont tous utilisé exclusivement une structure bipartite, à l'exception de Paul qui a employé les deux types de structures.

Pour les enfants conservants, Tom a employé les deux types de structures. Les deux autres enfants ont utilisé exclusivement la structure bipartite.

On peut ainsi constater que tous les enfants de notre population ont utilisé au moins une fois la structure bipartite, qu'ils soient au stade intermédiaire ou conservants.

– *termes employés*

Nous avons observé que les enfants, quel que soit le stade d'acquisition de la conservation de la substance, ont employé pour la plupart tant des vecteurs avec adjectif que des adjectifs isolés. En effet, seule Anaïs a utilisé exclusivement des adjectifs et Damien et Tom exclusivement des vecteurs avec adjectifs.

Comme l'avait souligné Sinclair-de-Zwart, pour les items crayons que nous avons choisi de

proposer, l'emploi de ces deux types de termes n'est semble-t-il pas significatif d'un niveau opératoire.

Les résultats que nous avons obtenus semblent ainsi être cohérents dans l'ensemble avec les travaux de Sinclair-de-Zwart. Pour rappel, elle défend l'idée, par rapport à l'acquisition de la conservation, d'une évolution parallèle sur le plan verbal. Ses recherches mettent en évidence que les difficultés rencontrées par l'enfant dans le domaine verbal sont les mêmes que celles rencontrées au niveau opératoire pour l'acquisition de cette notion. L'enfant, grâce à un processus opératoire progressif de décentration et de coordination, va évoluer en ce qui concerne les moyens verbaux utilisés pour exprimer le concept de conservation de même qu'il va acquérir l'opération.

En ce qui concerne le rapport entre le stade d'acquisition de la conservation de la substance et le vocabulaire employé par rapport à la notion de conservation pour les enfants de notre population, nous pouvons ainsi émettre l'hypothèse d'une évolution parallèle, en accord avec les études de Sinclair-de-Zwart.

En ce qui concerne l'aspect du langage exploré dans l'épreuve de comparaison des crayons, il s'agit d'un langage descriptif à propos des couples de crayons présentés, il n'y a pas de transformation.

3) Lien entre la logique et la mobilité du langage

Nous allons maintenant confronter les résultats obtenus d'une part aux épreuves de logique et d'autre part à l'épreuve de langage induit au sujet d'une image, qui explore la mobilité du langage. Nous avons évalué dans cette épreuve la capacité de l'enfant à formuler des hypothèses plausibles, de manière claire, à envisager des conséquences à une situation ou encore à prendre en compte l'ensemble des éléments et d'en déduire des informations. Ce sont des compétences en lien direct avec la logique et la mobilité de pensée.

Le tableau suivant met en regard les résultats obtenus aux épreuves qui nous intéressent.

Prénom des enfants	Epreuve de classification note de logique /20	Stade d'acquisition de la conservation de la quantité de matière	Note de mobilité langagière
Anaïs	5	Stade intermédiaire	2
Paul	9	Stade intermédiaire	2
Damien	13,5	Stade intermédiaire	3
Zoé	7	Conservation nécessaire	2
Tom	8	Conservation nécessaire	2
Pierre	3	Stade intermédiaire	2
Hugo	17	Conservation nécessaire	3
Logan	8	Stade intermédiaire	2

Tableau 5: Tableau récapitulatif des résultats obtenus aux épreuves de logique et à l'épreuve de mobilité langagière

Les capacités en mobilité langagière se sont révélées faibles pour la majorité des enfants de notre population. Seuls Hugo et Damien ont obtenu une note de 3 /4. Nous allons donc nous intéresser plus particulièrement à leurs résultats. Hugo est un enfant conservant, qui détient un 17 en logique pour l'épreuve de classification, soit la note la plus élevée. Damien n'est pas conservant, mais il obtient la deuxième note la plus élevée en logique pour l'épreuve des dichotomies, avec un 13,5/20.

Nous pouvons ainsi considérer que les deux enfants ayant obtenu les meilleures notes en mobilité langagière sont les enfants les plus performants dans les épreuves logiques.

D.BOUILLON et ML.BROUSSET (2007), qui avaient également étudié ce lien dans leur mémoire (avec une seule image proposée) ont émis l'hypothèse qu'un certain niveau de logique est nécessaire et constitue un pré-requis pour pouvoir faire preuve de mobilité langagière. Nous les rejoignons sur ce point, en vue des résultats obtenus.

C) Lien entre le QIV et les résultats obtenus

Nous allons nous attacher au rapport entre le Quotient Intellectuel Verbal (QIV) ou l'Indice de Compréhension Verbale (ICV) et le niveau logique et langagier. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus à l'ensemble des épreuves, à l'exception de l'épreuve des crayons, en indiquant pour chaque enfant les chiffres de QIV ou ICV qui nous ont été communiqués.

Prénom des enfants	QIV ou ICV	Classification note de logique /20	Classification note de langage /20	Stade de conservation de la substance	Mobilité du langage /4	Questions de culture générale /6
Anaïs	QIV 100	5	14,49	Stade intermédiaire	2	2
Paul	ICV 94	9	11,29	Stade intermédiaire	2	2
Damien	QIV 135	13,5	11,25	Stade intermédiaire	3	2
Zoé	Pas de chiffres précis, scores hétérogènes	7	11,84	Conservation nécessaire	2	2
Tom	Chiffres non communiqués	8	11,16	Conservation nécessaire	2	2
Pierre	QIV 92	3	10,41	Stade intermédiaire	2	2
Hugo	QIV 89 les compétences en mathématiques minorent le QIV	17	16	Conservation nécessaire	3	2
Logan	ICV 94	8	17,15	Stade intermédiaire	2	2

Tableau 6: Tableau récapitulatif des résultats obtenus à l'ensemble des épreuves hormis l'épreuve des crayons avec indication du QIV/ICV

Si l'on tient compte de l'ensemble des épreuves proposées, on constate que l'enfant qui obtient les meilleurs résultats est Hugo, dont le QIV a été évalué à 89 (minoré par les compétences en mathématiques). Ce n'est pas l'enfant qui détient le QIV le plus élevé. C'est en

effet Damien, avec un QIV évalué à 135 qui le détient. Si l'on s'intéresse aux performances de Damien, toujours en adoptant une vue d'ensemble, on peut le situer juste après Hugo. Bien qu'il soit au stade intermédiaire pour la conservation de la substance, il obtient la deuxième note la plus élevée en logique, et c'est le seul avec Hugo à obtenir un 3 /4 en mobilité langagière.

Mais si l'on s'attache aux profils de l'ensemble des enfants de notre population, on constate qu'aucune tendance ne semble a priori se dégager en lien avec le QIV ou l'ICV. Cependant, nous n'avons pas eu accès aux données en ce qui concerne Zoé et Tom, ce qui peut constituer un biais à notre analyse.

D) Exploration des conduites langagières: mise en parallèle des différents aspects du langage étudiés

A travers les différentes épreuves proposées, nous avons exploré différents aspects du langage chez les enfants dyspraxiques qui composent notre population.

En effet, avec l'épreuve de classification, nous nous sommes intéressée au langage descriptif, à propos des pièces à classer, ainsi qu'au langage « logique », appliqué à la manipulation, qui concerne principalement les justifications énoncées par l'enfant par rapport aux classements réalisés. L'épreuve des crayons met également en jeu le langage descriptif, car il s'agit de comparer des couples de crayons dont les dimensions varient en longueur et/ou en grosseur sans transformation. Avec l'épreuve de langage spontané induit au sujet d'une image, notre attention s'est portée sur la capacité à faire preuve de mobilité langagière. Nous avons également étudié des aspects plus linguistiques: type d'énoncés, temps des verbes, emploi de connecteurs... Enfin, nous nous sommes attachée à la faculté de l'enfant à rendre la chronologie et la causalité, notamment avec les questions de culture générale. Nous avons exploré par l'intermédiaire de cette épreuve les capacités verbales de l'enfant à exprimer la représentation mentale qu'il se donne d'un événement. Nous avons ainsi recueilli des indices sur son fonctionnement de pensée.

Le langage appliqué à la manipulation ayant déjà été développé précédemment de manière approfondie, nous nous contenterons de rappeler quelques éléments. Les difficultés de justification des classements réalisés rencontrées par plusieurs enfants ont pu être mises en lien avec leurs conduites logiques. De même, si l'on prend l'exemple d'Hugo, les bonnes

performances langagières correspondent au niveau logique dégagé.

En ce qui concerne le langage descriptif, les enfants de notre population se sont montrés relativement performants. Extraire les caractéristiques des pièces à classer ne leur a pas posé de difficultés, de même que l'épreuve des crayons.

Sur le plan de la mobilité langagière, les données recueillies ont permis de mettre en évidence de faibles capacités pour la majorité des enfants à exprimer émettre des hypothèses plausibles ou encore à envisager plusieurs conséquences à une situation. Les réponses énoncées notamment aux questions posées sur la première image, où un homme découvre que sa cuisine est inondée, ont permis de mettre en évidence des difficultés en ce qui concerne l'expression de la causalité. En effet, il leur a été difficile d'émettre des hypothèses plausibles sur les causes susceptibles d'avoir provoqué l'inondation. Ils se sont ainsi pour la majorité centrés sur l'eau qui coule du robinet, alors que sur l'image le robinet est fermé.

En nous intéressant de plus près au type de langage employé, nous avons constaté l'emploi pour certains enfants d'énoncés très descriptifs. Paul par exemple, s'est attaché à me décrire l'image en détail: « y a le monsieur, i rentre dans sa cuisine, y a plein d'eau , il marche dans l'eau, il est étonné. Là y a la cuisine, y a un placard, y a un gaz, y a un lavabo, y a un autre placard. Pi y a plein d'eau dans la cuisine par terre ».

L'analyse des éléments linguistiques a révélé une utilisation préférentielle d'énoncés courts, peu élaborés, juxtaposés, avec peu de lien et un ancrage dans une temporalité directe.

L'analyse des réponses données par les enfants aux questions de culture générale nous paraît cohérente avec ce que nous avons constaté précédemment. L'exploration des productions verbales a permis de mettre en évidence une absence dans l'ensemble de lien causal. Les explications descriptives et perceptives dominant, et il y a peu de mise en relation des évènements et des situations. De même qu'à l'épreuve de langage spontané induit au sujet d'une image, les énoncés, principalement au présent, demeurent courts et on note une absence de connecteurs de complexité.

L'étude des différents aspects du langage nous fournit ainsi des éléments intéressants sur le plan des productions verbales chez les enfants dyspraxiques qui composent notre population.

En lien principalement avec les travaux de J.M. DOLLE, les conduites langagières

explorées nous paraissent révélatrices de la dominance de la figurativité comme modalité de pensée. Les épreuves proposées ont mis en évidence un langage « plaqué », « collé » aux choses. Il n'y a pas de nécessité d'exprimer des liens, des relations de causalité, c'est un rapport direct au monde qui les entoure. L'emploi d'un langage descriptif domine, en rapport avec un ancrage perceptif, inscrit dans le ici et maintenant.

DISCUSSION

I. VALIDATION DE NOS HYPOTHESES?

Le but de notre étude était l'exploration des conduites logiques et langagières d'enfants dyspraxiques. Nous avons ainsi proposé à huit enfants, diagnostiqués dyspraxiques, des épreuves logiques, en rapport avec les opérations concrètes explorant les structures de classification et de conservation et des épreuves langagières s'intéressant à différents aspects du langage. Suite à l'analyse des résultats, nous avons établi d'une part des profils individuels et d'autre part nous avons présenté l'ensemble des données recueillies épreuve par épreuve. Puis, en lien avec les objectifs que nous nous étions fixés et avec les hypothèses que nous avons posées, nous avons entrepris de comparer les données et d'étudier certains liens.

Dans un premier temps, nous avons tenté de dégager pour chaque enfant un niveau logique, puis nous nous sommes intéressée au niveau logique de l'ensemble de notre population. Les performances logiques se sont révélées faibles dans l'ensemble en ce qui concerne l'épreuve de classification et l'épreuve de conservation de la quantité de matière, compte tenu notamment de l'âge des enfants. Nous pouvions cependant nous attendre à ce que les épreuves proposées mettent en évidence des difficultés plus ou moins importantes. En effet, comme nous l'avons déjà évoqué à plusieurs reprises, les troubles logico-mathématiques sont fréquents chez les enfants dyspraxiques. La plupart des enfants de notre population bénéficient ainsi d'une prise en charge orthophonique dans ce domaine, et les résultats obtenus ne font que confirmer les troubles qui ont déjà été observés.

Nous nous sommes ensuite attachée au lien, et plus précisément à la qualité du lien entre les compétences logiques et langagières chez l'enfant dyspraxique.

Nous avons tout d'abord exploré le rapport entre le niveau de classification et le langage utilisé pour justifier les classements. Quatre enfants ont obtenu des notes de logique et de langage relativement proches. En nous intéressant de plus près aux difficultés langagières de certains enfants, notamment en ce qui concerne la capacité à justifier les classements réalisés de manière pertinente, un lien avec les conduites logiques a pu être mis en évidence. Nous avons également observé que la note de langage s'est souvent avérée supérieure à la note de logique, et nous avons repris les résultats obtenus par certains enfants plus en détail.

Il nous ainsi est difficile d'apporter une conclusion générale en ce qui concerne l'étude de ce lien, même s'il nous semble que des correspondances peuvent être établies, au moins pour plusieurs enfants, entre le niveau de logique et le niveau de langage appliqué à la manipulation pour l'épreuve de classification.

Nous avons ensuite étudié la relation existante entre le stade d'acquisition de la conservation de la quantité de matière et le vocabulaire employé par rapport à la notion de conservation. En comparant nos données avec les travaux de Sinclair-de-Zwart, nous avons pu observer que les résultats obtenus sont très proches de ceux de son étude. Nous pouvons alors émettre l'hypothèse que les enfants dyspraxiques qui composent notre population évoluent parallèlement sur le plan de l'acquisition de la conservation et sur le plan des moyens verbaux employés pour illustrer ce concept.

Nous nous sommes également demandé si les enfants faisant preuve de mobilité langagière sont ceux qui obtiennent les meilleures performances dans les épreuves logiques. Il ressort de cette étude que les deux enfants ayant obtenu les meilleures notes en mobilité langagière (soit 3 /4), sont les deux enfants les plus performants dans les épreuves de logique. Nous pouvons ainsi confirmer notre hypothèse: un certain niveau de logique apparaît comme une condition nécessaire à la mobilité langagière.

Par ailleurs, nous avons pu observer que les capacités en mobilité langagière se sont révélées faibles pour la majorité des enfants de notre population. Un certain niveau de logique constituant d'après nos résultats un pré-requis pour pouvoir faire preuve de mobilité langagière, les difficultés peuvent ainsi être mises en lien avec les troubles du raisonnement logico-mathématiques constatés.

Par rapport au rapport entre le QIV / ICV et le niveau logique et langagier, nous avons supposé que les enfants possédant un QIV/ICV fort feraient preuve de compétences plus développées. Après l'étude des profils des enfants de notre population, nous avons constaté qu'aucune tendance ne semble se dégager. L'enfant possédant le QIV le plus élevé n'est pas le plus performant à l'ensemble des épreuves proposées. Nous ne pouvons donc en vue de nos données confirmer cette hypothèse.

Nous allons maintenant nous attacher plus particulièrement à l'exploration des conduites verbales qui tient une place centrale dans notre mémoire.

Nous avons supposé que le langage pourrait être investi et utilisé de manière particulière par l'enfant dyspraxique dans l'élaboration de son fonctionnement cognitif. On entend par fonctionnement cognitif un ensemble de mécanismes qui permettent de prendre connaissance du monde environnant, notamment celui des objets concrets, et d'établir les rapports qui existent entre eux. Le langage étant le support privilégié pour favoriser les acquisitions chez l'enfant

dyspraxique, nous nous sommes en effet interrogé sur l'impact que pouvait avoir ce renforcement de l'utilisation de l'outil langagier par rapport à la structuration du réel et sur la possibilité ou non de mettre en évidence des spécificités en lien avec l'utilisation privilégiée du support verbal.

C'est pourquoi nous nous sommes notamment intéressée à la qualité du lien entre les compétences logiques et langagières chez l'enfant dyspraxique. L'étude tant du niveau logique et du langage appliqué à la manipulation pour l'épreuve de classification que du rapport entre le stade d'acquisition de la conservation de la substance et les moyens verbaux utilisés par l'enfant par rapport à la notion de conservation nous laisse entrevoir un lien possible entre les compétences logiques et langagières. Par ailleurs, les difficultés à faire preuve de mobilité langagière ont pu être mises en relation avec les conduites logiques observées.

L'étude des conduites langagières, au travers des différentes épreuves proposées, apporte des éléments intéressants. L'exploration des productions verbales a permis de mettre en évidence un langage « plaqué », « collé » aux choses. Les énoncés demeurent courts, juxtaposés et le temps majoritairement employé est le présent. L'emploi d'un langage descriptif domine, avec une absence dans l'ensemble de lien causal et peu de mise en relation des événements et des situations. Les enfants nous apparaissent ancrés dans le « ici et maintenant », sous l'influence d'un accrochage perceptif au monde qui les entoure. En nous référant notamment aux travaux de J.M.DOLLE, ces conduites peuvent être interprétées comme traduisant un fonctionnement de pensée figuratif. Les enfants dyspraxiques de notre population entretiendraient ainsi un rapport direct aux choses, en demeurant enfermés dans le singulier, le particulier, sans être en recherche de lien.

Ces conduites doivent nous interpeller. En effet, la dyspraxie, en tant que trouble du « comment faire », entraîne des perturbations de la capacité à agir. Petit par exemple, l'enfant dyspraxique délaisse rapidement les objets après quelques manipulations et de façon générale, il manipulera peu les objets qui l'entourent. Or, si l'on se réfère notamment à la théorie piagétienne, c'est par son action, parce qu'il agit sur le milieu que l'enfant va pouvoir élaborer ses connaissances et s'inscrire dans l'espace, le temps et les relations causales. La structuration du réel s'effectue d'abord sur le plan sensori-moteur puis sur le plan de la représentation. Le langage, en tant qu'outil sémiotique, permet d'exprimer la réélaboration, l'organisation mentale de ce que l'enfant a appréhendé du réel. Mais c'est par l'intermédiaire des schèmes d'action que l'enfant va structurer le monde qui l'entoure. Nous parvenons ainsi à une question fondamentale: les troubles praxiques ont-ils entravé la possibilité pour l'enfant d'agir sur le monde des objets, le monde des événements? Y-a t-il eu découverte suffisante des propriétés des objets, puis des propriétés des actions, pour pouvoir prendre conscience de régularités? Comment comprennent-

ils le monde qui les entoure et les rapports possibles entre ses constituants? Le fait que les troubles du raisonnement logico-mathématique soient fréquents chez les enfants dyspraxiques doit nous interroger.

Les conduites langagières explorées nous laissent penser que les enfants dyspraxiques de notre population sont dans une approche contextuelle, un rapport au monde du type descriptif. Dans ce contexte, comment comprennent-ils les énoncés? On peut émettre l'hypothèse que c'est sous la même forme, les enveloppes langagières pouvant ainsi constituer des messages directs et les mots être collés aux choses. On s'efforce en effet de renforcer chez l'enfant dyspraxique la représentation mentale ou encore le développement des concepts verbaux. Mais qu'en est-il sur le plan de la causalité, de la chronologie lorsque le réel n'est pas suffisamment structuré?

Ce sont autant de questions que nous nous sommes posées lors de notre cheminement vers notre problématique et auxquelles nous renvoie l'analyse des résultats. Notre étude ne nous permet pas d'y répondre, mais elle soulève l'importance de s'y attacher.

L'étude des conduites langagières nous a ainsi permis d'entrevoir une tendance chez les enfants dyspraxiques de notre population à aborder le monde sur un mode descriptif. Le protocole n'ayant été proposé qu'à huit enfants, nous ne pouvons parler de spécificités. Par rapport à notre hypothèse sur un investissement et une utilisation particulière du langage par l'enfant dyspraxique dans l'élaboration de son fonctionnement cognitif, la réflexion que nous avons menée, en lien avec les données que nous avons recueillies et analysées, nous conduit à y répondre par une nouvelle problématique: l'utilisation privilégiée du support verbal favorise-t-il une approche du monde sur un mode descriptif dans le cadre d'une structuration insuffisante du réel en lien avec les troubles praxiques?

II. LA COMPOSITION DE LA POPULATION

Le choix de notre population s'est orienté vers des enfants porteurs d'une dyspraxie développementale. Il nous paraît important de souligner d'emblée les difficultés que nous avons rencontrées pour recruter des enfants porteurs de ce trouble spécifique. Nous avons souvent été confronté aux écueils suivants: un diagnostic qui n'est pas toujours clairement établi, le bilan psychométrique n'est pas toujours communiqué et accessible à l'orthophoniste qui suit l'enfant, des troubles associés qui rendent difficile la pose d'un diagnostic précis, des termes, des

appellations employées qui diffèrent d'un bilan à l'autre (dyspraxie, troubles praxiques, trouble d'acquisition des coordinations...).

Nous aurions en effet souhaité proposer notre protocole à une population plus importante. Mais les contraintes de temps ainsi que les difficultés à réunir une population d'enfants dyspraxiques nous ont obligées à nous limiter à huit enfants. Bien que les résultats que nous avons obtenus nous paraissent intéressants, ce ne sont que des tendances et il serait souhaitable de les confirmer par une étude plus conséquente.

Par ailleurs, le fait que les enfants dyspraxiques de notre population bénéficient pour la plupart d'une prise en charge orthophonique pour des troubles du raisonnement logico-mathématique a pu avoir une influence en ce qui concerne les épreuves logiques proposées. Des bilans logicomathématiques avaient effectivement été réalisés pour certains enfants peu de temps avant la passation, avec des épreuves explorant les structures logiques élémentaires de classification et de conservation. L'impact de la prise en charge n'est également pas à négliger sur les résultats obtenus.

III. LES EPREUVES ET LE RECUEIL DES DONNEES

Par rapport à la passation des épreuves, nous avons fait notre maximum pour respecter le plus fidèlement possible l'ensemble du protocole, afin de réduire une éventuelle influence qui pourrait fausser les résultats obtenus.

En ce qui concerne l'épreuve des dichotomies, de même que l'avait souligné E.DURAND (2007), il s'est parfois avéré difficile d'interpréter certains classements réalisés. En effet, prenons l'exemple d'un enfant qui peut sembler réaliser une dichotomie en mettant les ronds d'un côté et les carrés de l'autre (ou les jaunes d'un côté et les rouges de l'autre), mais en plaçant de chaque côté les « mêmes » ensemble: petits ronds rouges, grands carrés rouges...On peut alors se demander s'il s'agit réellement d'une dichotomie ou si l'enfant reste sur le classement « 8 tas » Couleur-Taille-Forme. S'il s'agit du TFC, ce n'est pas intentionnel pour l'enfant de classer « les ronds » et « les carrés » pour reprendre notre exemple, c'est juste une manière d'organiser les pièces dans l'espace. Il n'est ainsi pas toujours aisé de déterminer de quel type de classement il

s'agit, et le point de vue peut varier selon la personne qui analyse. Dans notre étude, nous avons pris le parti de ne pas considérer le classement comme une dichotomie si l'enfant s'attache à faire des sous groupes de « pareils ».

A l'épreuve de langage induit au sujet d'une image, dont le but est l'évaluation de la mobilité langagière, il aurait été intéressant de proposer une deuxième image impliquant d'émettre des hypothèses plausibles sur la cause d'un événement, cause qui ne serait pas visible comme pour l'image numéro 1 (où un homme découvre que sa cuisine est inondée). En effet, comme nous l'avions déjà évoqué, l'image numéro 2, où l'on voit deux enfants dont l'un a des bagages à ses pieds, n'a pas posé de difficultés d'interprétation car l'image en elle même fournit suffisamment d'informations pour répondre aux questions posées.

Il aurait également été intéressant de proposer d'autres épreuves explorant la causalité, la chronologie ou encore la capacité à faire des inférences.

IV. APPORTS ET PERSPECTIVES DANS LA PRATIQUE ORTHOPHONIQUE

Les résultats obtenus apportent des éléments intéressants pour la pratique orthophonique dans le cadre de la prise en charge d'enfants porteurs d'une dyspraxie développementale. En effet, l'exploration de notions fondamentales telles que la causalité nous fournit des indices sur le rapport au monde de l'enfant, dans le contexte plus large d'un bilan logico-mathématique. Cette citation de L.MOREL (2006) illustre l'importance de se questionner sur la manière dont l'enfant comprend les choses ou encore la façon dont il exprime la représentation mentale d'un événement: « il est intéressant de s'interroger sur la façon dont l'enfant pense, conçoit les choses, les relations entre les choses, les relations entre les situations, c'est à dire comment il utilise son langage pour rendre compte de ses expériences, comment son langage lui permet de partager ce qu'il élabore au delà de ses expériences, comment il traduit par son langage sa recherche de sens ».

Nous avons pris conscience de l'importance de proposer différents types d'épreuves et de l'intérêt d'explorer par exemple le lien entre les conduites logiques et langagières, en tenant compte du sujet dans sa globalité.

Ce travail de recherche, inscrit dans une démarche expérimentale, nous a également donné l'occasion d'acquérir de l'expérience clinique et d'affiner nos capacités d'observation et d'analyse. Il nous a aussi permis de mieux cerner la dyspraxie et ce qu'elle implique.

CONCLUSION

Dans notre mémoire, nous avons exploré les conduites logiques et langagières d'enfants dyspraxiques, afin de nous questionner sur un investissement et une utilisation particulière du langage par l'enfant dyspraxique dans l'élaboration de son fonctionnement cognitif. Pour ce faire, nous avons proposé à huit enfants diagnostiqués dyspraxiques un protocole comportant des épreuves de logique en rapport avec les opérations concrètes et des épreuves de langage.

Nous avons pu observer chez les enfants dyspraxiques de notre étude des performances faibles dans l'ensemble aux épreuves de logique. La plupart bénéficiant d'une prise en charge orthophonique pour des troubles du raisonnement logico-mathématique, les résultats obtenus ne font que confirmer les troubles déjà constatés. L'étude de la qualité du lien entre les compétences logiques et langagières nous laisse entrevoir la possibilité d'une relation entre ces deux domaines. De plus, un certain niveau de logique est apparu comme une condition nécessaire à la mobilité langagière et les difficultés rencontrées par la majorité des enfants de notre population sur ce plan nous sont apparues comme pouvant être mises en rapport avec les troubles du raisonnement logico-mathématique. Par ailleurs, l'hypothèse selon laquelle les enfants possédant un QIV/ICV fort obtiendraient de meilleures performances ne s'est pas confirmée.

L'exploration des conduites verbales, par l'intermédiaire des différentes épreuves proposées, fait apparaître chez les enfants dyspraxiques de notre population un rapport au monde sur un monde contextuel traduisant un fonctionnement de pensée figuratif. L'utilisation d'un langage descriptif, plaqué aux choses domine, en lien avec un ancrage perceptif et on note une absence dans l'ensemble de mise en lien et d'expression de la causalité.

En nous référant notamment à la théorie piagétienne et en rapport d'une part avec les troubles logicomathématiques fréquemment constatés chez les enfants dyspraxiques, ce que semble confirmer notre étude, et d'autre part avec nos observations à propos des conduites langagières, nous pouvons nous interroger sur la structuration du réel. En lien avec les troubles praxiques qui perturbent la capacité à agir, nous pouvons nous questionner sur la manière dont les enfants dyspraxiques comprennent et abordent le monde environnant ainsi que les rapports entre les objets ou les événements. Nous pouvons également nous demander comment nos énoncés peuvent être interprétés. En effet, dans l'hypothèse où ils comprennent les énoncés sous la même forme qu'ils les expriment, les enveloppes langagières pourraient constituer pour eux des messages directs.

Ainsi, par rapport à notre hypothèse sur un investissement et une utilisation particulière du langage par l'enfant dyspraxique dans l'élaboration de son fonctionnement cognitif, une nouvelle problématique s'ébauche: chez les enfants dyspraxiques, un rapport au monde contextuel est-il

favorisé par l'utilisation privilégiée du support verbal?

Il serait ainsi intéressant de reprendre une étude dans ce sens avec un plus grand nombre d'enfants dyspraxiques.

Dans le cadre de la pratique orthophonique, il convient de s'intéresser et de se questionner sur le rapport au monde de l'enfant, dans le cadre d'un bilan logicomathématique et en lien avec l'utilisation du langage, ce qui nous fournit des indices sur son fonctionnement de pensée.

REPERES BIBLIOGRAPHIQUES

OUVRAGES:

ALBARET J.M. (2004), « Les troubles de l'acquisition de ma coordination », in **BILLARD C. et coll.**, *Troubles spécifiques des apprentissages, l'état des connaissances, livret n°5, Fonctions non verbales*, Paris: Signes éditions, p 45-48

ALBARET J.M. (2004), « Les incapacités d'apprentissage non verbales », in **BILLARD C. et coll.**, *Troubles spécifiques des apprentissages, l'état des connaissances, livret n°5, Fonctions non verbales*, Paris: Signes éditions, p 61-65

BRETON S., LEGER F. (2007), *Mon cerveau ne m'écoute pas, comprendre et aider l'enfant dyspraxique*, Editions du CHU Sainte Justine

BRIN F., COURRIER C., LEDERLE E., MASY V. (2004), *Dictionnaire d'orthophonie*, Ortho Edition

BRONCKART J.P. (1977), « Acquisition du langage et développement cognitif », in: *La genèse de la parole, 16ème symposium de l'Association de psychologie scientifique de la langue française*, Paris: PUF, p 137 à 159

CHALON-BLANC A. (2005), *Inventer, compter et classer, de Piaget aux débats actuels*, Armand COLIN

DOLLE J.M. (1999), *Pour comprendre Jean Piaget*, Paris: Dunod, 3ème édition

DOLLE J.M., BELLANO D. (1989), *Ces enfants qui n'apprennent pas, Diagnostic et remédiations*, Editions du Centurion, collection Païdos

GERARD C., BRUN V. (2005), *Les dyspraxies de l'enfant*, Paris: Masson

GEUSE R.H. et COLL. (2005), *Le trouble d'acquisition de la coordination. Evaluation et rééducation de la maladresse de l'enfant*, Marseille: Solal

LUSSIER F., FLESSAS J. (2009), *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage*, Paris: Dunod

MAZEAU M. (1995), *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant, du trouble à la rééducation*, Paris: Masson

MAZEAU M. (2004), «Les troubles du mouvement intentionnel et du geste», in **BILLARD C. et coll.**, *Troubles spécifiques des apprentissages, l'état des connaissances, livret n°5, Fonctions non verbales*, Paris: Signes éditions, p 41-44

MAZEAU M. (2004), « Les troubles de l'acquisition de ma coordination », in **BILLARD C. et coll.**, *Troubles spécifiques des apprentissages, l'état des connaissances, livret n°5, Fonctions non verbales*, Paris: Signes éditions, p 45-48

MAZEAU M. (2004), « Les dyspraxies: de la plainte au diagnostic », in **BILLARD C. et coll.**, *Troubles spécifiques des apprentissages, l'état des connaissances, livret n°5, Fonctions non verbales*, Paris: Signes éditions, p 49-55

MONFORT M., JUARES I. (2001), *L'esprit des autres*, distribué par ortho édition

PANNETIER E. (2007), *La dyspraxie, une approche clinique et pratique*, Editions du CHU Sainte Justine

PIAGET J., INHELDER B. (1991), *La genèse des structures logiques élémentaires*, Paris: Editions Delachaux et Niestlé

PIAGET J., INHELDER B. (2006) *La psychologie de l'enfant*, Paris: PUF

PIAGET J. (2008), *La représentation du monde chez l'enfant*, Paris: PUF

SCHNEUWLY B., BRONCKART J.P.(1985), *Vygotski aujourd'hui*, Neuchâtel – Paris: Editions Delachaux et Niestlé

SINCLAIR H., STAMBAK M., LEZINE L., VERBA M. (1982), *Les bébés et les choses, la créativité du développement cognitif*, Paris: PUF

SINCLAIR-DE ZWART H. (1967), *Acquisition du langage et développement de la pensée, sous-systèmes linguistiques et opérations concrètes*, Paris: Dunod

STROH M., MOREL L. (2004), « Les pratiques de rééducation développées par les orthophonistes membres de Cogi'Act (approche constructiviste) », in **ROUSSEAU T. dir** , *Les approches thérapeutiques en orthophonie, tome 2, Prise en charge orthophonique des troubles du langage écrit*. Ortho Edition, p 123-128

VYGOTSKI L. (1997), *Pensée et langage*, Paris: La dispute, 3ème édition

MEMOIRES:

BOUILLON D., BROUSSET ML. (2007), *Classification, la logique et le langage sont-ils liés?*, mémoire d'orthophonie, Tours

DURAND E. (2008), *Classification logique et évocation sémantique, liens chez l'enfant de CE2*, mémoire d'orthophonie, Tours

GILLES I. (2006), *Répercussion de la dyspraxie sur l'acquisition de la causalité*, mémoire d'orthophonie, Nantes

LEMAIRE L. (2007), *Exploration des relations de causalité dans des situations de raisonnement logique et dans des situations de langage*, mémoire d'orthophonie, Nancy

ARTICLES:

CAMOS V. (mars 2004), « Le rôle du langage dans les apprentissages numériques », *A.N.A.E.*, n° 76-77, p111 à 116

COELLO Y., MAGNE P., PENNEL I. (2000), « Approche fonctionnelle des relations entre perception et action », *A.N.A.E.*, n°59-60, p142 à 146

DEVOS D., LEFEBVRE L. (2000), « Concepts neurophysiologiques du mouvement », *A.N.A.E.*, n°59-60, p138 à 141

DOLLE JM. (1994), « Etudes sur la figurativité, une modalité du fonctionnement cognitif des enfants qui n'apprennent pas », *Glossa*, n°41 p 16 à 25

MAZEAU M., (2006), « La place des dyspraxies dans les différents troubles du geste », *Evolutions psychomotrices*, vol 18, n°73, p 141 à 148

MOREL L. (2006), « Comprendre demande entre autre de réaliser des liens de causalité, comprendre c'est également déduire », *Rééducation orthophonique*, n° 227, p 61 à 74

PLAZA M., CAMOS V. (juin 2004), « Sensori-motricité et apprentissages fondamentaux », *A.N.A.E.*, n°78, p 172 à 173

VAIVRE-DOURET L. (2007), « Troubles d'apprentissage non verbal: les dyspraxies développementales », *Archives de pédiatrie* 14 , 1341-1349

Dossier « les enfants dyspraxiques »

Réadaptation, n°522, juillet août 2005

RESSOURCES INTERNET:

Cogi'Act, groupe de recherche et de promotion de la formation sur les pathologies liées aux activités logiques- MP.LEGEAY, L. MOREL, L. STROH, M.VOYE

www.cogiact.com

consulté le 22 mars 2010

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I: Images n°105 et n°16 de *L'Esprit des Autres*, épreuve de langage spontané induit au sujet d'une image évaluant la mobilité langagière

ANNEXE II: Matériel utilisé pour l'épreuve de description, comparaison de dimensions sans transformation

ANNEXE III: Exemple de grille de dépouillement de l'épreuve de classification

ANNEXE IV: Barèmes de logique et de langage à l'épreuve de classification

ANNEXE I: Images n°105 et n°16 de *L'Esprit des Autres*, épreuve de langage spontané induit au sujet d'une image évaluant la mobilité langagière

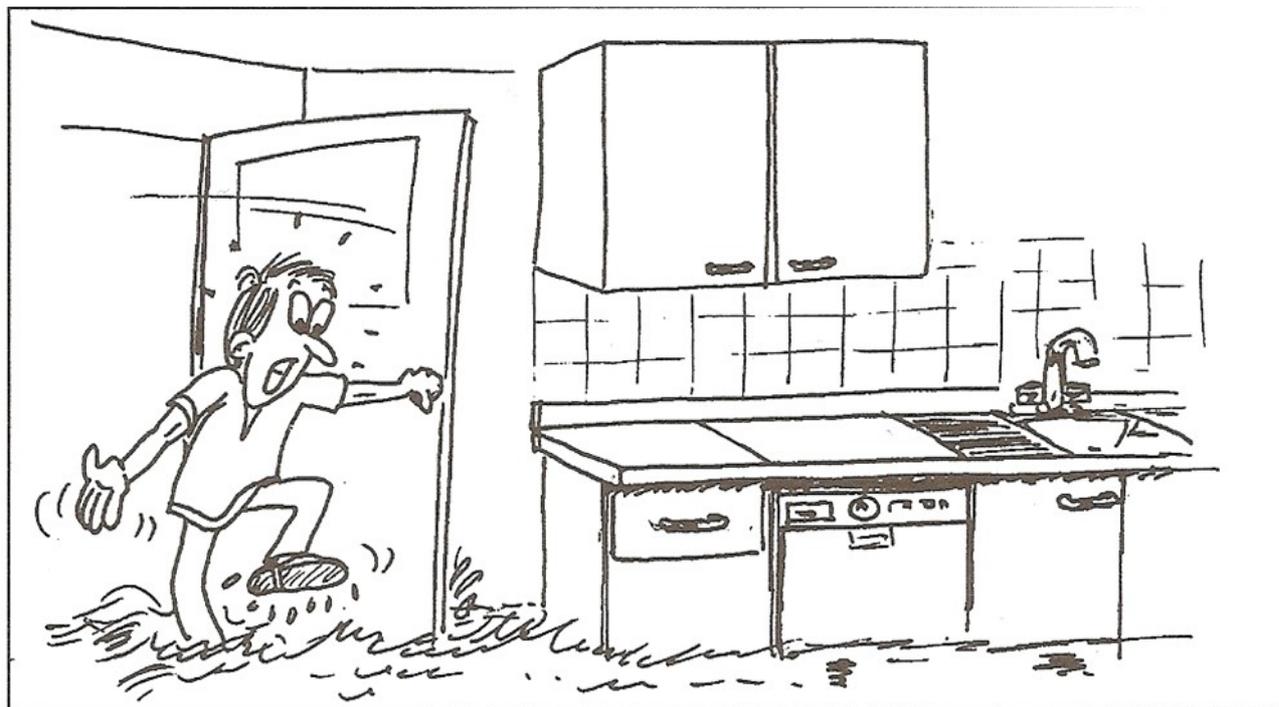


Image n°105, *L'Esprit des Autres*

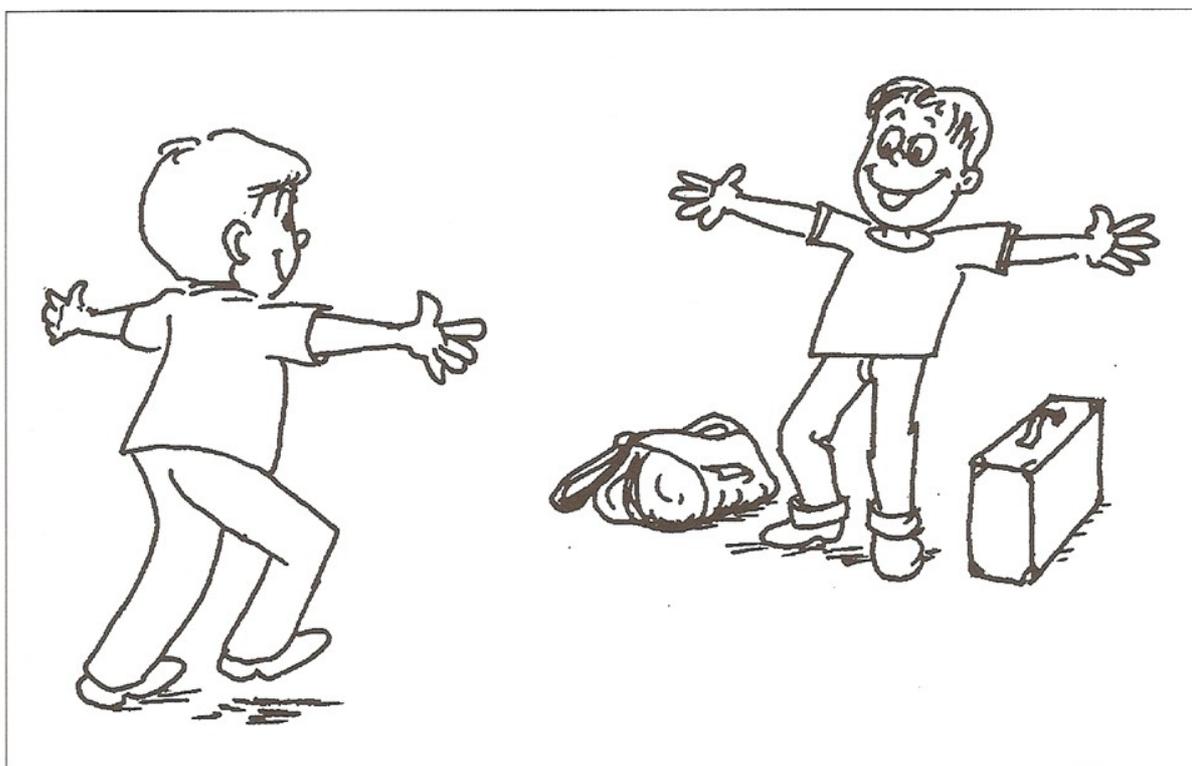
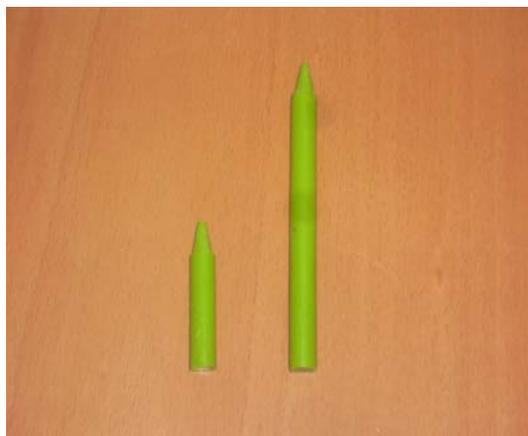


Image n°16, *L'Esprit des Autres*

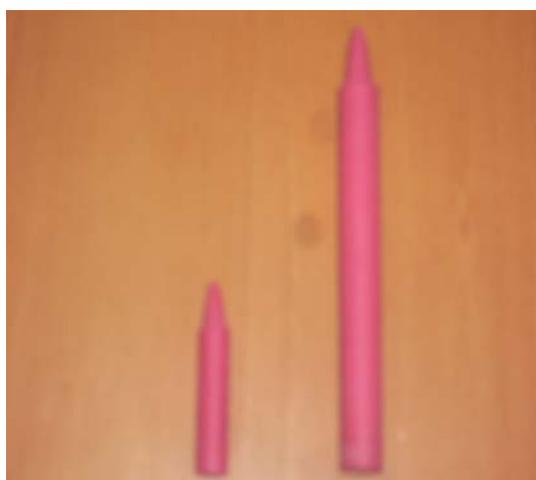
ANNEXE II: Matériel utilisé pour l'épreuve de description, comparaison de dimensions sans transformation



(a)



(b)



(c)



(d)

**ANNEXE III: Exemple de grille de dépouillement de l'épreuve de
classification: HUGO**

<p>• Spontané:</p> <p>- énonce des propriétés: + (rd, c, rg, gd, p)</p> <p>- énonce des critères: -</p> <p>- lie des propriétés: + (des c rg et des rd rg)</p> <p>- coordonne des propriétés: + (des rds rgs, des c rg)</p>
<p>• Ordre des classements</p> <p>1: C</p> <p>2: F</p> <p>3: T</p> <p>4 : TFC (enveloppes)</p> <p>5: FT (enveloppes)</p> <p>6: C (enveloppes, PR)</p>
<p>• Nombre de vrais classements: 3</p> <p>• Nombre de dichotomies produites: 3</p>
<p>• Méthode: descendante</p>
<p>• Persévérations: 1 (PR)</p>
<p>• Disposition spatiale:</p> <p>- <i>vac</i>: 1,2,3 4 (enveloppes),5 (enveloppes),6 (enveloppes)</p> <p>- <i>piles</i>:</p> <p>- <i>lignes</i>:</p> <p>- <i>tas étalés</i>:</p> <p>- <i>figural</i>:</p>
<p>• Justification des classements: « Pourquoi tu les as mis comme ça? »</p> <p>- <i>description avec la ou les propriétés</i>: 1, 2, 3, 5</p> <p>- <i>description avec des propriétés partielles</i>:</p> <p>- <i>description avec le ou les critères</i>: 6</p> <p>- <i>description avec des critères simplifiés</i>:</p> <p>- <i>description avec un critère faux</i>:</p> <p>- <i>description avec un critère/propriété</i>: 4 (gd rd de la même couleur, jaunes)</p> <p>- <i>comparaison avec un classement précédent</i>:</p> <p>- <i>justification par la manière</i>:</p> <p>- <i>justification figurale ou par disposition spatiale</i>:</p>

<p>• « Tu les as rangés selon quoi? » - énonciation du / des critères pertinents: 1, 2, 3</p> <p>- énonciation avec des critères simplifiés: 4 (T, C pas F), 5 (T, pas F)</p> <p>- énonciation du/ des critères pertinents+ un ou plusieurs critères faux:</p> <p>- énonciation de critères faux:</p> <p>- énonciation de propriétés: 6 (pertinentes: rg, j)</p> <p>- justification par la manière:</p> <p>- justification figurale:</p> <p>- absence d'énonciation:</p> <p>TYPES DE CRITERES: C, F, T</p>	
<p>• « Comment tu les appelles? » - énonciation correcte: 1, 2, 3, 4, 5, 6</p> <p>- énonciation partielle:</p> <p>- énonciation sans les propriétés:</p> <p>- énonciation de propriétés non pertinentes:</p> <p>- énonciation de critères non pertinents:</p> <p>- justification figurale:</p> <p>- absence d'énonciation:</p>	
<p>• Résumé: - énonciation des trois critères: oui, C-F-T - énonciation des six propriétés:- (aucune)</p>	
<p>• Recherche des propriétés: - FC g c rg / p c rg: + (F, C)</p> <p>- T g rd j / g c rg: -</p> <p>- TF p rd rg / p rd j: + F / - T</p> <p>- F g rd rg / p rd j: +</p> <p>- TC g c j / g rd j: + C / - T</p> <p>- C p rd rg / g c rg: +</p> <p>- TFC 2 p c j: +F, C / - T</p>	
<p>- COULEUR: + - FORME: + - TAILLE: + - TAILLE / FORME:++ - TAILLE / COULEUR:</p>	<p>- FORME/ COULEUR: - identique TAILLE / FORME / COULEUR: +/+/+</p>

ANNEXE IV: Barèmes de logique et de langage à l'épreuve de classification

HUGO

1) Note de logique

- dichotomies: 12/12
- « 4 tas » et « 8 tas »: 1/4
- méthode de classement: 3/3
- persévérations: 1/1

TOTAL: 17/20

2) Note de langage

- langage spontané (« Qu'est ce que tu vois? »): 2,5/3
- justification du classement (« Pourquoi tu les a mis comme ça? »)

[nombre d'éléments pertinents énoncés (propriétés ou critères) / nombre d'éléments qu'on attendait qu'il énonce] x 4,5

$$(17/38) \times 4,5 = 2,01/4,5$$

- énonciation de critères (« Tu les as rangés selon quoi? »)

[nombre de critères corrects énoncés / nombre de critères qu'on attendait qu'il énonce] x 6

$$(4,16/5) \times 6 = 4,99/6$$

- énonciation de propriétés (« Comment tu les appelles ceux là? »)

[nombre de propriétés correctes énoncées / nombre de propriétés qu'on attendait qu'il énonce] x 5

$$(38/38) \times 5 = 5/5$$

- résumé: 1,5/1,5

TOTAL: 16/20