



## 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-memoires-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-memoires-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.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

# **UNIVERSITE DE LORRAINE**

## **ECOLE D'ORTHOPHONIE DE NANCY**

Directrice : Professeur Cécile PARIETTI-WINKLER

### **Mémoire de recherche en orthophonie**

# **Exploration des conduites de coordinations sensori-motrices en regard de la relation d'ordre chez l'enfant dysphasique de 7 à 11 ans**

en vue de l'obtention du

## **CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE**

Hélène MAGUIN

17 juin 2013

### **Composition du Jury**

Président : Monsieur le Professeur Xavier DUCROCQ, Professeur de Neurologie

Directrice de mémoire : Madame Lydie MOREL, Orthophoniste, Enseignante à l'école d'orthophonie de Lorraine, Membre Cogi'Act

Assesseur : Monsieur Philippe CLAUDON, Maître de conférences HDR en psychopathologie clinique, Université de Lorraine

# Remerciements

---

Je tiens à exprimer toute ma gratitude envers Monsieur le Professeur Xavier DUCROCQ, pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury.

Je remercie également très chaleureusement Madame Lydie MOREL qui a entendu mon désir d'explorer le domaine de la sensori-motricité et qui a accepté de m'accompagner dans mon questionnement. La liberté de pensée et d'actions qu'elle m'a offerte, tout en gardant un œil critique et pertinent sur mon travail m'a permis de mener un cheminement personnel et autonome. La justesse de ses retours, m'a également permis de modérer mes attentes initiales, de nuancer mes propos et de ne pas écarter des données importantes.

Enfin, je remercie très sincèrement Monsieur Philippe CLAUDON pour m'avoir guidée, rassurée dans ce parcours initiatique à la recherche. Ses conseils ont été une aide et un soutien précieux. Ils m'ont permis de démarrer véritablement ce travail et d'avancer même lorsque que je ne m'en pensais plus capable.

Je remercie bien évidemment tous les enfants qui ont participé avec joie à cette étude. Les rencontrer a été pour moi un plaisir et la source d'une très grande richesse. Merci de tout cœur pour leur enthousiasme et leur aide. Je remercie également leurs parents de m'avoir autorisée à les rencontrer et à les filmer ainsi que les orthophonistes qui m'ont accueillie sur leur lieu de travail.

D'un point de vue personnel, je tiens à remercier tous mes compagnons de route qui m'ont aidée à définir mon cap et à le maintenir jusqu'à la réalisation de ce mémoire.

Je remercie tous ceux qui m'ont portée, encouragée mais aussi ceux qui m'ont bousculée et fait réagir.

Je remercie bien évidemment toute ma famille et plus particulièrement mes parents et ma sœur qui, aussi loin que je m'en souviens, ont toujours cru en moi et m'ont toujours encouragée dans mes

entreprises, même les plus surprenantes, les plus folles et les plus lointaines. Merci aussi à la Pistache bien sûr ... qui est toujours du voyage !

Et puisque ce mémoire marque à nouveau la fin d'un cycle, j'aimerais remercier celles et ceux qui m'ont amenée à déclencher ce fabuleux virage à 180 degrés que j'ai entrepris il y a 5 ans pour me glisser un jour dans la peau d'une orthophoniste. Je pense notamment à Nima, mais aussi à tous ces voyageurs-chercheurs dont j'ai croisé la route et qui m'ont menée jusqu'au Népal, lieu où tout s'est enfin éclairci.

Je n'oublie pas la promo 2013 avec qui il a été un plaisir de découvrir l'orthophonie ... une dédicace toute spéciale pour Karine et Hélène qui ont toujours été là. Merci Hélène et Jean-Phi pour leurs bons tuyaux et leur bienveillance, quelque fois courroucée mais juste comme il faut !

Un immense merci, évidemment, à mes amis Lussois, et plus particulièrement à Shérab, Orgyen et Lucas pour leur bienveillance, leur écoute et leur soutien sans faille.

Et pour finir, merci à toi la belle blonde. Merci ma sublime et pétillante belle-sœur, ma deuxième sœur et ma deuxième maman, de m'avoir délivré, à la veille de ton envol, le plus précieux des enseignements... à savoir l'impermanence et l'interdépendance de toute chose. En conséquence, tout ce que je fais, dis et pense aujourd'hui, s'inscrit aussi dans la continuité de ce que tu as fait, dit ou pensé. Et malgré ton silence assourdissant, tu m'as aidée à maintenir le cap durant ces 4 années d'études jusqu'à la réalisation de ce mémoire et aussi bien au-delà de tout ça. Merci ma toute belle.



# Sommaire

---

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
1. Motivations .....	1
1.1. Motivations personnelles.....	1
1.2. Motivations scientifiques .....	2
2. Problématique .....	3
 <b>ANCRAGE THEORIQUE</b> .....	6
1. Le développement sensori-moteur de l'enfant .....	6
1.1. Le développement cognitif de l'enfant .....	6
1.1.1. Les stades du développement cognitif selon PIAGET.....	6
1.1.2. Le stade sensori-moteur .....	7
1.1.3. Discussion autour du modèle Piagétien .....	9
1.2. Le développement sensori-moteur selon André BULLINGER .....	10
1.2.1. Les principes fondamentaux .....	10
1.2.2. Les appuis sensori-toniques et les moyens sensori-moteurs.....	11
1.3. Les conduites de coordination sensori-motrices .....	13
1.3.1. Les étapes du développement et les périodes sensibles .....	13
1.3.2. Les coordinations sensori-motrices.....	14
1.3.3. Effets d'une non-coordination gauche-droite en un espace unique.....	16
2. Les relations d'ordre .....	17
2.1. La sériation.....	17
2.2. La relation d'ordre temporel.....	19

2.3.	La relation d'ordre spatial .....	20
3.	La dysphasie.....	22
3.1.	Définitions .....	22
3.1.1.	Sémiologie et classification .....	23
3.1.2.	Les troubles associés .....	25
3.1.3.	Etiologie .....	26
3.2.	Liens entre élaboration du langage et développement cognitif.....	27
3.2.1.	Des difficultés d'encodage et de décodage syntaxique .....	27
3.2.2.	Des difficultés opératoires .....	28
3.2.3.	Des difficultés d'extraction d'invariants .....	29
3.2.4.	Des difficultés de représentation mentale .....	29
3.2.5.	Des difficultés auditivo-perceptives majorées .....	30
4.	Hypothèses théoriques .....	31
<b>METHODOLOGIE .....</b>		<b>32</b>
1.	Population .....	32
1.1.	Présentation .....	32
1.2.	Echantillon de la population.....	33
2.	Outils méthodologiques .....	34
2.1.	Coordinations sensori-motrices et relation d'ordre spatial .....	35
2.1.1.	Recherche tactile d'un même .....	35
2.1.2.	Le tobobille .....	36
2.1.3.	Discrimination visuelle (Reversal Test) .....	37
2.2.	Coordinations sensori-motrices et relation d'ordre temporel .....	37
2.2.1.	Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle .....	37
2.2.2.	Reproduction de rythme.....	38
2.2.3.	Correspondance de longueurs son-baguettes et sériation sonore .....	38

2.2.4.	Ordonnancement d'images séquentielles .....	40
2.3.	Coordinations sensori-motrices et sériation .....	41
2.3.1.	Sériation de baguettes .....	41
3.	Mode de traitement des données .....	41
4.	Précautions méthodologiques .....	43
5.	Hypothèses opérationnelles.....	45
 <b>RESULTATS ET ANALYSES</b> .....		46
1.	Analyses des données et traitement des hypothèses .....	46
1.1.	Analyse des données brutes aux épreuves.....	46
1.1.1.	Recherche tactile d'un même .....	47
1.1.2.	Le tobobille .....	49
1.1.3.	Discrimination visuelle (Reversal test) .....	50
1.1.4.	Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle .....	51
1.1.5.	Reproduction de rythme.....	52
1.1.6.	Correspondance de longueurs son-baguettes et sériation sonore .....	52
1.1.7.	Ordonnancement d'images séquentielles.....	57
1.1.8.	Sériation de baguettes .....	57
1.2.	Analyse croisée des épreuves .....	58
1.2.1.	Stratégies manuelles de résolution de problèmes .....	58
1.2.2.	Identification spontanée de relation asymétrique de longueur.....	59
1.2.3.	Discrimination de propriétés asymétriques gauche-droite, haut-bas .....	60
1.2.4.	Stratégies de mise en ordre .....	62
2.	Synthèses et conclusions pour les hypothèses opérationnelles .....	63
3.	Positionnement personnel dans la recherche et les situations cliniques .....	65



<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>67</b>
1. Synthèse globale des résultats et des hypothèses théoriques .....	67
2. Critiques sur la démarche et le travail.....	69
3. Pistes de recherche et perspectives préventives et/ou thérapeutiques.....	70
 <b>Bibliographie .....</b>	 <b>71</b>
 <b>Annexes .....</b>	 <b>74</b>
A. Consignes et feuilles de passation.....	76
B. Grilles d'observation pour analyse des données .....	87
C. Grilles des résultats brutes à chaque épreuve .....	90

# INTRODUCTION

---

## 1. Motivations

### 1.1. Motivations personnelles

Depuis de nombreuses années, je me questionne et m'intéresse à la loi de causalité et à l'interdépendance de toute chose. Tenter d'observer les choses telles qu'elles sont permet d'une part de réaliser que tout élément qui nous entoure est à la fois composé de parties et est une partie d'un tout et d'autre part, on constate que tout élément n'a de réalité et de sens que dans sa mise en interaction avec d'autres éléments. C'est ce qui, pour moi, rend tout phénomène naturel si cohérent mais aussi si complexe à comprendre et à intégrer. L'Homme qui fait partie intégrante de ce phénomène n'échappe pas à ces lois universelles. Il est lui-même à la fois un tout et une partie d'un tout. De plus, tout ce qu'il fait, dit et pense s'inscrit dans un continuum.

Cet intérêt général explique pourquoi je souhaite étudier la capacité de mise en relation, et plus précisément la relation d'ordre. En effet, accéder à la relation d'ordre nécessite que le sujet ait d'une part acquis la certitude qu'aucun élément n'est isolé, qu'il dispose d'une place en regard de l'élément qui le précède et de celui qui lui succède et d'autre part, qu'il sache coordonner les éléments dont il dispose pour les agencer dans un enchaînement construit.

Dans le cadre de la pratique orthophonique, les cliniciens sont amenés à prendre en charge des jeunes patients qui présentent un trouble spécifique du langage que l'on appelle dysphasie. Ce trouble spécifique du langage m'interpelle tout particulièrement. Il s'agit en effet d'un trouble majeur où le langage est touché en production et en compréhension. Aux difficultés orales qui résistent à la rééducation, s'associent très souvent des difficultés de structuration de l'écrit et parfois des troubles du raisonnement logico-mathématique. L'ensemble de ces troubles placent alors l'enfant dans une réelle situation de handicap. Malheureusement, aujourd'hui, nous connaissons encore peu les mécanismes sous-jacents aux troubles dysphasiques. La prise en charge est ainsi rendue complexe, très longue et avec

des résultats encore trop peu satisfaisants. C'est pourquoi il est nécessaire pour les orthophonistes de mener des études dans ce domaine pour préciser nos connaissances et améliorer la prise en charge.

D'un point de vue personnel, ce travail de recherche est l'occasion d'apprendre à mieux connaître ces enfants-là en les observant. De plus, en choisissant de m'intéresser aux coordinations sensori-motrices et langagières qui se mettent en place très tôt dans le développement de l'enfant, je rejoins en réalité mon souhait de parvenir dans ma future pratique, à proposer une prise en charge en amont des troubles proprement dits. En effet, dans une approche constructiviste telle que l'approche Piagétienne, on suppose que les 1<sup>ères</sup> acquisitions ont un impact sur le développement des compétences ultérieures.

Cette observation ne vise bien évidemment pas à comprendre toute la complexité que sous-tendent les troubles dysphasiques. Elle vise uniquement à aiguïser notre regard sur les conduites cognitives de ces enfants-là au travers de leurs actes et de leur parole.

## **1.2.Motivations scientifiques**

La prise en charge des enfants qui présentent des troubles dysphasiques nécessite la collaboration de nombreux professionnels. Psychomotriciens, psychologues, éducateurs et orthophonistes accompagnent conjointement ces enfants-là. Au sein de cette équipe, l'orthophoniste a pour objectif de leur proposer des outils adaptés pour qu'ils développent un langage et une pensée plus structurés et efficaces. Pour cela, nous avons besoin d'une part de connaître les processus de développement et d'autre part d'affiner notre sens de l'observation pour identifier ce qui dysfonctionne dans leur manière de faire, de dire ou de penser. C'est cette expertise qui caractérise la spécificité de la prise en charge orthophonique.

A ce jour, les recherches sur le développement de l'enfant ont déjà permis de découvrir de nombreux procédés cognitifs qui, au fil des années, lui permettent d'entrer en harmonie avec les objets, les autres et avec soi-même. Au fil de ses expériences, la pensée de l'enfant s'élabore. Elle se structure, s'organise et finit, si le développement est harmonieux, à utiliser le corps et le langage comme de véritables outils.

Cependant, de nombreuses données nous manquent encore pour parfaire notre compréhension. En effet, si les stades de développement cognitifs et sensori-toniques ont été décrits par de nombreux auteurs, dont PIAGET (1937) et BULLINGER (2004), les processus d'articulation qui permettent d'agencer les actions entre elles dans un but précis restent encore en partie mystérieux. Ces procédés de coordination, ou d'équilibration pour reprendre le terme de BELLANO cité par CLAVEL (1997), s'appuient sur l'activité de mettre en relation des unités linguistiques ou des concepts. En associant un mot à un concept, l'enfant crée du sens et réalise en réalité une activité de mise en relation.

Les enfants qui présentent des troubles dysphasiques ont des difficultés pour réaliser ces activités de mise en relation. Notamment, beaucoup ne parviennent pas à coordonner les unités syllabes dans le mot et les unités mots dans la phrase. Ils ont des difficultés pour identifier, comparer, choisir et ordonner les unités linguistiques dans un enchaînement construit. Leur langage manque alors de structure ce qui ne leur permet pas d'entrer pleinement dans le langage et d'être compris par autrui. Pour aider ces enfants-là et leur proposer une rééducation adaptée, l'orthophoniste a encore aujourd'hui besoin d'affiner ses connaissances théoriques du développement et également son sens de l'observation. C'est la raison pour laquelle de nombreux orthophonistes s'intéressent et proposent des pistes de recherche sur les capacités de mise en relation.

Par ailleurs, le stade sensori-moteur, décrit par PIAGET (1937) comme le premier stade du développement cognitif, représente une période critique où l'enfant pose les bases de l'élaboration de son langage et de sa pensée. C'est pourquoi il est intéressant pour les orthophonistes de s'interroger sur les conduites sensori-motrices de leur patient pour pouvoir proposer une prise en charge en amont.

Cette étude, qui propose d'observer la coordination des actes sensori-moteurs d'une population d'enfants dysphasiques rejoint donc un des centres d'intérêts et de questionnement de la profession.

## **2. Problématique**

Chercheurs et cliniciens s'intéressent depuis de nombreuses années aux liens qui existeraient entre l'agir, la parole et la pensée. Comme nous l'avons expliqué précédemment, les orthophonistes y sont tout particulièrement sensibles. Au cœur de ce vaste champ d'investigation, nous nous concentrerons

ici sur les travaux menés sur les conduites sensori-motrices et sur les conduites cognitives de mise en relation de l'enfant.

Les études menées par PIAGET (1937) sur le développement cognitif de l'enfant nous éclairent sur le rôle fondateur des conduites sensori-motrices dans l'élaboration du langage et de la pensée. Selon PIAGET (1937), le petit enfant extrait des invariants à partir de ses expériences motrices et sensorielles. C'est ainsi qu'il parvient à développer des schèmes d'actions qui progressivement s'articulent entre eux et conduisent l'enfant vers les opérations prélogiques puis logiques. MOREL (1987) rejoint et affine cette compréhension en observant qu'au cours la manipulation ludique, la pensée de l'enfant établit des schèmes moteurs et perceptifs avant de les coordonner entre eux. L'enfant agissant est donc déjà un être pensant et il nous le montre. L'observation des conduites sensori-motrices chez l'enfant plus âgé nous renseigne également sur son fonctionnement. BULLINGER (2004) précise par exemple que l'acquisition de la lecture et de l'écriture repose sur un équilibre sensori-tonique et des moyens sensori-moteurs. Plus précisément, il établit que la coopération bi-manuelle nécessite que l'espace de préhension soit unifié, et que la coordination des héli-espaces gauche et droit soit instituée. L'homme, de nature asymétrique, a donc besoin, pour réaliser des actes complexes, de construire son axe médian et d'investir les deux héli-champs gauche-droit. Il peut alors coordonner ses membres dans l'espace et le temps dans un but.

Considérons désormais les études portant sur l'activité de mettre en relation. De manière générale, mettre en relation c'est coordonner l'utilisation d'une entité ou d'une de ses caractéristiques avec une autre pour créer du sens et répondre à un objectif. Il s'agit donc d'une conduite cognitive car c'est la volonté d'obtenir un résultat qui fait émerger la nécessité de mettre en relation. C'est grâce à ce type d'activité que l'enfant associe par exemple l'action de pleurer à la venue de sa mère ou bien une forme sonore à un concept. A un niveau plus élaboré, cette conduite cognitive aide l'enfant à structurer son langage en lui facilitant l'accès aux relations d'ordre c'est-à-dire à la sériation et aux relations spatio-temporelles. L'inverse est également à considérer car le langage en lui-même est structurant et aide l'enfant à élaborer et à perfectionner de nouvelles conduites cognitives. La structuration même du langage oral est en effet associée à la capacité de sélectionner et d'agencer de manière ordonnée les unités linguistiques. De manière similaire, la structuration du langage écrit, selon CLAVEL (1997), renvoie à l'acquisition de schèmes de composition additive, d'inclusion et d'ordination c'est-à-dire au savoir identifier, sélectionner et ordonner.

Vers 8-10 ans, l'enfant ordinaire est supposé avoir construit les bases de ces différentes mises en relation. En revanche on observe que les enfants qui sont suivis en orthophonie pour des troubles dysphasiques ont des difficultés de mise en relation, et notamment pour ordonner les mots correctement dans la phrase, pour ordonner les lettres en écrivant ou pour accéder à la sériation. Ils présentent donc des difficultés de coordination d'éléments. BERNARDI (1989) observe également que ces enfants-là ont des difficultés pour extraire des invariants. Or, comme nous l'avons vu précédemment, cela est nécessaire pour élaborer des certitudes et mettre en lien ce qui les entoure.

Notre questionnement, dans le cadre de ce mémoire, s'ancre sur l'ensemble des travaux précédemment cités. Au vu de ces études, la coordination des membres et celles d'entités linguistiques et conceptuelles semble être nécessaire à la bonne structuration du langage et de la pensée.

Dans leur pratique, les orthophonistes, pour aider l'enfant ayant des difficultés de mise en relation, ont besoin de parfaire leur compréhension quant à la dynamique de sa pensée. L'objet de notre étude rejoint cette volonté d'affiner notre compréhension en observant les conduites sensori-motrices de l'enfant en regard de ses conduites cognitives requérant l'application d'une relation d'ordre.

Pour y parvenir, nous nous proposons donc d'**explorer des conduites de coordinations sensori-motrices en regard de la relation d'ordre chez des enfants dysphasiques âgés de 7 à 11 ans.**

# ANCRAGE THEORIQUE

---

## 1. Le développement sensori-moteur de l'enfant

A sa naissance, l'enfant plonge dans un univers sensori-moteur où se joue un dialogue incessant entre stimulations sensorielles perçues et actions motrices. Acteur et observateur, il entame alors un cheminement vers la découverte de ce qu'il est et de ce qui l'entoure. Au fil de ses expériences sensori-motrices, l'enfant réalise certaines conduites qui sont au centre de nos préoccupations : les conduites de coordinations sensori-motrices. En nous basant sur les études réalisées sur le développement cognitif, biologique, psychologique et émotionnel de l'enfant, nous allons ici tenter d'apporter quelques éléments réponses aux questions suivantes :

- Quand et comment l'enfant parvient-il à coordonner ses actes moteurs et les informations sensorielles qu'il perçoit ?
- Les conduites de coordinations sensori-motrices constituent-elles un soubassement à l'élaboration de moyens instrumentaux et de la logique opératoire ?

### 1.1. Le développement cognitif de l'enfant

#### 1.1.1. Les stades du développement cognitif selon PIAGET

Afin de pouvoir inférer sur la dynamique de la pensée de l'enfant, Piaget a observé conjointement l'évolution des conduites non langagières et langagières de l'enfant. Ses travaux ont abouti à une grille de lecture par stades hiérarchisés et chronologiquement organisés du développement cognitif. Chacun des 4 stades principaux présente un caractère intégratif et renvoie à une forme d'intelligence ainsi qu'à un ordre de succession constant des acquisitions (PIAGET, in DOLLE, 1974 : 61) :

- le stade de l'intelligence sensori-motrice (ou pratique) de la naissance à 2 ans :

Durant ces deux années, l'enfant explore son milieu environnant et entre en interaction avec les objets du milieu. Au fil de ses expériences, sa pensée extrait des régularités puis des lois physiques le menant

à l'élaboration d'invariants. C'est ainsi que l'enfant réalise ses premiers raisonnements. Cette période s'achève par l'accession à la permanence de l'objet.

- le stade de l'intelligence préopératoire (ou représentative) de 2 à 6/7 ans :

Au cours de cette période, l'enfant accède à la représentativité, à la fonction symbolique et entre dans le jeu symbolique et le langage. Il accède également à la conservation des quantités discrètes et élabore les soubassements des notions de classification et de sériation. Cependant, il a encore des difficultés à s'abstraire du réel et de la disposition spatiale des éléments. Le changement de point de vue est toujours impossible.

- le stade de l'intelligence opératoire ou des opérations concrètes de 6/7 ans à 11 ans :

L'enfant prend toujours appui sur le concret mais est désormais en mesure de se décentrer. Vers 8 ans, il accède à la classification et à la sériation qui est une relation d'ordre. Il gagne de plus en mobilité de pensée grâce à la réversibilité et à des capacités d'anticipation.

- Le stade de l'intelligence formelle ou des opérations formelles à partir de 11 ans :

Le réel est désormais perçu comme un des possibles. L'enfant est ainsi capable d'abstraction. Ce stade se caractérise par l'accession à une logique hypothético-déductive.

Penchons-nous désormais plus précisément sur le stade sensori-moteur afin de mieux comprendre les acquisitions et les expériences sensori-motrices du tout petit enfant.

### **1.1.2. Le stade sensori-moteur**

Tout d'abord, commençons par définir la notion de schème sensori-moteur qui est un concept central de l'approche Piagétienne. D'après le dictionnaire d'orthophonie de BRIN et coll (2004 : 229), un schème sensori-moteur est une « action ou organisation d'actions généralisables et transposables d'une situation à une autre. » Il s'agit de « concepts pratiques, fonctionnant selon les principes de l'assimilation et de l'accommodation, comme toute activité intelligente. » L'équilibre entre ces deux processus antagonistes et complémentaires permet l'adaptation.

PIAGET (1937 : 10) décline le stade sensori-moteur en six sous-stades qui correspondent chacun à une progression des schèmes réalisés par l'enfant. L'enjeu de cette période est selon lui, la constitution d'une première objectivation du monde qui est conditionnée par l'élaboration indissociable des notions d'objet, de causalité, d'espace et de temps PIAGET (1937 : 334). En deux années, l'intelligence



sensori-motrice amènerait l'enfant à s'identifier lui-même comme objet permanent, ayant une réalité spatiale et dont les actes organisés dans le temps et l'espace sont « simple cause » et « simple effet » PIAGET (1937 : 76). L'enfant construit donc le réel dans l'expérience, en agissant à partir de toutes les informations sensorielles qu'il perçoit et des objets du milieu avec lesquels il interagit. Au début, l'espace, le temps et l'objet sont pratiques et subjectifs. Progressivement, l'enfant se construit « un monde spatio-temporel d'objets doués de causalité propre » PIAGET (1937 : 84).

Concernant le développement de l'intelligence qui s'opère dès la naissance, PIAGET (1935 : 12) insiste sur l'extraction de lois puis d'invariants par la pensée « pratique » de l'enfant. Dans l'action, l'enfant expérimente des temps d'équilibre et de déséquilibre cognitif qui influent sur ses actes et sur les transformations qu'il est amené à réaliser pour revenir en zone de confort cognitif. L'enfant assimile ses schèmes en les répétant. Comme le précisent MOREL et STROH (1999 : 37), la reproduction de schèmes permet de fonder la notion « d'identique » qui est nécessaire à la construction des régularités et à l'extraction d'invariants. Une fois devenus stables, l'enfant étend ses schèmes en les intégrant, en les combinant et en les coordonnant par accommodation. Les coordinations sensori-motrices c'est-à-dire les conduites qui lui permettent de relier et coordonner des schèmes, deviennent de plus en plus élaborées ce qui reflète une mobilité de pensée grandissante. C'est ainsi que l'enfant « appréhende les limites de ses actions, les propriétés des objets et les contraintes du réel ».

Resserrons désormais notre analyse sur les coordinations sensori-motrices de l'enfant. « En coordonnant les schèmes qui constituent les instruments de son intelligence, l'enfant apprend ipso facto à mettre en relation les choses elles-mêmes entre elles » (PIAGET, 1935 : 215). Les premières coordinations entre schèmes s'installent dès le premier trimestre. L'enfant développe ses premières conduites de reconnaissance motrice à partir de schèmes primaires tels que celui de la succion (réflexe archaïque), les schèmes visuels (fixation du regard, poursuite visuelle), les schèmes relatifs à la phonation, à l'audition et enfin les schèmes des mains (réactions tactiles et kinesthésiques) (KOUPERNIK et DAILLY, 1968 : 267). Les coordinations inter-sensorielles aident déjà l'enfant à organiser ses actions même si au début, mouvements et sensations forment un tout (PIAGET, 1937 : 14). Au deuxième trimestre, il saisit les objets qu'il voit : c'est la coordination tactilo-visuelle. Ensuite, vers 8-9 mois, apparaît la coordination de schèmes secondaires, ce qui traduit selon PIAGET (1937 : 214), les premières conduites proprement intelligentes. A 1 an, il commence à entrevoir une permanence de l'objet mais celle-ci reste incomplète. En effet, la connaissance des relations spatiales lui fait défaut car il ne perçoit pas la succession des modifications spatiales ordonnées dans le temps (les déplacements). Ce n'est que vers 2 ans, lorsqu'il accède à la représentation que les premières représentations spatiales,

causales et temporelles se différencient et s'organisent entre-elles véritablement. Il accède à la permanence de l'objet et parvient alors à concevoir son propre corps comme objet permanent et mobile.

Une question se pose alors : quelles difficultés rencontre l'enfant qui ne parvient pas à cette connaissance ? MOREL et STROH (1999 : 34), ont observé combien il était difficile pour certains enfants porteurs de trisomie 21 de mobiliser leurs corps dans un but. Sachant que « les coordinations sont à la base de l'activité de penser » (DAUDIN et PAUNIER in MOREL et STROH, 1999 : 36), et que l'enfant qui se vit comme « cause de » utilise son corps comme outil, elles se sont interrogées sur la solidité de leur représentation de leur organisme. A partir de ces supposés théoriques et de leurs observations, elles concluent qu'il est nécessaire en éducation précoce de proposer à l'enfant des situations sollicitant des coordinations d'actions. L'enfant pourrait ainsi entrevoir son corps comme un outil et également prendre le temps d'installer les premiers invariants de l'objet (MOREL et STROH, 1999 : 39).

## **Synthèse**

- L'élaboration de la connaissance de l'objet est inséparable de celle de l'espace, du temps et de la causalité.
- L'extraction d'invariants par la pensée dotée d'une intelligence sensori-motrice est fondamentale pour l'objectivation de l'univers et l'accès à une représentation du corps.
- les coordinations sensori-motrices participent à l'organisation du réel et aident l'enfant à concevoir son corps comme objet-outil pouvant être « cause de ».
- L'enfant qui n'utilise pas son corps comme un outil, doté de moyens instrumentaux au cours des deux premières années, pourrait être plus en difficulté pour étendre ses schèmes.

### **1.1.3. Discussion autour du modèle Piagétien**

Le modèle Piagétien est aujourd'hui une référence majeure du développement cognitif. BULLINGER (2004 : 61-69) souligne que la puissance du modèle réside en l'analyse des processus menant l'enfant à la maîtrise de son environnement. Il ajoute que Piaget et ses collaborateurs ont considérablement enrichi l'examen clinique de l'enfant grâce aux entretiens critiques. Cependant, il souligne également quelques limites et mises en garde vis-à-vis de l'approche Piagétienne.

Tout d'abord, il met en garde contre l'aspect linéaire que ce modèle peut évoquer au premier abord. Ne retenir de cette approche que l'idée de « grandes fresques figées d'un sujet épistémique se développant » serait selon lui trop réducteur et une erreur (BULLINGER, 2004 : 69). En effet, comme chaque stade constitue un soubassement pour les acquisitions de niveau supérieur, un enfant qui n'a pas traversé le stade sensori-moteur ne pourrait pas, selon ce modèle, accéder aux stades suivants. En d'autres termes, « la logique de l'action précède et prépare celle des connexions verbales ». De plus, les « jeunes enfants qui accompagnent ou remplacent leurs schèmes verbaux insuffisants par des schèmes d'action effective parviennent mieux que les autres à atteindre un niveau opératoire normal » (INHELDER in BERNARDI, 1989 : 87). On ne peut cependant pas conclure que toutes les acquisitions répertoriées dans les stades Piagétien sont indispensables pour accéder ultérieurement à la relation d'ordre. En effet, BERNARDI (1989 : 82), après s'être interrogé sur l'homothétie des différentes lignes du développement opératoire chez l'enfant dysphasique, conclut qu'il existerait en réalité « des sautes dans le développement et des opérations complexes qui pourraient être réalisées alors que d'autres, de niveau génétique inférieur, ne pourraient pas l'être ». Il est donc important de ne pas tirer de conclusions hâtives en se basant sur l'aspect hiérarchique et chronologique des stades Piagétien.

Enfin, Bullinger considère que Piaget et ses collaborateurs, en axant leurs observations sur l'aspect cognitif, ont écarté certaines dimensions psychologiques et humaines qui, selon lui, doivent être prises en compte. Il ajoute que « les apports de Wallon concernant les aspects toniques et émotionnels sont dans ce domaine incontournables, tout comme le concept d'équilibre sensori-tonique qui relie les dimensions biologiques, physiques, sociales et cognitives. » (BULLINGER, 2004 : 68).

A ce niveau d'investigation, il nous semble que certaines expériences sensori-motrices soient plus essentielles que d'autres. Aussi, nous nous proposons de continuer notre exploration en nous intéressant aux travaux de Bullinger qui pose un autre regard sur le développement sensori-moteur ainsi qu'aux observations de Delion et Vasseur portant sur les périodes sensibles du développement psychomoteur de l'enfant de 0 à 3 ans.

## **1.2. Le développement sensori-moteur selon André BULLINGER**

### **1.2.1. Les principes fondamentaux**

En étudiant le développement sensori-moteur de l'enfant en termes d'objets de connaissance explorés par l'enfant et non en termes de stade, Bullinger a apporté un éclairage différent et complémentaire à

celui de l'approche Piagétienne. Afin de mieux comprendre la spécificité de ses travaux, nous allons tout d'abord présenter les notions fondamentales sur lesquelles se base son parcours de recherche (BULLINGER, 2004 : 23-44) :

- l'organisme est un objet du milieu soumis en permanence à des flux sensoriels qui sont de nature gravitaire, tactile, olfactive, sonore et visuelle. Chacun de ces flux est capté par l'organisme qui va y répondre par les moyens dont il dispose. Ces moyens sont essentiellement posturaux et toniques au tout début, puis des moyens instrumentaux viennent les enrichir. L'organisme se différencie du corps qui correspond en réalité à une représentation de celui-ci.
- Les notions d'activité et de fonctionnement sont à différencier. L'activité ne peut être observée directement car elle relève de la dynamique de la pensée. En revanche, le fonctionnement de l'organisme est observable car il correspond aux interactions entre l'organisme et le milieu environnant.
- Quand l'activité psychique extrait des invariants, l'organisme les prend en compte pour se modifier et faire évoluer son fonctionnement. Cette boucle dite cognitive ne peut cependant s'effectuer si l'organisme n'est pas dans un état tonique adapté. Pour y remédier, le sujet réalise des ajustements toniques et posturaux et peut ainsi de nouveau recevoir et traiter efficacement les signaux issus du milieu. Il retrouve ainsi un équilibre dit sensori-tonique.

Nous retiendrons de plus que les signaux sensori-moteurs délivrés par le milieu sont permanents. En effet, bien qu'ils soient objet de connaissance pour l'enfant de 0 à 2 ans, ceux-ci restent présents à tout âge et peuvent dans certaines situations redevenir plus prégnants. Cette information nous semble pertinente car elle attise l'intérêt d'observer les ajustements sensori-toniques que l'enfant plus âgé peut réaliser en situation de déséquilibre.

### **1.2.2. Les appuis sensori-toniques et les moyens sensori-moteurs**

Pour explorer pleinement le monde avec tous ses sens et réaliser des gestes complexes, l'enfant doit disposer de points d'appuis posturaux et représentatifs.

Au début, le bébé ne maîtrise ni son corps dans l'espace, ni les objets du milieu. Ses interactions avec l'autre et les variations de flux sensoriels le place fréquemment en situation de déséquilibre tonico-

émotionnel. Grâce à son intelligence sensori-motrice, il retrouve un état d'équilibre sensori-tonique en rétablissant des régularités soit par extraction d'invariant, soit par régulation tonique. C'est ainsi qu'il explore des appuis sensori-toniques et perfectionne puis fait évoluer ses moyens sensori-moteurs. Il parvient progressivement à établir la permanence de ceux-ci; permanence qui, selon BULLINGER (2004 : 63) précède celle des moyens instrumentaux et permet à ces derniers de s'élaborer.

Une autre étape cruciale est la constitution de « l'espace des gestes ». Celle-ci se réalise quand les moyens sensori-moteurs commencent à se coordonner entre eux pendant l'action. Cet espace des gestes va alors permettre l'enfant d'accéder à une première représentation de son organisme dans l'action. Lorsque cette représentation se stabilise en dehors de l'action, l'enfant peut alors porter son attention sur ses gestes puis sur leurs effets au niveau spatial. Les dimensions temporelles et spatiales des gestes et de l'action deviennent alors objet de connaissance. Pour accéder à la connaissance de l'objet, l'enfant doit disposer d'une représentation stable de son corps, de l'espace et des objets du milieu ; représentations qui sont indissociables (BULLINGER, 2004 : 144-150).

Au cours du développement, les objets de connaissance et les moyens utilisés pour accéder à un équilibre tonico-émotionnel évoluent et occupent une importance qui varie. Toutefois, il est important de garder à l'esprit que c'est son intelligence qui motive ses explorations. BERNARDI (1989 : 711) rappelle que « la connaissance des objets de l'univers physique environnant, des rapports qui les régissent et le déploiement d'actions plus ou moins finalisées ne peut s'acquérir sans un travail d'élaboration psychique ». La pensée prend donc appui sur l'ensemble des stimulations sensorielles perçues, pour mettre en mouvement l'organisme afin de répondre au questionnement qui l'anime.

## **Synthèse**

- les coordinations des moyens sensori-moteurs engagées dans l'action créent les premières représentations de l'organisme
- la prise en compte de l'effet spatial et temporel des gestes nécessite une image corporelle stable
- les moyens et réponses de nature instrumentale succèdent à des moyens et réponses de nature sensori-motrice qui en constituent le soubassement
- l'activité psychique, suite à la réception de signaux sensori-moteurs, motive les ajustements tonico-émotionnels réalisés par l'enfant

### **1.3. Les conduites de coordination sensori-motrices**

L'objet de notre étude portant sur les coordinations sensori-motrices, nous allons nous concentrer sur les moyens sensori-moteurs qui les rendent observables et à partir desquelles elles s'organisent.

#### **1.3.1. Les étapes du développement et les périodes sensibles**

VASSEUR (2000) qui a analysé l'évolution des points d'appuis posturaux chez le bébé, a proposé une synthèse des étapes charnières du développement menant l'enfant à élaborer des conduites de coordination. Ses travaux ont mis en évidence que le passage d'une position asymétrique du corps à une autre constitue des repères sensori-moteurs fondamentaux pour le développement. Il décrit que c'est effectivement par l'investissement successif des hémicorps gauche et droit, par leur dissociation, jonction puis coordination, que l'enfant construit son espace médian. Cette exploration des schémas asymétriques, intenses chez l'enfant de moins de 2 mois, est d'ailleurs le point de départ des coordinations futures (BULLINGER, 2004 : 34-47, 162-168).

Parmi les étapes charnières, VASSEUR (2000 : 223-227), met en avant les premières coordinations sensori-motrices que l'enfant opère au niveau de la sphère orale avec les schémas antéro-postérieur (suction) et haut-bas (déglutition). Il souligne également la période des 6 mois et demi, 7 mois où l'enfant accède à la jonction croisée haut-bas grâce à des conduites de regroupement en attrapant, couché sur le dos, son pied avec la main controlatérale. Ensuite, apparaît la coopération manuelle. A cette période, les mains de l'enfant se libèrent de leurs points d'appuis, ce qui lui permet d'accéder à la préhension d'objet. Lorsque ses mains traversent l'axe médian, il y a alors unification des espaces de préhension, ce qui constitue selon BULLINGER (2004 : 164) une étape cruciale dans la construction des premières représentations unifiées de son organisme. Ces acquisitions se réalisent conjointement à un redressement antigravitaire. Pour cela, l'enfant traverse des étapes de locomotion successives : reptation, 4 pattes puis la marche à laquelle il accède vers 12 mois ; période qui coïncide souvent avec l'émergence des premiers mots et le pointage de l'objet.

Les travaux de Vasseur et Delion en psychopathologie ont démontré que le premier semestre est une période extrêmement sensible<sup>1</sup>. Cela signifie qu'un enfant à risque serait très réceptif à l'influence de certaines stimulations et notamment aux déséquilibres des schémas de coordination motrice. De plus,

---

<sup>1</sup>Piste de recherche : protocole de prise en charge préventive en néonatalogie de stimulations favorisant l'élaboration des premières coordinations et jonctions sensori-motrices chez l'enfant à risque

au-delà de cette période dite sensible, « il devient difficile, voire impossible, pour la structure cérébrale considérée, de reprendre un développement normal si elle n'a pas bénéficié de ces stimulations spécifiques » VASSEUR et DELION (2011 : 24). Ils décrivent comme tout particulièrement importants :

- l'installation de la coordination des hémicorps gauche-droit (1er trimestre)
- la conquête de l'axe médian et le contrôle de la tête (3 mois)
- la phase de regroupement avec l'intégration du bassin dans l'image corporelle et la jonction croisée haut-bas (6-7 mois) annonçant le 4 pattes

## **Synthèse**

- le premier semestre est une période sensible du développement avec l'élaboration des premières coordinations gauche-droite (3 mois) et la jonction croisée haut-bas du regroupement (6/7 mois)
- L'appropriation des caractéristiques du corps, des objets et de l'espace se réalise progressivement grâce à l'unification des espaces gauche-droit et des espaces haut-bas par redressement antigravitaire.

### **1.3.2. Les coordinations sensori-motrices**

Nous avons vu que la coordination des actes de respiration, de succion et de déglutition constituent un de ses premiers objets de connaissance. Cette exploration de la sphère orale correspond aux premières coordinations gauche-droite de l'enfant et est essentielle pour le développement. La relation main-bouche qui s'organise très tôt, vient renforcer cette élaboration. La mastication qui apparaît vers 12 mois au même moment que les premiers mots, vient parfaire cette coordination par des mouvements alternés des deux hémicorps.

Comme nous l'avons décrit précédemment à partir des travaux de Vasseur, l'enfant construit progressivement un espace de préhension unifié. Cet espace constitue, selon BULLINGER (2004 : 96) un point d'appui pour la conquête de la maîtrise des conduites spatialement orientées. Il précise que la coordination des héli-espaces gauche et droit est indispensable à l'émergence de la coopération bi-

manuelle. Or savoir-faire coopérer ses deux mains dans l'action constitue un point d'appui pour l'activité psychique qui va pouvoir solliciter les mains et le corps comme des outils à des fins instrumentales.

Ce point nous amène à considérer la coordination visuo-manuelle, très sollicitée chez le tout petit dans l'exploration du monde mais également chez tout scripteur. En effet, écrire nécessite une coordination de la vision avec des mouvements des mains dans l'espace et le temps. L'espace de l'enfant a besoin d'être unifié car en écrivant, la main va de la gauche vers la droite en traversant le plan médian. Au retour à la ligne, le plan médian est de nouveau traversé dans un mouvement de droite à gauche. BULLINGER (2004 : 93-98) précise que l'espace des gestes est objet de connaissance pour le scripteur qui est soumis à des signaux sensori-moteurs à la fois tactiles, sonores, gravitaires et visuels. En plus de la coopération bi-manuelle, des coordinations visuo-motrices et auditivo-motrices sont mobilisées afin de retranscrire séquentiellement et dans l'ordre l'ensemble des unités linguistiques dictées à l'oral.

Parmi les autres formes de coordinations à considérer pour notre étude, BULLINGER (2004 : 119-130) présente comme fondamentale la coordination oculo-focale car elle favorise l'émergence des capacités exploratoires du milieu. En effet, cette capacité participe grandement à l'élaboration de tous les possibles car elle suppose que l'enfant est à même de focaliser son attention tantôt sur un détail, tantôt sur l'ensemble des objets présents devant lui. Chez l'enfant d'âge scolaire, elle entre également fortement en jeu en présence d'un texte écrit. Pour lire, l'enfant a tantôt besoin de focaliser son attention sur les petites unités linguistiques, c'est-à-dire les graphèmes, les syllabes, pour identifier les mots et tantôt de reconsidérer l'ensemble de la phrase, ou le récit dans sa globalité pour accéder au sens.

## **Synthèse**

- la constitution d'un espace unifié est nécessaire aux fonctions instrumentales orales, et à l'exploration par la préhension.
- la coopération bi-manuelle, les coordinations visuo-manuelle et oculo-focale émergent et se stabilisent en prenant appui sur une coordination des espaces gauche et droit.
- Toutes ces coordinations participent au développement du langage et à la structuration des repères spatiaux et temporels, nécessaires à la maîtrise du langage oral et du langage écrit.



### **1.3.3. Effets d'une non-coordination gauche-droite en un espace unique**

Au niveau de la sphère orale, un défaut de coordination entre les fonctions de respiration, succion, déglutition et de mastication peut entraîner une spirale de difficultés selon BULLINGER (2004 : 191-196). Chez les enfants qui ne vivent pas cette période orale intensément, on observe souvent une respiration buccale avec protrusion de la langue, une limitation des fonctions instrumentales des mains et potentiellement des difficultés d'élaboration de l'articulation, de la parole et du langage<sup>2</sup>. L'ensemble de ces difficultés peuvent donc entacher toute la relation que l'enfant élabore avec l'alimentation et avec le langage. Dans ses propositions de remédiation aux troubles de l'oralité, SENEZ (2002 : 106-110) propose des stimulations tactiles et sensorielles pour permettre à l'enfant de se désensibiliser et aussi de prendre des repères spatiaux intra-buccaux. Les massages proposés partent toujours de l'axe médian pour aller stimuler l'enfant à gauche, puis à droite et également d'avant en arrière et de bas en haut. Ce procédé nous renvoie encore à l'importance de la coordination gauche-droite, qui émerge en tout premier lieu au niveau de la sphère orale.

Au niveau de l'exploration des objets du milieu, l'enfant qui ne dispose pas d'une coopération bi-manuelle et d'une bonne coordination visuo-manuelle se retrouve limité. Sa pensée, qui est en permanence dans un questionnement, ne peut utiliser ses moyens sensori-moteurs de manière optimale pour extraire des régularités puis des invariants. En effet, pour extraire toutes les fonctionnalités d'un objet et attester de sa qualité d'outil à part entière, l'enfant a besoin de considérer l'objet dans toutes ses dimensions spatiales et instrumentales. La coopération bi-manuelle lui permet également d'entrer dans la relation entre objets.

Des difficultés de focalisation et de défocalisation, qui traduisent des variations dans le regard porté sur les objets, peuvent aussi rendre plus laborieux l'accès à l'invariant du tout et de la partie. En effet, pour pouvoir identifier toutes les parties composant un tout, la pensée de l'enfant doit pouvoir concrétiser ses hypothèses en explorant toutes les pièces composant un objet en le démontant et en le remontant. Cette dynamique prend appui sur cette alternance des conduites de focalisation, centrées sur des détails, et des conduites d'élargissement du champ mettant en évidence la totalité d'un objet ou d'un état.

---

<sup>2</sup>Piste de recherche : Les troubles de l'oralité chez des enfants ayant des difficultés de mise en relation

Finalement, des difficultés de coordination visuo-motrice et auditivo-motrice peuvent avoir des répercussions sur la maîtrise des gestes spatialement orientés. Les enfants qui n'ont pas pu élaborer ces coordinations risquent de se trouver en difficulté pour passer de l'oral à l'écrit. Transcrire la séquence ordonnée d'unités linguistiques dictée ou élaborée mentalement devient laborieux car ils ne maîtrisent pas l'espace de leur geste. Un espace gauche-droit non unifié peut donc entraver leur apprentissage du langage écrit.

## **Synthèse**

- une non-coordination gauche-droit en un espace unifié peut avoir des incidences sur l'organisation des fonctions orales, sur la structuration du langage oral et entraver l'apprentissage du langage écrit.

## **2. Les relations d'ordre**

Selon BRIN et coll (2004 : 219), la relation d'ordre est « une relation qui permet de ranger, d'ordonner, de donner une place. Elle est toujours antisymétrique et transitive. [...] Les principales relations d'ordres sont des relations temporelles, des relations spatiales et des sériations. »

Si l'on se réfère aux travaux de Piaget, leur élaboration débute dès le stade sensori-moteur avec des conduites d'encastrement et d'emboîtement d'objets mais elle ne s'achève qu'au stade des opérations concrètes, entre 7 et 11 ans. A la fin du stade sensori-moteur, l'accès à la représentativité induit en réalité une reconstruction des connaissances pratiques de l'espace, des objets, du temps et de la causalité (PIAGET in DOLLE, 1974 :145).

### **2.1.La sériation**

La sériation interroge la capacité de l'enfant à établir les relations qu'entretiennent deux objets en les comparant selon des relations de non ressemblance et asymétriques. Elle permet d'établir qu'un élément est par exemple, plus grand ou plus petit qu'un autre. Elle mène ensuite à l'ordonnement des éléments au sein d'un groupe. La transitivité permet parallèlement d'attester que si A est plus petit que B et que B est plus petit que C alors A est plus petit que C. Pour accéder à cette conclusion, l'enfant doit être en mesure de coordonner les deux premières informations et de mener un raisonnement transitif.

L'élaboration de la sériation logique demande du temps et se concrétise entre 7 et 9 ans selon les situations proposées. Au fil des années, on observe des variations dans les actions et des paliers de

stabilisation. L'enfant organise en effet ses actes différemment en fonction des liens que sa pensée établit entre les éléments. L'activité de la pensée, qui anime en permanence l'enfant, est donc ce qui fait passer de la contiguïté des objets et des événements à leurs relations et à leur continuité.

JAULIN-MANNONI (in BERNARDI, 1989 : 294) décrit 4 formes d'activités de sériation :

- les activités mettant en œuvre la notion d'encastrement et la relation « dans » avec des gobelets, des œufs gigognes
- les activités qui renvoient au corps propre pouvant être relatives à l'axe vertical (être sûr, plus haut/plus bas), à l'axe droite-gauche ou à l'axe sagittal (plus loin/plus près)
- les activités de sériation relatives à des différences de grandeurs
- les activités de sériations temporelles

Afin d'identifier les étapes d'acquisition de la sériation relative à des différences de grandeurs, PIAGET et SZEMINSKA (1941 : 164) ont observé les conduites que l'enfant adopte pour ranger des bâtons de longueurs croissantes et constituer un escalier. Ils ont identifié trois stades :

- Stade I : Entre 4 ans et 5 ans et demi, l'enfant est dans une approche perceptive. Il organise les éléments en fonction des propriétés d'objets en formant des couples de type petit-grand. La relation de grandeur est alors traitée en propriété d'objet et ne qualifie pas une relation. Il échoue à l'épreuve de sériation.
- Stade II : Entre 5 ans et 6 ans, l'enfant commence à envisager la relation de grandeur. Il réalise des triplets petit-moyen-grand, prend en compte tous les éléments et est dans un souci d'organisation. Il ne parvient pas à réaliser un escalier ni à élaborer une base.
- Stade III-a : Entre 6 ans et 7 ans, l'enfant s'organise et parvient à réaliser un escalier à condition que la différence de grandeur d'un élément à l'autre soit clairement perceptible. Il ne dispose pas encore véritablement d'une stratégie pour sérier les éléments mais par tâtonnement il y parvient.
- Stade III-b : Entre 7 et 9 ans, l'enfant réalise avec succès un escalier avec 7 éléments en appliquant une stratégie descendante ou ascendante. Il échoue cependant si le nombre d'éléments est de 14. Il est capable d'envisager un élément comme à la fois plus petit que le suivant et

plus grand que le précédent, ce qui traduit une réversibilité de la pensée. Sous la relation de grandeur considérée, chaque élément a une place au sein de la série.

Vers 8 ans, la pensée de l'enfant commence à être réversible et à envisager un élément sous deux points de vue différents en regard d'une relation asymétrique. Intercaler un élément au sein d'une série constituée devient possible.

## **2.2. La relation d'ordre temporel**

Les relations temporelles renvoient à la capacité d'établir une relation d'ordre entre des situations et de comprendre les éléments culturels qui lui sont proposés. Dans les conduites langagières, elles se traduisent par la capacité de se situer et de situer des événements dans une chronologie permettant de dire par exemple que puisque « mardi est avant jeudi » et que « jeudi est avant samedi » alors « mardi est avant samedi ».

Concentrons-nous tout d'abord sur l'acquisition des relations temporelles et plus particulièrement sur les notions de succession, de durée et de simultanéité.

Au cours du développement le rapport au temps évolue. Pour FRAISSE et MONTANGERO, cités par MUGNEROT (2011 : 9), l'enfant de 10 mois à 2 ans accède à la notion de « temps agi » et de « temps perçu » et ce n'est que plus tard qu'il peut accéder au temps « représenté ». En effet, l'enfant, après ses 2 ans, doit réapprendre ce qu'il a appris au niveau pratique et sensori-moteur pour pouvoir le traduire en signes et en représentations.

La forme la plus élémentaire du temps est l'organisation temporelle sensori-motrice. Le temps est expérimenté dans les temps d'attente et dans l'ordre de succession entre moyens et but. L'apprentissage de ce temps d'attente correspond en effet à une durée dans laquelle se construit un lien entre deux moments que l'enfant peut objectiver par un mot tel que « arrête » (MOREL, 2004 : 207). Pour l'enfant de moins de 2 ans, les durées et les successions temporelles sont pratiques ; ce qui signifie qu'il existe pour lui autant de séries temporelles que de schèmes d'action. Le temps n'est alors pas homogène et l'ordre temporel et l'ordre spatial sont indifférenciés (PIAGET, 1946 : 270).

Selon Piaget, le stade I, qui débute vers 4 ans, se caractérise par un temps local, sans vitesse. La simultanéité est niée, tout comme le synchronisme et l'emboîtement des durées. Il observe que pour

ordonner des durées de remplissage de bouteilles, l'enfant ne compare entre elles que deux des bouteilles à sérier et juge de la troisième (PIAGET : 1946 : 151, 270). Ensuite, le stade II correspond aux « intuitions articulées ». L'enfant commence sa décentration et l'introspection du temps qui s'écoule pendant l'action, ce qui présage d'un emboîtement correct des durées. On note un début de dissociation entre ordre temporel et spatial avec des coordinations naissances, mais il n'y a toujours pas de temps homogène avec emboîtement des temps les uns dans les autres. Pour sérier les durées de remplissage des bouteilles, l'enfant procède par couple et peut réussir la sériation empiriquement par tâtonnement. Cependant, ses comparaisons restent incoordonnées et il ne se préoccupe pas de certains rapports (PIAGET, 1946 : 154). Ce n'est qu'au stade III, vers 7/8 ans, que l'enfant parvient à déduire l'ordre de succession de l'emboîtement des durées et inversement. On peut alors considérer qu'il a construit le temps de façon opératoire (PIAGET, 1946 : 278). Pour sérier les durées, il réalise uniquement les comparaisons dont il a besoin en se basant sur la notion de transitivité, ce qui témoigne de sa démarche opératoire. Au terme de ses observations, PIAGET (1946 : 166), ajoute de plus que l'organisation des durées obéit à un processus exactement parallèle à celui qui intervient dans la construction de l'ordre de succession.

Vers 7/8 ans, l'ordre temporel s'est donc différencié de l'ordre spatial. Pour cela l'enfant a dû acquérir la transitivité sous une forme opératoire et s'être détaché de la perspective immédiate. On peut alors voir l'enfant commencer à se repérer dans le temps objectif et à organiser ses actions en fonction de ce dernier. Il apprend alors à lire l'heure et à utiliser des repères du calendrier. A cette période, il a développé la certitude que le temps s'organise de manière ordonnée, qu'aucun instant n'est isolé et que tout instant se situe avant et après un autre et est forcément entre deux autres.

### **2.3. La relation d'ordre spatial**

Simultanément à la construction du temps, l'enfant élabore la notion d'espace. D'après les définitions de BRIN et coll (2004 : 96), les relations spatiales se traduisent dans le langage par l'utilisation de termes tels que « être à la droite de », « être au-dessus de », « être devant ». Le repérage spatial renvoie à « la capacité de se repérer soi-même ou de repérer la place des éléments dans un espace donné selon les deux ou trois dimensions qu'il comporte et à comprendre et à manipuler la terminologie correspondante ». Comme nous l'avons vu précédemment, l'essentiel des représentations de l'espace se construit selon Piaget au cours de la période sensori-motrice en même temps que l'objet, la causalité et le temps.

De 0 à 2 ans, l'enfant explore un espace sensori-moteur lié à la fois aux progrès de la perception et de la motricité (PIAGET, 1947 : 11). Nous avons vu qu'il apprend à situer son corps, ses gestes, ses actions dans l'espace et commence à créer des relations organisées entre les objets, entre ses actions spatialement orientées. Puis, de 2 à 7 ans, il explore un espace représentatif. Il élabore des rapports topologiques, de voisinage, puis de séparation, d'ordre, de succession et finalement d'enveloppement. La construction de la relation d'ordre spatial est en lien étroit avec ces deux derniers. En effet, en accédant au rapport d'ordre et de succession, l'enfant établit la certitude que si des éléments sont voisins et séparés alors il peut les situer les uns par rapport aux autres. Ensuite le rapport d'enveloppement lui permet de percevoir qu'un élément est forcément entre deux autres ou entourés d'autres éléments. Il commence à développer la certitude qu'aucun élément n'est spatialement isolé et que tout élément est forcément avant et après un autre, derrière et devant un autre et également entre deux autres. Cette succession spatiale est un rapport d'ordre (PIAGET, 1947 : 17).

Vers 7/8 ans, au stade III-a décrit par PIAGET, l'enfant a construit un espace intellectuel. Grâce à la représentativité, il parvient à se détacher du perceptif et peut mentalement se représenter l'espace, et ses constituants comme spatialement ordonnés, rangés les uns par rapports aux autres. Bien plus qu'une progression de sa compréhension des rapports purement topologiques au niveau de l'objet lui-même, l'enfant parvient à situer les objets et leurs configurations les uns par rapport aux autres, selon des systèmes d'ensemble constituants, soit en projection ou perspectives, soit en « coordonnées » (PIAGET, 1947 : 180, 273). Il utilise les termes spatiaux « à l'envers, l'un à côté de l'autre, l'un devant l'autre, l'un derrière l'autre, à gauche de, à droite de ». Quant à la construction de l'espace projectif avec les notions de devant, derrière, à droite, à gauche du point de vue d'autrui, elle s'élabore vers 8/9 ans.

## **Synthèse**

- toute relation d'ordre s'élabore en regard d'une relation asymétrique et transitive et est acquise vers 7/8 ans.
- l'accès à la sériation traduit la certitude que tout élément est à la fois « plus que » et « moins que ». Aussi peut-il être rangé dans une série et être intercalé entre deux autres, ce qui traduit une coordination des relations directes et inverses.

- L'accès à la relation d'ordre temporel permet d'affirmer que le temps est organisé chronologiquement, en une succession d'instants où chacun ne peut exister isolément mais dont l'association constitue une durée. Chaque instant succède et précède un autre instant et est forcément compris entre deux autres.
- L'accès à la relation d'ordre spatial signifie que l'enfant a établi que tout élément se situe spatialement à gauche et à droite d'un autre, devant et derrière un autre et qu'il peut s'intercaler entre deux autres.

### **3. La dysphasie**

#### **3.1. Définitions**

La dysphasie développementale se définit comme un trouble sévère et durable du langage qui résiste à la rééducation. Il s'agit d'un trouble structurel qui affecte le cadre linguistique et qui se distingue du retard de langage qui lui, affecte le contenu.

Cette pathologie fait l'objet de nombreuses interrogations depuis des années au niveau clinique, diagnostique et étiologique. Parmi les définitions que l'on trouve dans la littérature, nous retiendrons celles de Ajuriaguerra, de Gerard et de Bernardi.

Pour AJURIAGUERRA (in DE WECK, 2003 : 15), « les désordres présentés par [les enfants] dysphasiques se caractérisent par :

- un trouble de la réception et de l'analyse du matériel auditivo-verbal,
- des désordres dans l'agencement des éléments syntaxiques constituants du récit,
- des difficultés dans les mises en relation lexicales,
- une homogénéité relative du déficit entre compréhension, réalisation et support sémantique,
- une communication essentiellement physionomique avec approximations verbales et utilisation d'apports non-verbaux ».

La définition par exclusion de GERARD (1991 : 12) vient compléter ces informations. Selon lui, « la dysphasie se définit par l'existence d'un déficit durable des performances verbales, significatif en

regard des normes établies pour l'âge. Cette condition n'est pas liée à un déficit auditif, une malformation des organes de la phonation, une insuffisance intellectuelle, une lésion cérébrale acquise au cours de l'enfance, un trouble envahissant du développement, une carence grave, affective ou éducative. »

Enfin, BERNARDI (1989 : 79), dans sa définition, ajoute que « le dysphasique présente un trouble sévère et prévalent portant sur le langage, passé l'âge de 6 ans ». On peut de plus « supposer qu'à terme l'évolutivité de la dysphasie ne porte pas de façon tangible sur la communication langagière utilitaire, mais plutôt sur des modes de pensées particuliers ». Ces derniers « entraîneraient des aléas dans l'accès aux processus qui mènent aux savoirs fondamentaux (lire, écrire, compter...) et à la capacité de résoudre des problèmes.»

Il est également nécessaire de préciser que la dysphasie, à la différence du retard simple de langage, se caractérise par des critères de déviance en regard du développement ordinaire. Selon GERARD (1993: 43), la présence d'au moins trois des six marqueurs de déviance décrits ci-après suffit pour poser le diagnostic de dysphasie :

- un trouble de l'évocation lexicale, se matérialisant par un accès au lexique altéré alors que le vocable passif est disponible
- un trouble de l'encodage syntaxique, se traduisant par une dyssyntaxie et un agrammatisme
- un trouble de la compréhension verbale
- une hypo-spontanéité verbale, décrite par une passivité par rapport au langage et une pauvreté des mimiques
- une dissociation automatico volontaire se manifestant par des difficultés de production d'acte moteur sur ordre, notamment dans les productions langagières
- un manque d'informativité

### **3.1.1. Sémiologie et classification**

Il existe de nombreuses classifications de la dysphasie qui traduisent la complexité des troubles et les altérations possibles auxquelles l'enfant dysphasique peut être confronté. En clinique, cela explique également pourquoi des enfants diagnostiqués dysphasiques peuvent présenter des profils très différents et variés.



Nous retiendrons ici la classification proposée par AJURIAGUERRA, (in BERNARDI, 1989 : 59) qui utilise le terme d'audimutité pour qualifier trois formes de ce « trouble de l'intégration du langage » :

- l'audimutité à forme dyspraxique :

Cette forme se caractérise par un langage profondément altéré, une articulation imprécise, des déformations des mots, une pauvreté du lexique, des perturbations de la structuration spatiale, du rythme et un discours agrammatique alors que la compréhension du langage est normale

- l'audimutité avec des troubles prévalents de l'organisation temporelle
- l'audimutité avec des problèmes complexes de perception auditive :

Cette audimutité se caractérise par de grandes difficultés à percevoir dans l'organisation phonémique la valeur sémantique des signaux sonores. L'enfant adopte une attitude vis à vis du monde sonore qui correspond à une attitude active de défense ou de rejet, auquel se rajoute des difficultés de compréhension prédominantes. C'est comme si le monde sonore n'arrivait pas à prendre des formes significatives.

Par ailleurs, DUGAS (in GERARD, 1991 : 30), met en évidence que certains enfants dysphasiques ont très souvent des difficultés précoces dans le développement des capacités motrices oro-faciales, évoquant des troubles de l'oralité (fausses routes, diversification alimentaire difficile et bavage prolongé). De plus, ces enfants ont souvent des difficultés praxiques de programmation de la séquentialité des gestes, accèdent difficilement aux notions topologiques et marchent tardivement. Gerard précise que les difficultés de production verbale correspondent à des difficultés de même intensité dans la réalisation d'actes moteurs séquentiels.

GERARD (1991 : 32) ajoute également que l'imitation et l'utilisation du miroir peut aider un enfant dysphasique à pallier un défaut d'afférence touchant l'articulation. Quand le phénomène de réduction expressive diminue, on remarque alors que ces enfants n'ont pas de difficultés majeures au niveau lexique et syntaxique.

Ces indications font ici écho aux propos de Bullinger, évoqués précédemment, sur les effets possibles d'un défaut de coordinations sensori-motrices. Certaines difficultés des enfants dysphasiques seraient-elles concomitantes à des difficultés précoces d'élaboration des coordinations sensori-motrices ?

### **3.1.2. Les troubles associés**

Bien que la dysphasie se définisse comme un trouble spécifique du langage, nous avons pu observer que l'enfant dysphasique pouvait rencontrer des difficultés dans d'autres domaines. S'appuyant sur de nombreuses recherches, GODEL (2011 : 34) regroupe les troubles associés selon leurs aspects perceptifs, comportementaux, psychomoteurs et cognitifs. Ces difficultés ne sont pas toutes présentes chez l'enfant dysphasique mais chacune d'elle peut faire partie du tableau clinique.

Concernant les aspects perceptifs, Godel relève :

- des difficultés dans la discrimination de stimuli auditifs
- un temps de latence plus long
- des troubles du décodage, de la perception des phonèmes non-isolés avec incapacité à classer les sons ainsi qu'à stocker et à restituer les signes verbaux

Au niveau comportemental, elle mentionne :

- des troubles de l'attention, une hyperactivité
- des troubles des relations affectives et du contrôle des émotions ou difficultés dans l'organisation de la personnalité

Concernant les aspects psychomoteurs, elle évoque :

- des difficultés praxiques
- des troubles de la latéralisation
- une immaturité des habiletés motrices

Enfin, au niveau cognitif, Godel note :

- des difficultés dans le développement du jeu symbolique et d'autres fonctions symboliques non linguistiques
- des difficultés dans la construction d'images mentales
- Des troubles de la structuration de l'espace et le temps
- une hétérogénéité des résultats dans l'application des batteries psychométriques

- un retard dans la maîtrise des opérations concrètes pour des tâches de type Piagétien

### **3.1.3. Etiologie**

Malgré les nombreuses hypothèses étiologiques de la dysphasie, aucune d'elle n'a véritablement été retenue aujourd'hui. La dysphasie serait un trouble primaire, non consécutif à une cause. Cependant, nous évoquerons ici l'hypothèse neurophysiologique et l'hypothèse génétique.

L'hypothèse neurophysiologique fait suite aux progrès réalisés en imagerie fonctionnelle. En effet, bien que l'enfant dysphasique ne présente aucune lésion acquise durant l'enfance, les chercheurs observent un trouble de la spécialisation hémisphérique avec une asymétrie moins prononcée. L'organisation cérébrale des enfants dysphasiques diffèreraient donc de celle des enfants ordinaires, avec potentiellement un défaut de coordination des hémisphères gauche-droit.

L'hypothèse génétique s'appuie quant à elle à la prévalence des troubles dysphasiques chez les garçons et sur le fait que, « 23% à 41% des parents d'enfants porteurs de difficultés de langage sont eux-mêmes porteurs » (SOARES-BOUCAUD et collaborateur in GODEL, 2011 : 35).

### **Synthèse**

En regard de notre étude, certaines difficultés présentées par les enfants attirent ici notre attention. On retiendra tout particulièrement

- les difficultés de programmation, d'agencement des petites unités de la langue induisant une dysyntaxie
- les difficultés d'ordre praxique, caractérisant une maladresse
- les difficultés d'organisation spatio-temporelle
- les difficultés perceptives et notamment du traitement auditivo-perceptif induisant des troubles d'ordre phonologique avec un défaut de discrimination des stimuli auditifs et de segmentation de la chaîne parlée
- les difficultés dans la petite enfance au niveau de la sphère orale et l'acquisition tardive de la marche
- un retard dans la maîtrise des opérations concrètes

L'ensemble de ces points nous ramènent au développement sensori-moteur. Nous avons vu en effet que l'enfant construit le réel en élaborant une connaissance pratique puis représentative des notions d'objet, d'espace, du temps et de causalité. De plus, l'appropriation des caractéristiques du corps, des objets et de l'espace se réalisent progressivement grâce à l'unification des espaces gauche-droit et des espaces haut-bas par redressement antigravitaire. Compte tenu des difficultés présentées par l'enfant dysphasique, trois questions peuvent émerger :

- les enfants dysphasiques auraient-il eu dans leur petite enfance des difficultés à construire le réel et à extraire des invariants ?
- les enfants dysphasiques auraient-ils eu des difficultés d'élaboration de coordination gauche-droite et haut-bas au cours des périodes sensibles du développement ?
- les enfants dysphasiques auraient-ils eu des difficultés d'élaboration des coordinations sensori-motrices impliquant le traitement et l'ajustement de l'organisme aux flux sensoriels auditifs ?

Nous ne pourrions bien évidemment pas répondre à ces questions dans cette étude car il nous est impossible de remonter dans le temps. Cependant, nous pourrions tenter d'observer si des défauts de construction d'invariants, de coordinations gauche-droite, haut-bas et auditivo-perceptives sont actuellement observables au cours de certaines tâches.

Poursuivons désormais notre exploration théorique en nous intéressant aux travaux menés auprès d'enfants dysphasiques.

## **3.2. Liens entre élaboration du langage et développement cognitif**

### **3.2.1. Des difficultés d'encodage et de décodage syntaxique**

La dysyntaxie est un trouble prédominant très fréquemment rencontré chez l'enfant dysphasique et qui évoque une mise en ordre d'éléments. Cette caractéristique nous amène aux travaux de MOURGUE (in BERNARDI, 1989 : 81) qui met en perspective les difficultés d'ordre syntaxique et les capacités opératoires.

Selon lui les troubles relatifs à la « fonction de découpage et d'opposition » correspondent aux troubles des activités de décodage-encodage. BERNARDI (1989 : 81) ajoute que « ces activités et fonctions interviennent dans le repérage des mots-outils, dans la saisie de l'ordre de succession des

mots dans la phrase, dans la sélection des éléments clés, en fonction des éléments qui précèdent et suivent ». Dans ses conclusions, Morgue indique que ces activités représentent « une activité opératoire complexe », cependant il observe que « jusqu'à un certain niveau de complexité et d'abstraction des données [...] l'enfant dysphasique parvient à dominer un grand nombre de situations dans lesquelles la composante verbale est importante ».

### **3.2.2. Des difficultés opératoires**

Selon (BERNARDI, 1989 : 712), l'enfant dysphasique rencontre des difficultés pour construire la réversibilité opératoire. Il « procède mal aux processus de découpe, de sélection et de tri dans le flux des stimulations sensorielles qui peuvent lui parvenir. Il en résulte « une construction d'un champ noétique, [et une] identification du même et du différent laborieuses ».

En observant les conduites opératoires de l'enfant dysphasique en regard de celles d'enfants tout-venant, Bernardi observe des décalages significatifs dans l'acquisition de la correspondance terme à terme, de la notion de conservation et de classification. En revanche, « les activités de sériation, sans doute plus proches des schèmes sensori-moteurs et préopératoires, permettent aux dysphasiques de rapprocher leurs activités des non-dysphasiques. » Notons cependant que le pourcentage de réussite opératoire de la sériation des enfants tout-venant participant à son étude est nettement inférieur à celui obtenu par Piaget sur des activités similaires. En effet, là où Piaget observait 95% de réussite dans sa population, Bernardi n'observe que 65% de réussite (BERNARDI, 1989 : 302, 713).

Bien que la sériation soit l'activité qui montre le moins de retard systématique chez l'enfant dysphasique, il observe que les enfants dysphasiques (BERNARDI, 1989 : 305) :

- ont généralement plus de mal à accéder aux sériations que les enfants tout-venant
- ont un retard dans l'élaboration des procédures opératoires et de la transitivité des relations asymétriques.
- présentent des différences de performances non constantes ; les procédures de l'activité concrète ne sont pas établies pour les enfants de plus de 8 ans.
- présentent une grande variabilité interindividuelle. En effet, il observe à la fois la réussite opératoire d'un enfant de 6;5 ans mais également l'échec opératoire d'un enfant de 10 ans.

Suite à ces constatations, Bernardi souligne un point important : dans l'activité de sériation, l'enfant travaille véritablement avec le matériel. En effet, il manipule, agit beaucoup plus que dans les épreuves de conservation et de classification. De plus, il souligne que l'activité de représentation et notamment de représentation des transformations paraît moins centrale dans l'épreuve de sériation. Ceci motiverait une moindre difficulté chez l'enfant dysphasique qui, dans cette situation, serait plus à proximité de ses schèmes moteurs. Autrement dit, la mise en action de ses schèmes moteurs serait pour lui un appui sensori-moteur facilitateur.

### **3.2.3. Des difficultés d'extraction d'invariants**

BERNARDI (1989 : 258, 270-271), observe que les enfants dysphasiques rencontrent généralement des difficultés dans l'élaboration des invariants. « L'enfant dysphasique « voit » moins, perçoit moins les invariants que les autres enfants ». Or « cette capacité à discerner l'invariant est considérée comme un point stabilisateur du fonctionnement psychique d'où peuvent procéder des activités transformatrices coordonnées, mentales ou effectrices. »

Les premières formes de l'invariance se mettant en place au cours des périodes sensori-motrices et préopératoires, Bernardi, émet l'hypothèse que les difficultés dans l'élaboration des invariants de la période concrète auraient été précédées de difficultés dans la mise au points des régularités précoces.

De plus, BERNARDI (1989 : 271) met en lien ces difficultés avec leurs difficultés à construire la réversibilité de leur pensée. Pour lui, l'établissement laborieux des invariants quantitatifs (correspondant aux descripteurs des propriétés de l'objet) suggère que d'autres niveaux d'invariance sont difficilement atteints, ou qu'ils le sont avec un décalage conséquent si l'on compare avec d'autres enfants. Il conclut que l'enfant dysphasique « n'opère pas de façon coordonnée sur les éléments de la réalité qu'il a d'ailleurs du mal à identifier. »

Enfin, les invariants renvoyant aux éléments qui rendent compte de l'aspect inchangé d'une transformation, on peut donc s'interroger sur les effets d'un défaut d'extraction de ces invariants dans le cadre d'une tâche cognitive de niveau opératoire.

### **3.2.4. Des difficultés de représentation mentale**

Les enfants dysphasiques présentent selon INHELDER (in BERNARDI, 1989 : 88) des troubles de la formation des images mentales qui sont concomitants à leurs troubles du langage. Si Inhelder a observé cela à travers des activités ayant pour support des données spatiales, BERNARDI (1989 : 88)

considère quant à lui que ces difficultés sont plus étendues. En effet, il observe que des épreuves de rythmes sonores ou visuels, induisant la formation de représentations pour sélectionner et organiser le réel à partir de données perceptives mettent également les enfants dysphasiques en échec. Ils auraient donc des difficultés dans la formation d'image mentale pour se représenter le réel à partir d'informations perceptives.

### **3.2.5. Des difficultés auditivo-perceptives majorées**

BION cité par BERNARDI (1989 : 75) indique que l'enfant dysphasique entend le discours qui lui est adressé mais ne l'assimile pas. Selon lui, ces difficultés auditivo-perceptives porteraient également sur des phénomènes sonores et acoustiques. En effet, répéter une suite de syllabes, reproduire des séquences sonores avec des clochettes et des triangles, relier une mélodie à une figure constituent des opérations de liaison difficilement accessibles pour ces enfants-là. Aussi, selon Bion, l'enfant dysphasique ne comprendrait pas la musique du discours ni la mélodie du langage qui ne serait pas une expérience signifiante pour lui.

De plus, nous avons vu que pour Ajuriaguerra, « le désordre de la perception auditivo-verbale » (in BERNARDI, 1989 : 83) est manifeste dans certaines formes d'audimutité.

### **Synthèse**

Les enfants dysphasiques présentent :

- des difficultés d'encodage et de décodage au niveau syntaxique. Cependant, dans des tâches opératoires, ils seraient en mesure d'y pallier jusqu'à un certain degré de complexité et d'abstraction
- une acquisition plus laborieuse et retardée des opérations concrètes de conservation, de classification et de sériation. Le décalage serait cependant moins manifeste dans le cas particulier de la sériation.
- des difficultés d'extraction d'invariants
- des difficultés auditivo-perceptives globales qui ne leur permettraient pas d'entrevoir la musique ou le langage comme une expérience signifiante.

#### 4. Hypothèses théoriques

L'enfant dysphasique ayant des difficultés d'extraction d'invariants selon Bernardi, nous pouvons supposer que la boucle cognitive décrite par Bullinger chez ces enfants-là n'est pas pleinement efficiente. Or, nous avons vu que cette dernière ne peut correctement s'effectuer si l'enfant ne parvient pas à retrouver un équilibre sensori-tonique; équilibre nécessaire à la conquête de son image corporelle, de sa représentation de l'espace et des objets manipulables. Aussi pouvons-nous supposer que les enfants dysphasiques auraient eu du mal au cours de leur petite enfance à développer des moyens sensori-moteurs efficaces. En particulier, dans certaine forme de dysphasie, nous avons vu que les données d'anamnèse ont mis en évidence des difficultés précoces au niveau de la sphère orale, une maladresse et une marche tardive. Ces indications pourraient être en faveur d'un défaut de coordination gauche-droite et haut-bas que l'enfant tout petit ne parviendrait pas à installer. De plus, les difficultés auditivo-perceptives mises en avant par Ajuriaguerra et Bion, les difficultés praxiques et les troubles spatio-temporels souvent associés à la dysphasie pourraient également nous faire supposer qu'ils auraient également eu du mal à développer des coordinations sensori-motrices efficaces. Or la période d'acquisition de certaines de ces coordinations est considérée comme une période sensible du développement d'après Delion et Vasseur. Ceci pourrait donc indiquer que les enfants dysphasiques ne pourraient pas par la suite les récupérer entièrement.

En conséquence, nous pouvons émettre l'hypothèse que des enfants dysphasiques âgés de 7 à 11 ans pourraient être en difficulté face à des épreuves nécessitant de coordonner des informations sensorielles mettant en jeu des coordinations gauche-droite et haut-bas dans le cadre d'une tâche cognitive.

De plus, nous pouvons également supposer que les enfants dysphasiques, du fait de leurs difficultés pour extraire les invariants, auraient des difficultés pour extraire la relation asymétrique qu'entretiennent des éléments qui leur seraient présentés selon une modalité sensorielle.



# METHODOLOGIE

---

## 1. Population

### 1.1. Présentation

La population étudiée est composée d'enfants âgés de 7 à 11 ans qui ont été diagnostiqués dysphasiques par un centre référent ou par un centre de médecine physique et de réadaptation de l'enfant. Ces enfants ne doivent présenter ni de déficience mentale, ni de troubles praxiques sévères. Participent également à l'étude une population de référence composée d'enfants tout-venant âgés de 7 à 11 ans. Ces enfants ne doivent ni présenter de difficultés identifiées ni être suivis en orthophonie.

Les variables indépendantes considérées pour l'étude sont l'âge, le motif de prise en charge orthophonique et les troubles associés présentés par l'enfant.

La limite inférieure de la variable âge a été fixée à 7 ans car :

- le diagnostic de dysphasie peut être posé à partir de 6 ans selon Bernardi,
- la préférence manuelle est établie à 7 ans,
- l'enfant débute le stade des opérations concrètes avec coordination d'opérations,
- la sériation opératoire avec coordination des relations « plus grand / plus petit que » est établie,
- la relation d'ordre temporel est construite ainsi que la notion de durée,
- la relation d'ordre spatial et les notions topologiques sont établies selon le point de vue de l'enfant,
- l'enfant est capable de comprendre et d'utiliser un lexique varié avec des structures syntaxiques complexes.

La limite supérieure de la variable âge a été fixée à 11 ans car cette période correspond à la fin du stade opératoire et au début du stade formel.

Concernant le critère non restrictif par rapport au type de dysphasie, ce choix a été motivé par la grande variabilité de terminologie syndromique de la pathologie ce qui induit, dans la réalité, des diagnostics qui ne précisent pas explicitement le type de dysphasie. C'est pourquoi, seul le type de prise en charge orthophonie pour une dysphasie a été retenu. En conséquence, certains enfants pourraient présenter des difficultés importantes de compréhension de consigne. Aussi nos outils méthodologiques seront-ils adaptés pour veiller à la bonne compréhension des consignes.

Concernant le critère de sélection par rapport aux troubles associés, nous n'avons choisi d'écarter que les enfants présentant des troubles praxiques sévères pour ne pas placer ces enfants-là systématiquement en situation d'échec. Par ailleurs, les troubles associés étant souvent nombreux et variés, les écarter aurait rendu le recrutement de la population très difficile et la population étudiée n'aurait pas été représentative de la population d'enfants présentant une dysphasie.

La déficience mentale a été écartée pour ne pas introduire une trop grande variabilité dans nos observations.

Enfin, nous avons choisi d'intégrer à notre étude une population d'enfants tout-venant car sept épreuves de notre protocole d'observation ne sont pas étalonnées ou ne présentent pas un tableau de cotation pour l'ensemble des classes d'âge étudiées. Il nous est donc indispensable de disposer d'une population de référence pour observer les conduites de l'enfant ordinaire.

## 1.2.Echantillon de la population

L'échantillon de la population retenu pour notre étude est composé de quatorze enfants dysphasiques et de six enfants tout-venant ainsi représentés :

**Les enfants dysphasiques :**

Identité	Age	Classe	Années de suivi orthophonique	Identité	Age	Classe	Années de suivi orthophonique
Tim	7;5	LG*	4 ;5	Jules	9 ;3	LG*	5 ;6
Andi	8	LG*	4 ;4	Simon	9 ;8	CE2	6
Thierry	8 ;6	GSM	5	Alexia	9 ;9	LG*	5 ;9
Aloïs	8 ;7	GSM	6	Marion	10 ;9	CM1	6 ;8
Amélie	8 ;7	CE2	5	Loïc	10 ;9	LG*	6 ;5
Téo	8 ;9	LG*	5 ;5	Paul	10 ;11	CM1	6 ;9

*\*LG = Classe spécialisée de langage à Flavigny*

### Les enfants tout-venant :

Identité	Age	Classe	Identité	Age	Classe
Félix	7 ;1	CE1	Eva	9 ;3	CM1
Roxane	7 ;8	CE1	Maël	10 ;1	CM1
Nina	8	CE1	Luna	10 ;11	CM2

Tous les prénoms des enfants ont été modifiés pour respecter l'anonymat.

## 2. Outils méthodologiques

Pour explorer les conduites de coordinations sensori-motrices en regard de la relation d'ordre, nous proposons un protocole composé de huit épreuves. Chacune d'elles est corrélée à la notion de relation d'ordre spatial, temporel ou de sériation et fait appel dans son déroulement à des coordinations sensori-motrices. Au cours de l'activité, l'enfant s'exprime sur ses choix et ses actes. Ainsi, espérons-nous recueillir des informations pour pouvoir inférer sur le fonctionnement de sa pensée.

Parmi ces épreuves, six ont été conçues spécifiquement pour notre étude et ne disposent donc pas d'étalonnage à ce jour. La durée totale de passation est de 1h30 que nous avons répartie en deux ou trois séances. Chaque épreuve a été filmée et enregistrée pour l'analyse des données.

Dans cette exploration, l'examineur formule constamment des hypothèses tentant d'apporter des indices aux questions suivantes :

- l'enfant utilise-t-il son corps comme outil ?
- Observe-t-on un défaut de coordination gauche-droite ou haut-bas dans les actes de l'enfant ?
- Les stratégies employées par l'enfant indiquent-elles la mise en place de coordination d'informations sensorielles ?
- Parvient-il à extraire par voie sensorielle la relation asymétrique nécessaire à la mise en ordre d'éléments ?
- Y a-t-il coordination entre ses actes moteurs et ses actes langagiers ? L'un est-il plus facile que l'autre ? L'un aide-t-il l'autre ? Y a-t-il homogénéité des difficultés ou hétérogénéité ?

Le détail des modalités et des consignes des épreuves décrites ci-après sont disponibles en annexes.

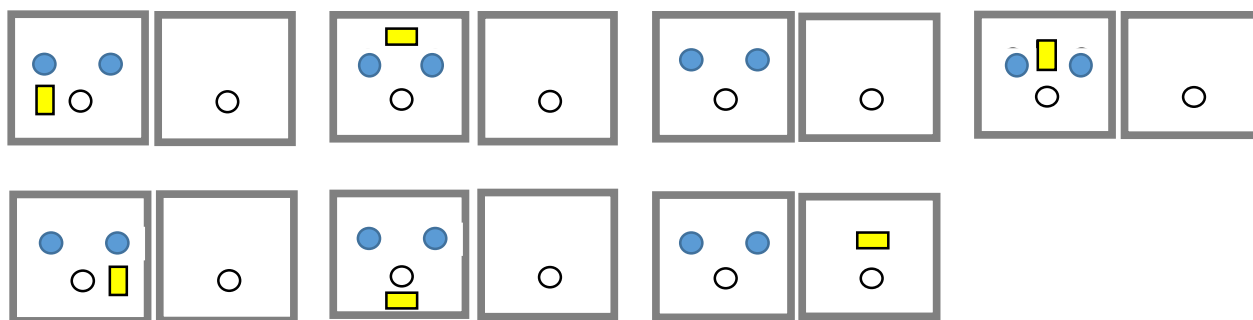
## 2.1.Coordinations sensori-motrices et relation d'ordre spatial

### 2.1.1. Recherche tactile d'un même

L'objectif de cette épreuve est d'observer les conduites tactilo-kinesthésiques ou stéréognosiques puis visuo-tactiles en regard de la relation d'ordre spatial. Pour cela nous proposons à l'enfant de rechercher tactilement l'objet identique à celui qui lui est proposé comme modèle.

Les objets présentent tous un ensemble de relations topologiques communes ainsi qu'une particularité les rendant asymétriques. L'intérêt de cette épreuve est d'observer si des conduites de manipulation de ces objets par voie tactile aide l'enfant à identifier ces asymétries.

Pour cette activité, nous utilisons sept objets différents. Tous ont en commun un trou et deux ronds bleus en saillie. Six d'entre eux ont un élément asymétrique matérialisé par un rectangle jaune. Pour une des quatre orientations spatiales, voici une représentation des sept objets vus de face et de dos :

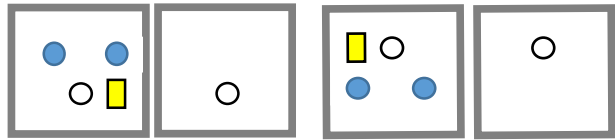


Nous proposons à l'enfant un sac vert contenant l'objet cible et un sac orange dans lequel se trouvent quatre objets (un « même » et trois distracteurs). L'expérience est renouvelée à six reprises. A chaque fois, la position du rectangle jaune varie sur l'objet cible. Pour chaque expérience, l'enfant est invité :

- à toucher les objets du sac orange et celui l'objet du sac vert et à exprimer ses perceptions
- à rechercher tactilement le même objet que l'objet cible puis à justifier son choix
- à sortir l'objet choisi du sac orange puis à valider ou non sa réponse sur justification
- à sortir l'objet cible du sac vert puis à valider ou non sa réponse sur justification

Au terme de cette recherche, un objet lui est présenté sous deux de ses orientations possibles. Il est alors invité à localiser verbalement le rectangle jaune par rapport au trou et à un des deux ronds. Ici, nous cherchons à vérifier l'accès aux termes spatiaux :

- à droite de, à gauche de
- au-dessus de, au-dessous de



### 2.1.2. Le tobobille

Cette épreuve a pour objectif d'évaluer les capacités d'extraction de propriétés asymétriques d'objets spatialement orientés, en spontané et dans un but donné. De plus, elle vise à observer si l'enfant parvient à positionner des objets les uns par rapport aux autres en fonction de leurs asymétries et de leurs caractéristiques respectives. Pour cela, nous proposons à l'enfant de construire un parcours de billes en utilisant les pièces mises à sa disposition.

5 billes sont mises à disposition de l'enfant ainsi que les éléments suivants:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 10 tubes           | : Eléments de liaison verticale permettant de construire des colonnes  |
| 2 toboggans orange | : Eléments de liaison en pente légère avec une asymétrie droite-gauche matérialisée par la présence d'un trou permettant de relier des colonnes. |
| 1 toboggan bleu    | : Elément de liaison en pente légère avec une asymétrie droite-gauche matérialisée par la présence d'un trou permettant de relier des colonnes.  |
| 1 toboggan jaune   | : Elément de liaison en pente forte avec une asymétrie droite-gauche matérialisée par la présence d'un trou permettant de relier des colonnes.   |
| 2 pieds            | Eléments se plaçant tout en bas, au sol.   |
| 1 entonnoir        | Elément se plaçant tout en haut et d'où part la bille.   |

Ces éléments ont été choisis car tous présentent une asymétrie haut-bas imposant le placement des pièces les unes par rapport aux autres sur un axe vertical. Les toboggans ont de plus une asymétrie gauche-droite rendant le sens de leur disposition fondamental pour le trajet de la bille. Le toboggan jaune, au dénivelé marqué, a été sélectionné car sa mise en place requiert la coordination de deux colonnes de hauteurs différentes. Enfin, les pieds et entonnoirs ont la particularité de se positionner obligatoirement à une extrémité du circuit.

Précisons également que le nombre de pièces a été limité afin de contraindre l'enfant à adopter des stratégies d'organisation spatiale pour élaborer son circuit.

L'activité se déroule en trois temps. Après une découverte visuelle du matériel, l'enfant est invité à suggérer ce qu'il pourrait faire avec. Ensuite, nous lui proposons de construire un parcours de billes en utilisant le plus de pièces possible et où la bille passerait dans tous les toboggans. Au terme de sa construction, nous demandons à l'enfant si la bille passe dans tous les toboggans et d'expliquer pourquoi elle y passe ou n'y passe pas. En cas d'échec, l'enfant peut faire deux autres constructions. Ces nouveaux essais ont pour objectif de voir les capacités d'apprentissage de l'enfant sur une courte durée ainsi que ses capacités d'ajustement suite à un conflit cognitif. Le dernier temps est un temps de verbalisation où l'enfant doit s'exprimer sur les propriétés communes et différentes d'éléments.

### **2.1.3. Discrimination visuelle (Reversal Test)**

Ce test, créé par EDFELDT en 1970, a été ré-étalonné en 2007 par LEFEVERE et GALBIATI pour des enfants scolarisés en classe de CP, CE1 et CE2.

Cette épreuve a pour objectif d'évaluer les capacités de discrimination visuelle de formes asymétriques sur des plans gauche-droite et haut-bas. Pour cela, l'enfant doit reconnaître si deux figures dessinées sur papier sont inversées ou identiques.

Dans cette activité chronométrée, l'enfant doit se prononcer sur 84 couples de figures en barrant celles qu'il juge différentes.

## **2.2. Coordinations sensori-motrices et relation d'ordre temporel**

### **2.2.1. Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle**

Cette épreuve a pour objectif d'évaluer la stratégie de coopération bi-manuelle dans une simultanéité d'actes.


Nous disposons deux boîtes face à l'enfant espacées d'une vingtaine de centimètres; l'une contient des bâtonnets bleus en forme d'allumette et l'autre en contient des rouges. Il est demandé à l'enfant de sortir le plus d'allumettes possible des deux boîtes en une minute et de faire un tas entre les deux boîtes. La consigne précise qu'il ne peut sortir, pour chaque boîte, qu'une seule allumette à la fois et qu'à la fin, il doit y avoir la même quantité d'allumettes bleues que d'allumettes rouges.

### 2.2.2. Reproduction de rythme


L'objectif de cette épreuve est d'observer des conduites de coordination auditivo-motrice suite à l'écoute d'une succession de sons. Pour cela, nous proposons à l'enfant de reproduire une série de coups tapés sous la table avec un rythme précis.

L'examineur tape sous la table plusieurs fois et invite l'enfant à faire pareil en tapant sur la table. L'exercice est proposé à deux reprises. Les rythmes proposés à l'enfant sont les suivants :

---

 : 2 coups rapprochés / silence / 1 coup / silence / 2 coups rapprochés

---

 : 1 coup / silence / 3 coups rapprochés

---




### 2.2.3. Correspondance de longueurs son-baguette et sériation sonore

Cette activité a pour objectif de mettre en évidence des conduites de coordinations auditivo-motrice, auditivo-visuelle ou inter-auditive en regard de la relation asymétrique de longueur c'est-à-dire « court-long ». Pour cela, nous proposons à l'enfant de faire correspondre des baguettes de longueurs différentes avec des sons de durées différentes puis d'ordonner les sons de durées différentes. Ici, la notion « de plus court que » et « de plus long que » est abordée à la fois dans sa dimension temporelle (durée d'un son) mais aussi dans sa dimension physique (longueur de l'objet).

Cette activité se déroule en trois temps.

Le premier temps porte sur l'extraction des critères de la relation asymétrique court-long. L'examineur joue à la flûte deux sons que l'enfant doit par la suite décrire. L'examineur invite ensuite l'enfant à dessiner les deux sons qu'il a entendus en reprenant dans sa consigne les termes employés par l'enfant. Si celui-ci échoue, trois ou quatre représentations utilisant comme code des traits de longueurs différentes sont proposées à l'enfant. Ce dernier doit alors choisir celle qui correspond le mieux à ce qu'il a entendu. Ensuite, l'exercice est reproposé mais avec une série de quatre sons courts et longs.

Les 3 séries de sons proposées à l'enfant sont les suivantes :

1/		:	Court – long
2/		:	Court – court – long – court
3/		:	Long – court – court – long

Le deuxième temps cible la mise en correspondance d'une durée d'un son avec une longueur physique en ayant recours à des coordinations auditivo-visuelles. L'enfant doit ici faire correspondre un son à une baguette ; la longueur de chaque baguette étant proportionnelle à la durée du son qui lui correspond.

L'examineur commence par lui présenter 4 baguettes de longueurs différentes et invite l'enfant à les arranger comme il le souhaite. Ensuite, 4 boutons de couleurs différentes lui sont présentés. En appuyant sur le bouton, le son est délivré. L'enfant a alors pour consigne de placer côte à côte les couples baguette-son qui vont bien ensemble. Pour cela, il est libre de manipuler les baguettes et d'écouter les sons comme il le souhaite, autant de fois qu'il le souhaite.

Si l'enfant échoue dans la mise en correspondance, l'examineur ordonne les baguettes de la plus grande à la plus petite et demande à l'enfant de placer les boutons à côté des baguettes qui elles, ne doivent pas bouger.

Quelle que soit la réalisation de l'enfant, nous passons ensuite aux verbalisations. L'examineur demande à l'enfant d'expliquer pourquoi tel son va avec telle baguette.

La durée des sons et la longueur des baguettes se correspondent de la manière suivante :

<i><b>Couleur du bouton</b></i>	<i><b>Durée du son</b></i>	<i><b>Longueur de la baguette</b></i>
<b>Bleu</b>	6.5 s	15 cm
<b>Vert</b>	3.2 s	7.5 cm
<b>Rouge</b>	2.1 s	4.8 cm
<b>Jaune</b>	1 s	2.3 cm

Ce dernier temps est une épreuve de sériation de durées de sons. L'examineur retire les baguettes et demande à l'enfant de mettre les sons dans l'ordre, du mieux possible. En cas d'échec, l'activité s'arrête ici. Sinon, en cas de sériation réussie, l'examineur propose un autre bouton (orange) dont le son dure



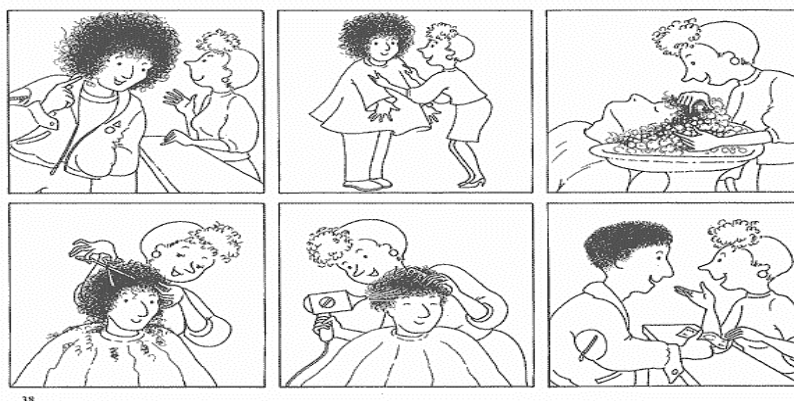
2,6 secondes et l'invite à le ranger avec les autres. Il réitère encore sa demande avec un autre bouton (violet) dont le son dure 1,6 seconde. La sériation attendue est la suivante :

Bleu	Vert	Orange	Rouge	Violet	Jaune
6.5 s	3.2 s	2.6 s	2.1 s	1.6 s	1 s

#### 2.2.4. Ordonnancement d'images séquentielles

L'objectif de cette activité est d'observer la notion de succession chronologique d'actions sous-tendues par le lien causalité-temporalité pouvant être argumenté à partir de l'extraction d'invariants. Pour cela, nous proposons une épreuve d'images séquentielles à ordonner.

L'histoire proposée ici relate le script connu d'une coupe de cheveux réalisée chez un coiffeur. Les effets de la transformation sont explicites puisque le client arrive avec des cheveux très longs et repart avec une coupe courte. L'enfant doit donc à la fois séquencer les images en fonction du script connu et s'appuyer sur cet indice physique pour motiver ses choix.



L'examineur dispose devant l'enfant les six images dans le désordre et invite l'enfant à les mettre dans l'ordre. Quelle que soit la proposition de l'enfant, celui-ci est ensuite invité à raconter l'histoire. Enfin, l'examineur lui demande pour quelle raison il a choisi de placer une certaine image à cette place-là. L'image désignée est fonction de l'ordre proposé par l'enfant. L'objet de cette question est de mettre en évidence le lien de causalité justifiant de la transformation de la longueur des cheveux.

## **2.3. Coordinations sensori-motrices et sériation**

### **2.3.1. Sériation de baguettes**

L'objectif de cette épreuve est d'observer les conduites de l'enfant dans une épreuve de sériation pour évaluer où celles-ci se situent sur l'échelle développementale. Pour cela, nous proposons l'épreuve de sériation de baguettes élaborée par Piaget et adaptée par Cogi'Act.

Plus précisément, nous cherchons ici à évaluer la capacité de l'enfant à sérier une série de sept baguettes de 2mm de différence et à coordonner les relations de grandeur pour intercaler sept éléments supplémentaires. De plus, les conduites de l'enfant nous permettent d'apprécier la mise en œuvre de la réversibilité sur une relation réciproque. L'enfant qui échoue à l'épreuve des baguettes se voit ensuite proposé, tel que le protocole Cogi'Act l'indique, une épreuve de sériation de dix bâtonnets de 1 cm de différence. Cette seconde activité, plus accessible, a pour but d'observer la capacité de l'enfant à tenir compte de la différence de taille pour ordonner des bâtonnets.

Le matériel utilisé est celui de Cogilud et le protocole de passation est celui fourni par Cogi'Act. Nous avons opté pour cette épreuve de sériation car c'est une des plus courantes. La modalité sensorielle mise en avant dans cette épreuve est à la fois visuelle et tactile puisque l'enfant voit et touche les éléments. L'enfant est essentiellement dans la manipulation, les consignes sont simples et le recours au verbal est limité. C'est donc une épreuve d'investigation de l'activité logique où l'observation des conduites non langagières et langagières de l'enfant permet d'inférer sur ses capacités opératoires.

## **3. Mode de traitement des données**

L'analyse des données est essentiellement de nature qualitative avec quelques recours à des données quantitatives. Elle se déroule en deux temps.

Le premier temps consiste à établir pour chaque épreuve une grille de performances brutes en regard des points que nous souhaitons spécifiquement observer. Pour chaque épreuve, des notes sont attribuées en regard de critères d'observation précisés en annexes. Toute conduite sensori-motrice réalisée par un enfant peut faire également l'objet d'une analyse spécifique, même si celle-ci n'a pas été répertoriée ici.

Ensuite, nous procédons à un croisement de ces données en nous focalisant sur les hypothèses théoriques et opérationnelles. De cette analyse nous espérons pouvoir, dans la mesure du possible, dégager

des profils de conduites de coordinations sensori-motrices en regard du niveau opératoire de l'enfant. La grille ainsi obtenue pour chaque enfant est alors mise en perspective avec les performances des autres enfants. Ce travail réalisé sur la population de référence, nous permettra d'établir une représentation des conduites et performances attendues pour chaque aspect. Enfin, afin de pouvoir valider ou infirmer nos hypothèses et confirmer celles considérées comme valides, nous observerons où se situent les performances des enfants dysphasiques en regard de ces représentations.

L'analyse croisée des données s'articulera comme suit :

➤ **Stratégies manuelles de résolution de problèmes**

Au cours de nombreuses épreuves (recherche tactile, boîtes d'allumettes, correspondance son-baguettes), nous établirons si certaines conduites manuelles sont fréquemment utilisées par les enfants. En particulier, nous confronterons les conduites de coopération bi-manuelle des deux groupes.

Nous chercherons également à identifier si certaines conduites sensori-motrices sont facilitatrices pour certains enfants et si le recours à des informations sensorielles leur sont bénéfiques ou au contraire complexifient la tâche.

➤ **Identification spontanée de la relation asymétrique de longueur**

La réussite à de nombreuses épreuves est conditionnée par l'identification d'une relation asymétrique manifeste entre les différents éléments à agencer. Aussi, nous intéresserons-nous ici à l'identification spontanée de la relation court-long, observable au travers de l'épreuve de sériation de baguettes, d'ordonnancement d'images séquentielles et de l'écoute des sons joués à la flute (épreuve de correspondance son-baguettes). Les résultats obtenus pour chaque groupe d'enfants seront confrontés afin de définir si les enfants dysphasiques se retrouvent plus en difficulté.

➤ **Discrimination de propriétés asymétriques gauche-droite et haut-bas**

Nous chercherons ici à déterminer si des erreurs de confusion liées à l'asymétrie gauche-droite et haut-bas des éléments apparaissent de manière significative ou non. Pour cela, nous confronterons les performances des enfants au cours de l'épreuve de recherche tactile (confusions gauche-droite et haut-bas pour une même orientation, en modalité tactile et/ou visuelle) avec les confusions visuelles réalisées au reversal test (discrimination visuelle).

Ensuite, grâce au respect de la continuité de la pente entre les éléments du tobobille lors du premier circuit réalisé, nous pourrons inférer sur l'identification de l'asymétrie haut-bas, caractérisant le dénivelé nécessaire au trajet descendant de la bille.

Les résultats obtenus pour chaque groupe d'enfants seront ainsi mis en perspective.

### ➤ **Stratégies de mise en ordre**

La confrontation des observations réalisées au cours des épreuves de sériation sonore et des baguettes nous permettront d'inférer sur le niveau opératoire de chaque enfant. En comparant ces deux types de données, nous chercherons à identifier les éléments perceptifs et les conduites motrices qui ont pu faciliter la mise en ordre de ces éléments. Toute conduite sensori-motrice s'avérant intéressante pour notre étude pourra ici être développée de manière individuelle ou pour un groupe d'enfants.

A partir de ces données, nous confronterons également les performances des enfants tout-venant et celles des enfants dysphasiques.

Enfin, nous tenterons d'établir s'il existe une corrélation entre le stade opératoire de l'enfant et ses performances ou ses conduites sensori-motrices aux épreuves mettant en jeu la relation d'ordre spatial et temporel.

Concernant les hypothèses interprétatives que nous tenterons de formuler suite à l'observation des conduites et des performances des enfants, nous nous interrogerons souvent sur les effets de la variable sensorielle. Toutefois, il est important de préciser que la réalisation des tâches proposées et l'agencement des éléments les uns par rapport aux autres sont également conditionnés par l'acquisition de compétences fondamentales telles que la capacité de mettre en relation deux objets, de comparer, de se concevoir comme étant « cause de » et d'avoir établi des liens entre des caractéristiques physiques telles que l'apesanteur et la disposition d'éléments. L'accès à ces notions de base ne pouvant être affirmé ou infirmé dans le cadre de cette étude, toutes nos hypothèses interprétatives concernant la variable sensorielle devront être nuancées.

## **4. Précautions méthodologiques**

Le protocole d'observation étant en grande partie original, les données recueillies, tant par le choix des items observés que par leur analyse, sont susceptibles de générer des faux. De plus, le jeu de construction du tobobille ayant été commercialisé, celui-ci peut être connu de certains enfants. Consciente de cet état de fait, les résultats obtenus, dans le cadre de la première exploitation de ces épreuves, devront être nuancés et limités strictement au cadre de cette exploration.

De plus, comme toute conception faisant suite à des hypothèses théoriques, nous pouvons supposer que la mise à l'épreuve sur le terrain de ce protocole mettra en évidence un degré de maturation

insuffisant, un niveau de difficulté sous-estimé ou surestimé de certaines épreuves ainsi que des modalités de passation ne permettant pas d'observer précisément ce que l'on recherche.

Notamment, les modalités de passation de l'épreuve de recherche d'un même nécessiteraient des ajustements. En effet, l'utilisation de sacs est discutable car cela ne nous permet pas d'observer comment l'enfant manipule les objets. Or cette information est cruciale pour explorer ses conduites et écarter le facteur « chance ». En effet, le sac vert ne contenant que trois distracteurs, il est difficile de savoir si l'enfant a vérifié, pour une même orientation choisie les deux objets présentant une asymétrie gauche-droite ou haut-bas. De plus, le recours à la perception visuelle en cours d'épreuve fait nécessairement intervenir des représentations mentales. Ce choix est également discutable car l'impact de cette variable est difficilement mesurable et diffère grandement d'un enfant à l'autre.

Ensuite, se pose la question de la formulation de consignes. En effet, une consigne mal élaborée peut nuire à toute une observation. C'est probablement le cas pour l'épreuve des boîtes d'allumettes. Préciser que le nombre d'allumettes bleues et rouges doit être identique est probablement une erreur car cette indication induit fortement la coopération bi-manuelle. Il aurait été peut être plus judicieux de donner moins d'indices pour observer les conduites spontanées de l'enfant.

Le choix des images séquentielles présentées à l'enfant pourrait également être discuté car celles-ci se réfèrent à une situation sociale que l'enfant va plus ou moins connaître. Sa familiarité peut interférer, dans un sens comme dans l'autre, sur sa prise d'indices visuels.

Enfin, il est impossible de prévoir les conduites d'un enfant face à une tâche. Celles-ci peuvent surprendre, d'autant plus si elles diffèrent de toutes celles qui sont attendues et sur lesquelles le déroulement de l'activité est construit. En conséquence, des ajustements en temps réel, induisant un non-respect strict de la fiche de passation seront inévitables.

Concernant le mode de traitement des données, l'échantillon de notre population étant large en âge et disparate, nous avons choisi de ne pas faire intervenir la variable âge dans notre traitement des données. Bien que tous les enfants participants aient l'âge d'être entré dans le stade opératoire et soient supposés avoir unifié les espaces droite-gauche, la variable âge aurait pu toutefois nous donner des informations complémentaires.

Il nous semble également important de mentionner le déséquilibre numérique entre la population d'enfants tout-venant et la population d'enfants dysphasiques. Nous n'avons pu proposer notre protocole qu'à six enfants tout-venant contre quatorze enfants dysphasiques. Cependant, nous avons supposé

que les deux populations ainsi constituées pourraient déjà nous renseigner sur des profils de conduites sensori-motrices intéressantes.

## **5. Hypothèses opérationnelles**

La démarche exploratoire que nous avons mise en œuvre s'appuie sur un protocole à double objectif : d'une part il prend en compte les trois axes sous-tendus par la relation d'ordre ; d'autre part il est susceptible de faire émerger des conduites sensori-motrices chez l'enfant.

En conséquence, nous espérons tout d'abord pouvoir établir des corrélations entre le niveau opératoire inféré par les épreuves de sériation et les conduites sensori-motrices observées au cours des autres activités. Nous supposons que les enfants dysphasiques auront un niveau opératoire un peu moins élaboré que celui des enfants tout-venant et que ce niveau sera en corrélation avec un défaut de traitement des données sensorielles, générant des conduites sensori-motrices moins efficaces au cours des autres épreuves. Nous nous attendons à ce que les stratégies sensori-motrices soient moins efficaces, moins systématiques ou différentes chez les enfants dysphasiques.

Nous supposons également que face à une difficulté d'ordre opératoire, l'enfant devrait avoir recours à des conduites sensori-motrices pour mener à bien la tâche. Nous nous attendons à observer ces conduites chez des enfants qui parviendraient à organiser les informations sensorielles. En revanche, nous prévoyons qu'elles seront absentes chez d'autres enfants, submergés par les données sensorielles qu'ils ne parviendraient pas à coordonner. De plus, nous supposons que les difficultés auditivo-perceptives, fréquentes chez l'enfant dysphasique, se manifesteront au cours de certaines épreuves. De même, un trouble de la structuration spatiale étant souvent associé à la dysphasie, nous supposons qu'ils n'adopteront pas de stratégies de comparaisons efficaces pour trouver des mêmes tactilement. En l'occurrence, nous supposons qu'ils ne se baseront pas sur une orientation spatiale commune des deux objets pour pouvoir les comparer.

Ensuite, nous nous attendons à ce que les enfants dysphasiques aient moins recours à la coopération bi-manuelle et aient plus de difficultés pour discriminer l'asymétrie gauche-droite et haut-bas à la fois en modalité tactile et visuelle.

Enfin, nous supposons que les enfants dysphasiques auront plus de difficultés à identifier les relations asymétriques, que celles-ci soient reconnaissables de manière visuelle, tactile ou auditive.

# RESULTATS ET ANALYSES

---

## 1. Analyses des données et traitement des hypothèses

### 1.1. Analyse des données brutes aux épreuves

D'un point de vue général, nous avons observé au travers de plusieurs épreuves des différences entre les conduites et les performances des enfants dysphasiques et celles des enfants tout-venant. Un examen précis des tableaux correspondant à chaque item laisse entrevoir les résultats suivants.

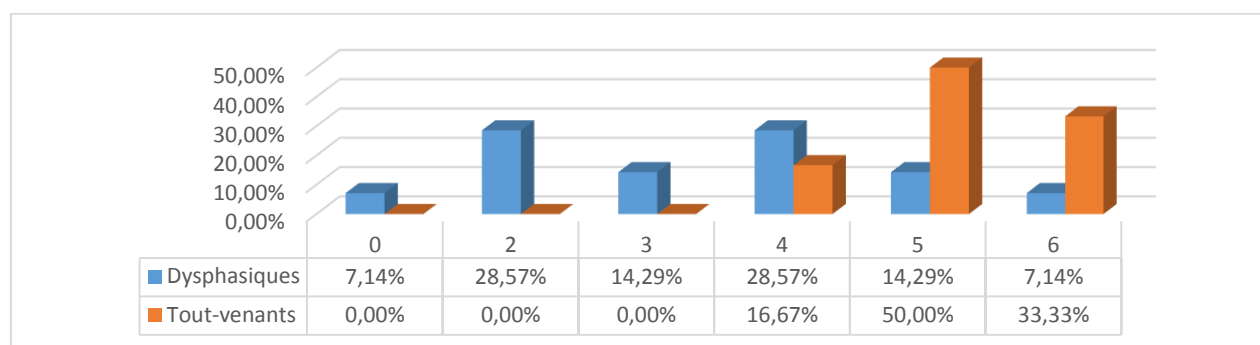
Tout d'abord, les performances des enfants dysphasiques se situent en deçà de celles des enfants tout-venant, quelle que soit la modalité sensorielle mise en avant dans l'épreuve. Toutefois, les épreuves en modalité auditive semblent poser plus de difficultés à l'ensemble des enfants, et encore davantage aux enfants dysphasiques. De plus, les enfants tout-venant semblent prendre plus facilement et plus rapidement des repères tactiles et auditifs marquant des asymétries pour résoudre une tâche. Spontanément, l'identification de la relation asymétrique ou de non-ressemblance entre deux éléments semble leur être également plus accessible qu'aux enfants dysphasiques. Concernant les conduites sensori-motrices, nous avons constaté qu'au cours des activités proposées, les enfants dysphasiques ont moins spontanément recours à la coopération bi-manuelle. Par ailleurs, nous avons pu observer la mise en œuvre de conduites sensori-motrices spécifiques pour la résolution d'une tâche ou la justification d'un choix. Enfin, si l'ensemble des enfants tout-venant adoptent des stratégies opératoires pour sérier des baguettes, ce n'est pas le cas pour les enfants dysphasiques.

L'ensemble des grilles d'observations avec les données brutes sont disponibles en annexes. Nous présentons ici uniquement les éléments de l'exploration qui nous ont semblé pertinents et exploitables en eux-mêmes. Concernant les hypothèses interprétatives, certaines pourront être émises à la suite d'une observation portant sur une activité isolée. Toutefois, celles s'appuyant sur plusieurs épreuves seront présentées à la partie dédiée à l'analyse croisée.

### 1.1.1. Recherche tactile d'un même

Concernant la réussite de la recherche tactile (*figure 1*), nous observons que les enfants tout-venant ont tous trouvé au moins quatre objets, 50% d'entre eux en ont trouvé cinq et 33,33% en ont trouvé six. Les performances des enfants dysphasiques sont, quant à elles, plus hétérogènes ce qui pourrait traduire un défaut d'ajustement stratégique, notamment d'ordre sensori-moteur au cours de l'épreuve.

Nous notons également que la première recherche est échouée à 18% chez les enfants tout-venant et à 81% chez les enfants dysphasiques. Cette recherche est la plus difficile car c'est la première et l'enfant ne peut s'appuyer sur aucun support visuel. Il ne peut avoir recours qu'à l'imagerie mentale et qu'à ses perceptions sensorielles. On observe d'une part que les enfants tout-venant réussissent majoritairement malgré tout alors que les enfants dysphasiques sont plus en difficulté. De plus, ces derniers n'exploitent pas ces données visuelles pour adopter une stratégie plus efficace par la suite.



*Figure 1 : Nombre de mêmes trouvés pour chaque groupe*

La typologie des erreurs nous renseigne sur les repères utilisés par l'enfant pour réaliser ses choix. Nous constatons (*figure 2*) que les enfants dysphasiques réalisent essentiellement des erreurs qualifiées d'orientation spatiale. En effet, se basant sur des orientations spatiales différentes pour chacune des deux pièces, ils motiveraient leur choix sur des rapports de proximité entre certains éléments. Nous observons de plus que 4 erreurs sur 25 ne sont pas rectifiées avec le support visuel. Par ailleurs, nous notons que 9 erreurs de confusion gauche-droite en modalité tactile surviennent alors que l'orientation spatiale est identique pour les deux objets. Parmi ces 9 erreurs, 6 d'entre elles sont confirmées avec le support visuel. En revanche, aucune confusion haut-bas n'est observée.

Ces erreurs mettent en évidence des difficultés de repérage spatial qui se manifestent par la voie tactile mais également la voie visuelle avec notamment des confusions gauche-droite.



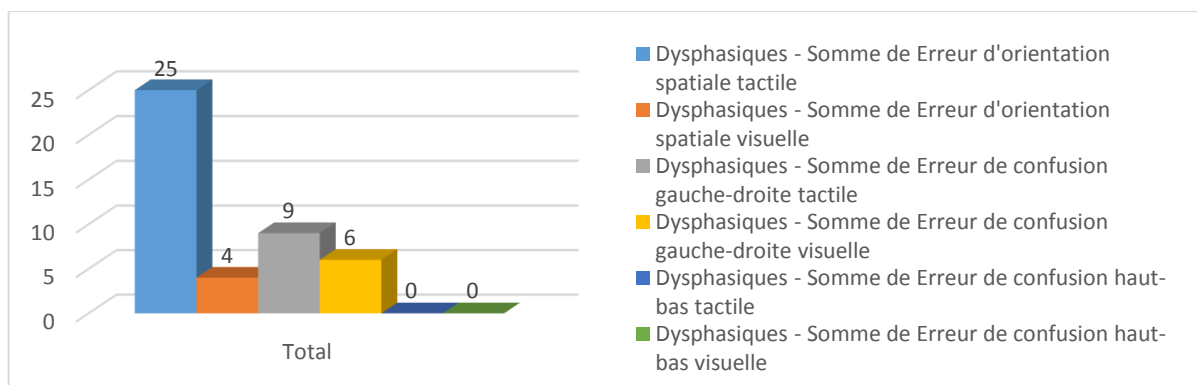


Figure 2: typologie des erreurs des enfants dysphasiques

Concernant les conduites sensori-motrices spécifiques, nous notons (figure 3) que 100% des enfants tout-venant glissent spontanément leurs deux mains dans le sac orange qui leur est présenté alors que seulement 21.4% des enfants dysphasiques procèdent ainsi. Les enfants dysphasiques semblent donc avoir moins spontanément recours à la coopération bi-manuelle que les enfants tout-venant.

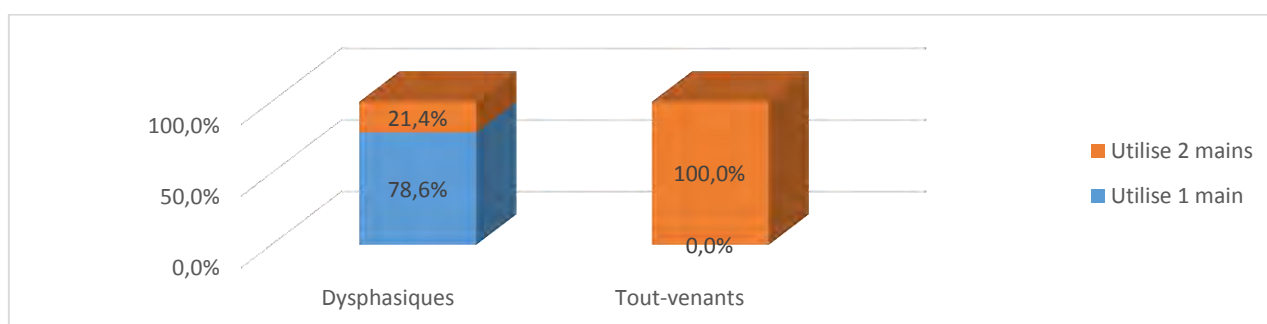


Figure 3: Conduite de coopération bi-manuelle lors de la présentation d'un sac

Concernant les verbalisations et le recours à la terminologie « à gauche de », « à droite de », seulement 35% des enfants dysphasiques accèdent aux deux termes (soit 5 enfants que 14). Nous notons que parmi ceux-ci, 2 d'entre eux réalisent une inversion (Jules et Matéo). Concernant les termes « au-dessous de », « au-dessus de », 35% des enfants dysphasiques accèdent aux 2 termes mais ce ne sont pas strictement les mêmes que précédemment. Parmi eux, 2 enfants réalisent une inversion (Jules et Aloïs) ; l'un d'entre eux ayant également fait une inversion entre les termes gauche-droite. En revanche, dans la population d'enfants tout-venant, seul 1 enfant sur 6 n'évoque pas les termes « à gauche de », « à droite de ». Tous les termes attendus sont évoqués par les 5 autres enfants, sans aucune inversion.

L'analyse de ces indications d'ordre verbal est difficilement interprétable car l'enfant dysphasique, de par ses troubles, n'utilise pas le langage comme un outil. Les inversions observées peuvent donc

être difficilement uniquement reliées à un défaut de distinction entre la gauche et la droite ou le haut et le bas.

### **1.1.2. Le tobobille**

A cette épreuve de construction, nous observons que tous les enfants sauf un enfant dysphasique parviennent à construire un parcours de billes. Tous réussissent plus ou moins en tâtonnant à encastrer toutes les pièces les unes avec les autres. Les deux pièces qui les questionnent le plus souvent sont les deux éléments qui se positionnent en extrémité (les pieds et l'entonnoir). Concernant la réalisation d'une pente continue qui nécessite de prendre en compte l'inclinaison et l'asymétrie gauche-droite des toboggans, nous observons une amélioration chez tous les enfants entre le premier circuit proposé et le circuit final. Si nous considérons les premières réalisations, 50% des enfants tout-venant proposent une construction avec une pente continue alors que 30% des enfants dysphasiques y parviennent. En revanche, pour le circuit final, 100% des enfants tout-venant respectent la pente pour 70% des enfants dysphasiques. On peut donc supposer qu'il y a eu apprentissage au contact du matériel pour les deux groupes, mais que certains enfants dysphasiques ne parviennent pas, dans le temps imparti de cette activité, à résoudre toutes les difficultés. Précisons que pour la réalisation d'une pente continue, il est nécessaire d'alterner les pièces trouées et non trouées ; la bille devant d'abord se présenter sur le côté non troué d'un toboggan pour pouvoir le traverser. La construction d'une pente nécessite donc d'avoir compris la notion de causalité physique.

Suite à ces observations, nous pouvons émettre plusieurs hypothèses interprétatives. Tout d'abord, les enfants dysphasiques pourraient avoir des difficultés pour identifier l'asymétrie des pièces. Toutefois, comme nous l'avons précisé précédemment, des difficultés de mise en relation entre objets et le nonaccès à la notion de causalité physique pourraient également expliquer leurs échecs. En effet, cette activité de construction s'appuie fortement sur ces capacités. Si celles-ci ne sont pas pleinement acquises, l'enfant se retrouve de fait en difficulté.

Intéressons-nous désormais aux conduites de Thierry, enfant dysphasique, qui ne parvient pas à encastrer l'ensemble des pièces les unes avec les autres dès lors qu'elles n'ont pas la même forme. Il encastre les mini-tubes ensemble, et dispose chacun des autres éléments sur le sol, séparément. Ensuite il tente de faire circuler la bille dans chaque élément ou dans le long tuyau construit avec les mini-tubes. Cependant, n'inclinant pas le tuyau, il s'étonne de ne pas voir la bille bouger. Nous pouvons supposer que cet enfant n'a pas du tout extrait les propriétés fonctionnelles de ces éléments et

la notion de pente sous-tendue par un rapport haut-bas à coordonner. Compte tenu des conduites de cet enfant, nous pouvons également émettre l'hypothèse qu'il n'a pas analysé les relations qu'entretiennent les objets entre eux. En effet, cette capacité est indispensable pour agencer les pièces les unes par rapport aux autres. Toutefois, bien que celle-ci commence à émerger dans l'action chez l'enfant de 14 mois, il est possible que cet enfant dysphasique n'y ait pas accès. Témoins de cette conduite, nous ne pouvons pas écarter cette hypothèse.

### 1.1.3. Discrimination visuelle (Reversal test)

La typologie des erreurs observées au cours de cette épreuve de discrimination visuelle (*figure 4*) met en évidence les difficultés majorées des enfants dysphasiques par rapport aux enfants tout-venant qui participent à l'étude. Ces résultats sont difficiles à interpréter car l'étalonnage existant ne propose qu'une cotation pour les classes de CP, CE1 et CE2, or les enfants de l'étude ne sont pas tous dans ces classes ou sont en classe spécialisée. Nous ne pouvons donc pas nous baser sur les grilles d'étalonnage existantes. En revanche, si nous comparons les résultats obtenus par les deux groupes, nous notons des différences significatives. 8 enfants dysphasiques sur 14 réalisent au moins 10 erreurs en tout ce qui les situe au niveau de discrimination visuelle attendu au CP. Parmi les erreurs, les inversions gauche-droite sont de loin les plus fréquentes. Ce sont effectivement celles qui apparaissent le plus longtemps selon l'étalonnage. Cependant, nous constatons que les erreurs de ce type sont beaucoup plus nombreuses que celles des enfants tout-venant participant à l'épreuve. En revanche, nous notons globalement peu d'inversion haut-bas et gauche-droite-haut-bas (*figure 5*).

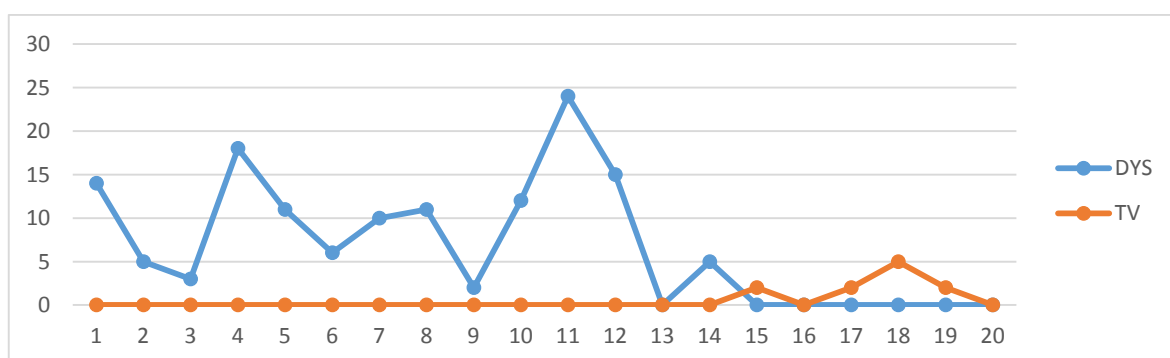


Figure 4: Nombre d'erreurs totales pour chaque enfant

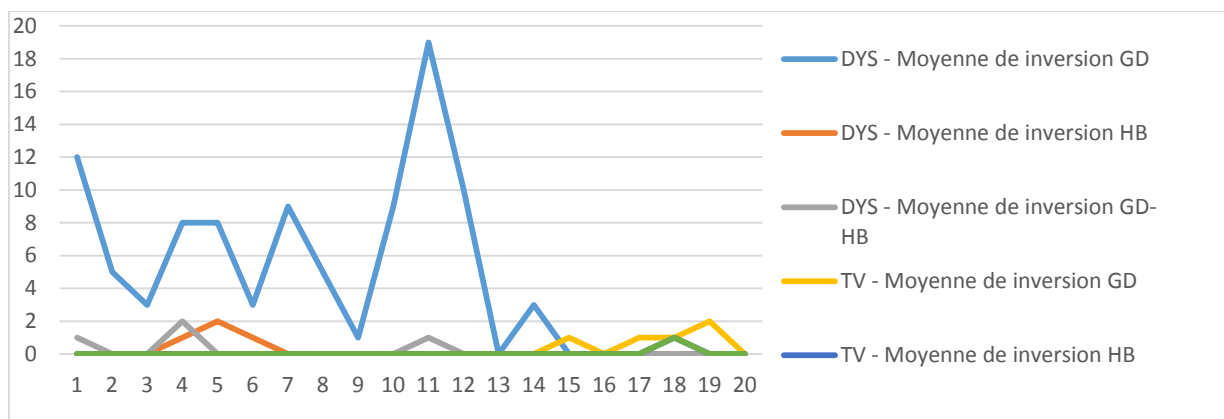


Figure 5: Nombre d'inversions gauche-droite (GD), d'inversions haut-bas (HB) et d'inversions gauche-droite-haut-bas (GD-HB) pour chaque enfant

Les nombreuses inversions gauche-droite réalisées par les enfants dysphasiques pourraient laisser supposer que ceux-ci ont plus de difficultés pour discriminer visuellement une asymétrie sur l'axe gauche-droite. En revanche, l'axe haut-bas ne semble pas leur poser les mêmes difficultés.

#### 1.1.4. Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle

Au cours de cette épreuve, nous constatons (figure 6), que 100% des enfants tout-venant utilisent spontanément leurs deux mains pour vider les boîtes d'allumettes alors que seulement 64,3% des enfants dysphasiques adoptent cette coopération bi-manuelle.

De plus, nous avons pu observer que les 5 enfants dysphasiques qui ont utilisé une seule main pour réaliser la tâche, ont maintenu totalement immobile leur main et leur bras controlatéral. La conduite d'un de ces enfants (Matéo) nous a par ailleurs tout particulièrement étonnée car celui-ci a utilisé spontanément sa main non préférentielle pour vider les boîtes.

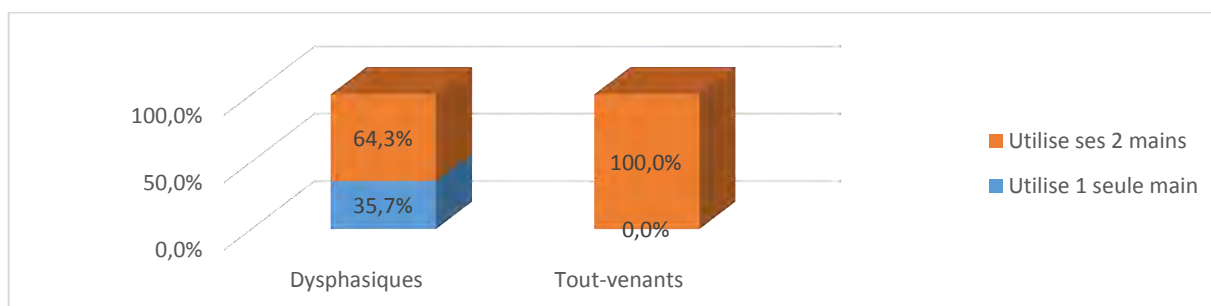


Figure 6: Coopération bi-manuelle à l'épreuve des allumettes

Cette épreuve semblerait donc mettre en évidence un recours moins spontané à la coopération bi-manuelle chez les enfants dysphasiques.

### 1.1.5. Reproduction de rythme

Dans cette épreuve de reproduction de rythme sonore, nous observons que 83,3% des enfants tout-venant réussissent totalement l'épreuve contre 57,1% des enfants dysphasiques. Les performances des enfants dysphasiques sont plus hétérogènes (*figure 7*). Les échecs observés pourraient être mis en lien avec des difficultés auditivo-perceptives mais également avec un manque de coordination entre une séquence entendue et un acte moteur.

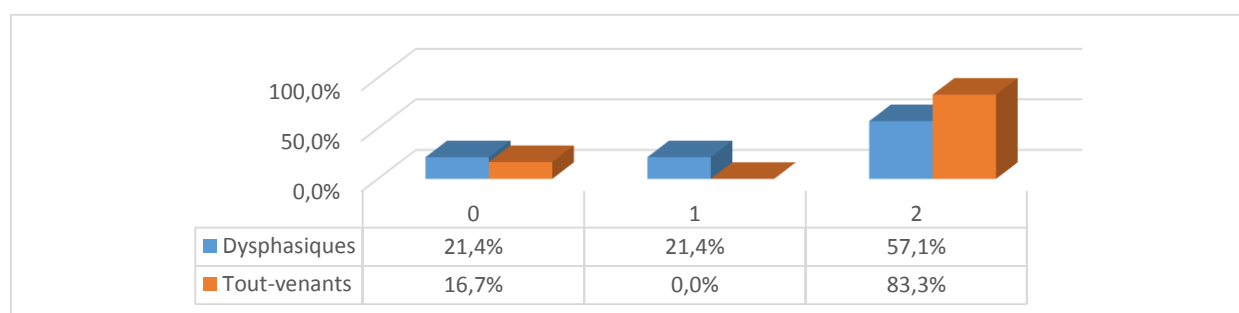


Figure 7: Nombre de réussites à la reconnaissance de la séquence de sons court-long

### 1.1.6. Correspondance de longueurs son-baguette et sériation sonore

Suite à l'émission d'un son bref puis d'un son long à la flute, nous observons que seulement 28,6% des enfants dysphasiques identifient spontanément la relation asymétrique qui caractérise ces deux sons (court-long ou petit-grand), alors que 83,3% des enfants tout-venant l'identifient (*figure 8*). De plus, la représentation graphique de cette relation asymétrique ne pose aucun souci aux tout-venants (100% de réussite) alors que les enfants dysphasiques sont plus en difficulté (37,5% d'échec aux 3 tentatives, 28,6% de réussite). Nous constatons de plus que 50% d'entre eux n'exploitent pas le code proposé pour le proposer à leur tour, ce qui rend leurs performances plus hétérogènes.

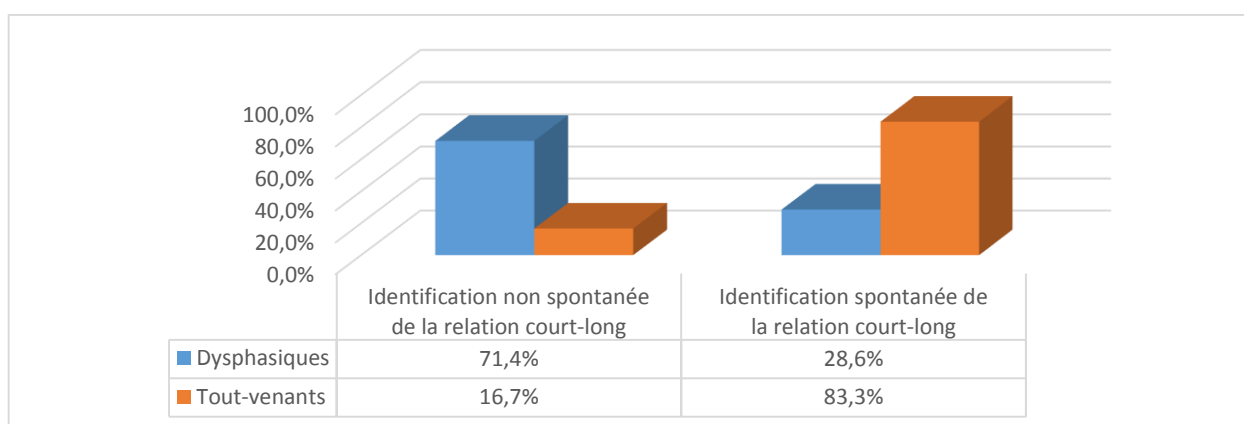
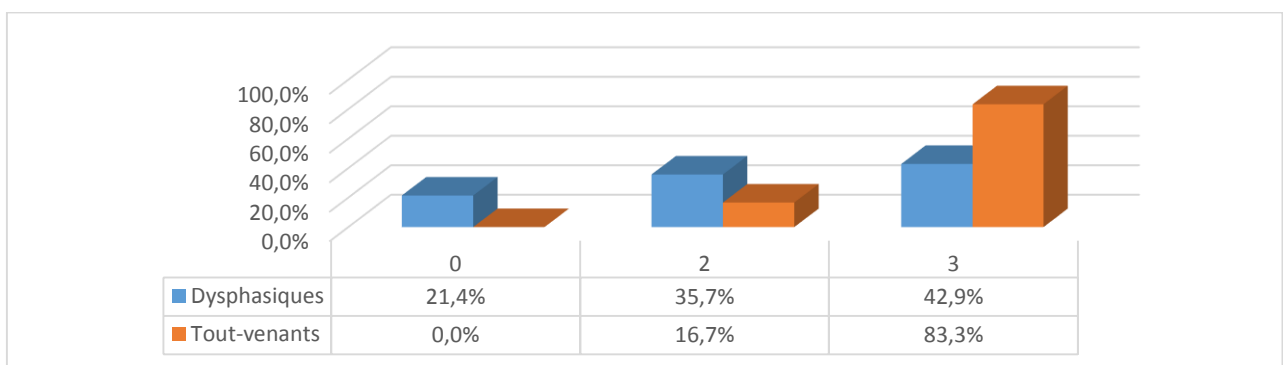


Figure 8: Identification spontanée de la relation court-long sur du matériel sonore

En revanche, la reconnaissance de la séquence sonore mettant en évidence les différences de durée des sons posent moins de difficultés puisque 78,6 % d'entre eux reconnaissent au moins 2 séquences sur 3 (*figure 9*). Cependant 3 enfants dysphasiques sur 14 (21,4%) échouent totalement à cette reconnaissance ce qui pourrait supposer un déficit dans le traitement séquentiel d'unités ou des difficultés auditivo-perceptives. Toutefois, pour 2 de ces enfants (Thierry et Aloïs), qui n'exploitent pas non plus le code de représentation graphique de la séquence sonore, on peut également supposer qu'ils n'accèdent pas à la forme de codage proposée, à savoir le trait qui concrétise le son et la longueur du trait qui concrétise la durée du son. En revanche, une autre enfant (Marion) reconnaît 2 séquences sonores sur 3 bien qu'elle ne soit pas en mesure d'exploiter le code pour proposer une représentation graphique.



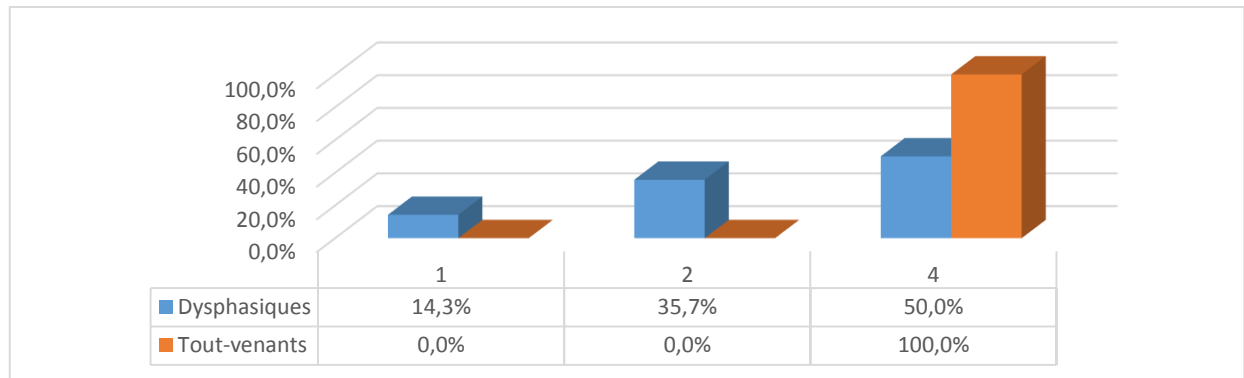
*Figure 9: Reconnaissance des séquences sonores jouées à la flute*

Concernant la mise en correspondance ‘durées de son’ – ‘longueur de baguette’, 100% des enfants tout-venant réussissent sans aide les 4 correspondances contre seulement 50% des enfants dysphasiques. 35,71% de ces derniers réussissent 2 correspondances et 14,29% une seule (*figure 10*).

Il est important ici de préciser que la réussite de cette activité est sous-tendue par l'accès au codage baguette-son et longueur-durée ainsi qu'à la capacité de comparaison et à la finesse de discrimination auditivo-perceptive. L'échec à la correspondance pourrait donc s'expliquer par un défaut à l'une de ces 3 capacités.

Parmi les 2 enfants ayant échoué aux épreuves de représentations et de reconnaissances graphiques de la séquence sonore, on observe que 1 seul enfant (Thierry) n'établit que 2 correspondances. Pour cet enfant, on peut continuer de supposer qu'il n'accède pas au codage. En revanche, pour l'autre enfant (Aloïs), ce n'est pas le cas. En effet, cet enfant, après avoir sérié spontanément les baguettes et écouté les sons jaune, vert, rouge, et bleu a spontanément cherché à associer la baguette la plus

longue avec le son bleu qui était nettement plus long que les autres. On peut donc supposer qu'il ait pris conscience de ce codage au fil de l'activité. Il en est de même pour l'ensemble des autres enfants dysphasiques. Tous semblent, de par leur conduite à l'écoute des sons, avoir identifié le lien baguette-son et longueur-durée.



*Figure 10: Nombre de correspondances baguette-son réussies sur 4*

Les erreurs de correspondance incombent notamment au défaut de comparaison des deux sons relativement proches (boutons rouge et vert). En effet, 10 enfants dysphasiques sur 14 n'initient concrètement aucune comparaison entre ces deux sons. En revanche, la correspondance est plus souvent établie pour les longueurs son-baguette clairement plus courtes ou plus longues que toutes les autres. La différence étant très marquée pour ces deux baguettes et ces deux sons, l'enfant peut procéder par opposition. Ces conduites semblent toutefois signifier que bien qu'ayant majoritairement accès au codage, ces enfants-là n'opèrent pas spontanément des conduites de comparaison lorsque la différence n'est pas significative. L'accès à la capacité de comparer pourrait ici leur faire défaut, tout comme des difficultés de discrimination fine de niveau auditivo-perceptif.

Cette activité de correspondance donne également l'occasion d'observer une conduite sensori-motrice fortement intéressante. 57,1% des enfants dysphasiques appuient sur le bouton et suivent la baguette avec leur doigt durant toute l'émission du son (*figure 11*). Cette conduite est également observée chez 33,3% des enfants tout-venant. Elle est utilisée par l'enfant pour établir la correspondance, pour vérifier ou pour justifier ses choix. Cette conduite renvoie notamment à une appropriation qui passe par le corps.

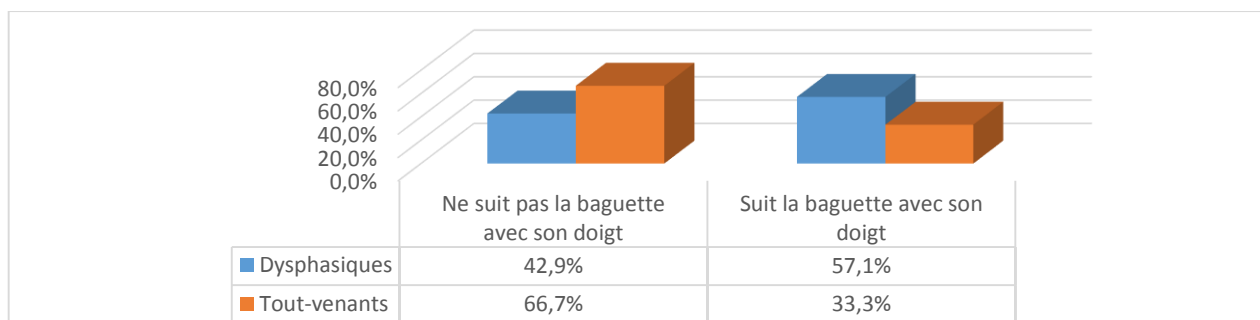


Figure 11: Conduites sensori-motrices observées pour la mise en correspondance son-baguette

L'enfant Téo adopte cette conduite sensori-motrice et s'appuie fortement sur celle-ci. En effet, spontanément, Téo ne parvient à établir qu'une seule correspondance. Toutefois, avec la procédure d'aide c'est-à-dire en disposant les baguettes sériés devant lui, Téo parvient à établir les 4 correspondances. Pour ce faire, il suit systématiquement la baguette avec son doigt lors de l'écoute d'un son. Plusieurs essais lui sont nécessaires pour ajuster la vitesse de déplacement de son doigt. Après avoir établi les correspondances, il revérifie en utilisant cette stratégie sensori-motrice et motive également ces choix ainsi. Cependant, une fois les baguettes retirées pour passer à la sériation sonore, Téo maintient dans un premier temps l'ordre des boutons puis intervertit les boutons rouge et vert alors qu'il cherche à intercaler le bouton orange. Bien qu'il parvienne à intercaler efficacement les boutons orange et violet, la modification de la sériation initiale une fois les baguettes retirées pourraient suggérer que sans support visuel et sans possibilité d'associer une action physique à la durée d'un son, ses premières affirmations sont remises en question.

A l'épreuve de sériation sonore, 42.9% des enfants dysphasiques ne parviennent pas à sérier les quatre sons précédemment manipulés avec les baguettes. On peut supposer que la notion de sériation sonore n'est pas acquise pour ces enfants-là. Pour les autres, 28.6% parviennent à intercaler un son, et 28.6% parviennent à en intercaler deux. Au final, seul 28,6% des enfants dysphasiques réussissent totalement l'épreuve de sériation sonore contre 66.7% d'enfants tout-venant (figure 12).

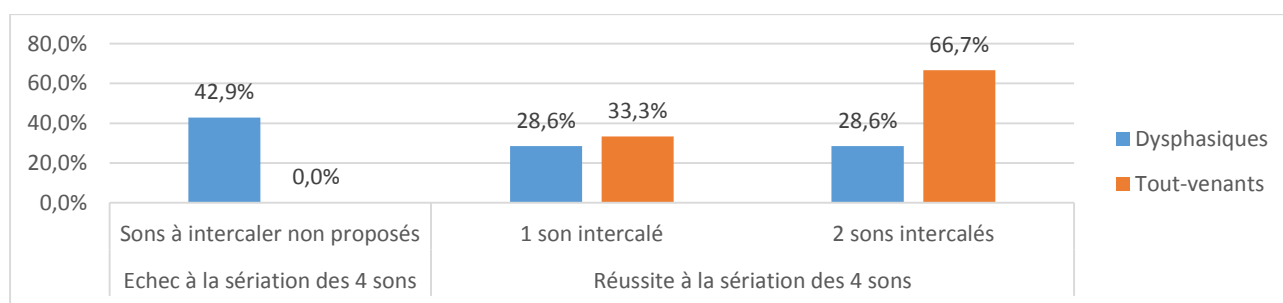
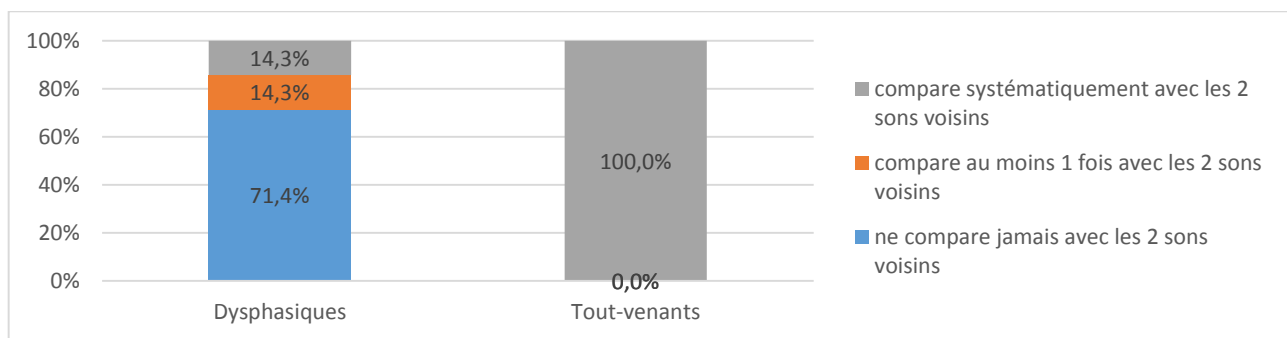


Figure 12: performances de la sériation sonore des deux groupes



Les stratégies adoptées pour sérier et intercaler les sons diffèrent également entre les deux populations. 100% des enfants tout-venant comparent systématiquement le son à intercaler avec ses deux voisins avant de le placer (*figure 13*) alors que seulement 14,3% des enfants dysphasiques procèdent ainsi. Parmi les autres enfants dysphasiques, 14,3% utilisent au moins une fois cette stratégie et 71,4% ne comparent jamais avec les deux sons voisins. Ce défaut de comparaison avec le son plus long et plus court pourrait traduire un manque de réversibilité dans la modalité sonore chez les enfants dysphasiques. Cependant, nous ne pouvons pas écarter l'hypothèse que les enfants qui n'initient aucune comparaison ne sont pas dans une recherche de relation de non équivalence. En effet, si ces enfants-là sont dans une recherche de mêmes et pas dans une confrontation entre mêmes leur permettant de faire émerger le différent, cela pourrait aussi expliquer ce défaut de comparaison.



*Figure 13: Stratégies de comparaison adoptées pour intercaler un son*

Concernant les conduites de coordinations sensori-motrices spécifiques, nous observons que 88,3% des enfants tout-venant appuient sur deux boutons en même temps pour comparer les sons alors que seulement 28,6% des enfants dysphasiques procèdent ainsi (*figure 14*). Cette stratégie est effectivement très efficace pour comparer les sons différant d'une demi-seconde. Pour réaliser ce type de conduite, l'enfant utilise ses mains et dispose en général les boutons à sa gauche et sa droite ou les rapproche de ses deux oreilles. Nous pourrions donc parler de coopération bi-manuelle et bi-sonore. La mise en œuvre de cette conduite pourrait suggérer une bonne unification des deux espaces gauche-droit mais également une bonne coordination d'une information sensorielle et d'un acte moteur en vue de la réalisation d'une tâche complexe. Pour cette tâche en particulier, les enfants dysphasiques auraient donc plus de difficultés à exploiter ces deux capacités.

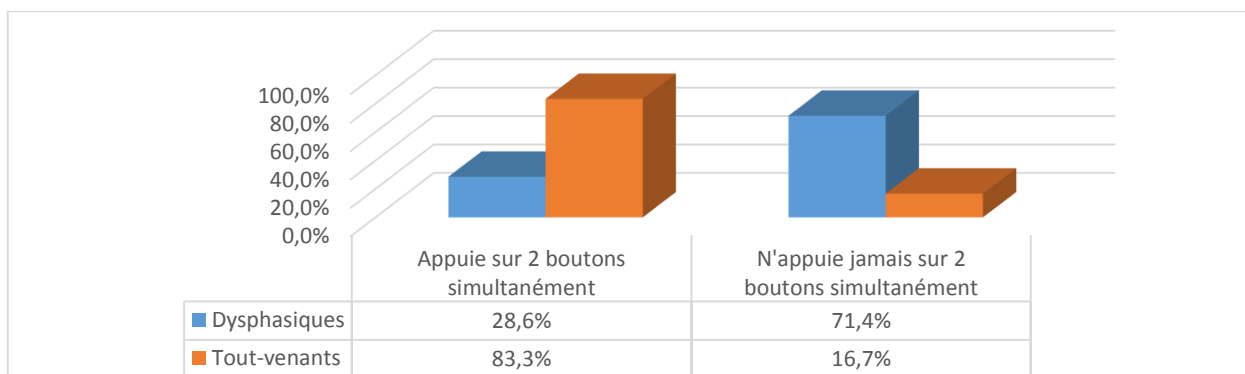


Figure 14: Conduites de coopération bi-manuelle et bi-sonore au cours de la sériation sonore

### 1.1.7. Ordonnancement d'images séquentielles

Pour cette épreuve, 50% des enfants tout-venant et 35.7% des enfants dysphasiques respectent entièrement dans leur ordonnancement la différence de longueur de cheveux occasionnée par la coupe. Ils auraient identifié spontanément la relation court-long et auraient intégré cette donnée. Concernant les erreurs produites, nous constatons des erreurs hétérogènes dans les deux groupes. Ces erreurs sont difficilement interprétables car le scénario proposé étant plus ou moins connu par les enfants, certains semblent, selon leurs dires, avoir fait primer leur vécu à l'observation des dessins (figure 15).

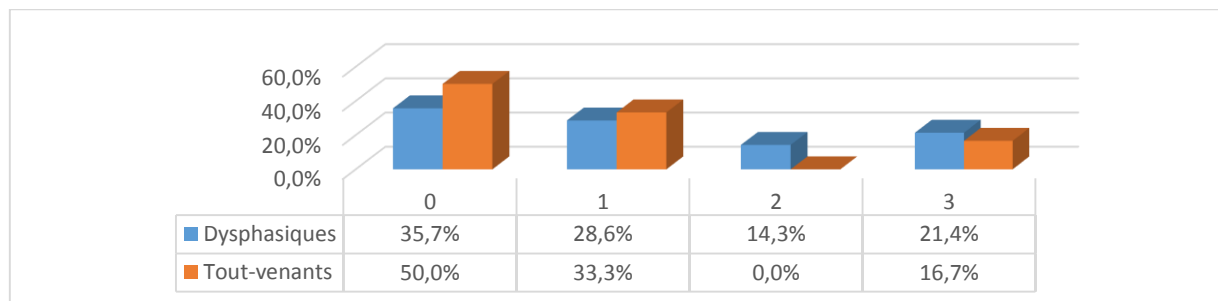


Figure 15: Nombre d'erreurs dues à la non identification de la longueur des cheveux en spontané

### 1.1.8. Sériation de baguettes

Concernant l'identification spontanée de la différence de taille entre les baguettes c'est-à-dire de la relation asymétrique de longueur, nous ne notons pas de différence significative entre les deux groupes (figure 16).

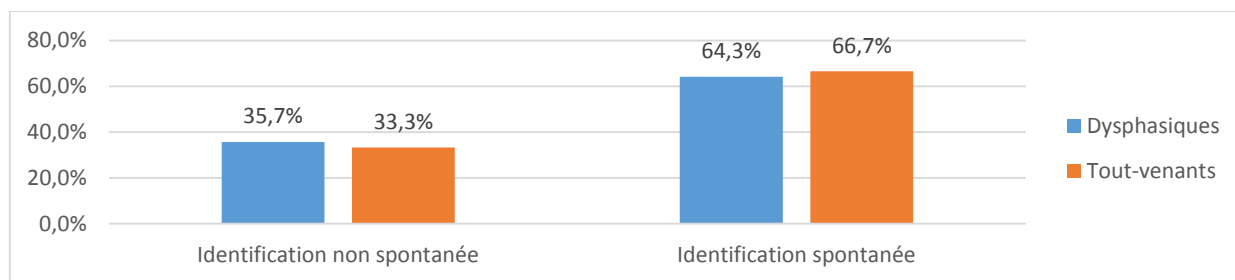


Figure 16: Identification de la relation asymétrique de longueur à l'épreuve de sériation

Concernant les conduites adoptées pour sérier les baguettes, nous observons que 100% des enfants tout-venant procèdent par une stratégie opératoire contre 64.3% d'enfants dysphasiques. Parmi les enfants dysphasiques, nous observons des conduites non encore opérantes, qui témoignent de bases non encore installées : 1 enfant n'initie pas la sériation ; 2 enfants échouent à la sériation des baguettes et des bâtonnets sans aide ; 2 enfants échouent à la sériation des baguettes mais réussissent à celle des bâtonnets, sans aide.

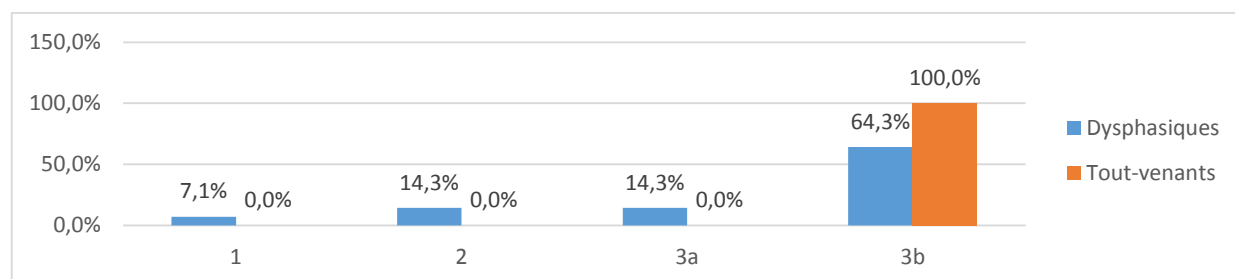


Figure 17: Stades piagétiens des conduites de sériation de baguettes

Parmi les conduites opératoires, il est intéressant de distinguer celles qui traduisent une prise en compte globale des tailles et celles qui sont plutôt incrémentales. Lorsque nous qualifions de globale la stratégie, cela signifie que l'enfant groupe verticalement ou aligne d'abord les baguettes puis il extrait la plus grande puis la deuxième plus grande, pour constituer la série. L'approche dite incrémentale consiste à prendre au hasard une baguette, puis une autre pour effectuer des comparaisons directement avec la série en cours de constitution. Parmi les 9 enfants dysphasiques qui sont au stade 3b, 4 adoptent une stratégie globale, et 5 une stratégie incrémentale. Quant aux enfants tout-venant qui atteignent tous les stades 3b, 1 seul procède de manière globale.

## 1.2. Analyse croisée des épreuves

### 1.2.1. Stratégies manuelles de résolution de problèmes

L'analyse brute des données recueillies aux épreuves de recherche tactile, des boîtes d'allumettes à vider et des correspondance son-baguettes, a permis de mettre en évidence que les enfants dysphasiques auraient moins facilement et moins spontanément recours à des conduites de coopération bi-manuelle que les enfants tout-venant pour résoudre des problèmes. Si nous croisons ces données, on observe en effet que 83% des enfants tout-venant utilisent la coopération bi-manuelle aux 3 épreuves contre seulement 7% des enfants dysphasiques. A l'inverse 28.57% des enfants dysphasiques n'utilisent aucune conduite de coopération bi-manuelle au cours de ces 3 épreuves. De plus, si nous ne considérons que les épreuves de recherche tactile et de correspondance son-baguettes qui ont la particularité de ne pas du tout induire la coopération bi-manuelle, on observe alors que 58% des enfants dysphasiques utilisent qu'une seule main pour exploiter le matériel. (figure 18). De cette analyse croisée, nous pourrions donc supposer que le recours spontané à des conduites faisant intervenir la coordination gauche-droite est moins fréquent chez les enfants dysphasiques.

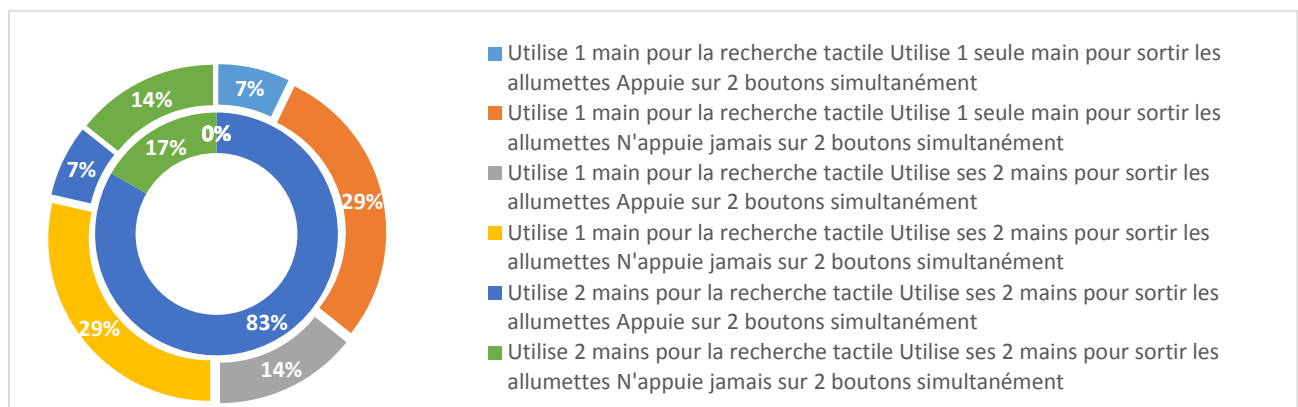


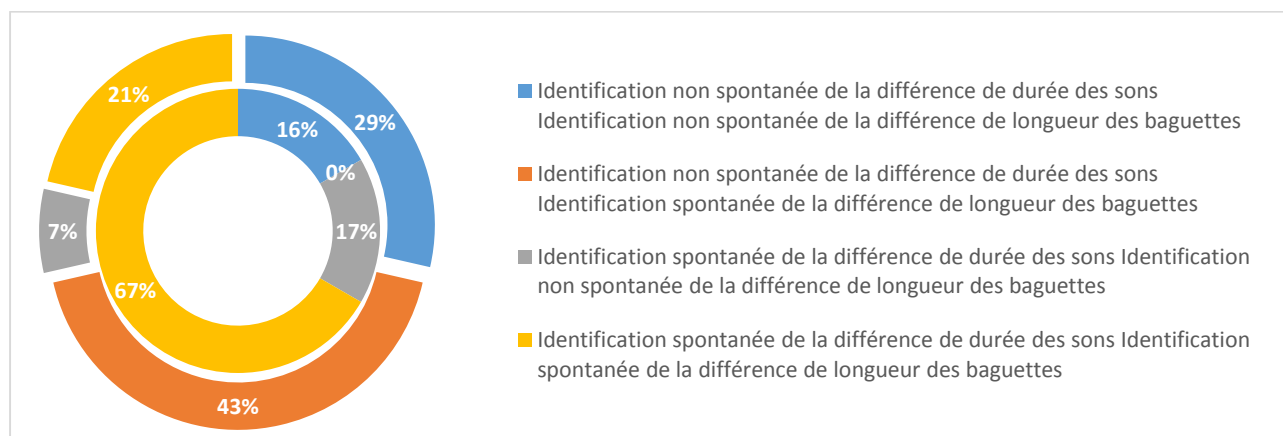
Figure 18: Conduites de coopération bi-manuelle aux épreuves de recherche tactile, des boîtes d'allumettes et de correspondance son-baguettes. Enfants tout-venant (cercle interne) et enfants dysphasiques (cercle externe)

Parmi les autres conduites manuelles, nous retenons également celle de suivre du doigt les baguettes pour évaluer la durée des sons. Cette conduite est en revanche plus difficile à croiser avec les autres. Enfants tout-venant et dysphasiques l'utilisent parfois. Nous pourrions donc supposer qu'elle est un support pour leur réflexion.

### 1.2.2. Identification spontanée de relation asymétrique de longueur

L'identification spontanée de la relation court-long, est observable au travers de l'épreuve de sériation de baguettes, d'écoute des sons court-longs joués à la flute et d'ordonnancement d'images séquentielles. Cependant, compte tenu de la difficulté pour définir le critère sur lequel l'enfant s'est basé pour sérier les images, nous allons uniquement croiser les données des deux autres épreuves.

Cette analyse croisée montre que 67% des enfants tout-venant identifient la relation dans les deux situations (modalité visuelle-tactile et auditive), contre 21% des enfants dysphasiques. Inversement, 16% des enfants tout-venant échouent à l'identification dans les deux épreuves contre 29% des enfants dysphasiques. Globalement, nous pouvons donc supposer que les enfants dysphasiques ont plus de difficultés pour identifier spontanément la relation de longueur court-long, en modalité visuelle-tactile et en modalité auditive. Nous remarquons également qu'aucun enfant tout-venant, ayant identifié la relation de longueur en modalité visuelle-tactile, n'échoue à l'identification avec des données auditives. En revanche, c'est le cas pour 43% d'enfants dysphasiques. Cette différence significative entre les deux groupes pourrait être mise en lien avec les difficultés auditivo-perceptives des enfants dysphasiques. De plus, 16% des enfants tout-venant ayant échoué à l'identification visuelle-tactile mais réussi celle qui est auditive, nous pourrions supposer que l'identification auditive serait plus accessible que la visuelle ; ce qui irait dans le sens de difficultés spécifiques des enfants dysphasiques sur le plan auditivo-perceptif (*figure 19*). Toutefois, si l'enfant n'est pas dans la recherche de non-ressemblance lors de l'écoute des sons, cela pourrait aussi expliquer la non-identification de la relation court-long.



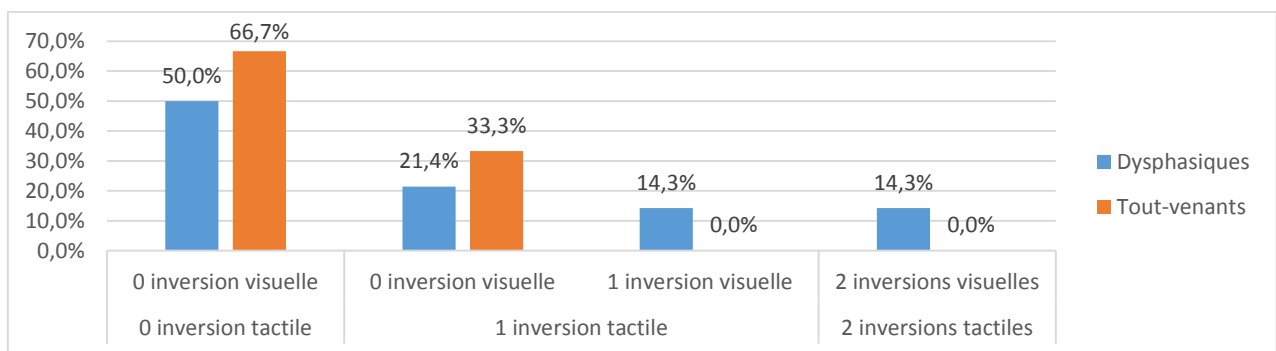
*Figure 19: Identification de la relation court-long aux épreuves de sériation de baguette et de reconnaissance de sons joués à la flute. Enfants tout-venant (cercle interne), enfants dysphasiques (cercle externe)*

### 1.2.3. Discrimination de propriétés asymétriques gauche-droite, haut-bas

Il est intéressant d'observer si les inversions gauche-droite réalisées sur une modalité tactile lors de l'épreuve de recherche de mêmes sont maintenues avec le support visuel. Nous observons que c'est le cas pour 28.6% des enfants dysphasiques alors que ce n'est jamais le cas pour les enfants tout-

venant. En effet, si 33% des enfants tout-venant font l'inversion tactilement, ils rectifient tous avec le support visuel (*figure 20*).

Les inversions gauche-droite sont également nombreuses à l'épreuve du reversal test chez les enfants dysphasiques. Cependant, le croisement des données de ces deux épreuves ne donnent pas d'informations pertinentes. En effet, les enfants dysphasiques qui ont maintenu l'inversion en modalité tactile et visuelle ne sont pas forcément ceux qui ont réalisé de très nombreuses inversions gauche-droite au reversal test. Nous pouvons ici supposer que l'attention particulière portée sur les caractéristiques gauche-droite diffère entre les deux épreuves. Au cours du reversal test, l'enfant est sensibilisé dès le début à cette différence au cours de l'entraînement guidé, alors que dans l'épreuve de recherche tactile d'un même, nous n'attirons pas son attention sur ce point. Nous pouvons donc supposer que les performances au reversal test sont dépendantes des capacités attentionnelles de l'enfant. En conséquence, croiser les résultats de ces deux épreuves ne nous semble pas très pertinent.



*Figure 20: inversions gauche-droite réalisées en modalité tactile et visuelle à l'épreuve de recherche tactile d'un même*

Concernant les inversions haut-bas, celles-ci sont rares au reversal test et sont inexistantes à l'épreuve de recherche tactile d'un même. Les conduites au cours de l'activité du tobobille vont également dans ce sens puisque seulement un enfant dysphasique ne parvient pas à encastrier l'ensemble des pièces sur l'axe haut-bas, quelles que soient leurs formes.

Concernant les inversions gauche-droite et haut-bas couplées, il est intéressant d'observer comment les enfants ont réussi à construire un parcours de billes respectant une pente. En effet, cela nécessite de considérer l'asymétrie gauche-droite des toboggans et de bien les positionner sur l'axe haut-bas pour que la bille puisse tous les traverser. Nous observons que les enfants dysphasiques ont plus de difficultés que les tout-venants sur ce point. En effet, au premier essai, 30% des enfants dysphasiques proposent une construction qui ne respectent pas la pente alors que c'est le cas pour seulement 50%

d'enfants tout-venant. Le phénomène d'apprentissage améliore ces résultats puisque la dernière construction est à 70% respectueuse de la pente pour les enfants dysphasiques et à 100% pour les tout-venants. L'apprentissage est donc plus rapide chez les enfants tout-venant. En revanche, ces difficultés ne s'observent pas à l'épreuve du reversal test, sur une modalité purement visuelle, puisque très peu d'inversions gauche-droite-haut-bas sont constatées.

#### 1.2.4. Stratégies de mise en ordre

En comparant les performances des enfants aux épreuves de sériation de baguettes et de sériation sonore, nous observons que l'ensemble des enfants accèdent plus facilement à la sériation de baguettes. Cependant, remarquons que si 100% des enfants tout-venant réussissent les deux sériations en spontané, seul 50% des enfants dysphasiques y parviennent. De plus, notons que 28.6% des enfants dysphasiques échouent aux deux sériations ; ce qui pourrait laisser entendre que ces enfants-là n'ont pas acquis la notion de sériation, que les éléments soient présentés sur une modalité visuelle-tactile ou auditives. En revanche, 28.6% des enfants dysphasiques réussissent une sériation sur deux. Ceci pourrait laisser supposer qu'une des deux modalités leur est préférentielle ou que la notion de sériation est en cours d'acquisition (*figure 21*). Précisons que la modalité sensorielle n'entraîne pas à priori la conduite de sériation en elle-même, mais nous pouvons supposer qu'une fois totalement acquise, celle-ci est généralisable à tout type d'éléments, que ceux-ci soient sonores, visuels ou tactiles. 28.6% des enfants dysphasiques n'auraient donc pas généralisé la notion de sériation.

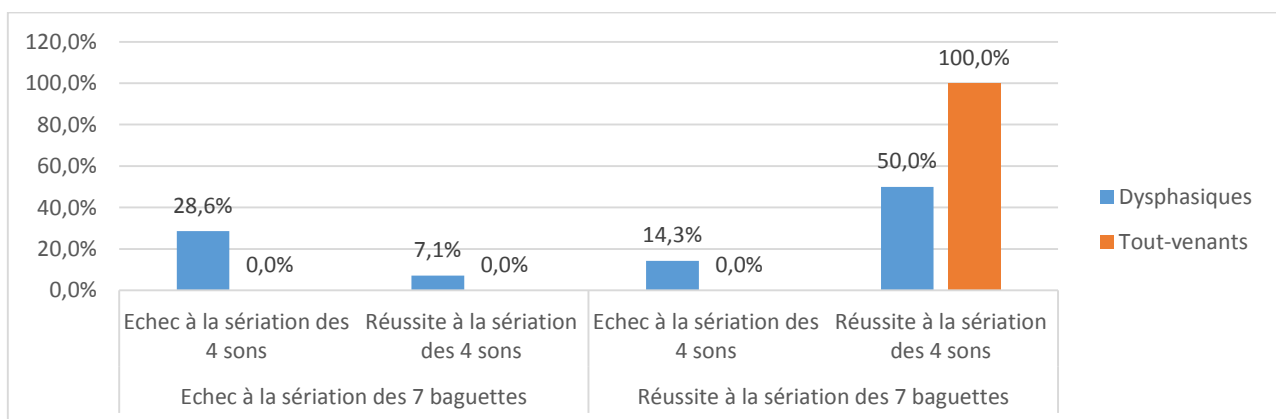


Figure 21: Performances croisées aux épreuves de sériation de baguettes et de sons

Ensuite, il est intéressant d'observer les performances des enfants pour intercaler des baguettes et des sons à partir d'une série constituée. Nous constatons que parmi les enfants qui sont parvenus à intercaler 7 baguettes, 66.7% des enfants tout-venant et 28.6% des enfants dysphasiques ont réussi à intercaler 2 sons, ce qui peut laisser supposer qu'ils ont mis en place une stratégie efficace dans les

deux situations. En l'occurrence, il s'agit de comparer le son ou la baguette à intercaler avec les deux éléments voisins, celui qui est plus grand/long et celui qui est plus petit/court. Cependant, 33.3% des enfants tout-venant et 21.4% des enfants dysphasiques ne sont parvenus qu'à intercaler un seul son. Cela pourrait signifier que l'exercice en modalité auditive est plus complexe que celui en modalité visuelle.

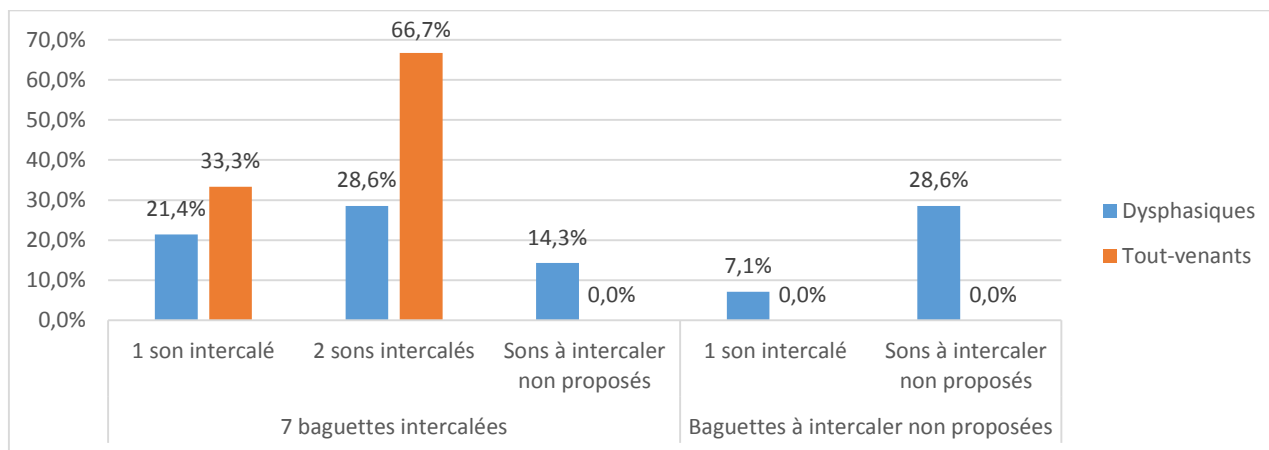


Figure 22: Performances réalisées pour intercaler des baguettes et des sons dans une série

Enfin, concernant les conduites sensori-motrices, nous constatons que 100% des enfants qui ont réussi la sériation des quatre sons ont tous appuyé au moins une fois sur deux boutons en même temps pour comparer les sons. L'inverse n'est toutefois pas vérifié. En effet, parmi ceux qui n'ont jamais appuyé sur deux boutons en même temps, 45.45% ont réussi la sériation des quatre sons. Ces enfants-là ont donc utilisé d'autres stratégies efficaces. En revanche, le parallèle entre les conduites de coopération bi-manuelle et la réussite aux épreuves de sériation ne peut être établi. Les résultats ne montrent pas de corrélation entre ces deux critères. Il est également très difficile d'établir des corrélations entre les performances aux épreuves de sériation et celles obtenues aux activités en lien avec la relation d'ordre spatial et temporel.

## 2. Synthèses et conclusions pour les hypothèses opérationnelles

Au terme de cette exploration, nous avons pu mettre en évidence des différences entre les conduites sensori-motrices des enfants dysphasiques et celles des enfants tout-venant. En particulier, nous avons constaté que les enfants dysphasiques ont moins recours à la coopération bi-manuelle et à des conduites permettant de comparer simultanément deux sons. Toutefois, certains enfants dysphasiques, en difficulté lors de l'épreuve de correspondance de longueurs son-baguette, se sont appuyés sur ces conduites sensori-motrices pour résoudre le problème posé.



Au cours de l'activité tactile, nous n'avons pas observé de conduites sensori-motrices particulières chez les enfants dysphasiques. Globalement en difficulté à cette épreuve, les enfants dysphasiques ne sont pas parvenus à orienter spatialement les pièces pour pouvoir les comparer. Si ces difficultés sont certainement liées à leurs difficultés de représentation mentale, ces observations tendraient à confirmer que face à des informations purement tactiles, ceux-ci n'ajustent pas leur stratégie pour résoudre le problème.

Ces observations valideraient donc l'hypothèse que face à des données sensorielles non visuelles, ils auraient plus de difficultés à les coordonner entre elles. Toutefois, ceci suppose que les enfants savaient quoi chercher, et notamment la non-ressemblance entre éléments. Or nous ne pouvons en avoir la certitude ici.

Concernant l'identification des relations asymétriques, et notamment celle de longueur, nous avons pu constater que les enfants dysphasiques sont nettement plus en difficulté lorsque la donnée est sonore ; la différence de taille avec un support visuel et manipulable étant mieux perçue. L'aspect éphémère de la donnée sonore est aussi à considérer. En effet, selon des hypothèses de certains neuropsychologues concernant le traitement de la parole, le traitement neurologique des sons pourraient être défaillants chez ces enfants-là.

Toutefois, les observations menées ici semblent indiquer que les enfants dysphasiques exploiteraient et traiteraient plus efficacement les données visuelles et manipulables que des données purement tactiles ou auditives.

Concernant la reconnaissance des asymétries sur les axes gauche-droit et haut-bas, nous avons pu constater des difficultés de discriminations visuelles et tactiles gauche-droite plus fréquentes chez les dysphasiques que chez les enfants tout-venant. Ce qui tendrait à valider nos hypothèses sur ce point. En revanche, les difficultés sur l'axe haut-bas sont beaucoup moins franches, bien que la notion de pente semble moins bien acquise chez les enfants dysphasiques.

Enfin, nous avons constaté que les enfants dysphasiques ont globalement un niveau opératoire moins élaboré que celui des enfants tout-venant participant à l'étude. Nous n'avons toutefois pas pu mettre en corrélation des conduites spécifiques avec le niveau opératoire inféré à partir de l'épreuve de sériation.

En conclusion, ces observations semblent avoir permis de valider les hypothèses opérationnelles suivantes :

- Les enfants dysphasiques auraient moins facilement recours à la coopération bi-manuelle que les enfants tout-venant
- Les enfants dysphasiques auraient plus de difficultés pour discriminer les asymétries gauche-droit en modalité tactile et surtout en modalité visuelle.
- Les enfants dysphasiques auraient plus de difficultés pour identifier la relation asymétrique de longueur, en particulier à partir de données sonores.
- Les enfants dysphasiques, en difficulté face à des activités tactiles ou sonores, ne mettent que rarement en place des conduites sensori-motrices pour surmonter le problème. Dans ce contexte, une aide visuelle semble leur être nécessaire.

En revanche, ces observations ne nous ont pas permis de constater :

- Une corrélation entre le niveau opératoire de l'enfant et ses conduites sensori-motrices
- Des difficultés majorées sur l'axe haut-bas chez les enfants dysphasiques

### **3. Positionnement personnel dans la recherche et les situations cliniques**

Cette initiation à la recherche a été semée d'embûches ; obstacles dont j'ai, en réalité, été la seule investigatrice. En effet, pendant plusieurs mois, j'ai oscillé entre certitudes et doutes. Le plan prototype m'a été d'une grande aide pour restreindre mon questionnement de départ qui était très vaste, pouvoir ancrer mes travaux au niveau théorique et dégager les outils méthodologiques. Bien que les outils méthodologiques se soient clarifiés après avoir étudié la théorie, la mise à l'épreuve du protocole m'a fait prendre conscience des améliorations qui pourraient être réalisées sur les modalités, sur les consignes. Il me paraît aujourd'hui nécessaire de mettre à l'épreuve le protocole de manière plus approfondie avant de le proposer à la population de l'étude. Cependant, toute conception basée sur un ancrage purement théorique ne peut anticiper la clinique. C'est pourquoi le terrain est si primordial pour confronter les hypothèses théoriques avec les hypothèses opérationnelles.

J'ai pris également conscience, grâce à la clinique, de la complexité de l'élaboration d'un protocole répondant à la fois à l'objectif théorique mais aussi à des contraintes de réalité en terme de durée et

de déroulement cohérent. Il est extrêmement difficile d'anticiper les conduites des enfants et de prévoir les critères d'arrêt et les aides à apporter pour achever l'activité. En conséquence, je retiens que le travail théorique et la clinique, doivent être réalisés de manière ordonnée et apportent tous deux un enseignement spécifique. Le temps d'observation a été d'une grande richesse et les enfants m'ont à mainte reprise étonnée.

La participation d'enfants tout-venant à cette étude a été également d'un très grand intérêt au niveau clinique. En effet, ces enfants m'ont apporté beaucoup dans mes démarches d'observation car, par leurs conduites, ils ont mis en évidence l'absence de certaines d'entre elles chez les enfants dysphasiques. Sans ces passations simultanées avec les deux groupes, je n'aurais pu recueillir certaines informations.

L'établissement du mode de traitement des données a toutefois été très laborieux car le protocole était long et apportait de nombreuses informations qui n'intéressaient pas véritablement notre étude. Il a été complexe d'extraire uniquement les items qui pourraient constituer des indices de réponse à notre problématique.

Enfin, au fil de cette étude, j'ai pris conscience que si le questionnement de départ et la méthodologie « m'appartenaient » dans le sens que j'avais un pouvoir décisionnaire sur ceux-ci, ce n'était pas le cas pour toute la suite du travail. En effet, une fois que le protocole est défini et que les passations commencent, il est impossible de revenir en arrière. Je ne suis alors plus qu'un observateur qui recueille des informations qui sont à recueillir. Cela signifie également qu'il m'a fallu abandonner l'idée d'observer ce que j'espérais observer car cela ne relevait plus de moi. Cette prise de recul m'a été bénéfique car elle m'a permis de ne pas être dans une attente ou une expectative de résultat ou de validation.

En conclusion, ce travail de recherche m'a permis de prendre conscience de l'importance d'ancrer une problématique sur des données théoriques pour ensuite pouvoir correctement aborder la clinique. En revanche, la théorie ne peut remplacer la clinique, qui elle, renvoie à un temps d'observation pur.

# CONCLUSIONS

---

## 1. Synthèse globale des résultats et des hypothèses théoriques

Nous nous sommes proposée d'explorer les conduites de coordinations sensori-motrices en regard de la relation d'ordre chez l'enfant dysphasique âgé de 7 à 11 ans.

Les travaux menés par Piaget et Bullinger nous ont appris que l'enfant s'appuie fortement sur la sensori-motricité pour établir des certitudes à partir de ses expériences et construire sa pensée par des activités de mise en relation. Avant deux ans, l'enfant pose les fondements de la connaissance de l'objet, des représentations temporelles, spatiales et de la notion de causalité. C'est également à cette période, considérée en partie comme sensible par Wallon et Vasseur que l'on observe les premières conduites de coordinations sensori-motrices, notamment sur les axes gauche-droite et haut-bas. Ensuite, en étudiant les relations d'ordre spatial, temporel et la sériation ainsi que leur développement, nous avons vu qu'à partir de 7-8 ans l'enfant en a bâti les fondements et qu'il commence à procéder de manière opératoire pour ranger les éléments les uns par rapport aux autres. Enfin, en s'intéressant aux travaux menés par Ajuriaguerra, Gerard et Bernardi auprès d'enfants dysphasiques souffrant d'un trouble sévère du langage, nous avons appris que ces derniers présentaient aussi souvent, des difficultés d'encodage syntaxique, d'extraction d'invariants, de représentations mentales, de traitement auditivo-perceptif et auraient des difficultés pour accéder à une pensée opératoire. A partir de cet ancrage théorique, nous avons émis les hypothèses que les enfants dysphasiques d'âge scolaire pourraient présenter un défaut de coordination gauche-droite et haut-bas ainsi que des difficultés d'identification de relations asymétriques qui pourraient s'observer lors de tâches cognitives faisant intervenir la relation d'ordre.

Afin de pouvoir observer les conduites sensori-motrices de ces enfants-là, nous avons proposé huit épreuves à quatorze enfants dysphasiques et six enfants tout-venant âgés de 7 à 11 ans. Chacune de ces épreuves met l'accent sur une modalité sensorielle, auditive, tactile ou visuelle et constituait pour nous une opportunité d'explorer les conduites sensori-motrices des enfants sur une tâche de mise en ordre d'éléments. Suite à l'élaboration de ce protocole, nous nous attendions à observer un décalage entre les performances et les conduites sensori-motrices des enfants dysphasiques et tout-venant.

Nous supposons que les enfants dysphasiques auraient moins accès à des conduites opératoires lors des épreuves de sériations et que leurs conduites sensori-motrices seraient moins efficaces que celles des tout-venants. En particulier, nous nous attendions à un moindre recours à la coopération bi-manuelle chez ces enfants-là et nous pensions également observer un défaut de coordinations sur les axes gauche-droite et haut-bas en modalité visuelle et tactile. Enfin, nous supposons que les enfants dysphasiques auraient des difficultés pour identifier les relations asymétriques de longueur et de grandeur, en particulier lorsque la donnée est auditive.

Nous avons observé qu'au cours des épreuves proposées, les enfants dysphasiques avaient effectivement moins recours à la coopération bi-manuelle et qu'ils discriminaient moins bien visuellement et tactilement les asymétries gauche-droite. En revanche, nos observations n'ont pas mis en évidence des difficultés sur l'axe haut-bas. Concernant les relations asymétriques qu'entretiennent des éléments, les enfants dysphasiques ont eu plus de difficultés à les identifier en spontané, en particulier lorsque la donnée était sonore. De plus, nous avons constaté que les enfants dysphasiques avaient moins recours à des conduites sensori-motrices pour comparer des durées sonores. En revanche, certains d'entre eux passent par des conduites sensori-motrices pour établir des correspondances entre des longueurs physiques et des durées sonores. Enfin, nous avons observé qu'ils étaient plus en difficulté que les enfants tout-venant pour ordonner des éléments les uns par rapport aux autres, et ce, qu'elle que soit la modalité sensorielle mise en avant. La sériation sonore étant toutefois celle qui traduit l'écart le plus marqué entre les deux populations.

Au terme de ce travail, nous concluons en premier lieu que ce questionnement et les observations qui en ont découlé, nous ont permis d'explorer des conduites chez des enfants dysphasiques qui peuvent nous aider à mieux les comprendre. Nos hypothèses théoriques et opérationnelles sur un défaut de discrimination et de coordination gauche-droite que présenteraient les enfants dysphasiques semblent avoir été validées et confirmées par nos observations. En revanche, celles concernant l'axe haut-bas n'ont pas pu être confirmées par cette exploration. L'ensemble de ces constatations seraient donc en faveur d'une représentation des héli-champs non unifiée chez l'enfant dysphasique. Par ailleurs, nos hypothèses concernant des difficultés d'identification de relations asymétriques sur des données sensorielles semblent également être validées et se confirmer. Enfin, les difficultés d'accès à des conduites opératoires chez l'enfant dysphasique ont également pu être observées, ce qui validerait nos hypothèses sur ce point. Toutefois, nous ne pouvons affirmer que les performances et les conduites des enfants sont la conséquence d'un défaut de traitement d'une donnée sensorielle, que celle-ci soit

visuelle, tactile ou auditive. En effet, l'activité de mise en ordre d'éléments, qu'elle en soit leur nature, repose également sur d'autres capacités que nous n'avons pas explorées ici. En effet, on ne peut écarter que les difficultés rencontrées par les enfants dysphasiques ne sont pas dues à un défaut du savoir comparer, du savoir mettre en relation des objets et de recherche de la non-ressemblance. Il serait nécessaire d'investiguer davantage ces aspects pour établir où s'ancrent les difficultés de chaque enfant. Cependant, nous pouvons, au terme de ce travail conclure que la donnée sensorielle entre en jeu dans le traitement qu'opère l'enfant.

## **2. Critiques sur la démarche et le travail**

Bien que la méthodologie proposée nous ait permis de mettre en évidence le phénomène que nous souhaitions observer, nous émettons certaines critiques quant à sa construction et à ses modalités.

Concernant les points négatifs, nous citerons la diversité des épreuves qui ne nous a pas permis d'investiguer finement et précisément certains aspects, que ce soit au niveau sensoriel ou des relations d'ordre mises en jeu. Par ailleurs, les épreuves en lien avec la relation d'ordre spatial ont été difficilement interprétables. En particulier, l'épreuve de recherche tactile d'un même aurait certainement pu, avec la mise en place d'un écran, nous permettre d'observer des conduites sensori-motrices plus finement. Nous aurions également pu observer si le choix de l'objet faisait suite à une exploration de tous les objets après recherche et extraction des critères de non-ressemblance des objets. Concernant les consignes, nous regrettons d'avoir donné autant d'indications lors de l'épreuve des boîtes d'allumettes à vider. En effet, moins d'indications auraient pu permettre d'observer de manière plus significative les conduites de coopération bi-manuelle. Ensuite, notre volonté initiale d'obtenir un maximum de données nous a finalement menée à trop d'informations, notamment verbales, qui se sont révélées peu exploitables compte tenu de l'objet de notre étude. Enfin, ce protocole ne nous a pas permis de distinguer l'accès aux capacités sous-jacentes, à savoir la capacité de comparaison, et de mise en relation des objets. Or ce type d'information aurait été précieux pour une interprétation qualitative fine.

En revanche, d'autres aspects de la méthodologie ont bien fonctionné. Tout d'abord, la diversité des épreuves à la fois par leurs objectifs et par leurs modalités sensorielles a permis de couvrir de manière globale notre questionnement. Ensuite, nous sommes ravie d'avoir proposé ce protocole à des enfants tout-venant car ceux-ci, de par leurs conduites, ont permis la mise en évidence de certaines conduites sensori-motrices. De plus, nous sommes satisfaite de l'épreuve de correspondance de longueurs son-

baguette et de sériation sonore, tant par sa progression que par sa spécificité. En effet, cette épreuve nous a permis d'observer des conduites intéressantes et de dégager des hypothèses en lien avec la modalité auditive. Enfin, le point positif de ce protocole est qu'il a été visiblement apprécié par les enfants qui ont semblé prendre plaisir au cours des activités.

### **3. Pistes de recherche et perspectives préventives et/ou thérapeutiques**

Nous espérons que cette exploration contribuera, ne serait-ce qu'un tout petit peu, à la recherche en orthophonie et qu'elle sera d'une utilité pour les cliniciens.

Concernant les pistes de recherche que ce travail pourrait susciter, nous trouverions intéressant d'affiner le protocole et de le proposer à une population d'enfants présentant des troubles dyslexiques, dysorthographiques ou des troubles logico-mathématiques. Il serait alors possible d'établir s'il existe des corrélations entre les conduites de tous ces enfants pris en charge en orthophonie. De plus, compléter l'ancrage théorique avec des études sur la communication inter-hémisphérique pourrait donner lieu à d'autres explorations de conduites, notamment sur la coordination gauche-droite. Il nous paraît en effet intéressant d'investiguer davantage le défaut de coopération bi-manuelle et de discrimination gauche-droite et de voir si une rééducation intensive sur ces points pourrait contribuer à l'acquisition de notions fondamentales telles que l'activité de mise en relation et de comparaison d'objets.

Au niveau pratique, il nous semble important de considérer la donnée sensorielle et de la prendre en compte dans les objectifs thérapeutiques d'une prise en charge d'un enfant dysphasique. En particulier, il nous semble intéressant de travailler sur la multi-sensorialité afin de permettre la généralisation de concepts fondamentaux tels que les relations d'ordre. Proposer à ces enfants-là des données tactiles et auditives à mettre en correspondance avec du visuel pourrait être un support intéressant pour aider l'enfant dans son cheminement. Enfin, il nous semble également important de renforcer chez l'enfant dysphasique la coordination gauche-droite afin que celui-ci accède à une représentation plus unifiée de ses deux hémisphères.

# Bibliographie

---

BERNARDI M. (1989) : *L'enfant dysphasique : le développement cognitif et son cadre. Etude psychopathologique*. Thèse de doctorat. Université Paris V – Sorbonne – Sciences humaines. 891p

BULLINGER A. (2004) : *Le développement sensori-moteur de l'enfant et ses avatars. Un parcours de recherche*. Editions Erès, ré-ed. 2011. 271p

BRIN F., COURRIER C., LEDERLE E, MASY V. (2004) : *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues : Ortho Edition. 298p

CLAVEL B. (1997) : « Etude de la construction de la langue écrite : analyse des paliers d'équilibration fonctionnels dans la remédiation cognitive opératoire ». *Glossa* n°59 : 30-44

DE WECK G., ROSAT M-C. (2003) : *Troubles dysphasiques. Comment raconter, relater, faire agir à l'âge pré-scolaire*. Editions Masson. 223p

GERARD C-L. (1993) : *L'enfant dysphasique*. Editions de boeck, ré-éd, 2003. 138p

GODEL M. (2011) : *Investigation du rapport aux objets chez dix enfants diagnostiqués dysphasiques*. Mémoire en vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophoniste. 198p

KOUPERNIK C., DAILLY R. (1968) : *Développement neuro-psychique du nourrisson*. Paris : Presses Universitaires de France, ré-ed. 1980. 509p



MOREL L., STROH M. (1999): « Observations d'actions sensori-motrices et réflexions sur les coordinations mobilisées par des enfants porteurs de trisomie 21 », *Glossa* n°65 : 26-41

MOREL L. (1987) : « La prise en compte du cognitif en éducation précoce », *Glossa* n° 8 : 34-40

MOREL L. (2004) : « Education précoce au langage dans les handicaps de l'enfant de type sensoriel, moteur, mental » in *Approches thérapeutiques en orthophonie. Tome 1 : Prise en charge des troubles du langage oral*. Isbergues : Ortho Edition. 155-220

MUGNEROT S. (2011): *Exploration des liens entre langage, temporalité et logique en actes*. Mémoire en vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophoniste : 108p

PIAGET J. (1935): *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel : Editions Delachaux et Niestlé. 381p

PIAGET J. (1937) : *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel : Editions Delachaux et Niestlé, ré-éd, 1973. 340p

PIAGET J., SZEMINSKA A. (1941) : *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel : Editions Delachaux et Niestlé, ré-éd, 1991. 313p

PIAGET J, et collab (1946): *Le développement de la notion de temps chez l'enfant*. Paris: Presses universités de France, ré-éd, 1981.

PIAGET J., INHELDER B. (1947) : *La représentation spatiale chez l'enfant*. Paris : Presses universitaires de France. Ré-éd 1972. 574p

PIAGET J., INHELDER B. (1959) : *La genèse des structures logiques élémentaires ; classifications et sériations*. Neuchâtel : Editions Delachaux et Niestlé, ré-éd, 1991. 295p

SENEZ C. (2002) : *Rééducation des troubles de l'alimentation et de la déglutition*. Editions Solal. 179p

VASSEUR R. (2000): « Importance des aspects biomécanique et des points d'appuis posturaux dans la genèse de l'axe corporel » in *Enfance Tome 53 n°3* : 221-233

VASSEUR R., DELION P. (2011) : *Périodes sensibles dans le développement psychomoteur de l'enfant de 0 à 3 ans*. Editions Erès. 204p

# Annexes

---

A.	Consignes et feuilles de passation.....	76
a.	Recherche tactile d'un même .....	76
b.	Le tobobille .....	78
c.	Discrimination visuelle (Reversal Test) .....	79
d.	Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle .....	80
e.	Reproduction de rythme .....	80
f.	Correspondance de longueurs son-baguettes et sériation sonore .....	81
g.	Ordonnancement d'images séquentielles .....	85
h.	Sériation de baguettes .....	85
B.	Grilles d'observation pour analyse des données.....	87
a.	Recherche tactile d'un même .....	87
b.	Le tobobille .....	88
c.	Discrimination visuelle (Reversal test) .....	88
d.	Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle .....	88
e.	Reproduction de rythme .....	89
f.	Correspondance de longueurs son-baguettes et sériation sonore .....	89
g.	Ordonnancement d'images séquentielles .....	89
h.	Sériation de baguettes .....	90



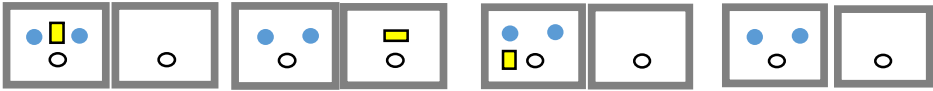
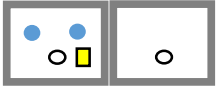
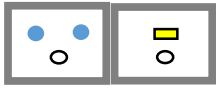
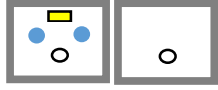

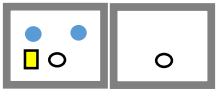
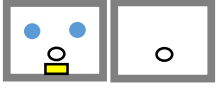
C. Grilles des résultats brutes à chaque épreuve.....	90
a. Recherche tactile d'un même .....	90
b. Le tobobille .....	92
c. Discrimination visuelle (Reversal test) .....	93
d. Des boîtes à vider, coopération bi-manuelle .....	94
e. Reproduction de rythme .....	95
f. Correspondance de longueurs son-baguettes et sériation sonore .....	95
g. Ordonnancement d'images séquentielles .....	98
h. Sériation de baguettes .....	98

## A. Consignes et feuilles de passation

### a. Recherche tactile d'un même

#### ➤ Temps 1

Au cours de ce temps, 6 recherches tactiles de mêmes sont proposées à l'enfant. Pour cela nous disposons de 2 sacs orange et de 6 sacs verts contenant les objets suivants :

Sac	Couleur	
A	Orange	
A'	Orange	
B	Orange	
1	Vert	
2	Vert	
3	Vert	
4	Vert	
5	Vert	
6	Vert	

Le sac A' est constitué pour la dernière recherche à partir du sac A. L'examineur remplace alors 1 objet par un autre.

Les couples de sacs orange-vert sont présentés à l'enfant dans l'ordre suivant :

A – 1	B – 2	A – 3	B – 4	A – 5	A' – 6
-------	-------	-------	-------	-------	--------

**Déroulement :**

Présenter le sac orange contenant les 4 objets face à l'enfant.

Lors de la première recherche, donner les indications suivantes et interroger l'enfant comme suit :

- « Voici un sac orange, dans ce sac il y a des objets. Tu peux les toucher mais tu ne peux pas les regarder.
- Mets tes mains dans le sac et touche les objets qui sont dedans. »
- « *Qu'est-ce que tu en penses ?* »

Laisser l'enfant explorer et s'exprimer sur ce qu'il perçoit.

- « Maintenant voici un sac vert. Il y a un objet dedans. Touche l'objet qui est dans le sac vert.
- Dans le sac orange, il y a un objet qui est pareil que celui qui est dans le sac vert. Tu dois trouver l'objet qui est pareil.
- Tu n'as pas le droit de regarder mais tu peux toucher les objets autant de fois que tu veux.
- Quand tu l'as trouvé, dis le moi mais ne le sors pas du sac. »

Pour toutes les recherches, après avoir proposé le sac orange, présenter le sac vert. Rappeler la consigne si nécessaire.

Quand l'enfant dit qu'il a trouvé :

- « *Comment tu sais qu'ils sont pareils ?* »

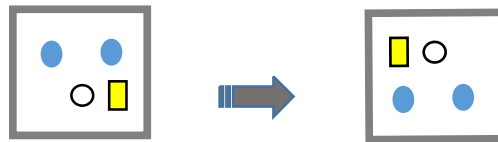
Laisser l'enfant motiver son choix. Noter toutes les indications données par l'enfant, qu'elles soient gestuelles ou verbales.

- « On va vérifier, sors l'objet du sac orange :
  - *Alors qu'est-ce que tu en penses ? Est-ce que c'est le même ?*
  - *Comment tu sais que c'est le même ?* »
- Maintenant sors aussi l'objet du sac vert :
  - « *Qu'est-ce que tu en penses ? Est-ce que ce sont les mêmes ?*

- *Comment tu sais qu'ils sont pareils ? »*

### ➤ **Temps 2**

Présenter l'objet suivant selon une orientation spatiale plaçant le rectangle jaune à droite du trou puis changer l'orientation spatiale pour le placer à gauche du trou.



- « Regarde bien cet objet »:
  - « *Où est le rectangle jaune par rapport au trou ?* » (montrer le trou)
  - « *Où est le rectangle jaune par rapport au rond ?* » (montrer le rond)
- « Maintenant regarde ... » (changer l'orientation spatiale)
  - « *Où est le rectangle jaune par rapport au trou ?* » (montrer le trou)
  - « *Où est le rectangle jaune par rapport au rond ?* » (montrer le rond)

## **b. Le tobobille**

Cette épreuve se déroule en 3 temps.

### ➤ **Temps 1**

Présenter la boîte à l'enfant, avec tous les éléments séparés à l'intérieur.

**Consignes :**

- « *Qu'est-ce que tu peux faire avec ça ?* »

### ➤ **Temps 2**

**Consignes :**

- « *Construis un grand parcours de billes avec le plus de morceaux possible.*
- *La bille doit passer dans tous les toboggans : les toboggans orange, le toboggan bleu et le*

*toboggan jaune. Vas-y ! »*

Quand la construction est terminée d'après l'enfant :

- « *Est-ce que la bille passe dans les toboggans orange, le toboggan bleu et le toboggan jaune ?* »
- « *Pourquoi ?* »

Laisser l'enfant modifier, recommencer librement sa construction jusqu'à ce qu'il soit satisfait. Puis reposer les questions précédentes :

- « *Est-ce que la bille passe dans les toboggans orange, le toboggan bleu et le toboggan jaune ?* »
- « *Pourquoi ?* »

### ➤ **Temps 3**

Disposer tous les éléments devant l'enfant :

- « *Regarde ces morceaux, est-ce qu'ils ont tous quelque chose de pareil ?* »
- « *est-ce qu'ils ont quelque chose de pas pareil ?* »

Disposer les 4 toboggans devant l'enfant:

- « *Regarde ces morceaux, est-ce qu'ils ont tous quelque chose de pareil ?* »
- « *est-ce qu'ils ont quelque chose de pas pareil ?* »

Disposer les 2 pieds et l'entonnoir devant l'enfant:

- « *Regarde ces morceaux, est-ce qu'ils ont quelque chose de pareil ?* »
- « *est-ce qu'ils ont quelque chose de pas pareil ?* »

### **c. Discrimination visuelle (Reversal Test)**

Le déroulement est celui de l'épreuve dans sa version originelle.

Proposer un feutre à l'enfant, puis disposer la feuille d'entraînement face à l'enfant.

**Consignes :**

- « Dans chaque case, il y a 2 dessins.
- Tu dois dire si les deux dessins sont pareils ou pas pareils.



- S'ils ne sont pas pareils, tu barres la case en faisant un trait dessus avec ton feutre.
- S'ils sont pareils, tu ne fais rien. Tu passes à la case suivante.»
- « On va commencer ensemble
- Par exemple, *ici, ces deux dessins, ils sont pareils ou pas pareils ?* S'ils sont pareils alors tu ne fais rien, tu passes à la case suivante.
- *Et ici, ces deux dessins, ils sont pareils ou pas pareils ?* S'ils ne sont pas pareils alors tu barres les dessins ».

Si l'enfant ne perçoit pas la différence, montrer l'asymétrie en pointant un stylo sur le dessin mais ne rien dire. Si il ne se corrige pas après cette indication, donner la bonne réponse.

- « Maintenant, tu vas continuer tout seul.
- Essayes d'aller le plus vite possible »

Déclencher le chronomètre au moment de la présentation de la première feuille.

#### **d. Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle**

Présenter les deux boîtes d'allumettes face à l'enfant, espacées de 15 à 20 cm.

##### **Consignes :**

- « Voici deux boîtes d'allumettes. Ici il y a des allumettes bleues et là des allumettes rouges.
- Tu dois sortir des 2 boîtes le plus d'allumettes possibles en 1 minute et faire un gros tas d'allumettes ici, entre les 2 boîtes.
- Mais attention !
- Pour chacune des boîtes, tu dois sortir les allumettes une à une.
- A la fin, dans le tas, il doit y avoir pareil d'allumettes bleues que d'allumettes rouges. »

#### **e. Reproduction de rythme**

##### **Consignes :**

- « Ecoute bien. Je vais taper sous la table plusieurs fois.
- Après tu devras faire pareil en tapant sur la table. »

- « Je commence. Ecoute bien. Je te dirai quand j'ai terminé. »

Proposer les 2 séquences rythmiques suivantes :

1ère séquence :



2<sup>ème</sup> séquence :



#### f. Correspondance de longueurs son-baguette et sériation sonore

Cette activité se déroule en 3 temps.

##### ➤ Temps 1

**Matériel :** La flute

**Consignes :**

- « Je vais jouer 2 sons à la flute. Ecoute bien. Après tu devras me dire ce que tu penses de ces 2 sons ».

Jouer un son bref, suivi d'un son long (3 secondes)



- « *Qu'est-ce que tu penses de ces 2 sons ?* »

Si l'enfant n'évoque pas leur différence

- « Je vais rejouer les 2 sons. Ecoute bien, tu devras me dire si ils sont pareils ou pas pareils.»
- « *Est-ce qu'il sont pareils ou pas pareils ?* »

Si l'enfant dit qu'ils sont pareils, rejouer les sons et reposer la question.

Si l'enfant dit qu'ils ne sont pas pareils, mais n'évoque pas la longueur, la durée, la grandeur ...

- « *Qu'est-ce qui est pas pareil ?* »

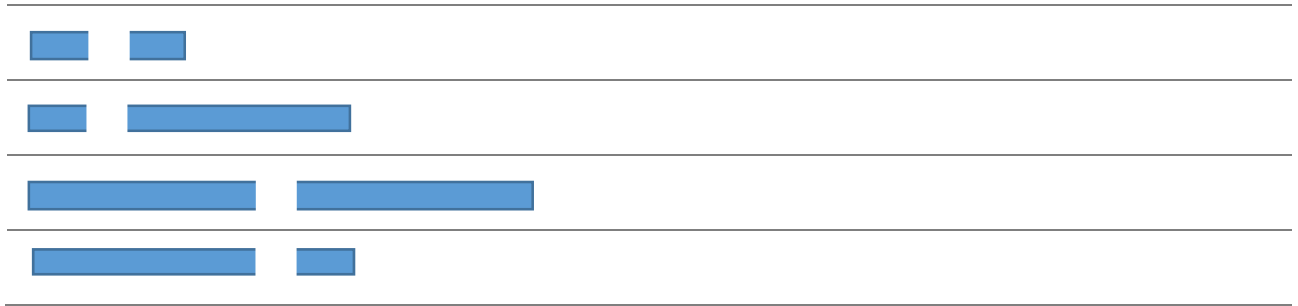
Noter les termes employés par l'enfant pour qualifier la différence.

Donner une feuille et des feutres à l'enfant.

Poser la question suivante en réutilisant ses termes :

- « *Comment tu pourrais dessiner les 2 sons que j'ai joué. Tu m'as dit qu'il y avait un son qui était .... et un son qui était ... ?* »

Si le dessin proposé ne marque pas l'asymétrie ou s'il ne respecte pas l'ordre d'émission, disposer 4 dessins devant l'enfant :



- « *Regarde ces dessins, lequel correspond le mieux à ce que j'ai joué ?* »
- « *Pourquoi tu as choisi ce dessin ?* »

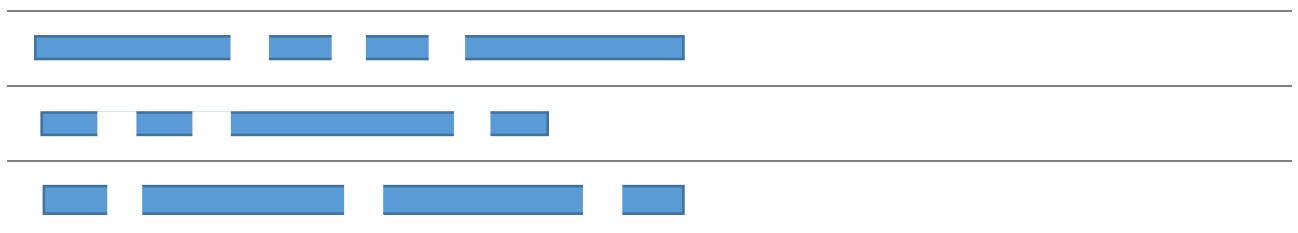
2<sup>ème</sup> séquence de sons :



Donner une nouvelle feuille à l'enfant.

- « Je vais jouer plusieurs fois les sons à la flute.
- Ecoute bien. Après tu devras faire un dessin qui correspond aux sons que j'ai joués »
- *Après avoir joué la séquence sonore* : « Vas-y, fais un dessin qui correspond aux sons que j'ai joués »

Si le dessin proposé ne signifie pas l'asymétrie ou s'il ne respecte pas l'ordre d'émission, disposer 3 dessins devant l'enfant :



- « *Regarde ces dessins, lequel correspond le mieux à ce que j'ai joué ?* »

- « Pourquoi tu as choisi ce dessin ? »

3<sup>ème</sup> séquence de sons :



Donner une nouvelle feuille à l'enfant.

- « Je vais jouer plusieurs fois les sons à la flute.
- Ecoute bien. Après tu devras faire un dessin qui correspond aux sons que j'ai joués »
- Après avoir joué la séquence sonore : « Vas-y, fais un dessin qui correspond aux sons que j'ai joués »

Si le dessin proposé ne signifie pas l'asymétrie ou s'il ne respecte pas l'ordre d'émission, disposer 3 dessins devant l'enfant :



- « Regarde ces dessins, lequel correspond le mieux à ce que j'ai joué ? »
- « Pourquoi tu as choisi ce dessin ? »

### ➤ **Temps 2 : Correspondance baguettes-sons**

**Matériel** : 4 baguettes en bois, 4 boutons-sons (bleu, vert, rouge, jaune)

**Consignes** :

- « Voici des baguettes qui sont toutes différentes. Arrange-les comme tu veux »
- « Maintenant regarde ces boutons. Chaque bouton à un son. Pour écouter le son il faut appuyer sur le bouton.
- A chaque baguette correspond un son. Tu dois trouver à quel son correspond chaque baguette.
- Dès que tu penses savoir à quel son correspond une baguette, place son bouton à côté de la

baguette.

- Tu peux réécouter les sons plusieurs fois en appuyant sur les boutons.
- Dis-moi quand tu as fini ».

**Si réussite à la mise en correspondance des 4 baguettes avec les 4 sons** → passer aux verbalisations.

**Si échec à la mise en correspondance des 4 baguettes avec les 4 sons :**

- « Maintenant regarde, je place les baguettes comme ça » (Sérier les baguettes devant l'enfant)
- « Maintenant, ré-écoute les sons et place les boutons à côté des baguettes. Les baguettes ne doivent plus bouger ».

### **Verbalisations**

Montrer le bouton bleu (correspondant à la baguette la plus longue)

- « Comment tu sais que c'est le son du bouton bleu qui va bien avec cette baguette ? »

Montrer le bouton jaune (correspondant à la baguette la plus petite)

- « Comment tu sais que c'est le son du bouton jaune qui va bien avec cette baguette ? »

Montrer le bouton vert (correspondant à la baguette la 2<sup>ième</sup> baguette la plus longue)

- « Comment tu sais que c'est le son du bouton vert qui va bien avec cette baguette ? »

### **➤ Temps 3**

**Matériel :** les 4 boutons-sons utilisés précédemment et 2 boutons-sons supplémentaires (orange et violet)

Enlever les baguettes. Laisser les boutons tels que l'enfant les a disposés.

**Consignes :**

- « Maintenant, range les sons dans l'ordre du mieux possible »
- « Comment tu as fait ? »
- « Voici un autre son. Range-le avec les autres » (donner le bouton orange à l'enfant)

- « En voici un autre son. Range-le avec les autres » (donner le bouton violet à l'enfant)
- « Comment tu sais ? » « comment tu as fait ? »

### **g. Ordonnancement d'images séquentielles**

**Matériel** : 6 images à ordonner

En supposant que les images une fois ordonnées soient numérotées de 1 à 6, disposer les images dans le désordre devant l'enfant : 5 – 1 – 3 – 4 – 6 – 2.

**Consignes** :

- « Voici des images qui racontent une histoire mais elles sont toutes dans le désordre.
- *Est-ce que tu peux les remettre dans l'ordre ?* »
- « Maintenant, raconte-moi l'histoire »

Montrer ensuite une image où le monsieur a les cheveux courts :

- « Comment tu sais que c'est cette image-là qui va bien là »

### **h. Sériation de baguettes**

Cette épreuve est extraite de la batterie de CogiLud', matériel Cogi'Act. Le déroulement et les consignes sont celles proposées par le test original.

Dans un premier temps, on propose à l'enfant les baguettes à sérier. S'il échoue à cette sériation, on lui propose l'épreuve des bâtonnets.

**Matériel** : 14 baguettes et 10 bâtonnets (matériel cogilud')

## **EPREUVE DE SERIATION DE BAGUETTES**

Proposer l'épreuve des baguettes à sérier. Cette épreuve se déroule en 2 temps.

### ➤ **Temps 1**

Disposer 7 baguettes en vrac devant l'enfant. L'écart entre chaque baguette est de 4mm.

- « *Qu'est-ce que tu vois ? Qu'est-ce que tu peux dire de tout cela ?* »
- « *Range-les dans l'ordre sur la table, du mieux possible* »

Si questionnement de l'enfant :

- « *Tu fais comme tu veux, tu les ranges sur la table dans l'ordre, du mieux possible* »

Si l'enfant amorce une base, proposer l'équerre.

- « *Est-ce que ceci pourrait t'aider ?* »

**Si échec à la sériation, passer à l'épreuve des bâtonnets.**

**Si réussite** à la sériation des 7 baguettes, poursuivre ainsi :

Donner une à une, 3 ou 4 baguettes non successives puis le reste des baguettes en une seule fois :

- « *Voilà une autre baguette, range-la avec les autres* »

A la fin des 7 :

- « *Pourquoi elle va bien là, cette baguette ?* »

### ➤ **Temps 2**

Tirer à part la baguette la plus grande :

- « *Combien y a-t-il de baguettes plus petites que celle-là ?* »

Replacer la plus grande

Tirer à part la plus petite et en même temps, cacher toutes les autres avec une feuille de papier

- « *Combien y a-t-il de baguettes plus grandes que celle-là ?* »
- « *Comment tu le sais ?* »

## **EPREUVE DE SERIATION DE BAGUETTES**

Disposer les 10 bâtonnets en vrac devant l'enfant

- « *Qu'est-ce que tu vois ? Qu'est-ce que tu peux faire avec cela ?* »

- « Range-les sur la table dans l'ordre, du mieux possible »

Si questionnement de l'enfant :

- « Tu fais comme tu veux, tu les ranges sur la table dans l'ordre, du mieux possible »

Procédures d'aide proposées à l'enfant en cas d'échec :

A : Prendre 3 bâtonnets non successifs, les mettre dans l'ordre. Montrer l'escalier puis les lui redonner »

- « Range-les sur la table dans l'ordre, du mieux possible »

B : Lui montrer une photo des 10 bâtonnets sériés

- « Regarde bien, ça fait un joli escalier »

Enlever la photo

- « A toi maintenant de refaire ce que tu as vu »

## **B. Grilles d'observation pour analyse des données**

### **a. Recherche tactile d'un même**

Seront considérés comme significatifs les conduites et résultats suivants :

- Conduite sensori-motrice spécifique: utilise ses deux mains pour explorer les objets d'un sac
- Nombre de mêmes trouvés
- Nombre de confusions dites de proximité ou d'orientation en mode tactile et visuel
- Nombre de confusions gauche-droite pour une même orientation en mode tactile et visuel
- Nombre de confusions gauche-droite pour une même orientation en mode tactile et visuel
- Nombre de confusions haut-bas pour une même orientation en mode tactile et visuel
- Emploi des termes « à gauche de », « à droite de » sur support visuel
- Emploi des termes « au-dessus de », « au-dessous de » sur support visuel



## **b. Le tobobille**

Seront considérés comme significatifs les conduites et résultats suivants :

- Encastrement des différents éléments pour former un circuit
- Respect de la continuité de la pente entre les quatre toboggans dans le circuit initial
- Stabilité de la construction finale
- Nombre de toboggans traversés par la bille dans la construction finale
- Conduites sensori-motrices : Utilise ses mains pour rétablir des différences de hauteur
- Identification et verbalisation des propriétés fonctionnels des éléments (départ et fin de circuit, tout objet encastrable, pente des toboggans)
- Identification et verbalisation de l'asymétrie des toboggans (trou que d'un côté)

## **c. Discrimination visuelle (Reversal test)**

Seront considérés comme significatifs les résultats suivants :

- Vitesse
- Nombre total d'erreurs sur 84
- Nombre d'erreurs portant sur des figures différentes diverses
- Nombre d'erreurs portant sur des figures identiques
- Nombre de confusions spécifiques gauche-droite
- Nombre de confusions spécifiques haut-bas
- Nombre de confusions spécifiques gauche-droite-haut-bas

## **d. Des boîtes à vider et coopération bi-manuelle**

Sera considérée comme significatif la conduite suivante :

- Conduite de coopération bi-manuelle : utilise ses deux mains

#### **e. Reproduction de rythme**

Sera considéré comme significatif le résultat suivant :

- Nombre de réussites (respect du nombre de coups et du rythme)

#### **f. Correspondance de longueurs son-baguette et sériation sonore**

Seront considérés comme significatifs les conduites et résultats suivants :

- Identification spontanée de la relation asymétrique court-long
- Représentation graphique de la relation asymétrique court-long
- Reconnaissance de l'ordre des sons court-long en QCM ou en production
- Nombre de correspondances baguette-son réussies en 1<sup>ère</sup> intention
- Comparaison des deux sons intermédiaires proches (rouge et vert) en 1<sup>ère</sup> intention
- Conduite sensori-motrice spécifique : suit la baguette avec son doigt pour évaluer la durée
- Conduite sensori-motrice spécifique : appuie sur deux boutons simultanément au moins une fois
- Nombre de sons sériés, une fois les baguettes retirées
- Fréquence des conduites de vérification des deux sons voisins pour placer un son

#### **g. Ordonnancement d'images séquentielles**

Seront considérés comme significatifs les conduites et résultats suivants :

- Nombre d'erreurs de positionnement en regard de la longueur des cheveux
- Identification et verbalisation de la transformation cheveux court-longs

## h. Sériation de baguettes

Seront considérés comme significatifs les conduites et résultats suivants :

- Identification de la relation asymétrique de grandeur en spontané
- Conduite traduisant l'accession à un des stades piagétien suivants :
  - Stade I : N'initie pas la sériation
  - Stade II : Echec à la sériation des baguettes avec réalisation de triplets petit-moyen-grand et échec à la sériation des bâtonnets
  - Stade IIIa : Echec à la sériation des baguettes mais réussite à celle des bâtonnets
  - Stade IIIb : Réussite opératoire de la sériation des baguettes

## C. Grilles des résultats brutes à chaque épreuve

L'ensemble des résultats obtenus au cours de l'observation sont répertoriés dans les tableaux ci-dessous, épreuve par épreuve.

### a. Recherche tactile d'un même

La première grille des résultats et des conduites est la suivante :

<i><b>NOM</b></i>	<i><b>ID</b></i>	<i><b>DYS</b></i>	<i><b>Nombre de mêmes trouvés</b></i>	<i><b>Utilise 2 mains spontanément</b></i>
<i>Tim</i>	1	OUI	5	OUI
<i>Andi</i>	2	OUI	2	NON
<i>Gina</i>	3	OUI	0	NON
<i>Thierry</i>	4	OUI	2	OUI
<i>Aloïs</i>	5	OUI	4	NON
<i>Amélie</i>	6	OUI	4	NON
<i>Téo</i>	7	OUI	4	NON
<i>Jules</i>	8	OUI	3	NON
<i>Matéo</i>	9	OUI	2	NON
<i>Simon</i>	10	OUI	6	NON
<i>Alexia</i>	11	OUI	2	NON
<i>Marion</i>	12	OUI	4	NON
<i>Loïc</i>	13	OUI	3	NON
<i>Paul</i>	14	OUI	5	OUI
<i>Félix</i>	15	NON	6	OUI

<i>Roxane</i>	16	NON	4	OUI
<i>Nina</i>	17	NON	5	OUI
<i>Eva</i>	18	NON	5	OUI
<i>Maël</i>	19	NON	6	OUI
<i>Luna</i>	20	NON	5	OUI

La grille de la typologie des erreurs est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Erreurs d'orienta- tion spatiale tactile</b>	<b>Erreurs d'orienta- tion spatiale visuelle</b>	<b>Confu- sions G-D tactile</b>	<b>Confusions G-D visuelle</b>	<b>Confusions H-B tactile</b>	<b>Confu- sions H-B visuelle</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	1	0	0	0	0	0
<i>Andi</i>	2	OUI	3	3	0	0	0	0
<i>Gina</i>	3	OUI	5	1	1	0	0	0
<i>Thierry</i>	4	OUI	2	0	1	0	0	0
<i>Aloïs</i>	5	OUI	1	0	1	0	0	0
<i>Amélie</i>	6	OUI	1	0	1	1	0	0
<i>Téo</i>	7	OUI	2	0	0	0	0	0
<i>Jules</i>	8	OUI	1	0	2	2	0	0
<i>Matéo</i>	9	OUI	3	0	0	0	0	0
<i>Simon</i>	10	OUI	0	0	0	0	0	0
<i>Alexia</i>	11	OUI	3	0	0	0	0	0
<i>Marion</i>	12	OUI	0	0	2	2	0	0
<i>Loïc</i>	13	OUI	3	0	0	0	0	0
<i>Paul</i>	14	OUI	0	0	1	1	0	0
<i>Félix</i>	15	NON	0	0	0	0	0	0
<i>Roxane</i>	16	NON	1	0	0	0	0	0
<i>Nina</i>	17	NON	0	0	0	0	0	0
<i>Eva</i>	18	NON	0	0	1	0	0	0
<i>Maël</i>	19	NON	0	0	0	0	0	0
<i>Luna</i>	20	NON	0	0	1	0	0	0

La grille des résultats concernant la verbalisation des termes « à droite de » - « à gauche de » et « au-dessous de » - « au-dessus de » est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Nombre de termes G-D verbalisés</b>	<b>Inversions G-D en cas de verba- lisation</b>	<b>Nombre de termes H-B verbalisés</b>	<b>Inversions H-B en cas de verba- lisation</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	2	0	1	1
<i>Andi</i>	2	OUI	1	0	0	NA
<i>Gina</i>	3	OUI	2	0	2	0
<i>Thierry</i>	4	OUI	0	NA	0	NA
<i>Aloïs</i>	5	OUI	0	NA	2	2

Amélie	6	OUI	0	NA	1	1
Téo	7	OUI	0	NA	0	NA
Jules	8	OUI	2	2	2	2
Matéo	9	OUI	2	2	2	0
Simon	10	OUI	0	NA	0	NA
Alexia	11	OUI	0	NA	0	NA
Marion	12	OUI	0	NA	0	NA
Loïc	13	OUI	0	NA	0	NA
Paul	14	OUI	2	0	2	0
Félix	15	NON	2	0	2	0
Roxane	16	NON	2	0	2	0
Nina	17	NON	2	0	2	0
Eva	18	NON	2	0	2	0
Maël	19	NON	0	NA	2	0
Luna	20	NON	2	0	2	0

## b. Le tobobille

La grille des résultats est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Respect de la continuité de la pente en initial</b>	<b>Nombre de toboggans traversés en initial</b>	<b>Respect de la con- tinuité de la pente en final</b>	<b>Réussite des 4 to- boggans traver- sés en final</b>
Tim	1	OUI	NON	3	OUI	OUI
Andi	2	OUI	NON	0	NON	NON
Gina	3	OUI	NON	1	NON	NON
Thierry	4	OUI	NON	0	NON	NON
Aloïs	5	OUI	OUI	4	OUI	OUI
Amélie	6	OUI	OUI	4	OUI	OUI
Téo	7	OUI	NON	1	OUI	OUI
Jules	8	OUI	OUI	4	OUI	OUI
Matéo	9	OUI	NON	3	OUI	OUI
Simon	10	OUI	NON	1	OUI	OUI
Alexia	11	OUI	NON	2	NON	NON
Marion	12	OUI	NON	0	OUI	OUI
Loïc	13	OUI	NON	2	OUI	OUI
Paul	14	OUI	NON	2	NON	NON
Félix	15	NON	OUI	4	OUI	OUI
Roxane	16	NON	NON	3	OUI	OUI
Nina	17	NON	NON	0	OUI	OUI
Eva	18	NON	NON	3	OUI	OUI
Maël	19	NON	OUI	4	OUI	OUI
Luna	20	NON	OUI	4	OUI	OUI

Concernant l'encastrement de toutes les pièces les unes avec les autres, seul l'enfant Thierry (Id = 4) n'y parvient pas.

### c. Discrimination visuelle (Reversal test)

La grille des performances à cette épreuve est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Nombre d'erreurs sur 84</b>	<b>temps</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	14	3'25
<i>Andi</i>	2	OUI	5	3'07
<i>Gina</i>	3	OUI	3	2'50
<i>Thierry</i>	4	OUI	18	6'11
<i>Aloïs</i>	5	OUI	11	3'33
<i>Amélie</i>	6	OUI	6	2'35
<i>Téo</i>	7	OUI	10	1'56
<i>Jules</i>	8	OUI	11	3'33
<i>Matéo</i>	9	OUI	2	3'08
<i>Simon</i>	10	OUI	12	2'23
<i>Alexia</i>	11	OUI	24	2'04
<i>Marion</i>	12	OUI	15	4'04
<i>Loïc</i>	13	OUI	0	3'04
<i>Paul</i>	14	OUI	5	2'08
<i>Félix</i>	15	NON	2	3'56
<i>Roxane</i>	16	NON	0	3'36
<i>Nina</i>	17	NON	2	3'16
<i>Eva</i>	18	NON	5	3'56
<i>Maël</i>	19	NON	2	2'49
<i>Luna</i>	20	NON	0	2'01

La typologie des erreurs est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Inversions GD</b>	<b>Inversions HB</b>	<b>Inversions GD-HB</b>	<b>Figures identiques barrées</b>	<b>Figures diffé- rentes diverses non barrées</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	12	0	1	0	1
<i>Andi</i>	2	OUI	5	0	0	0	0
<i>Gina</i>	3	OUI	3	0	0	0	0
<i>Thierry</i>	4	OUI	8	1	2	3	4
<i>Aloïs</i>	5	OUI	8	2	0	0	1
<i>Amélie</i>	6	OUI	3	1	0	1	1
<i>Téo</i>	7	OUI	9	0	0	0	1

<i>Jules</i>	8	OUI	5	0	0	5	1
<i>Matéo</i>	9	OUI	1	0	0	0	1
<i>Simon</i>	10	OUI	9	0	0	1	2
<i>Alexia</i>	11	OUI	19	0	1	0	4
<i>Marion</i>	12	OUI	10	0	0	5	0
<i>Loïc</i>	13	OUI	0	0	0	0	0
<i>Paul</i>	14	OUI	3	0	0	0	0
<i>Félix</i>	15	NON	1	0	0	0	1
<i>Roxane</i>	16	NON	0	0	0	0	0
<i>Nina</i>	17	NON	1	0	0	1	0
<i>Eva</i>	18	NON	1	1	1	0	2
<i>Maël</i>	19	NON	2	0	0	0	0
<i>Luna</i>	20	NON	0	0	0	0	0

#### d. Des boîtes à vider, coopération bi-manuelle

La grille des résultats est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Coopération Bi-manuelle</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	OUI
<i>Andi</i>	2	OUI	NON
<i>Gina</i>	3	OUI	OUI
<i>Thierry</i>	4	OUI	OUI
<i>Aloïs</i>	5	OUI	NON
<i>Amélie</i>	6	OUI	OUI
<i>Téo</i>	7	OUI	NON
<i>Jules</i>	8	OUI	OUI
<i>Matéo</i>	9	OUI	NON
<i>Simon</i>	10	OUI	NON
<i>Alexia</i>	11	OUI	OUI
<i>Marion</i>	12	OUI	OUI
<i>Loïc</i>	13	OUI	OUI
<i>Paul</i>	14	OUI	OUI
<i>Félix</i>	15	NON	OUI
<i>Roxane</i>	16	NON	OUI
<i>Nina</i>	17	NON	OUI
<i>Eva</i>	18	NON	OUI
<i>Maël</i>	19	NON	OUI
<i>Luna</i>	20	NON	OUI

### e. Reproduction de rythme

La grille des résultats est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Nombres de séquences re- produites sur 2</b>
Tim	1	OUI	2
Andi	2	OUI	1
Gina	3	OUI	0
Thierry	4	OUI	0
Aloïs	5	OUI	2
Amélie	6	OUI	2
Téo	7	OUI	2
Jules	8	OUI	2
Matéo	9	OUI	0
Simon	10	OUI	2
Alexia	11	OUI	1
Marion	12	OUI	2
Loïc	13	OUI	1
Paul	14	OUI	2
Félix	15	NON	0
Roxane	16	NON	2
Nina	17	NON	2
Eva	18	NON	2
Maël	19	NON	2
Luna	20	NON	2

### f. Correspondance de longueurs son-baguette et sériation sonore

La grille des résultats pour le temps 1 (séquences sonores à la flute) est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Identification spontanée Court-long</b>	<b>Nombre de représentations graphiques court-long</b>	<b>Nombre de séquences sonore reconnus</b>
Tim	1	OUI	NON	2	2
Andi	2	OUI	NON	2	0
Gina	3	OUI	NON	0	2
Thierry	4	OUI	NON	0	0
Aloïs	5	OUI	NON	0	0
Amélie	6	OUI	NON	1	2
Téo	7	OUI	OUI	2	3
Jules	8	OUI	NON	1	2
Matéo	9	OUI	OUI	3	3



<i>Simon</i>	10	OUI	OUI	3	3
<i>Alexia</i>	11	OUI	NON	0	2
<i>Marion</i>	12	OUI	NON	0	3
<i>Loïc</i>	13	OUI	NON	3	3
<i>Paul</i>	14	OUI	OUI	3	3
<i>Félix</i>	15	NON	OUI	3	3
<i>Roxane</i>	16	NON	NON	3	3
<i>Nina</i>	17	NON	OUI	3	3
<i>Eva</i>	18	NON	OUI	3	2
<i>Maël</i>	19	NON	OUI	3	3
<i>Luna</i>	20	NON	OUI	3	3

La grille des résultats pour le temps 2 (correspondances son-baguettes) est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Réussite à la séria- tion des 4 sons sans aide</b>	<b>Nombre de corres- pondances réussies Avec aide</b>	<b>Compare les sons proches rouge/vert spontanément</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	OUI	4	OUI
<i>Andi</i>	2	OUI	NON	2	NON
<i>Gina</i>	3	OUI	NON	2	NON
<i>Thierry</i>	4	OUI	NON	2	NON
<i>Aloïs</i>	5	OUI	NON	4	NON
<i>Amélie</i>	6	OUI	OUI	2	NON
<i>Téo</i>	7	OUI	OUI	1	NON
<i>Jules</i>	8	OUI	OUI	4	OUI
<i>Matéo</i>	9	OUI	OUI	4	NON
<i>Simon</i>	10	OUI	OUI	1	NON
<i>Alexia</i>	11	OUI	NON	4	OUI
<i>Marion</i>	12	OUI	OUI	2	NON
<i>Loïc</i>	13	OUI	NON	4	OUI
<i>Paul</i>	14	OUI	OUI	4	NON
<i>Félix</i>	15	NON	OUI	4	OUI
<i>Roxane</i>	16	NON	OUI	4	OUI
<i>Nina</i>	17	NON	OUI	4	OUI
<i>Eva</i>	18	NON	OUI	4	OUI
<i>Maël</i>	19	NON	OUI	4	OUI
<i>Luna</i>	20	NON	OUI	4	OUI

La grille des conduites observées est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Appuie sur 2 boutons simultanément au moins 1 fois</b>	<b>Suit la baguette avec son doigt en écoutant le son</b>
Tim	1	OUI	OUI	NON
Andi	2	OUI	NON	NON
Gina	3	OUI	NON	OUI
Thierry	4	OUI	NON	NON
Aloïs	5	OUI	NON	OUI
Amélie	6	OUI	OUI	OUI
Téo	7	OUI	OUI	OUI
Jules	8	OUI	OUI	NON
Matéo	9	OUI	NON	OUI
Simon	10	OUI	NON	OUI
Alexia	11	OUI	NON	NON
Marion	12	OUI	NON	OUI
Loïc	13	OUI	NON	NON
Paul	14	OUI	NON	OUI
Félix	15	NON	OUI	OUI
Roxane	16	NON	OUI	NON
Nina	17	NON	NON	NON
Eva	18	NON	OUI	NON
Maël	19	NON	OUI	OUI
Luna	20	NON	OUI	NON

La grille des résultats pour le temps 3 (sériation sonore) est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Compare 2 voisins</b>	<b>Compare les sons 2 à 2</b>	<b>Nombre de sons sériés</b>	<b>Nombre de sons intercalés</b>
Tim	1	OUI	SYST	SIN	6	2
Andi	2	OUI	JMS	JMS	0	NA
Gina	3	OUI	JMS	RARE	2	NA
Thierry	4	OUI	JMS	JMS	0	NA
Aloïs	5	OUI	JMS	JMS	0	NA
Amélie	6	OUI	1FOIS	SVT	5	1
Téo	7	OUI	SYST	SIN	5	2
Jules	8	OUI	JMS	SVT	5	1
Matéo	9	OUI	JMS	RARE	5	1
Simon	10	OUI	JMS	SVT	5	1
Alexia	11	OUI	JMS	RARE	2	NA
Marion	12	OUI	1FOIS	SIN	6	2
Loïc	13	OUI	JMS	RARE	2	NA
Paul	14	OUI	JMS	RARE	6	2
Félix	15	NON	SYST	SIN	5	1

<i>Roxane</i>	16	NON	SYST	SIN	6	2
<i>Nina</i>	17	NON	SYST	SIN	6	2
<i>Eva</i>	18	NON	SYST	SIN	5	1
<i>Maël</i>	19	NON	SYST	SIN	6	2
<i>Luna</i>	20	NON	SYST	SIN	6	2

#### g. Ordonnancement d'images séquentielles

La grille des résultats est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>Nombre d'erreurs de positionnement en regard de la longueur court-long des cheveux</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	2
<i>Andi</i>	2	OUI	1
<i>Gina</i>	3	OUI	0
<i>Thierry</i>	4	OUI	3
<i>Aloïs</i>	5	OUI	2
<i>Amélie</i>	6	OUI	1
<i>Téo</i>	7	OUI	3
<i>Jules</i>	8	OUI	0
<i>Matéo</i>	9	OUI	0
<i>Simon</i>	10	OUI	0
<i>Alexia</i>	11	OUI	1
<i>Marion</i>	12	OUI	1
<i>Loïc</i>	13	OUI	3
<i>Paul</i>	14	OUI	0
<i>Félix</i>	15	NON	3
<i>Roxane</i>	16	NON	0
<i>Nina</i>	17	NON	1
<i>Eva</i>	18	NON	1
<i>Maël</i>	19	NON	0
<i>Luna</i>	20	NON	0

#### h. Sériation de baguettes

La grille des résultats est la suivante :

<b>NOM</b>	<b>ID</b>	<b>DYS</b>	<b>ID différence petit-grand</b>	<b>Stade opérateur</b>	<b>Conduite sériation en stade 3b</b>
<i>Tim</i>	1	OUI	OUI	3b	globale
<i>Andi</i>	2	OUI	NON	2	NA
<i>Gina</i>	3	OUI	OUI	3b	incrémentale : compare puis intercale
<i>Thierry</i>	4	OUI	NON	1	NA

<i>Aloïs</i>	5	OUI	NON	3a	NA
<i>Amélie</i>	6	OUI	NON	3a	NA
<i>Téo</i>	7	OUI	OUI	3b	incrémentale : compare puis intercale
<i>Jules</i>	8	OUI	OUI	3b	globale
<i>Matéo</i>	9	OUI	NON	3b	semi globale : part d'un alignement, extrait la plus grande puis incrémentale...
<i>Simon</i>	10	OUI	OUI	3b	incrémentale : compare puis intercale
<i>Alexia</i>	11	OUI	OUI	2	NA
<i>Marion</i>	12	OUI	OUI	3b	globale
<i>Loïc</i>	13	OUI	OUI	3b	globale
<i>Paul</i>	14	OUI	OUI	3b	incrémentale : compare puis intercale
<i>Félix</i>	15	NON	OUI	3b	incrémentale : compare puis intercale
<i>Roxane</i>	16	NON	NON	3b	incrémentale : compare puis intercale
<i>Nina</i>	17	NON	OUI	3b	semi globale : part d'un alignement, extrait la plus grande puis incrémentale...
<i>Eva</i>	18	NON	NON	3b	semi globale : part d'un alignement, extrait la plus grande puis incrémentale...
<i>Maël</i>	19	NON	OUI	3b	globale
<i>Luna</i>	20	NON	OUI	3b	incrémentale : compare puis intercale

MAGUIN Hélène

**Exploration of sensorimotor coordination behaviours of children with specific language impairment, aged 7 to 11, during arrangement of series activities**

Speech Language Therapy French degree research – Nancy 2013

Summary:

The purpose of this study was to explore how children with diagnosed specific language impairment (SLI), aged 7 to 11, adjust their behaviour and operate sensory signals to arrange one item next to the other. PIAGET, BULLINGER and BERNARDI's investigations enabled us to suppose that these children would have less efficient left-right and up-down coordination movements and more difficulties to identify asymmetric relation between objects than ordinary children. Fourteen children with SLI and six ordinary children were involved in our study which consisted in eight activities focused on sensorimotor coordination behaviours during a seriation or temporal or spatial series task. For each activity, items to be arranged or to be identified were presented with a tactile, auditive or visual modality. As expected, the results show that children with SLI present a less elaborated operative level, less efficient sensorimotor strategies, non-automatic use of two-handed cooperation strategy, visual left-right discrimination disorders and some difficulties in short-long asymmetric relation spontaneous identification. However, although we expected such kind of observations, we did not notice any specific coordination difficulty on the top-down axis. Concerning sensorimotor behaviours, inter-group differences have been observed. Thus, this methodological protocol enabled us to validate and confirm our hypothesis, except for the coordination behaviours on the top-down axis. Nevertheless, these conclusions should be moderated from which we cannot be sure that the difficulties we noticed for children with SLI are not connected to more general problems such as the extraction of invariant characteristics and the ability to see relation patterns between objects. However, this study might still offer some research and clinical perspectives in the field of speech language therapy. Indeed, continuing to investigate and taking into account sensory signal treatment and left-right coordination behaviours of children with SLI could be an interesting.

Key-words :

sensorimotor, coordination, seriation, temporal series, spatial series, Specific Language Impairment, operative level, relation

MAGUIN Hélène

**Exploration des conduites de coordinations sensori-motrices en regard de la relation d'ordre chez l'enfant dysphasique de 7 à 11 ans.**

Mémoire de recherche en orthophonie – Nancy 2013

Résumé : L'objectif de cette étude était d'explorer comment l'enfant dysphasique âgé de 7 à 11 ans ajuste ses conduites et exploite des informations sensorielles pour ordonner des éléments les uns par rapport aux autres. Les travaux de PIAGET, BULLINGER et BERNARDI nous ont permis de formuler les hypothèses que les enfants dysphasiques auraient des conduites de coordinations gauche-droite et haut-bas moins efficaces que les enfants ordinaires et qu'ils seraient plus en difficulté pour identifier des relations asymétriques. Pour notre exploration, nous avons proposé huit activités à quatorze enfants dysphasiques et six enfants tout-venant. Chaque activité tente d'observer des conduites sensori-motrices en regard d'une relation d'ordre, et met en avant des informations tactiles, auditives ou visuelles. Nous nous attendions à ce que les enfants dysphasiques aient un niveau opératoire moins élaboré, des stratégies sensori-motrices moins efficaces et qu'ils identifieraient plus difficilement des relations asymétriques entre objets présentés dans des modalités tactiles, auditives ou visuelles. Nos observations ont mis en évidence un niveau opératoire moins élaboré, un moindre recours à la coopération bi-manuelle, un défaut de discrimination gauche-droite et des difficultés d'identification en spontané de la relation asymétrique court-long chez les enfants dysphasiques. En revanche, nous n'avons pas pu mettre en évidence des difficultés sur l'axe haut-bas. Concernant les conduites sensori-motrices, nous avons également observé des différences intergroupes. En conclusion, cette exploration a permis de valider et confirmer nos hypothèses, sauf pour l'axe haut-bas. Cependant, ces constations doivent être nuancées car nous ne pouvons pas affirmer que les difficultés rencontrées par les enfants dysphasiques ne relèvent pas de difficultés plus globales d'extraction d'invariants ou de mises en relation. Toutefois, ces observations ouvrent des perspectives de recherche et rééducatives en orthophonie sur la prise en compte des informations sensorielles et sur les effets d'un défaut de coordination gauche-droite chez l'enfant dysphasique.

Mots-clés : sensori-motricité, coordination, sériation, relation d'ordre temporel, relation d'ordre spatial, dysphasie, mise en relation, stade opératoire

Jury :

Président : Monsieur le Professeur Xavier DUCROCQ, professeur de Neurologie

Directrice : Madame Lydie MOREL, Orthophoniste, Enseignante à l'école d'orthophonie de Lorraine, Membre Cogi'Act

Assesseur : Monsieur Philippe CLAUDON, Maître de conférences HDR en psychopathologie clinique, Université de Lorraine

Soutenance : 17 juin 2013