



**HAL**  
open science

# Apports d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique sur les compétences en langage écrit du patient pris en charge en orthophonie

Céline François

► **To cite this version:**

Céline François. Apports d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique sur les compétences en langage écrit du patient pris en charge en orthophonie. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-03870260

**HAL Id: hal-03870260**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03870260>**

Submitted on 24 Nov 2022

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

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



## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : [ddoc-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>



# REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier Madame Samantha Ruvoletto, Maître de Conférences en Sciences du Langage, qui m'a fait l'honneur d'accepter de tenir le rôle de Président de jury.

J'adresse mes remerciements les plus sincères à Mesdames Bénédicte Huttin et Amélie Dumont, qui ont dirigé cette étude. Leur regard expert, leur disponibilité à toute épreuve et leurs témoignages de bienveillance m'ont permis de cheminer sereinement dans l'élaboration de ce travail. Je leur suis infiniment reconnaissante de m'avoir accompagnée et tant inspirée dans la construction de mon identité professionnelle, grâce à la transmission si précieuse de leurs connaissances et expériences cliniques.

Je remercie le Docteur Nicolas Seyve et Madame Alexandra Chauvey, d'avoir accepté de participer au jury de ma soutenance, pour l'intérêt porté à ce travail et le temps accordé.

Je remercie vivement les orthophonistes qui m'ont fait confiance dans ce projet et qui m'ont accordé de leur temps pour contribuer au recueil de données.

Je remercie chaleureusement toutes les orthophonistes ayant participé à ma formation. Je garde de mes expériences de stage des rencontres enrichissantes à tout point de vue, ayant rythmé chaque étape de ce cursus en m'ouvrant le champ orthophonique des possibles.

Et plus personnellement, je remercie Anaïs, pour tous ces moments partagés, soirées et voyages toujours appréciés comme de véritables soupirs salvateurs. Ça y est, nous y sommes !

Je remercie Pauline pour sa présence inconditionnelle, sa générosité et ses attentions. Nos nombreux atomes crochus ont rendu ce parcours si agréable. Merci la vie d'avoir mis une si belle personne sur ma route. Sois heureuse dans ta nouvelle vie !

Je remercie mon Emma, ma danseuse de tou(s les)jours, de m'accompagner depuis toutes ces années avec bonne humeur et optimisme, pour son amitié sans faille. Merci pour tes mots toujours justes et réconfortants.

Enfin, je remercie tout particulièrement mes parents et mes frères, Sylvain et Cyril, pour nos bulles de bonheur partagées au cours de ces cinq années et dans lesquelles j'ai puisé les ressources pour avancer. Un merci tout particulier à ma Maman pour ses relectures attentives et pour son soutien indéfectible dans toutes les épreuves de la vie, merci.

## DECLARATION SUR L'HONNEUR

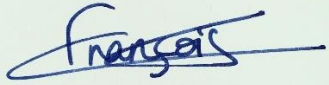
Je soussignée, Céline François, inscrite à l'Université de Lorraine, atteste que ce travail est le fruit d'une réflexion et d'un travail personnels et que toutes les sources utilisées ont été clairement indiquées. Je certifie que toutes les utilisations de textes préexistants, de formulations, d'idées, de raisonnements empruntés à un tiers sont mentionnées comme telles en indiquant clairement l'origine.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant la commission disciplinaire et les tribunaux de la République Française.

Fait à Vandoeuvre les Nancy, le 15 juin 2020

Signature

Céline François

A handwritten signature in blue ink on a light green rectangular background. The signature is cursive and appears to read 'François'.

# SOMMAIRE

Remerciements .....	1
Introduction .....	7
Partie 1 : Ancrage théorique.....	9
Chapitre 1 DEVELOPPEMENT DE LA PENSEE : PERSPECTIVES CONSTRUCTIVISTE ET INTERACTIONNISTE.....	10
1 Approche développementale de la construction de la pensée .....	10
1.1 Le développement cognitif .....	10
1.2 La notion de schème .....	11
1.3 Adaptation du sujet grâce aux processus d'assimilation et d'accommodation.....	12
2 Les opérations concrètes .....	13
2.1 Mise en place d'une pensée réversible .....	13
2.2 Les structures infra-logiques .....	14
2.3 Les structures logiques .....	15
2.3.1 Les structures de classification.....	15
2.3.2 Les mises en relation : sériations.....	16
Chapitre 2 LES COMPETENCES LANGAGIERES ECRITES SOUS L'ANGLE CONSTRUCTIVISTE .....	18
1 Processus de construction de connaissances appliqué au langage .....	18
1.1 Le langage oral comme prérequis à l'acquisition du langage écrit .....	18
1.2 Découverte et expérimentation d'un nouveau code : l'écrit.....	19
2 Capacités de décentration : le langage comme objet d'étude.....	21
2.1 La fonction noétique du langage .....	21
2.2 Les capacités métalinguistiques.....	22
3 Compétences logiques à l'œuvre dans l'activité de lecture-écriture.....	23
3.1 La lecture et son processus de construction de sens .....	23

3.2	L'écriture et le cas de l'orthographe .....	24
Chapitre 3	.....	26
LIENS ENTRE RAISONNEMENT LOGIQUE ET TROUBLE DU LANGAGE ECRIT : LE CAS DES TROUBLES NON SPECIFIQUES .....		
		26
1	Ces enfants en panne dans le processus de construction de connaissances .....	26
1.1	Ancrage dans la figurativité.....	26
1.2	Défaut d'abstraction réfléchissante .....	27
2	Les troubles non spécifiques du langage écrit.....	28
2.1	Les classifications internationales .....	28
2.2	Troubles pouvant être à l'origine des troubles du langage écrit.....	29
3	Remédiation : la méthodologie Cogi'act.....	30
3.1	Saisir les préoccupations cognitives de l'enfant, s'ajuster et étayer.....	30
3.2	La triade « Agir – Penser – Parler » : appropriation à valeur transformationnelle....	31
Partie 2 : Partie méthodologique .....		33
1	Population.....	34
1.1	Critères de sélection.....	34
1.2	Echantillon.....	35
1.2.1	Nombre d'individus.....	35
1.2.2	Sexe .....	35
1.2.3	Age .....	35
1.2.4	Délai entre la réalisation des bilans orthophoniques .....	36
1.2.5	Motifs de consultation et plaintes recensés .....	36
2	Outils méthodologiques.....	36
2.1	Investigation des compétences logiques .....	37
2.1.1	Epreuves de conservation .....	37
2.1.2	Epreuve de classification.....	38
2.1.3	Epreuves de mises en relation : sériation .....	38

2.2	Investigation des compétences langagières écrites.....	39
2.2.1	Epreuve d'expression écrite : la dictée de phrases .....	39
2.2.2	Epreuve de compréhension écrite .....	40
3	Mode de traitement des données .....	41
3.1	Investigation des compétences logiques.....	41
3.1.1	Epreuves de conservation.....	41
3.1.2	Epreuve de classification.....	41
3.1.3	Epreuves de mises en relation : sériation .....	42
3.2	Investigation des compétences langagières écrites.....	42
3.2.1	Epreuve d'expression écrite : la dictée de phrases .....	42
3.2.2	Epreuve de compréhension écrite .....	43
4	Précautions méthodologiques.....	43
4.1	Liées à l'étude en elle-même .....	43
4.2	Liées aux aspects développementaux de tout sujet .....	44
5	Hypothèses opérationnelles.....	44
Partie 3 : Résultats.....		46
1	Présentation des résultats aux épreuves de raisonnement logico-mathématique .....	47
1.1	Analyse comparative de l'épreuve de conservation .....	47
1.2	Analyse comparative de l'épreuve de classification.....	49
1.3	Analyse comparative de l'épreuve de sériation .....	51
2	Présentation des résultats aux épreuves langagières écrites.....	53
2.1	Résultats comparatifs obtenus à l'épreuve d'expression écrite : la dictée .....	53
2.2	Résultats comparatifs obtenus à l'épreuve de compréhension écrite .....	56
3	Présentation des éléments qualitatifs recensés pour décrire l'évolution .....	57
Discussion .....		58
1	Traitement des hypothèses et discussion de la problématique .....	58
1.1	Traitement des hypothèses.....	58



1.1.1	Première hypothèse .....	58
1.1.2	Deuxième hypothèse .....	61
1.1.3	Troisième hypothèse .....	63
1.2	Approfondissement des données statistiques .....	63
1.2.1	Les verbalisations comme reflet de la pensée .....	64
1.2.2	Capacités métalinguistiques et pensée opératoire .....	64
1.2.3	Appui sur le principe de permanence et de continuité : rôle des invariants .....	65
1.2.4	Constitution de l'axe paradigmatique et catégorisation .....	66
1.2.5	Constitution de l'axe syntagmatique et mises en relation .....	66
1.2.6	Cas particulier source de réflexions .....	67
1.3	Traitement de la problématique .....	68
2	Limites et perspectives .....	70
2.1	Limites de l'étude .....	70
2.1.1	Concernant la population .....	71
2.1.2	Concernant les outils utilisés .....	71
2.1.3	Concernant les analyses mises en œuvre .....	72
2.2	Intérêts orthophoniques et perspectives .....	72
	Conclusion .....	74
	Bibliographie .....	76
	Annexes .....	82

# INTRODUCTION

Dès son plus jeune âge, l'enfant explore son environnement, éprouve et expérimente. Ces premières manipulations, conjuguées à un étayage langagier adapté, bienveillant et valorisant, accompagnent l'enfant dans la construction et la structuration de sa pensée. Il construit progressivement, par et dans l'action, ses premiers raisonnements et invariants fondamentaux constitués des propriétés des objets, des actions et des relations que les objets entretiennent entre eux. Il se met ensuite à les verbaliser dès lors qu'il est en nécessité de le faire, pour s'exprimer à propos de celles-ci.

Entrer dans les apprentissages scolaires et tout particulièrement dans l'écrit, supposerait de disposer d'une pensée opératoire concrète (en référence à Piaget et selon les travaux de (Clavel-Inzirilio, Dufourmantelle, et al., 2003)). Différents auteurs témoignent ainsi, suivant la perspective constructiviste et interactionniste, d'un lien entre les compétences logiques et les compétences langagières écrites (Fayol & Jaffré, 2008 ; Chalon-Blanc, 2005), entre le développement de la pensée et celui du langage. Les enfants présentant des difficultés à apprendre à lire et à écrire pourraient alors potentiellement se trouver en panne dans leur dynamique de construction de connaissances, sous-tendue par le raisonnement logique. La rééducation des troubles du langage écrit représente un des champs d'intervention majeur de l'orthophoniste et s'interroger sur les causes de ces difficultés pourrait contribuer à ajuster les prises en charge.

A ce propos, dans la pratique clinique orthophonique, Maeder (2013) affirme par exemple, qu'il existe des liens entre la compréhension morphosyntaxique (orale ou écrite) et le raisonnement logique. Leur prise en compte pourrait selon elle, permettre de mieux cerner les causes des troubles, de réaliser un diagnostic plus précis, et d'établir un projet de rééducation adapté pour augmenter l'efficacité de la prise en charge. De la même manière, Mijeon (2013) rapporte des données issues de la linguistique, de la psychologie cognitive, et de l'orthophonie et atteste d'un intérêt à proposer une exploration des compétences logiques en complément d'un bilan de langage écrit. De nombreux mémoires d'orthophonie ont questionné cette interaction dans la pratique clinique. A l'image de Solène Chauvet (2011) qui estime suite à son étude qu'il serait important de ne pas négliger le lien entre la compréhension et le raisonnement, dans l'intervention orthophonique.

Dans cette optique, certains orthophonistes considèrent une interaction entre compétences langagières et logiques, au sein de leur intervention. Ceux que nous avons sélectionnés pour cette étude adoptent la méthodologie Cogi'act pour laquelle ils ont été spécifiquement formés. Lors de diagnostics conjoints de troubles du langage écrit et de troubles du raisonnement logico-mathématique, ceux-ci décident de réaliser une rééducation du raisonnement logico-mathématique suivant cette démarche. Ils estiment alors, du fait des liens exprimés dans la littérature, que celle-ci pourrait faire évoluer simultanément les compétences langagières écrites chutées.

Nous relevons à ce jour, un manque de données de littérature quant aux pratiques orthophoniques, discipline paramédicale jeune. Cela ne nous permet pas encore d'attester scientifiquement d'un intérêt pour l'efficacité des pratiques, à prodiguer une rééducation du raisonnement logico-mathématique dans le cadre de troubles du langage écrit concomitants.

Ainsi, au regard du manque de données sur les pratiques cliniques orthophoniques, des constats de certains auteurs dans la littérature à propos d'un lien entre compétences langagières et logiques et dans un objectif d'amélioration de l'efficacité des rééducations, il semble pertinent de se demander : dans quelles mesures une rééducation du raisonnement logico-mathématique peut-elle influencer les compétences en langage écrit du patient ?

Pour répondre à cette problématique nous avons choisi de procéder à l'analyse comparative des données quantitatives et qualitatives issues de bilans orthophoniques d'enfants âgés entre huit et douze ans présentant des difficultés en langage écrit concomitantes aux troubles du raisonnement logico-mathématique. Ces investigations ont été effectuées respectivement avant et après la réalisation de cinquante séances de rééducation du raisonnement logico-mathématique suivant la méthodologie Cogi'act, en adéquation avec la Nomenclature Générale des Actes Professionnels des orthophonistes. Les résultats obtenus à la fois aux épreuves logiques et langagières écrites administrées lors de ces deux phases d'évaluation serviront à juger de la dynamique de progression des patients concernés, grâce à leur confrontation (bilan initial ( $T_0$ ) et bilan de renouvellement ( $T_1$ )).

En premier lieu, nous développerons les assises théoriques ayant guidé ce travail à propos du développement de la pensée et des compétences langagières écrites ainsi qu'à propos du lien qu'il peut exister entre raisonnement logique et difficultés en langage écrit. Nous présenterons ensuite notre démarche méthodologique avant d'exposer les résultats obtenus et leur discussion.

**PARTIE 1 :**  
**ANCORAGE THEORIQUE**

# CHAPITRE 1

## DEVELOPPEMENT DE LA PENSEE : PERSPECTIVES CONSTRUCTIVISTE ET INTERACTIONNISTE

### 1 Approche développementale de la construction de la pensée

Nous avons choisi de nous appuyer sur certains travaux de Jean Piaget quant à la formation de l'intelligence, de la naissance à l'adolescence. Psychologue et épistémologue suisse, l'auteur a marqué la psychologie génétique en s'inscrivant dans un courant constructiviste.

#### 1.1 Le développement cognitif

Le processus de construction de connaissances décrit est progressif, au travers des interactions permanentes que le sujet entretient avec le milieu dans lequel il évolue. L'intelligence prend donc sa source dans l'action, c'est une construction active. Le sujet y tient un rôle essentiel au travers de ses activités, des actions qu'il exerce sur les objets. C'est lui qui construit mentalement des représentations au cours d'expériences itératives constituées de manipulations variées. Il découvre des lois d'abord physiques, extrait des régularités qui lui permettront de faire, par la suite, des prévisions valables.

Puisque c'est sur lui que le sujet exerce sa pensée, l'objet tient une place forte dans le processus de construction de connaissances. Le sujet les expérimente, agit sur eux. Ils ont une fonction heuristique et vérificatrice indispensable à l'élaboration de toute connaissance. (Chalon-Blanc, 2011).

« Ce qui signifie que, toute connaissance étant le produit d'interactions entre un sujet et son milieu, la connaissance provient de l'activité du sujet et, particulièrement, de sa capacité à extraire l'élément du milieu ou objet de ses propriétés. Mais connaître en ce sens comporte, d'une part, ce qui est comme tiré de l'objet lui-même, ses qualités propres saisissables par l'activité perceptive, et, d'autre part, ce que le sujet y introduit en le transformant. » (Dolle, 2006, p. 48)

De là émerge la distinction entre ce qui, dans toute activité de connaissances, est issu du sujet et ce qui est issu de l'objet. Les aspects figuratifs renseignent sur les aspects du réel et engendrent une connaissance bornée à constater ce qui est perceptible au moyen des sens. Le sujet est alors soumis au réel. Les aspects opératifs, eux, créent par transformation, par l'activité imposée du sujet aux objets, des états nouveaux (Piaget, 1972).

Le rôle majeur des transmissions sociales et des relations affectives est également considéré dans la théorie piagétienne. Puisque tout sujet subit des imprégnations sociales, celles-ci influencent inévitablement la construction de sa pensée. Aussi, certaines connaissances transmises socialement, de manière explicite ou non, sont essentielles au développement des connaissances (Chalon-Blanc, 2011).

D'un point de vue structural, la genèse de l'intelligence fait éclore la notion de « stades » qui définissent les différentes étapes du processus, faisant alors référence à des paliers caractéristiques du développement des structures de l'intelligence. Trois stades et deux sous-stades sont décrits (Piaget, 1972). Le premier est le stade sensori-moteur de la naissance à deux ans environ, suivi par le deuxième stade (de deux à douze ans environ) lui-même subdivisé en deux sous-stades que sont le stade préopératoire et le stade des opérations concrètes. Vient ensuite le stade des opérations formelles, dès la préadolescence.

C'est précisément le sous-stade des opérations concrètes (de sept ans environ à onze-douze ans), qui intéresse notre étude, c'est pourquoi nous le détaillerons ensuite.

## 1.2 La notion de schème

La notion de schème tient un rôle important dans la psychologie génétique piagétienne puisqu'elle renvoie à l'action. Les schèmes se rencontreront dans chaque secteur de l'activité intelligente.

Selon Piaget (1966), un schème est l'expression de l'activité du sujet. Il renvoie à ce qui, dans une action, est transposable, généralisable ou différenciable d'une situation à la suivante. C'est la structure d'une action qui correspond au cadre dans lequel de nombreuses actions s'inscrivent. Ce système de relations coordonne ainsi entre elles les diverses actions ayant des propriétés communes.

La coordination des schèmes fait émerger des conduites de classification au travers de combinaisons souples au sein desquelles ils s'assimilent réciproquement, et de sériation par emboîtements hiérarchiques des schèmes. « Agir, c'est, tout compte fait, coordonner des schèmes entre eux ou les emboîter dans un système régi par des lois de totalité. » (Dolle, 2006, p. 67)

Les schèmes évoluent au fil des expériences du sujet. Ils deviennent plus larges et différenciés selon l'activité. Peuvent être cités les schèmes sensori-moteurs, les schèmes symboliques, intuitifs, les schèmes opératoires concrets ou encore les schèmes formels.

### 1.3 Adaptation du sujet grâce aux processus d'assimilation et d'accommodation

Comme évoqué précédemment, la mise en place successive et progressive des structures de la pensée se construit par l'interaction entre le sujet et le milieu/l'objet. Cette interaction permanente comporte deux processus : l'assimilation et l'accommodation.

En effet, lors de sa découverte de l'environnement, l'enfant est fréquemment confronté à des situations problèmes provoquant des conflits cognitifs qu'il tente de résoudre. Au niveau fonctionnel, Piaget a montré que le sujet passe d'un niveau d'équilibre à un niveau d'équilibre supérieur, autrement dit surmonte les obstacles rencontrés, s'adapte, grâce aux processus d'assimilation et d'accommodation qui s'influencent réciproquement. Pour l'auteur, l'intelligence est une adaptation (Piaget, 1977). L'enfant s'adapte face aux situations problèmes grâce aux capacités cognitives qu'il développe progressivement.

L'assimilation consiste à incorporer une situation ou un objet à un schème ou à un ensemble de schèmes coordonnés. Autrement dit, c'est gérer une situation en appliquant des connaissances déjà construites et expérimentées. Ce processus permet la consolidation des schèmes, grâce à la répétition. Lorsque l'assimilation n'est plus possible (c'est-à-dire lorsque le problème ne peut pas être traité grâce aux seules connaissances existantes), le sujet doit s'adapter aux contraintes du réel en coordonnant ou combinant des schèmes connus ou en en créant de nouveaux, c'est l'accommodation. Le sujet évolue grâce à cette alternance infinie de déséquilibres-rééquilibrations qui lui permet de s'auto-modifier pour construire sans cesse de nouveaux moyens d'acquérir des connaissances nouvelles (Piaget, 1977).

## 2 Les opérations concrètes

Les opérations concrètes sont décrites au cours de la période allant de sept à onze-douze ans. Elles sont marquées par l'acquisition de la réversibilité logique. Elles se distinguent des opérations formelles (stade supérieur) par leur lien omniprésent à l'action qu'elles structurent logiquement et traduisent en paroles, ainsi que par l'impossibilité à construire un discours indépendamment de l'action (Piaget, 1947). Les opérations de classification et de sériation s'y élaborent progressivement tandis que les invariants se constituent pour permettre à la pensée une plus grande mobilité.

En effet, l'activité cognitive du sujet devient opératoire dès lors qu'elle est réversible et qu'elle repose sur des invariants (Dolle, 2006). Chalon-Blanc (2011, p. 98) ajoute qu'à cet âge, être logique signifie « pouvoir déduire un caractère permanent derrière des phénomènes hétérogènes et prouver sa permanence à l'aide d'une démonstration juste, admise par tous. »

### 2.1 Mise en place d'une pensée réversible

C'est autour de sept ans que l'enfant acquiert la réversibilité logique, propre des opérations. La réversibilité s'apparente à une propriété des actions du sujet, susceptible de s'exercer en pensée ou intérieurement (Piaget & Inhelder, 1963). Il s'agit de la capacité intériorisée d'envisager simultanément une action et son action inverse. Cette dernière est constamment considérée comme double. « Une pensée réversible coordonne les états aux transformations par l'opération mentale de l'action inverse intériorisée. Elle est creuset à la compréhension et à l'utilisation des termes significatifs de la causalité logique et de l'expression de la condition. » (Carrel, 2013, p. 101)

Elle confère une plus grande mobilité de pensée occasionnant une décentration progressive du sujet vis-à-vis des activités du réel. Signant l'entrée dans la causalité, avec la construction de nouveaux invariants, la réversibilité rend possible la déduction. L'enfant peut alors anticiper et rétroagir mentalement puisqu'il s'inscrit à présent dans un continuum causal et temporel. La réversibilité de la pensée permet l'accès à la notion de quantité. Le monde n'est plus uniquement qualitatif mais devient quantifiable et quantifié (Chalon-Blanc, 2011).



La réversibilité logique se manifeste sous deux formes. La première est l'inversion, correspondant à la logique des classes et aux relations parties/tout. La seconde est la réciprocity et apparaît dans les opérations de relations. (Dolle, 2006)

## 2.2 Les structures infra-logiques

Le terme « infra-logique » renvoie aux parties d'un objet et aux opérations effectuées sur celui-ci. Ces opérations portent sur des entités continues comme l'espace, le temps et les quantités physiques ainsi que sur la constitution physique de l'objet (substance, poids, volume, quantité). Les structures infra-logiques comportent donc les conservations physiques et les structurations spatiales.

Au niveau opératoire, la pensée logique de l'enfant atteint un caractère réversible reposant sur des invariants. Chaque transformation, dite opératoire, est associée à un invariant qui constitue un schème de conservation. Celui-ci rend possible le retour à l'état initial par annulation de la transformation grâce à l'identification de la propriété invariante de l'objet (Piaget & Inhelder, 1963). Pour exemple, toute transformation de la forme laisse invariante la quantité de matière ou de substance. Leur acquisition est essentielle, permettant à la pensée de s'appuyer sur les principes de permanence et de continuité (Carrel, 2013).

Selon Legendre Bergeron (1980), la conservation est la capacité de dégager les aspects invariants de l'objet au travers des transformations qu'il subit. Elle n'est jamais le produit d'une simple constatation mais résulte toujours de la mise en relation des opérations du sujet. Il s'agit d'une démarche active de la pensée qui peut se décentrer grâce à l'émergence de la réversibilité. Cette capacité n'est pas innée mais s'acquiert grâce aux activités du sujet, nourrissant sa structuration logico-mathématique. Elle est possible dès lors que l'enfant se centre sur les opérations qui lient les états et peut contextualiser une situation dans les domaines de la temporalité et de la causalité.

Les différentes notions de conservation ne sont pas élaborées simultanément. La dépendance des opérations concrètes aux propriétés du réel et la difficulté persistante de l'enfant à se dégager des configurations perceptives expliquent ce décalage temporel. Les opérations logiques appliquées s'opposent alors à des résistances du réel selon le contenu concerné (Dolle, 2006).

Pour ce qui est des conservations physiques, sont acquises chronologiquement, la conservation de la quantité de matière et celle des liquides autour de sept-huit ans. Viennent ensuite la conservation de la quantité de poids autour de dix ans et celle des volumes autour d'onze-douze ans. Les conservations spatiales de longueur et de surface s'établissent vers l'âge de huit ans (Carrel, 2013). Parallèlement à l'acquisition de ces schèmes de conservation, s'élaborent les structures logiques de classes et de relations.

## 2.3 Les structures logiques

Les structures logiques concernent les relations introduites par le sujet entre les objets. Ce sont des activités de la pensée humaine prenant appui sur les structures infra-logiques. Les conduites de classification et de sériation font partie des opérations logiques élémentaires, intériorisées et réversibles, propres à la pensée opératoire.

Elles constituent les deux piliers de la construction du nombre. L'une renvoie à l'aspect cardinal du nombre, l'autre à son aspect ordinal. Sur le plan linguistique, la classification est mise en lien avec l'axe paradigmatique tandis que la sériation l'est avec l'axe syntagmatique ; analogie que nous développerons plus loin dans ce travail.

### 2.3.1 Les structures de classification

L'activité classificatrice, ou travail de catégorisation, est une activité cognitive adaptative visant à réduire la complexité de l'environnement. Ceci en réunissant ou séparant les éléments abordés selon certains critères. Le monde est alors découpé en catégories organisées pour le comprendre (Chalon-Blanc, 2005).

Bonthoux et collaborateurs (2004) ajoutent que les catégories réduisent l'effort cognitif du point de vue de la perception, de l'action ou de la mémoire, en représentant des aspects de notre monde d'une manière plus informative et plus économique. Elles interviennent dans de multiples domaines, non seulement pour comprendre, mais surtout pour agir (Vignaux, 1999).

Chalon-Blanc (2005) décrit deux types de catégorisation. Les premières sont des catégories naturelles, observables dès l'âge de trois ans. Elles découpent la réalité en un emboîtement partitif des différents éléments à l'objet total et fixent le temps et l'espace.

Les catégories deviennent logiques, plus tard, autour de huit-neuf ans. Ces catégories, ou classes logiques, ne copient plus le réel mais réunissent des éléments mentalement grâce au processus d'abstraction réfléchissante. Cette forme d'abstraction est tirée des coordinations d'actions du sujet et contribue à l'élaboration d'une représentation mentale, dégagée du réel (Piaget, 1974).

Classer revient à grouper des objets selon des propriétés communes. Toute classe se caractérise par sa compréhension, aspect sémantique qui la définit, et par son extension, aspect quantitatif qui la délimite.

Autrement dit, la compréhension « rassemble les caractères communs s'appliquant aux individus qui la composent » et l'extension « concerne l'ensemble des individus auxquels s'appliquent les qualités ou caractères communs » (Dolle, 2006, p. 179).

Les éléments composant la classe logique sont substituables et équivalents grâce à la coordination établie entre sa compréhension et son extension. Ils appartiennent à la classe de façon inclusive et non plus seulement partitive. Au stade des opérations concrètes, l'enfant sera ainsi capable de quantifier l'inclusion au moyen de termes spécifiques (tous, quelques) et grâce à une pensée mobile anticipatrice (Chalon-Blanc, 2005).

### 2.3.2 Les mises en relation : sériations

Les sériations sont des conduites de mises en relation débutant par une phase de comparaison visant à extraire les différences et s'achevant par l'ordonnement des objets selon une relation asymétrique. Elles sont complémentaires aux conduites de classification, qui relèvent de relations symétriques.

Aussi, les conduites de mises en relation s'élaborent de manière concomitante aux classifications, autour de sept-huit ans. Elles débutent en réalité dès le plus jeune âge avec l'expérimentation sensorimotrice des encastremements ou emboîtements. Cependant, « au niveau des opérations concrètes, on assiste à une reconstruction de ces sériations, mais sur le plan de la représentation » (Dolle, 2006, p. 187).

Les structures sériales se distinguent ainsi des groupes d'objets ordonnés par bonne forme, au seul moyen de la perception. Elles sont, selon Piaget et Inhelder (1980), issues d'une organisation progressive des actions qui structure les perceptions.

L'enfant dispose d'une vue d'ensemble. L'émergence de la réversibilité lui permet, entre autres, de considérer et de coordonner les deux sens de la sériation (plus petit que, plus grand que). A ce stade opératoire concret, la sériation est d'emblée correcte grâce à des capacités d'anticipation récemment acquises et à l'application d'une méthode systématique. Celle-ci suppose l'utilisation de la transitivité, en lien avec un système d'opérations réversibles (Legendre-Bergeron, 1980).

Enfin, selon Voye et collaborateurs (2013), les conduites de mises en relation sont essentielles à la construction du nombre et à la mise en place des apprentissages scolaires appelant à classer et sérier des informations et données conceptuelles (et notamment le langage écrit). Elles serviront également à l'organisation et à la gestion chronologique du temps.

# **CHAPITRE 2**

## **LES COMPETENCES LANGAGIERES ECRITES SOUS L'ANGLE CONSTRUCTIVISTE**

### **1 Processus de construction de connaissances appliqué au langage**

Dans la perspective constructiviste, le sujet est créateur de ses connaissances grâce à des autorégulations successives. Cette procédure serait la même en ce qui concerne l'activité de lecture/écriture et fait du langage écrit un objet cognitif que le sujet doit construire (Clavel-Inzirilio, Brienne, et al., 2003).

#### **1.1 Le langage oral comme prérequis à l'acquisition du langage écrit**

Le développement du langage se fait par et dans l'action. Selon Deplaze (2011), action, langage et pensée sont étroitement liés et composent un tout transmis au travers de l'interaction sociale. Dès neuf mois, le tout petit cherche à faire des mises en relation entre ce qu'il perçoit et les signifiants qui l'entourent. Il comprend que chaque mot fait référence à un objet ou concept et que chaque chose peut être nommée. Il fait des hypothèses sur le sens des mots au travers de ses interactions avec son entourage et tente de les vérifier en nommant les choses, en sollicitant l'autre. C'est ensuite par le processus de généralisation que l'enfant va étendre ses compétences langagières.

Il y aurait, selon Florin (1999) un lien entre le développement des capacités de catégorisation, la permanence de l'objet et l'explosion langagière. Il existerait ainsi un parallèle entre développement cognitif et développement langagier. L'absence de capacités de décentration rendrait impossible l'organisation des paramètres personnels, spatiaux et temporels requis pour produire un discours adapté (Fletcher & MacWhinney, 1995).

Selon Fayol (2008), les enfants acquièrent les formes verbales et leurs emplois, autrement dit, la dimension morphosyntaxique, au fil de leurs interactions. Ceci par une exposition prolongée et itérative au langage et en particulier à l'utilisation des mots en contexte.

L'auteur ajoute que dès l'âge de quatre ans, l'enfant est en capacité d'extraire des régularités sous-lexicales comme le genre ou la terminaison des noms, grâce à cette exposition linguistique qui constitue un apprentissage implicite. Aussi, le *motherese*, mode de parler utilisé par la plupart des adultes avec les enfants (voix plus haute, prosodie marquée, intonation, élocution plus lente, articulation soignée), permet de capter leur attention et faciliterait la transmission des formes syntaxiques et du lexique de la langue (de Boysson-Bardies, 2007).

De plus, nous distinguons deux types de verbalisation dans l'émergence du langage, traduisant le niveau de compréhension du monde. La verbalisation descriptive contribue à la construction du vocabulaire. Il s'agit de nommer, décrire, étiqueter, la réalité et les percepts. Lorsque l'enfant est en nécessité de spécifier les relations entre les objets, apparaît la verbalisation informative ou objectivante qui ouvre la pensée à des champs de connaissances (Veneziano, 2000). Cette nouvelle fonction permet de développer une argumentation, de partager à propos de, de construire un récit ou encore de prendre place dans une interlocution.

C'est l'accès à la symbolisation ou sémiotisation qui est ainsi ouvert, posture permettant de postuler que tout est signe d'autre chose et que tout événement est inscrit dans un continuum causal et temporel. L'activité de penser permet à l'enfant de construire du sens. Ceci se fait autour de deux axes paradigmatique et syntagmatique correspondant respectivement au besoin de cerner les choses (nature de l'objet, fonction, utilisation) et à celui de comprendre l'enchaînement causal et temporel des choses.

L'équilibre de ces deux notions donne lieu à des verbalisations enrichies de mots-outils créateurs de liens, de connecteurs logiques ou de marques de causalité. Les capacités de sémiotisation font aussi référence à la possibilité de prendre en soi les savoirs, les transformer afin de les utiliser en outils.

## 1.2 Découverte et expérimentation d'un nouveau code : l'écrit

Fayol (2017) rapporte que les enfants sont confrontés au versant écrit du langage dès leur plus jeune âge. Comme pour l'oral, c'est par la confrontation répétée à des activités de familiarisation avec l'écrit à l'image de la lecture d'albums et par des incitations et sollicitations à dessiner ou écrire, qu'ils découvrent ce nouveau code.

Puisqu'aucune prédisposition biologique n'existe, c'est bien en fonction de la fréquence des situations impliquant la perception ou l'utilisation d'écrits divers que le sujet développe ses capacités dans le domaine. L'auteur évoque la découverte et l'élaboration progressive des fonctions et caractéristiques de l'écrit, très longtemps avant d'en dominer l'intégralité des formes et usages. Nous supposons donc ici que le langage écrit est un objet cognitif que l'enfant doit découvrir et expérimenter pour construire des connaissances.

Selon Niederberger (2000), cette acquisition se fait par la succession d'une série d'hypothèses que l'enfant élabore pour tenter de comprendre comment fonctionne le système. De la même manière que pour l'oral, il teste ensuite ses hypothèses en les confrontant dans ses expériences puis les modifie ou les abandonne jusqu'à intégrer les différentes dimensions de la langue. Il est alors capable, tout comme il l'a fait avec son environnement, de dégager des invariants tels que le genre, le nombre ou encore la notion de nom (Reverchon et al., 2010).

Cette découverte implique la mise en œuvre d'un certain niveau d'abstraction et de mise en relation contribuant à la compréhension progressive et inconsciente de l'arbitraire du signe (David, 2005). C'est-à-dire à dissocier, selon les travaux de Ferdinand de Saussure, l'objet de son signifiant (l'aspect matériel du signe, le mot) et de son signifié (l'aspect conceptuel du signe, le sens).

Clavel (1997, p. 38) ajoute que « la construction des opérations réversibles est nécessaire à la constitution des règles présidant aux relations entre les unités linguistiques, ces règles procédant elles-mêmes des actions des sujets ». La genèse des identités linguistiques dépendrait donc de cette intériorisation progressive qu'est la réversibilité opératoire. Différents auteurs sont ainsi unanimes quant au rôle prépondérant de la réversibilité de la pensée dans l'appropriation du langage écrit. Un fonctionnement opératif serait nécessaire à la constitution de la langue écrite.

Enfin, un apprentissage explicite des règles grammaticales est nécessaire pour améliorer les performances du sujet. L'étude de Chliounaki et Bryant (2007), sur l'acquisition de la morphologie lorsqu'elle est acquise en l'absence d'instruction explicite en témoigne. En effet, les enfants parviennent à extraire les flexions et à les généraliser aux nouveaux items, grâce à leur expérience de la langue écrite. Cependant, le niveau maximum de performances n'est jamais atteint.

## 2 Capacités de décentration : le langage comme objet d'étude

La manipulation de la langue écrite suppose, nous l'avons évoqué précédemment, un certain niveau d'abstraction rendu possible grâce à une pensée mobile et réversible. L'enfant est alors capable de se décentrer et d'envisager le langage tel un objet d'étude.

### 2.1 La fonction noétique du langage

D'après Morel (2007), dès lors qu'il est assuré de ses premiers invariants, l'enfant peut s'installer dans un continuum causal et temporel et composer des liens de causalité. Il est capable de transformations puisqu'il relie les objets et les événements par des liens de signification et d'implication. Il se retrouve alors en nécessité de partager à propos des résultats de ses expériences, a posteriori, à distance. Il saisit des signifiants rencontrés antérieurement dans son environnement. Cette nouvelle expérience linguistique rend le sujet conscient que les mots peuvent véhiculer des idées : c'est la fonction noétique du langage.

C'est « cette dimension du langage qui nous permet de signifier ce que nous avons élaboré mentalement à partir du perçu. Ce recours aux mots d'objectivation est le fruit d'une construction interne cognitive (et émotionnelle) et d'une confrontation à un environnement langagier porteur de cette dimension d'objectivation. » (Morel, 2007, p. 51)

L'enfant passe alors de l'expérimenté à un certain niveau de représentation, construisant de nouveaux champs de connaissances. La fonction noéto-linguistique confère des facultés d'abstraction, de conceptualisation et de symbolisation et apparaît donc comme indispensable aux apprentissages. Elle permet au sujet de prendre en lui les savoirs scolaires – ici, toute connaissance explicite à propos du code écrit – de les transformer en les conceptualisant afin de les utiliser ensuite en outils, lors de la résolution de tâches.

En effet, selon Gombert (1991) le coût de traitement du langage écrit serait nettement plus élevé que celui du langage oral, appelant un niveau d'abstraction, d'élaboration et de contrôle important.



## 2.2 Les capacités métalinguistiques

Le courant de la psychologie cognitive définit les activités métalinguistiques comme des activités de réflexion portant sur le langage et soumises au contrôle conscient et à la planification intentionnelle du sujet sur ses propres processus de traitement linguistique (Gombert, 1996).

Décrite à plusieurs reprises dans l'œuvre de Gombert (1996), la capacité métalinguistique se distingue de la simple faculté de langage. Elle apparaît tardivement, aux alentours de sept ans, coïncidant avec la mise en place d'une pensée opératoire. Cette capacité est inutile pour communiquer mais essentielle pour comprendre le fonctionnement de la langue. Elle est largement sollicitée pour l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. En effet, la manipulation du code écrit requiert une connaissance consciente et explicite du langage et un contrôle intentionnel de son utilisation.

« C'est l'attention portée au langage en tant qu'objet qui constitue donc la spécificité de toute activité métalinguistique. Ce qui est déterminant ici, ce ne sont donc pas les caractéristiques externes du comportement des individus, mais l'activité cognitive qui les soutient. » (Gombert & Colé, 2000, p. 118). Berthoud-Papandropoulou (1991) évoque la capacité à pouvoir agir sur les énoncés en les jugeant, les comparant, les définissant et les analysant, comme une preuve que l'action de parler et ses produits ont été thématiques, sur le plan de la représentation. Ceci témoignant de facultés d'abstraction liées à la réversibilité de la pensée. Fayol ajoute que la compréhension des correspondances régulières entre séquences de lettres et séquences sonores tient « du développement de l'enfant parvenu à une certaine maîtrise de sa langue maternelle et à une capacité de la traiter comme un objet d'observation [...] » (2008, p. 167).

Dans son article, Gombert (1991) tente de définir le rôle des capacités métalinguistiques dans l'acquisition de la langue écrite. Les connaissances méta-lexicales et méta-sémantiques permettent la reconnaissance des mots grâce à une opération de décomposition de la chaîne parlée et à l'établissement de liens abstraits entre signifiants et signifiés. La compréhension repose, elle, sur des connaissances méta-pragmatiques visant à contrôler le niveau d'explicité des textes. S'y ajoutent les connaissances méta-syntaxiques et méta-textuelles qui assurent la maîtrise de la cohésion des textes et de l'agencement des phrases entre elles.

L'enfant développe donc ces différentes capacités métalinguistiques au travers d'une exposition au langage écrit et d'un apprentissage explicite, sous-tendus par des capacités de raisonnement logique propres à la pensée opératoire concrète, que sont la décentration et la réversibilité.

### 3 Compétences logiques à l'œuvre dans l'activité de lecture-écriture

La période d'acquisition du langage écrit concorde avec l'apparition d'un fonctionnement de pensée de type opératoire concret, décrit par Piaget, autour de six-sept ans. L'apparition de la capacité métalinguistique évoquée précédemment, est indispensable à l'activité de lecture-écriture. Sa pensée à présent réversible et mobile, confère à l'enfant le pouvoir de coordonner des points de vue, nécessaire au traitement des informations (Mijeon, 2013).

#### 3.1 La lecture et son processus de construction de sens

Nous pouvons considérer l'activité de lecture d'après l'équation proposée initialement par Gough (1989) en supposant la nécessaire fusion de deux compétences : celle d'identification des mots écrits et celle de la compréhension. Seules, ces compétences ne sont pas suffisantes, c'est bien leur interaction qui permet d'atteindre une signification.

Pour parvenir à identifier le mot écrit, Sprenger-Charolles (2005) aborde la construction de catégories propres à chaque phonème de la langue. Le sujet effectue des catégorisations inconscientes grâce à ses compétences logiques et associe chaque graphème perçu à un phonème particulier. Il considère aussi, grâce à ces dernières, la relation entre signifiant et signifié comme un invariant (Fayol & Jaffré, 2008).

Un bon niveau de décodage ne suffit pas à comprendre un texte, des capacités de compréhension lexicale et syntaxique sont requises pour accéder au sens de l'énoncé. Des facultés de catégorisation opérantes favorisent le stockage organisé des unités lexicales et par là même, l'accès rapide à leur contenu sémantique.

Pour Maeder (2011), l'apprentissage des mots repose sur le principe de généralisation, sous-tendu par une pensée mobile et réversible, qui permet à l'enfant de considérer qu'un même signifiant peut désigner plusieurs référents et qu'un même référent peut être désigné par plusieurs signifiants.

D'autre part, des habiletés morphosyntaxiques servent à segmenter les énoncés et à classer leurs constituants selon leurs fonctions dans la phrase. Il s'agira ensuite de coordonner les points de vue pragmatique, sémantique, morphologique et syntaxique pour accéder au sens exact. Certaines constructions particulières font spécifiquement appel aux compétences logiques. A l'image des sériations, de l'accès à la transitivité et à la réversibilité pour les comparatives et de l'inclusion pour la compréhension des quantificateurs (Maeder, 2011).

Pour la compréhension de texte, s'ajoutent des compétences spécifiques essentielles à la compréhension du récit fréquemment empli d'informations implicites ou de marques anaphoriques. Ainsi, la causalité permet d'anticiper les actions à venir. La coordination permet d'établir un lien entre les connaissances sur le monde du lecteur et les événements décrits dans le texte. Les mises en relation d'ordre sémantique donnent accès à la compréhension des reprises anaphoriques (un même référent désigné par plusieurs signifiants) (Maeder, 2011).

La compréhension de l'écrit reposerait donc sur la mise en œuvre de processus cognitifs qui intègrent, par la génération d'inférences, les informations lues et les connaissances linguistiques et conceptuelles du lecteur pour construire une représentation mentale du contenu du texte (Campion & Rossi, 1999). Ces connaissances doivent être mobilisables à bon escient.

Selon Fayol (2000), il s'agit de constituer en temps réel et stratégiquement, une chaîne causale des événements du récit. La réalisation d'inférences repose sur le processus d'analogie revenant à la mise en relation des connaissances déjà acquises pour en déduire de nouvelles. L'analogie ne peut être réalisée que s'il y a compréhension des relations fonctionnelles entre les composants des deux entités sur lesquelles elle va porter (Leroy et al., 2009).

Ceci revient à supposer nécessaire la construction d'une aptitude à la classification pour différencier les notions et d'une aptitude à la mise en relation des éléments distincts (Mijeon, 2013) ; compétences propres de la pensée opératoire concrète.

### 3.2 L'écriture et le cas de l'orthographe

Pour orthographier un mot nouveau, l'enfant peut utiliser une stratégie d'analogie basée sur ses connaissances lexicales ou sub-lexicales. Ceci consiste à construire l'orthographe en se référant à un ou plusieurs modèles connus partageant des caractéristiques communes (phonologiques, sémantiques ou morphologiques) avec l'unité à transcrire (Estienne, 2002).

L'orthographe dite grammaticale correspond aux graphies des mots selon leur fonction dans la phrase. Elle requiert d'une part, un apprentissage explicite des règles grammaticales sur lesquelles il est essentiel de mettre du sens (Claden, 2016). D'autre part, puisqu'un mot n'est jamais isolé mais prend place au sein d'un système, la compréhension des relations existant entre les différentes unités linguistiques semble primordiale. Selon David (2005), l'opacité du marquage du pluriel oblige le sujet à construire des catégorisations successives en passant par une abstraction des données numériques. Il s'agit d'opposer l'unique au pluriel puis d'envisager toutes les possibilités d'expression linguistique de cette pluralité.

L'équipe de Clavel-Inzirilio (2003) a réalisé une étude visant à identifier les schèmes impliqués dans la construction de l'orthographe. Postulant que la construction de la langue écrite suppose l'élaboration, l'exercice et la maîtrise d'un certain nombre d'opérations correspondant au stade opératoire concret, les auteurs ont défini trois opérations logiques en lien avec les trois groupes d'actions nécessaires à la formation des unités linguistiques.

Le schème de composition additive, impliqué dans toute conservation, concerne le domaine infra-logique et revient à soustraire ou combiner les unités entre elles pour en former de nouvelles appartenant à un rang supérieur (combinaison de lettres pour former des syllabes, puis des mots, puis des phrases). Selon les auteurs, cette opération logique favorise la constitution de l'axe syntagmatique, définissant les rapports entre les unités coexistant au sein d'un même énoncé. Les classifications, ou schème d'inclusion (domaine logique) autorisent le choix d'une unité particulière et l'identifient en tant que catégorie. L'application de ce schème encourage l'élaboration de l'axe paradigmatique, définissant les rapports entre les unités substituables d'un même énoncé. Les capacités de sériation, ou schème d'ordination, par la relation d'ordre induite, sont requises pour l'ordonnement des unités linguistiques.

En lien avec la réversibilité propre de la pensée opératoire, l'acquisition de ces schèmes permet à l'enfant d'extraire, comme de tout environnement, des invariants. « Cette stabilité est indispensable à la constitution et à la structuration du langage écrit en tant que système » (Clavel-Inzirilio, Dufourmantelle, et al., 2003, p. 69).

Ainsi Reverchon et ses collaborateurs (2010) énoncent deux hypothèses plausibles tentant d'expliquer les profils des sujets en difficulté à l'écrit. Soit, ils n'ont pas construit les schèmes opératoires nécessaires au langage écrit. Soit, ils n'ont pas réussi à les généraliser et à les transposer sur du matériel linguistique (autrement dit, à les transformer pour les utiliser en outils).

# **CHAPITRE 3**

## **LIENS ENTRE RAISONNEMENT LOGIQUE ET TROUBLE DU LANGAGE ECRIT : LE CAS DES TROUBLES NON SPECIFIQUES**

### 1 Ces enfants en panne dans le processus de construction de connaissances

« Parmi les enfants et adolescents qui souffrent des troubles logico-mathématiques, nombreux sont ceux qui présentent des difficultés importantes dans la compréhension générale quelle que soit la matière scolaire. » (Morel, 2006, p. 62). Celles-ci peuvent s'expliquer en partie par un ancrage dans une modalité de pensée figurative n'ayant pas atteint un fonctionnement opératif et par un défaut d'abstraction réfléchissante.

#### 1.1 Ancrage dans la figurativité

Dolle (1994) évoque le concept de figurativité en opposition à celui d'opérativité. Il exprime ainsi la modalité de fonctionnement de pensée pouvant être observée entre six et dix-onze ans. L'enfant ne prend alors appui que sur les aspects figuratifs de la connaissance, en se fondant uniquement sur les états perceptibles par l'activité de ses récepteurs sensoriels et leur évocation mentale. Il ne développe que les aspects statiques de la connaissance, dans une temporalité restreinte à « l'ici et maintenant », sans mise en liens. Il n'existe aucune mobilité anticipatrice ou rétroactive puisque tout état est unique et original. Les informations perceptives enregistrées sont alors multiples et génèrent inexorablement une surcharge mnésique.

Le fonctionnement figuratif se traduit subséquemment par l'absence de construction des invariants fondamentaux relatifs aux propriétés des objets, des actions et des relations qu'entretiennent les objets. La compréhension du monde qui en découle n'est pas objectivée en termes de causalité et de temporalité. Le langage est descriptif, dépendant du contexte et dénué de toute forme d'objectivation. La coordination des actions et la mise en relation causale sont inexistantes, n'engendrant aucune nécessité de mise en mots pour signifier un changement ou des liens entre deux situations (Morel, 2007).

Clavel (1997) estimait suite à son étude que les enfants souffrant de troubles d'apprentissage de la langue utilisaient de façon prédominante des procédures de pensée de type figuratif. En effet, ils ne parviennent pas à identifier, catégoriser et mettre en relation les unités de signification. Aussi, « le fait que les enfants en situation d'échec scolaire présentent des performances plus faibles que leurs camarades en réussite ne signe pas simplement le fait qu'ils ne sont pas encore sortis des procédés figuratifs, mais, au contraire, donne la preuve qu'ils s'y installent et développent des procédures propres à cette modalité fonctionnelle, entièrement figurative, dans leurs procédures mentales. » (Dolle, 1994, p. 25).

L'enfant présentant un fonctionnement figuratif ne produit que des abstractions empiriques qui consistent à interroger le réel pour en connaître les propriétés, par identification perceptive. Il extrait les informations par simple lecture des propriétés du réel, et non par abstraction réfléchissante (Clavel-Inzirilio, Brienne, et al., 2003).

## 1.2 Défaut d'abstraction réfléchissante

La notion d'abstraction réfléchissante est une notion piagétienne distinguée de la simple abstraction empirique. Cette dernière porte sur les objets physiques ou sur les aspects matériels de l'action propre. Elle consiste à isoler les propriétés inscrites sur les objets. Il ne s'agit pas d'une simple lecture des propriétés du réel mais bien d'une assimilation relevant de schèmes antérieurement construits par le sujet et attribués à l'objet en question. La deuxième évolue puisqu'elle porte sur les opérations, sur les actions du sujet. Elle comporte une dimension de réflexion consistant en une réorganisation mentale transposée à un plan supérieur (Piaget, 1974). Chalon-Blanc (2005) précise que ces deux capacités d'abstraction sont en interaction et nécessaires l'une à l'autre.

Aussi, l'abstraction réfléchissante joue un rôle essentiel dans la construction du nombre notamment pour concevoir les quantités, pures attributions faites par l'Homme. Elle conduit à la conscience et à la conceptualisation explicite des correspondances structurales, constituant un mécanisme central et incontournable du développement logico-mathématique (Fischer, 2013).

Selon Fischer (2009), un défaut d'abstraction réfléchissante se manifesterait dans tout problème d'acquisition de connaissances. Ainsi, le sujet accumule les informations apprises sans pouvoir faire des liens entre elles, sans les faire réfléchir à un niveau supérieur, sans en tirer de connaissances. Il se trouvera alors confronté à des difficultés de restitution, de synthèse des éléments prégnants d'une situation, ayant des répercussions directes sur les apprentissages.

Les sujets en difficulté d'apprentissage du langage écrit ne feraient qu'une simple mise en correspondance entre les unités graphiques et les unités sonores sans prendre conscience des actions réalisées, non réversibles. Ceci ne leur permettant pas d'accéder aux règles régissant les relations entre les unités linguistiques (Clavel-Inzirilio, Dufourmantelle, et al., 2003).

Enfin, être dans ce rapport d'immédiateté aux objets, non porteur d'une dimension d'objectivation, empêche ces enfants de mobiliser une attention et une concentration soutenue répercutant des difficultés de compréhension générale (Morel, 2011). L'absence d'ancrage dans le réel qui découle de ce rapport au monde, rend complexe l'établissement de liens de causalité entre les événements et entraîne parfois une résistance à la frustration, une imagination débordante ou encore des difficultés à se repérer dans le temps.

## 2 Les troubles non spécifiques du langage écrit

### 2.1 Les classifications internationales

Les classifications internationales, à l'image de la CIM-10 (Organisation Mondiale de la Santé, 2001) ou du DSM-5 (American Psychiatric Association, 2016) dans sa version réactualisée, délimitent formellement les contours des troubles relevant d'une prise en charge orthophonique. Des critères diagnostiques sont établis dans l'optique de partager une terminologie commune à l'ensemble des professionnels de santé. La dyslexie, la dysorthographe et la dyscalculie se retrouvent au chapitre des troubles spécifiques des apprentissages.

Il s'agit alors d'analyser précisément la nature des difficultés pour distinguer la concomitance des troubles ou leur aspect non-spécifique. Le terme spécifique ne signifie pas que le trouble est spécifique à un domaine d'apprentissage (lecture ou orthographe) mais que le trouble est primaire et non secondaire à une étiologie connue.

Les troubles seront définis comme non-spécifiques si des résultats déficitaires aux épreuves standardisées s'ajoutent à la durabilité des difficultés, si une étiologie est connue ou suspectée (handicap intellectuel, troubles sensoriels, troubles neurologiques ou mentaux, adversité psychosociale, manque de maîtrise de la langue de l'enseignement, enseignement inadéquat) mais qu'il n'existe pas d'argument suspectant un dysfonctionnement cérébral (Launay, 2018).

Le diagnostic orthophonique découle donc d'une phase essentielle d'observation, d'évaluation et d'analyse fine des compétences du patient. Plusieurs auteurs témoignent de l'intérêt à compléter systématiquement le bilan de langage écrit par une exploration des compétences logiques du patient (Mijeon, 2013). Ceci pour saisir, comment des troubles du raisonnement logico-mathématique se manifestent dans le langage. En dépendent la qualité et la justesse de l'intervention orthophonique qui suivra.

## 2.2 Troubles pouvant être à l'origine des troubles du langage écrit

Maeder (2016) évoque dans son article le cas des troubles non spécifiques du langage écrit, en opposition aux troubles spécifiques que sont la dyslexie et la dysorthographe. L'auteur aborde différents troubles pouvant être à l'origine des difficultés rencontrées en langage écrit, dont le cas des troubles du raisonnement logique. « Certains éléments linguistiques peuvent ne pas être compris parce que les notions logiques sous-jacentes ne sont pas intégrées » (Maeder, 2016, p. 144).

En effet, comme nous l'avons évoqué au travers de ce développement, des interactions entre compétences logiques et langagières s'établissent au cours de l'apprentissage du code écrit. Il semble alors cohérent de s'interroger sur la présence de tels troubles lors de manifestations de telles difficultés, les compétences logiques pouvant être considérées comme des prérequis à la construction du système écrit.

La mobilité de la pensée en lien avec sa réversibilité acquise permettront d'aborder les éléments linguistiques sous leurs différents aspects. Des capacités de déduction et de généralisation semblent primordiales par exemple, pour extraire l'essentiel d'un texte ; ceci en lien avec des capacités d'abstraction réfléchissante opérantes. Aussi, l'ancrage dans un continuum causal et temporel rend possible à l'enfant d'effectuer des allers-retours constants, grâce à des facultés anticipatrices et rétroactives, entre lecture et écriture, et entre oral et écrit pour pouvoir modifier ses productions (Clavel-Inzirilio, Dufourmantelle, et al., 2003).



La récente batterie d'évaluation du langage oral et écrit (EVALEO, 2018) propose une démarche hypothético-déductive s'appuyant sur les données des connaissances les plus actuelles, dont les derniers critères diagnostiques des classifications internationales du DSM-5. Les auteurs mentionnent l'intérêt à différencier les enfants présentant des troubles linguistiques sans troubles du raisonnement logique, de ceux présentant des troubles linguistiques conjugués à des troubles du raisonnement logique.

Les premiers peuvent avoir un stock lexical réduit, des difficultés à intégrer les formes morphosyntaxiques ou encore à réaliser des coréférences dans les récits. Pour les deuxièmes, l'accès au lexique est difficile en raison de son défaut d'organisation, des difficultés de classification empêchent la généralisation des structures morphosyntaxiques et le manque de mobilité de pensée gêne le tri d'informations ou encore la faculté à changer de point de vue.

### 3 Remédiation : la méthodologie Cogi'act

Cogi'act est un groupe de recherche et de promotion de la formation en orthophonie, adoptant un cadre théorique constructiviste et interactionniste s'appuyant sur les données développementales pour fournir un ajustement thérapeutique précis. La triade « Agir – Penser – Parler » est proposée comme fil conducteur théorico-clinique pour construire avec les orthophonistes, une démarche rééducative.

Face à l'évolution des difficultés rencontrées par les enfants, adolescents et adultes pris en charge, ses fondateurs ont tenté d'élargir cette démarche tant sur le versant des hypothèses explicatives que sur la méthodologie clinique (*Cogi'act*, 2012). Les auteurs (Legeay, Morel, Voye) estiment que ce sont des difficultés de compréhension qui caractérisent ces patients.

#### 3.1 Saisir les préoccupations cognitives de l'enfant, s'ajuster et étayer

Considérant le langage comme le reflet de la pensée, les verbalisations du sujet éclairent le cheminement de celle-ci. Leur analyse, conjuguée à l'observation attentive des conduites associées, mène le clinicien à établir des hypothèses quant au fonctionnement de pensée mobilisé. Saisir les préoccupations cognitives de l'enfant revient à s'inscrire dans sa « Zone Proximale de Développement », notion largement développée à l'initiative de différents auteurs, dont Vygotsky.

En effet, il « décrit cette zone comme étant la distance entre le niveau de développement actuel, que détermine la résolution indépendante de problèmes, et le niveau de développement potentiel, que détermine la résolution de problèmes supervisée par un adulte ou en collaboration avec des pairs plus habiles. Ce que l'enfant peut accomplir aujourd'hui avec de l'aide, il sera en mesure de la faire demain de façon indépendante. » (Bodrova & Leong, 2011, p. 3)

Selon Morel (2007), le fait de s'accrocher aux activités de raisonnement du patient garantit à l'orthophoniste de créer les conditions optimales à l'installation d'un espace de partage et d'attention dans lequel pourront se tisser des intérêts cognitifs et des prétextes à transformation. Ainsi, reconnaître ses préoccupations cognitives permet au patient d'exercer sa curiosité et d'élargir son champ de compréhension (Morel, 2006).

L'étayage proposé consiste à mettre à disposition de l'enfant la reconnaissance de ses expérimentés en les objectivant au travers d'une mise en mots, au moyen de signifiants adaptés (Morel, 2004). L'orthophoniste propose un « ajustement protologique et langagier » en décrivant les régularités vécues en séances, marquant les liens de causalité, les mises en relation d'objets ou encore de possibles anticipations. Cette approche centrée sur la mise en place des invariants fondamentaux favoriserait l'émergence du langage dans sa dimension d'objectivation (fonction noétique du langage), essentielle aux apprentissages (Morel, 2005).

### 3.2 La triade « Agir – Penser – Parler » : appropriation à valeur transformationnelle

La méthodologie suggérée suit les étapes progressives du processus de construction de connaissances. Celui-ci passe en premier lieu, par un temps d'appropriation de l'objet ou de la situation pour lequel l'enfant pose son connu, fait ce qu'il sait faire. Une phase d'exploration des possibles devrait suivre, précédant les étapes d'anticipation puis de coordination. De là, découle la nécessité de symboliser. Il s'agit de solliciter au travers de situations prétextes, un travail d'élaboration à propos des objets visant à la création de signifiants personnels. La démarche thérapeutique propose de faire pour créer du sens, raisonner, accéder au langage et aux apprentissages.

Ces « invitations à agir » consistent en la mise à disposition de matériels signifiants et non signifiants. Les propriétés statiques des objets appellent à être revisités et détournés, grâce à une pensée mobile.

Les activités proposées incitent l'enfant ou l'adolescent à mettre en place une organisation d'actions propice au développement des capacités d'anticipation et de rétroaction. Elles suggèrent l'établissement de liens de causalité, la mise en sens des actions et les conduites d'outils.

L'objectif est de conduire l'enfant à un travail de reconstruction mentale sous-tendu par le besoin de trouver dans le langage ou d'autres canaux de symbolisation un moyen de préciser sa pensée et de la partager pour construire de nouvelles représentations (Morel, 2006). Ceci en amenant à des descriptions objectivantes par l'incitation à réaliser mentalement un va-et-vient entre état initial et état final et à le verbaliser ; cherchant ainsi à développer la fonction noétique du langage par l'explication de la succession des évènements débouchant sur les états.

Un travail d'inscription dans un continuum causal et temporel favorisant l'ancrage dans le réel et la compréhension des liens de causalité peut être établi autour de temps rituels. Ceux-ci ont pour objectif d'amener le patient à se décentrer et à mettre en mots les actions réalisées. Enfin, c'est laisser l'enfant s'approprier les objets, les actions, les relations qu'entretiennent les objets en l'accompagnant vers le comprendre. « Comprendre, c'est pouvoir transformer son connu pour s'ouvrir à l'inconnu. » (Morel, 2006, p. 74)

Nous émettons l'hypothèse qu'une prise en charge orthophonique appliquant la méthodologie Cogi'act permet d'observer une amélioration des compétences en raisonnement logico-mathématique du patient, entre le bilan initial et le bilan de renouvellement (espacés de cinquante séances de rééducation). Suite aux données relevées dans la littérature, nous pensons que ce type de rééducation permet une évolution positive concomitante des compétences langagières écrites. Nous supposons que prendre en compte les compétences de raisonnement logico-mathématique du patient, lors d'un bilan du langage écrit, et dans la prise en charge d'un trouble du langage écrit, est pertinent pour l'efficacité de l'intervention orthophonique.

**PARTIE 2 :**  
**PARTIE METHODOLOGIQUE**

# 1 Population

La population de cette étude est constituée d'une dizaine d'enfants issus des patientèles de quatre orthophonistes, exerçant en libéral et pratiquant la méthodologie Cogi'act lors des rééducations du raisonnement logico-mathématique. Ces professionnels proposent un bilan des compétences logiques du sujet complété par une investigation exploratoire des compétences langagières écrites, faisant fréquemment l'objet du motif de consultation. Ils estiment en effet, du fait des données de la littérature, que celles-ci sont fortement intriquées.

## 1.1 Critères de sélection

Nous avons choisi pour notre étude d'inclure des enfants dont l'âge est compris entre huit et douze ans. A cet âge scolaire, l'enfant est supposé disposer d'une pensée opératoire concrète (en référence aux stades décrits, entre autres, dans l'œuvre de Piaget) lui donnant accès aux apprentissages et maîtriser les fondements de la lecture et de l'écriture. Ces enfants bénéficient d'une prise en charge orthophonique en raison d'un trouble du raisonnement logico-mathématique objectivé au moyen de la batterie d'évaluation ERLA (Evaluation du Raisonnement et du Langage Associé, 2009). Ils présentent des difficultés concomitantes en langage écrit tant sur le versant de la compréhension que sur le versant de l'expression. Celles-ci sont mises en lumière au moyen de tests étalonnés sélectionnés par l'orthophoniste.

L'orthophoniste leur propose alors une « Rééducation des troubles de la cognition mathématique (dyscalculie, troubles du raisonnement logico-mathématique) » (Décision du 24 janvier 2018 de l'Union nationale des caisses d'assurance maladie relative à la liste des actes et prestations pris en charge par l'assurance maladie). L'intervention proposée au cours d'un minimum de cinquante séances encadrées d'un bilan orthophonique initial ( $T_0$ ) et d'un bilan orthophonique de renouvellement ( $T_1$ ), repose sur la méthodologie Cogi'act pour laquelle les professionnels sont spécifiquement formés. Dans le cadre de cette étude, nous sélectionnons les bilans dispensés comportant trois épreuves de raisonnement logique évaluant respectivement les compétences du patient en ce qui concerne la conservation, la classification et la sériation et deux épreuves de langage écrit évaluant respectivement le versant production (dictée) et le versant compréhension.

A noter que nous excluons de cette étude les handicaps majeurs de communication (Troubles du Spectre de l'Autisme, Troubles Envahissants du Développement, dysphasie), les handicaps sensoriels et les déficiences intellectuelles.

## 1.2 Echantillon

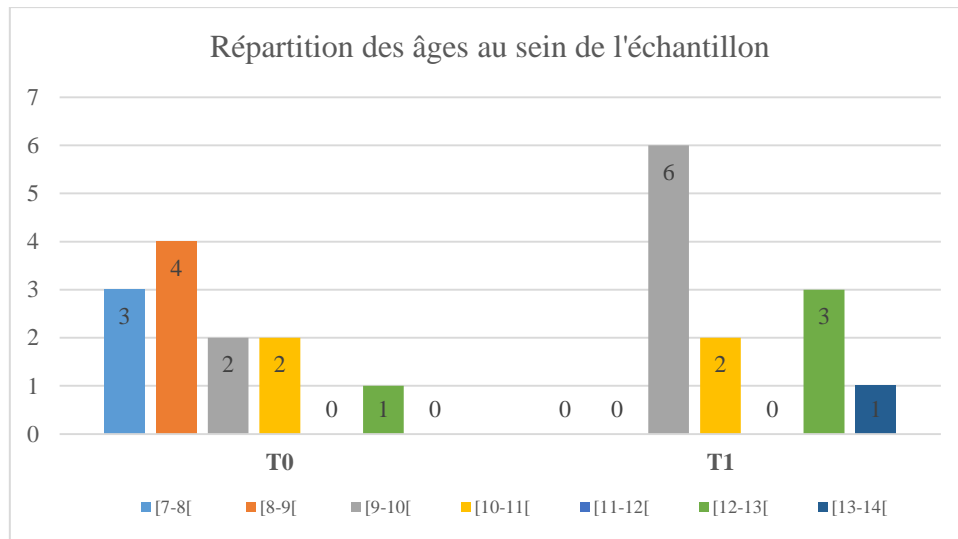
### 1.2.1 Nombre d'individus

Compte tenu des contraintes qui se sont imposées à nous lors du recueil de données, nous sommes parvenues à recueillir huit patients répondant intégralement aux critères d'inclusion et d'exclusion préalablement posés. A cela s'ajoutent quatre cas pour lesquels manque l'épreuve de compréhension de l'écrit. Il nous a semblé toutefois pertinent de les analyser.

### 1.2.2 Sexe

Notre échantillon comporte 7 garçons (58,33%) et 5 filles (41,67%).

### 1.2.3 Age



- A T<sub>0</sub>, la médiane est de 8,85 ans, le 1<sup>er</sup> quartile est de 8,08 ans, le 3<sup>ème</sup> est de 10,02 ans.
- A T<sub>1</sub>, la médiane est de 10,05 ans, le 1<sup>er</sup> quartile est de 9,61 ans, le 3<sup>ème</sup> est de 12 ans.

Là encore, compte tenu des contraintes du recueil de données, nous avons décidé d'élargir les critères d'âge de la population en incluant les enfants de 7 à 13,5 ans. Il est toutefois à noter que nos valeurs médianes respectent les critères initiaux.

#### 1.2.4 Délai entre la réalisation des bilans orthophoniques

Nous observons une durée moyenne de 1,62 an soit 1 an et 7 mois entre  $T_0$  et  $T_1$  (le 1<sup>er</sup> quartile est de 1,21 an et le 3<sup>ème</sup> de 1,96 an). Celle-ci représente la durée nécessaire aux cinquante séances de rééducation orthophonique prévues par la nomenclature. La variation entre la valeur minimale et la valeur maximale peut s'expliquer par le rythme de la prise en charge (nombre de séance(s) hebdomadaire(s)) et l'assiduité du patient.

#### 1.2.5 Motifs de consultation et plaintes recensés

Les termes faisant référence aux motifs de consultation figurant dans les comptes rendus de bilans orthophoniques étudiés, ont été recensés afin de dégager une tendance. En effet, cela permet d'observer quelles plaintes sont les plus fréquentes, à l'échelle de l'échantillon, en cas de difficultés de raisonnement et de langage écrit concomitantes.

On relève les motifs suivants : difficultés de compréhension, de concentration, d'organisation, lenteur, difficultés d'entrée dans le langage écrit, difficultés attentionnelles.

Les difficultés d'entrée dans le langage écrit reviennent chez 58,33% des bilans examinés et renvoient aux difficultés à comprendre le fonctionnement du code écrit, à la fois en écriture (non-respect de l'orthographe conventionnelle) et en lecture (incompréhension de ce qui est lu). Celles-ci devancent les difficultés de compréhension générale (41,67%) et de concentration (41,67%). Au sein de l'échantillon, 25% se plaignent de lenteur, 16,67% de difficultés d'organisation et seulement 8,33% font état de difficultés d'attention comme plainte initiale.

## 2 Outils méthodologiques

Pour répondre à la problématique posée précédemment, nous avons choisi d'explorer, de décortiquer et d'analyser les différentes données quantitatives et qualitatives, issues de bilans orthophoniques. Pour ce faire, nous sélectionnerons les résultats obtenus à cinq types d'épreuves particulières qui seront détaillées ci-après. Afin de juger la dynamique de progression des compétences logiques et langagières du sujet, nous comparerons les données extraites du bilan initial ( $T_0$ ) et celles obtenues lors du bilan de renouvellement ( $T_1$ ), soit cinquante séances plus tard, en adéquation avec la Nomenclature Générale des Actes Professionnels des orthophonistes.

## 2.1 Investigation des compétences logiques

En lien avec les éléments théoriques approfondis précédemment, il semble pertinent de connaître le fonctionnement de pensée de l'enfant au travers d'activités infra-logiques et logiques. Celles-ci visent à explorer les capacités de conservation, de classification et de sériation du patient. Elles sont extraites de la batterie ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé, 2009) et adaptées des épreuves piagésiennes.

A l'issue de chaque activité, une analyse en niveaux selon les données développementales, permet d'attribuer une tranche d'âge aux conduites observées et de situer le patient dans le développement de son raisonnement logico-mathématique.

### 2.1.1 Epreuves de conservation

Cette épreuve d'investigation des invariants vise à explorer les capacités de conservation du patient. Les conservations physiques sont testées au moyen de l'épreuve de conservation de la matière (ou de la substance) qui interroge les facultés du patient à résister à des leurres perceptifs en comprenant que certaines transformations appliquées à la matière ou à l'objet, n'en modifient pas la quantité. Pour ceci, l'enfant doit être en mesure de comparer et de coordonner les relations entre les éléments à la suite d'une déformation et de formuler ensuite ses certitudes au moyen de termes adaptés.

La situation proposée consiste à soumettre deux échantillons de matière et à opérer différentes transformations sur l'un deux. La conservation de la quantité est alors questionnée et des contresuggestions conservantes ou non-conservantes servent à s'assurer des certitudes de l'enfant. A sept-huit ans, le patient résiste aux contresuggestions et argumente sur chaque transformation. La conservation apparaît comme nécessaire, opératoire et traduite par deux ou trois arguments (identité, inversion, compensation).

Les conservations numériques sont évaluées grâce à l'épreuve de conservation des quantités discrètes par transvasement de perles. Ici, l'objectif est de mettre en lumière la capacité de l'enfant à déduire l'équivalence entre deux collections dont la mise en correspondance préalable n'est plus visible et à la conserver malgré des répartitions différentes. A sept-huit ans, l'équivalence devient nécessaire et le patient admet que dans tous les cas les quantités demeurent équivalentes malgré les transformations spatiales dans la disposition des éléments (en référence à (Piaget & Inhelder, 1978)).



### 2.1.2 Epreuve de classification

Les conduites de classification sont investiguées au travers de l'épreuve des classes multiplicatives, dite des changements de critères et des dichotomies. Elle peut être proposée entre cinq et quatorze ans. Le matériel suggéré est constitué d'éléments de deux formes, de deux couleurs et de deux tailles différentes dont les critères seront à extraire.

L'objectif est d'analyser comment le patient organise spontanément, puis sur consigne, les éléments. Il est alors amené à en extraire les propriétés et à les coordonner. Les conduites langagières sont systématiquement recueillies afin d'examiner les choix lexicaux effectués pour qualifier les classements et organisations.

Selon les repères développementaux (Inhelder & Piaget, 1980), cette épreuve est réussie entre huit et douze ans. Avant cela l'enfant est tout de même en recherche de regroupements et tâtonne dans la constitution des collections. Dès huit-neuf ans, le patient trouve spontanément deux dichotomies qu'il peut anticiper et la troisième avec amorce. Ses classements sont organisés même s'il commence souvent par une ou deux sous-classes. Les critères de classements peuvent être énoncés.

### 2.1.3 Epreuves de mises en relation : sériation

Les conduites de mises en relation peuvent être explorées au moyen de différentes épreuves suggérées par la batterie. Il peut s'agir d'une épreuve de sériation de bâtonnets (d'un centimètre d'écart) ou de baguettes (de deux millimètres d'écart) qui sert à analyser la capacité du patient à considérer la différence de taille pour ordonner des éléments.

Le patient doit coordonner les relations de grandeur afin d'intercaler des éléments supplémentaires. Les possibilités de réversibilité sur une relation réciproque sont questionnées dans la deuxième partie de l'épreuve, amenant le sujet à déduire des éléments à partir de la sériation. La sériation peut être demandée par anticipation, sur papier, en reproduisant le résultat attendu à l'issue de la manipulation des baguettes (c'est l'épreuve de la sériation anticipée).

L'épreuve des correspondances sériales ajoute une difficulté en requérant la capacité à faire les liens entre l'aspect ordinal et l'aspect cardinal du nombre au sein d'une double sériation. L'épreuve de la sériation intercalaire invite, elle, à anticiper la place des différentes baguettes en les considérant du point de vue de la relation asymétrique et à signifier celle-ci au moyen des termes appropriés.

Dès sept-huit ans, en référence à Piaget (1980), la sériation est construite avec une méthode systématique recherchant le plus grand élément ou le plus petit, ou en insérant correctement. Un peu plus tard, la sériation de baguettes est opératoire et source de déduction. Le patient anticipe, intercale et coordonne les éléments et traduit par ses conduites langagières, des propriétés relationnelles coordonnées (relations asymétriques).

## 2.2 Investigation des compétences langagières écrites

Afin d'étudier la dynamique de progression des compétences langagières écrites des individus de ce groupe, nous avons choisi de sélectionner deux types d'épreuves standardisées. L'épreuve de la dictée nous donne accès au versant production du langage écrit. Elle est rapide et facile à administrer et nous fournit de nombreux indices pour analyser les compétences orthographiques du patient. L'épreuve de compréhension de texte explore, elle, le versant compréhension du langage écrit et nous informe sur les capacités de mise en sens du patient.

De plus, ces épreuves sont très fréquemment administrées lors de bilan orthophonique du langage écrit donc potentiellement accessibles pour la réalisation de cette étude. Leur passation a conduit à l'obtention de scores chiffrés donnant une indication quant à l'écart à la norme des performances produites par le patient lors de cette phase d'évaluation. Ces épreuves testent les deux versants du langage écrit : la production et la compréhension.

Si les épreuves explorant les compétences logiques des patients de l'échantillon appartiennent toutes à la même batterie d'évaluation (ERLA, 2009), l'hétérogénéité des âges et des professionnels recrutés conduit à l'utilisation d'outils étalonnés parfois distincts. Ceux-ci visent néanmoins tous à juger de compétences identiques.

### 2.2.1 Epreuve d'expression écrite : la dictée de phrases

Les capacités d'expression écrite du patient sont évaluées au moyen d'une épreuve de dictée de phrases afin de connaître la compétence du patient à transcrire un texte entendu en respectant les règles d'orthographe conventionnelles du français.

La passation de l'épreuve est rapide (environ une dizaine de minutes) et le nombre de phrases varie suivant le niveau de l'enfant (en moyenne cinq phrases). L'orthophoniste lit d'abord la phrase en entier puis la répète plus lentement, par segment.

Les énoncés sont de longueur croissante et nécessitent de connaître l'orthographe d'usage de mots fréquents, d'effectuer des accords grammaticaux et comportent par exemple des homophones lexicaux (*vend/vent*) et grammaticaux (*cet/cette ; ses/ces*) (cf. *Annexe 2* pour un exemple d'énoncé).

Nous relevons au sein de notre échantillon, trois outils utilisés à cette fin :

- *Chronosdictées* (Beneath et al., 2006) étalonné du CE1 à la troisième ;
- *L2MA-2* : Batterie langage oral, langage écrit, mémoire, attention, deuxième édition (Chevrie-Muller et al., 2010) étalonnée du CE1 à la sixième ;
- *BELO* : Batterie d'Evaluation de la Lecture et de l'Orthographe (Pech-Georgel & George, 2006) étalonnée pour le CP et le CE1.

Les *Chronosdictées* et la *L2MA-2* offrent un score détaillé selon les orthographe phonétique, lexicale et grammaticale et évaluent les erreurs d'omission et de segmentation. La *BELO* fournit un score global uniquement.

### 2.2.2 Epreuve de compréhension écrite

L'épreuve de compréhension écrite consiste soit en la lecture d'un texte suivie de questions associées (ex. dans la *BELO*, l'enfant lit un court texte à propos d'un chat nommé Pacha à qui il arrive une aventure ; à la fin de la lecture on lui demande « *qui est Pacha ?* »), soit à la lecture de phrases plus ou moins complexes, à associer à des images correspondantes (l'enfant lit une phrase et l'associe à l'image qui l'illustre). Elle fait donc appel aux compétences de décodage et de construction de sens du patient. Ces épreuves fournissent un score en lien avec la réussite aux items proposés.

Certaines d'entre elles jugent également le temps et donnent ainsi un indice quant à l'éventuelle surcharge cognitive provoquée. Nous relevons au sein de notre échantillon, six outils utilisés à cette fin. Les batteries *L2MA-2* et *BELO* en font partie. A celles-ci s'ajoutent :

- *L'E.CO.S.SE.* : Epreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique (Lecocq, 1996) étalonnée de 7 à 11 ans ;
- *BALE* : Batterie Analytique du Langage Ecrit (Jacquier-Roux et al., 2010) étalonnée du CE1 au CM2 ;
- *TCS* : Test de Compréhension Syntaxique (Maeder, 2008) étalonné de 8 à 15 ans ;
- *Le Vol du PC* (Boutard et al., 2006) étalonné de 11 à 18 ans.

### 3 Mode de traitement des données

L'analyse des données de notre étude vise à évaluer l'efficacité de la rééducation orthophonique proposée et à recueillir les modalités de l'évolution observée. Dans un premier temps, nous procéderons à la constitution de tableaux de recueil et d'analyse spécifiques à chaque épreuve et servant au classement organisé des données. Celles-ci seront examinées à la lumière de l'analyse en niveaux suggérée au sein de la batterie ERLA selon les repères développementaux attribuant une tranche d'âge aux conduites réalisées et de l'analyse des scores obtenus aux épreuves langagière écrites étalonnées (écart à la norme).

Un deuxième temps sera consacré à la comparaison des données entre elles d'un point de vue intra et interindividuel. Nous pourrons ainsi définir la dynamique d'évolution.

Puisque nous accordons une importance particulière à l'aspect qualitatif des conduites logiques et langagières qui nous informe davantage sur le fonctionnement de pensée de l'enfant que certaines valeurs chiffrées, nous nous attacherons à recueillir les commentaires qualitatifs des professionnels quant à l'évolution de leur patient.

#### 3.1 Investigation des compétences logiques

##### 3.1.1 Epreuves de conservation

En plus de la tranche d'âge attribuée et de l'écart potentiel à l'âge réel quantifié, différents éléments seront constatés : la sensibilité aux leurres perceptifs, l'état de la conservation (physique ou numérique), le type d'arguments (figuratifs, opératoires ou oscillants) et l'utilisation d'arguments opératoires (identité, inversion, compensation).

La phase initiale d'égalisation et les possibilités de résistance aux contre-suggestions non-conservantes seront aussi analysées.

##### 3.1.2 Epreuve de classification

Pour cette épreuve, nous relèverons la tranche d'âge attribuée et quantifierons l'écart potentiel à l'âge réel. La méthode de classement employée (ascendante ou descendante) et le nombre de critères extraits seront notés, tout comme les capacités d'anticipation et de mobilité.

Les productions langagières seront considérées en termes d'adéquation au travail des mains, ainsi qu'au travers des possibilités de réorganisation mentale que requiert l'étape de restitution clôturant l'épreuve. La maîtrise des notions de compréhension et d'extension des classes logiques fera également partie des éléments soulignés.

### 3.1.3 Epreuves de mises en relation : sériation

L'attention sera ici portée sur la capacité à mobiliser les processus de sériation, à considérer la relation asymétrique et à coordonner les relations de grandeur. La réalisation sera décrite selon le respect d'une base commune et d'un escalier. Les capacités d'anticipation et d'insertion seront étudiées, tout comme l'effectivité de la sériation, au travers des manipulations et verbalisations recueillies lors de la passation.

## 3.2 Investigation des compétences langagières écrites

Nous recueillerons les scores obtenus respectivement à ces deux épreuves langagières, lors du bilan initial ( $T_0$ ) et lors du bilan de renouvellement ( $T_1$ ), afin de les comparer entre eux d'un point de vue quantitatif. Nous tenterons, autant que faire se peut, d'étudier les éléments d'analyse transcrits par les orthophonistes au sein de leurs comptes rendus de bilan. Si les épreuves varient entre  $T_0$  et  $T_1$ , nous analyserons l'évolution en termes d'écart à la norme.

### 3.2.1 Epreuve d'expression écrite : la dictée de phrases

Pour cette épreuve, nous noterons le score global obtenu par l'enfant en termes d'écart-types. Les scores détaillés en orthographe phonétique, orthographe lexicale et orthographe grammaticale nous donneront des informations complémentaires. La présence d'erreurs de segmentation et d'omission sera également considérée ainsi que tout commentaire issu du compte-rendu écrit du professionnel à ce propos. Les données de chaque sujet, obtenues successivement à  $T_0$  puis  $T_1$ , seront comparées afin de définir la nature de l'évolution (positive, négative, stagnation). Afin de préciser :

- Une erreur d'orthographe phonétique consiste en un non-respect de la forme phonétique entendue (ex. \**poison* au lieu de *poisson*).
- Une erreur d'orthographe lexicale traduit le non-respect de l'orthographe d'usage (ex. \**voitur* au lieu de *voiture*).

- Une erreur d'orthographe grammaticale porte sur les accords grammaticaux omis ou mal réalisés (ex. *\*des petit* au lieu de *des petits* ou *cette* au lieu de *cet*)
- Les erreurs de segmentation peuvent être de type mot scindé (ex. *\*la viateur* au lieu de *l'aviateur*) ou de type fusion de mots (ex. *\*davril* au lieu de *d'avril*).
- Les erreurs d'omission sont notées dès lors que des mots sont oubliés dans la transcription.

### 3.2.2 Epreuve de compréhension écrite

De la même manière que pour l'exploration du versant production, nous examinerons les scores obtenus aux épreuves étalonnées et les commentaires éventuels des professionnels orthophonistes à leur sujet. Nous comparerons les scores obtenus à T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub> afin d'étudier, pour chaque enfant, la nature de l'évolution. Nous analyserons ensuite ces dynamiques d'évolution à l'échelle du groupe recruté.

## 4 Précautions méthodologiques

Nous avons conscience que certains éléments, liés à l'étude en elle-même ainsi qu'aux aspects développementaux de tout sujet, sont susceptibles de biaiser les données recueillies. Les résultats obtenus à l'issue de ce travail seront à nuancer en conséquence.

### 4.1 Liées à l'étude en elle-même

Nous avons connaissance que la faible taille de l'échantillon de cette étude de cas multiples, choisie pour des raisons de faisabilité, ne permettra pas de généraliser les résultats découlant de l'analyse statistique : il s'agit avant tout d'un travail exploratoire.

De plus, les contraintes du réel nous obligent à adopter une méthodologie à la rigueur non optimale puisque les épreuves administrées ne sont pas identiques pour tous les patients de l'échantillon. Ces derniers reçoivent la rééducation par des thérapeutes parfois différents (quatre orthophonistes sélectionnés) et ceci peut entraîner des variations propres aux individus.

En effet, ce qui nous intéresse avant tout dans ce travail, n'est pas tant le versant quantitatif et les scores obtenus mais davantage comment le patient mobilise ses processus de réflexion. A profil étalonné similaire, les préoccupations cognitives de l'individu peuvent différer intégralement.

#### 4.2 Liées aux aspects développementaux de tout sujet

Le rôle de la prise en charge orthophonique (se déroulant généralement à raison d'une demi-heure par semaine) dans l'amélioration des compétences antérieurement chutées doit toujours être nuancé. En effet, tout enfant ou adolescent poursuit sa dynamique de développement au sein d'un milieu qui lui est propre : la source de son évolution est nécessairement plurifactorielle.

De nombreux éléments influencent donc le développement de l'individu à commencer par la maturation liée à l'âge. L'enseignement explicite qui lui est transmis plusieurs heures par jour à l'école ou au collège y prend part. De cette manière, la relation de l'enfant à son environnement scolaire et à ses apprentissages peut également entrer en jeu.

En ce qui concerne la rééducation orthophonique, la régularité du suivi, l'implication et l'investissement du patient et de ses parents dans celle-ci pourront largement impacter sa réussite. Ceci, lié à la notion sous-jacente d'alliance thérapeutique dont la qualité influera le déroulé des séances et les résultats obtenus.

## 5 Hypothèses opérationnelles

### Hypothèse opérationnelle 1 :

La conduite d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique appliquant la méthodologie Cogi'act, entraînera une évolution des performances du patient en raisonnement logico-mathématique, se traduisant par une amélioration qualitative des conduites aux épreuves d'investigation des compétences logiques.

### Hypothèse opérationnelle 2 :

La conduite d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique appliquant la méthodologie Cogi'act, entraînera une évolution des performances du patient en langage écrit (production/compréhension), se traduisant par une amélioration des scores obtenus aux épreuves d'investigation des compétences langagières écrites.

### Hypothèse opérationnelle 3 :

Les différents scores obtenus à l'issue de la conduite d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique appliquant la méthodologie Cogi'act dans le cadre de difficultés en langage écrit, témoigneront de l'intérêt pour l'efficacité de l'intervention orthophonique à considérer les compétences de raisonnement logico-mathématique du patient, lors d'un bilan du langage écrit et dans la prise en charge d'un trouble du langage écrit.



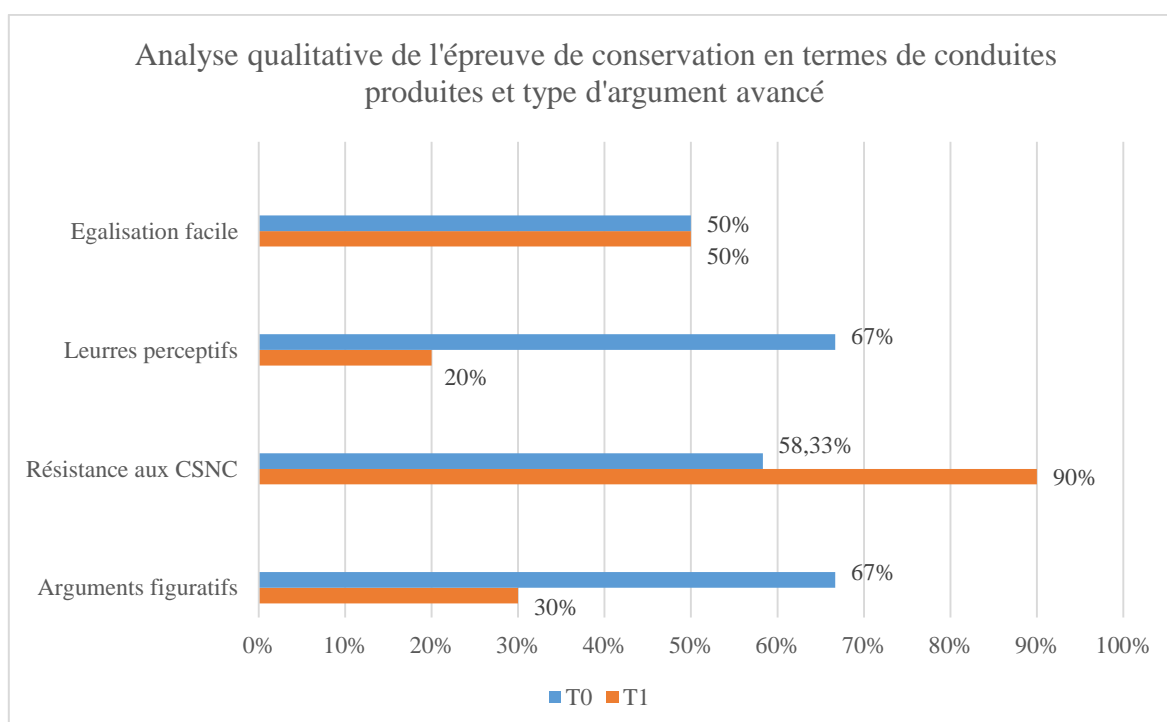
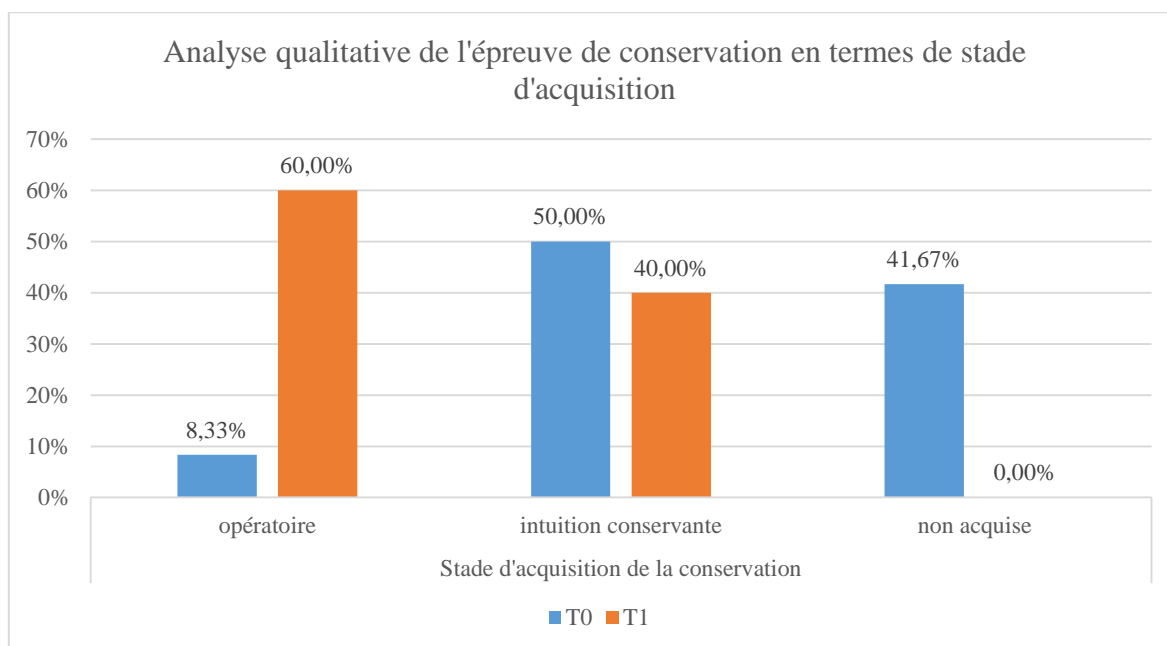
## **PARTIE 3 :**

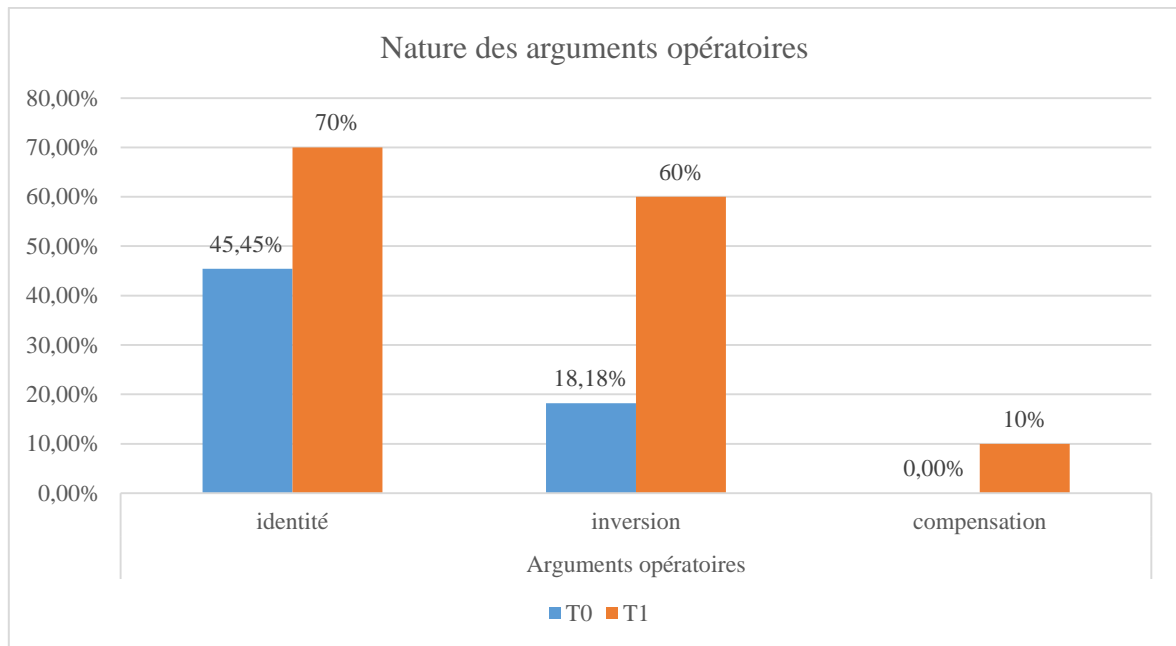
## **RESULTATS**

# 1 Présentation des résultats aux épreuves de raisonnement logico-mathématique

Nous avons choisi de présenter les résultats obtenus à l'issue de l'analyse qualitative des différentes épreuves logiques (T<sub>0</sub> puis T<sub>1</sub>), au moyen de diagrammes en barres groupées et d'histogrammes groupés, afin de faciliter la visualisation de la comparaison à l'échelle du groupe entre le bilan initial et le bilan de renouvellement. L'écart quantifié entre la tranche d'âge attribuée par l'épreuve et l'âge réel du patient sera également mentionné.

## 1.1 Analyse comparative de l'épreuve de conservation





Il semble intéressant de se pencher sur l'évolution des arguments avancés pour justifier la conservation.

Pour l'illustrer voici quelques exemples :

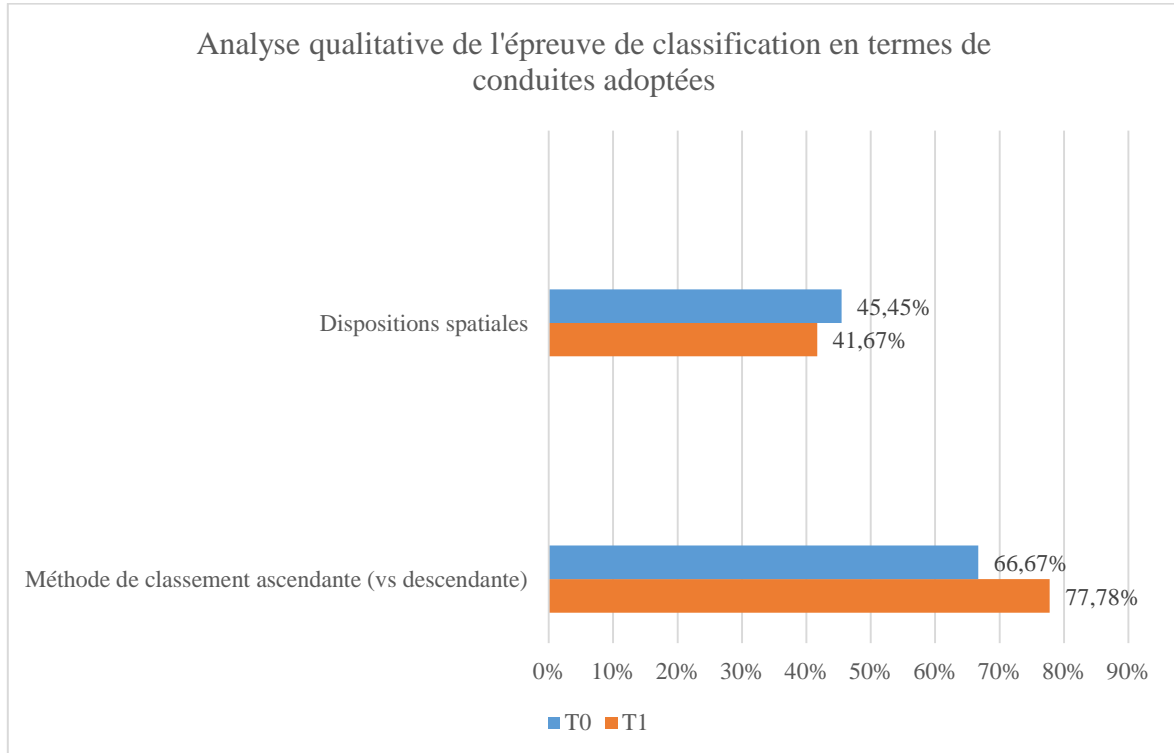
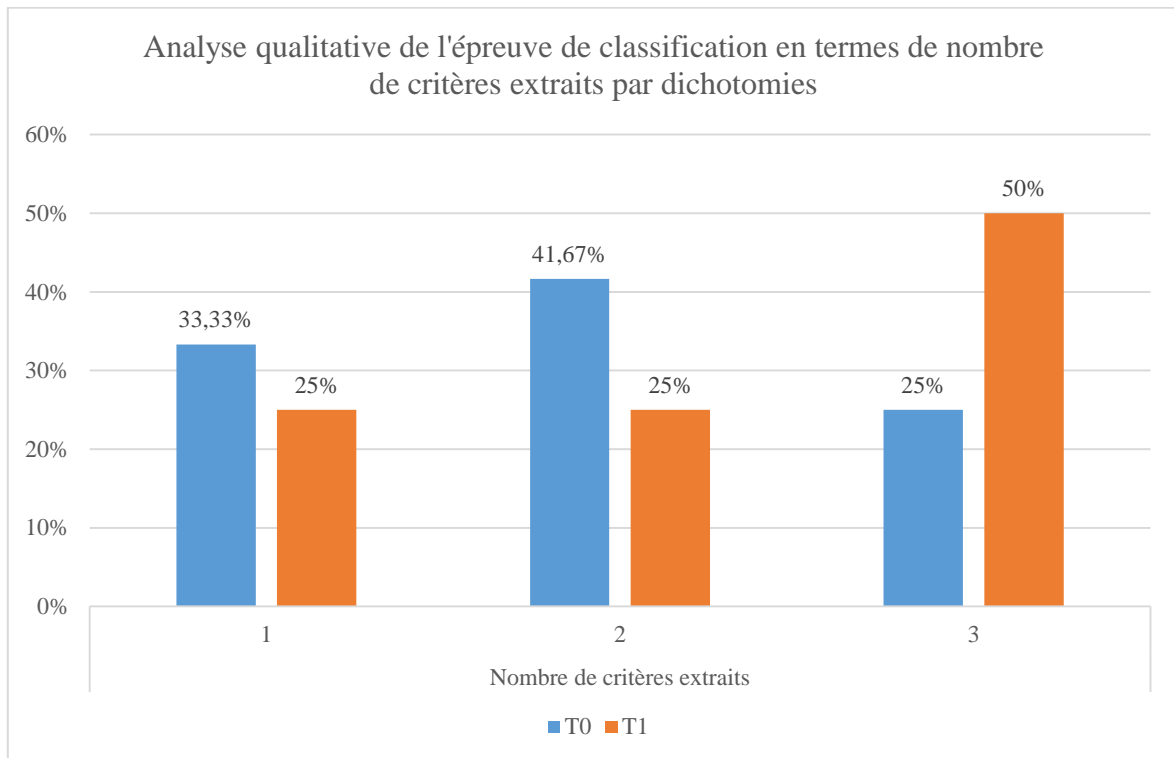
- Quand l'absence de conservation de la matière « *le boudin en a plus [de pâte que la boule] parce qu'il est plus allongé* » devient une intuition conservante basée sur un argument figuratif « *égalité parce que je vois pas la différence* »
- Quand une intuition conservante « *j'ai pas vu que t'en avais rajouté* » devient opératoire avec l'utilisation d'arguments opératoires « *t'en as pareil, t'en as pas rajouté* » (identité), « *si on remet comme avant ce sera pareil* » (inversion) et « *elle est plus grosse [la boule de pâte à modeler] mais plus fine* » (compensation).

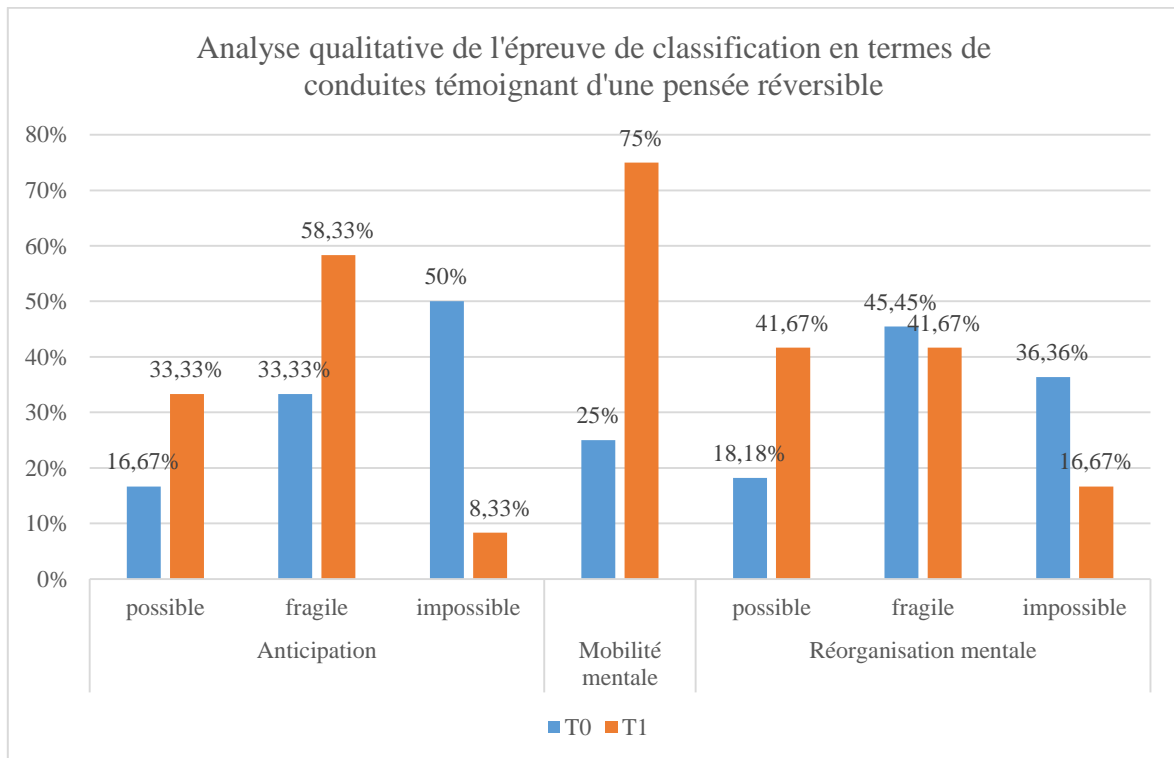
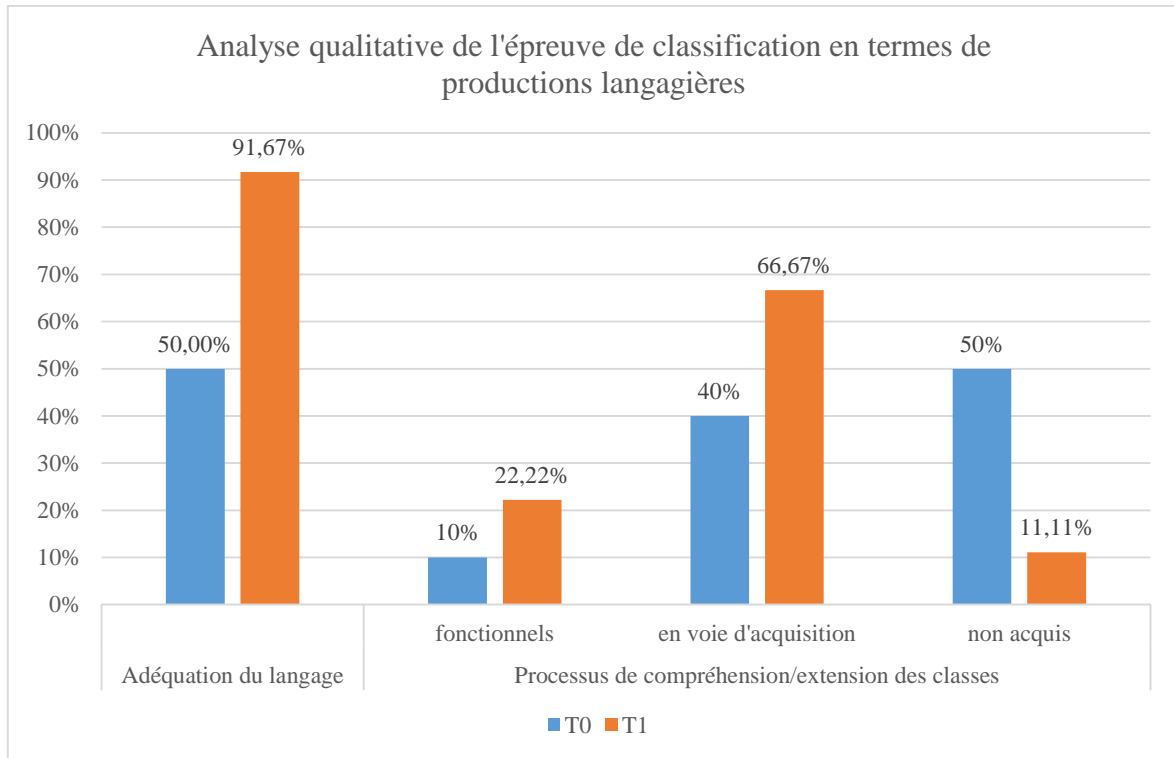
Le calcul de l'écart entre la tranche d'âge attribuée par l'épreuve et l'âge réel de l'enfant nous fournit les résultats suivants (cf. *Annexe I*):

- A T<sub>0</sub>, la médiane est de 1,92 an ; le 1<sup>er</sup> quartile vaut 1,03 an et le 3<sup>ème</sup> vaut 2,97 ans.
- A T<sub>1</sub>, la médiane est de 1,58 an ; le 1<sup>er</sup> quartile vaut 0,33 an et le 3<sup>ème</sup> vaut 3,42 ans.

Cela signifie qu'au terme des cinquante séances de rééducation proposées, 25% des individus de l'échantillon présentent des conduites attendues pour leur âge.

## 1.2 Analyse comparative de l'épreuve de classification



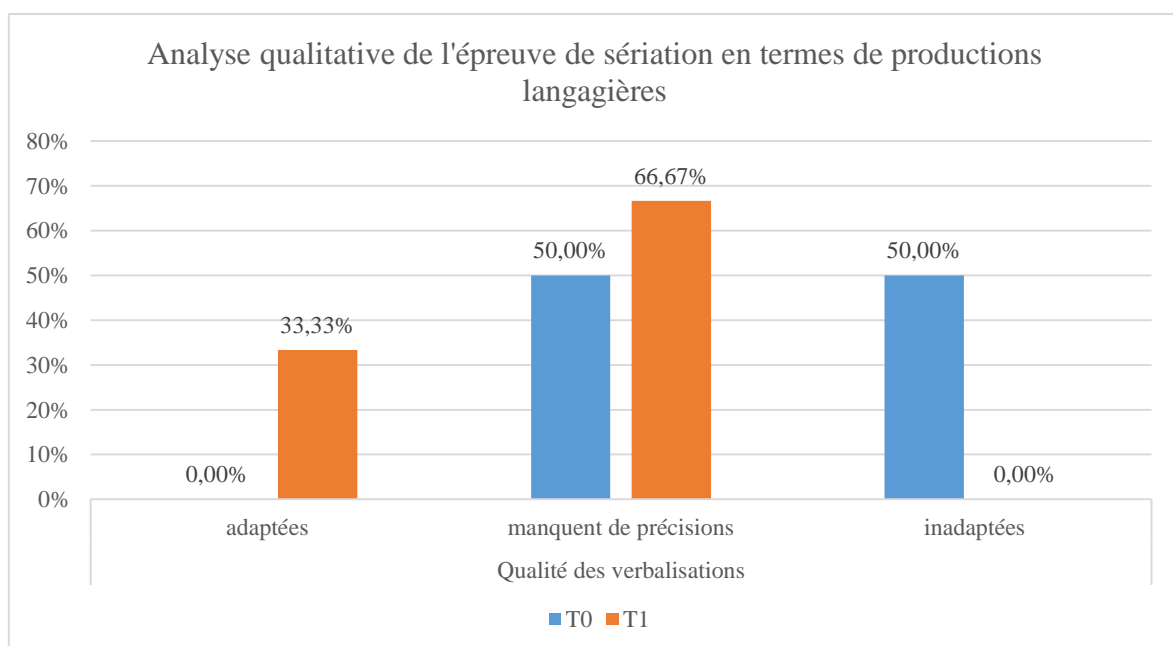
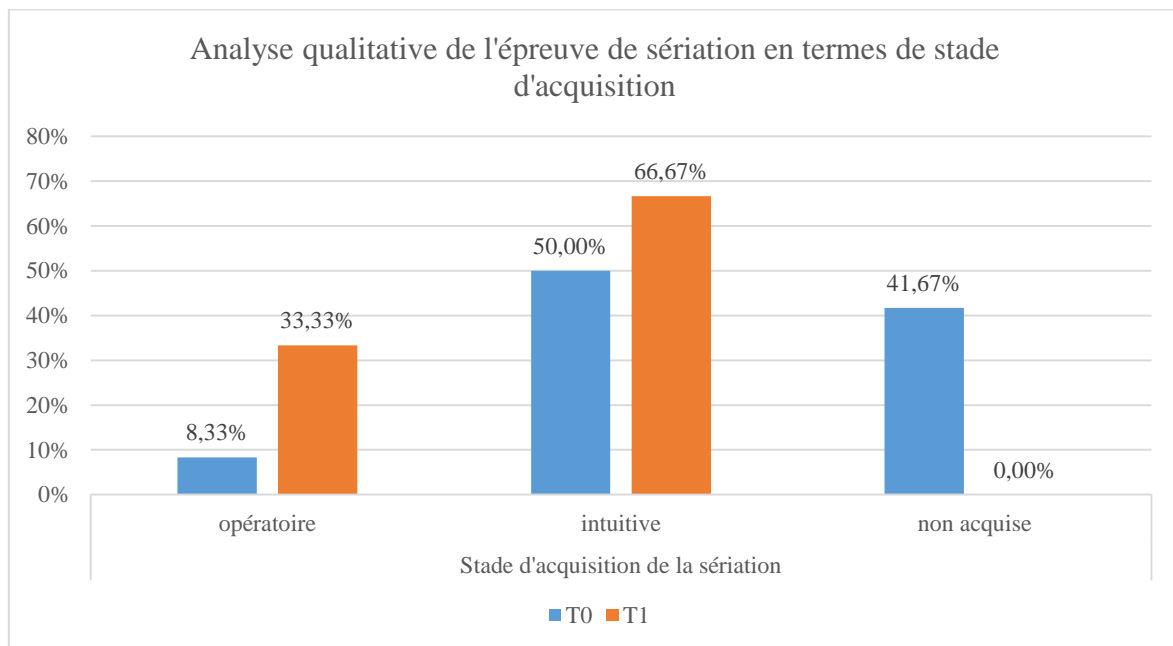


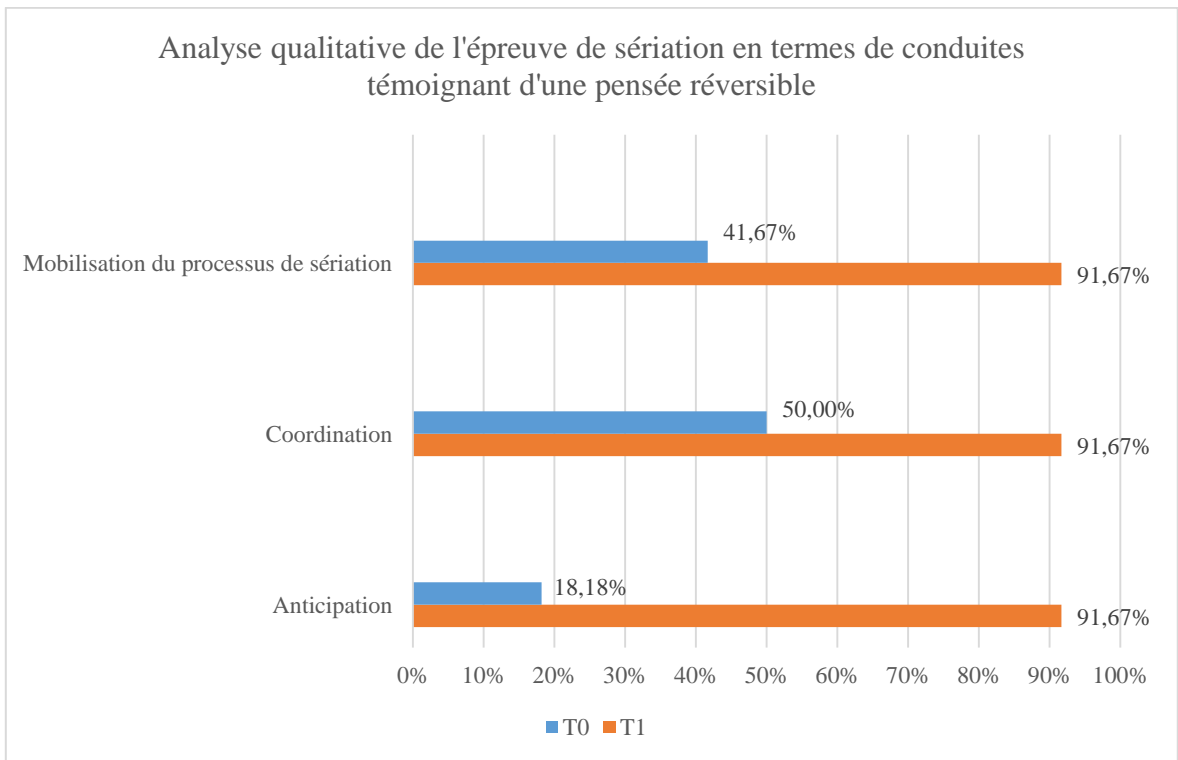
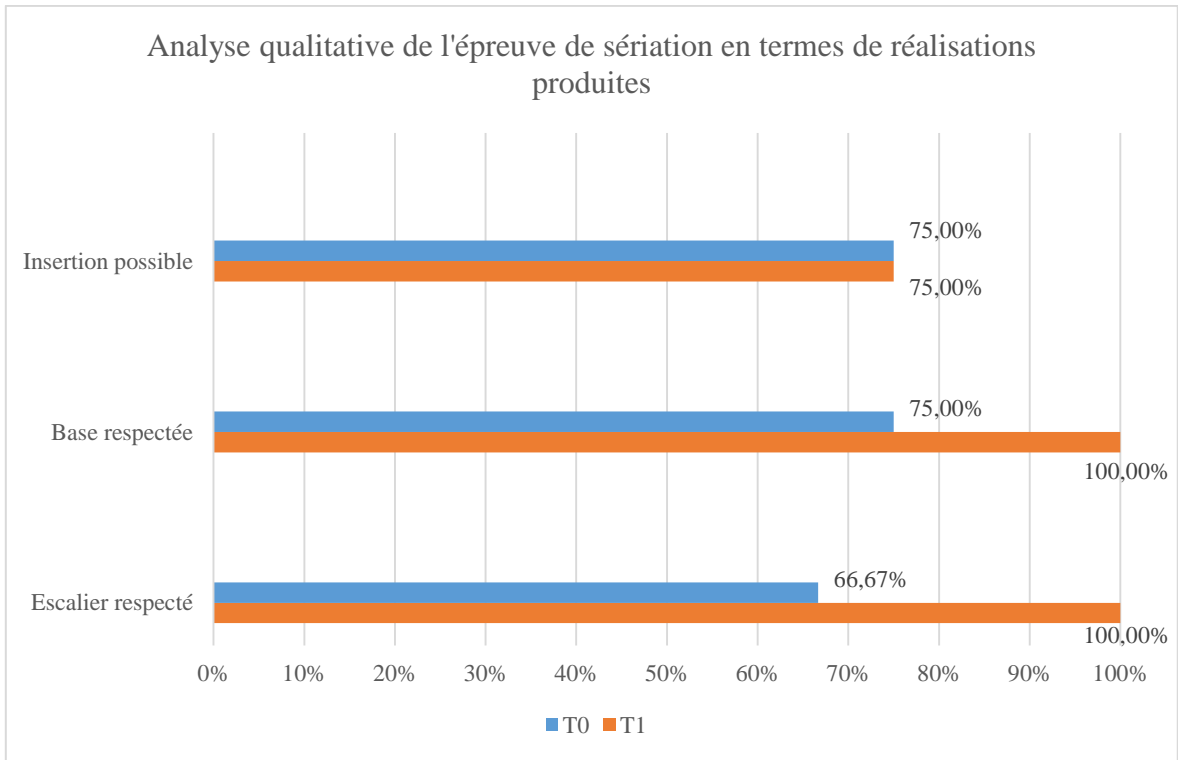
Le calcul de l'écart entre la tranche d'âge attribuée par l'épreuve et l'âge réel de l'enfant nous fournit les résultats suivants (cf. *Annexe 1*) :

- A T<sub>0</sub>, la médiane est de 2,74 ans ; le 1<sup>er</sup> quartile vaut 1,73 an et le 3<sup>ème</sup> vaut 3,31 ans.
- A T<sub>1</sub>, la médiane est de 2,58 ans ; le 1<sup>er</sup> quartile vaut 1,14 an et le 3<sup>ème</sup> vaut 4,06 ans.

Ici, l'écart d'âge par rapport aux conduites attendues demeure important.

### 1.3 Analyse comparative de l'épreuve de sériation





Le calcul de l'écart entre la tranche d'âge attribuée par l'épreuve et l'âge réel de l'enfant nous fournit les résultats suivants (cf. *Annexe 1*) :

- A T<sub>0</sub>, la médiane est de 2,8 ans ; le 1<sup>er</sup> quartile vaut 2,53 ans et le 3<sup>ème</sup> vaut 3,83 ans.
- A T<sub>1</sub>, la médiane est de 1,8 an ; le 1<sup>er</sup> quartile vaut 0,6 an et le 3<sup>ème</sup> vaut 3,2 ans.

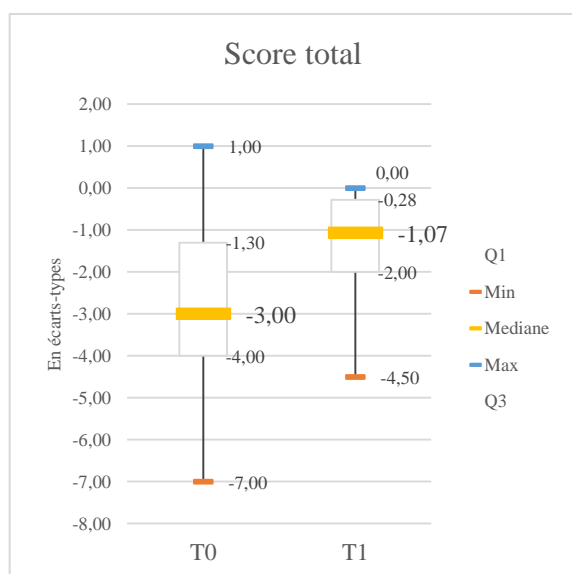
Cela signifie qu'au terme des cinquante séances de rééducation proposées, 25% des individus de l'échantillon présentent des conduites attendues pour leur âge et sont ainsi parvenus à résorber les difficultés qui les tenaient à l'écart de la norme.

## 2 Présentation des résultats aux épreuves langagières écrites

Les données quantitatives extraites des épreuves langagières écrites à T<sub>0</sub> puis T<sub>1</sub>, sont ici présentées par l'outil graphique des boîtes à moustaches, illustrant la médiane et ses différents indicateurs de dispersions (valeurs minimale et maximale ; premier et troisième quartiles). Les commentaires qualitatifs des orthophonistes ont été jugés selon la nature des progrès décrits.

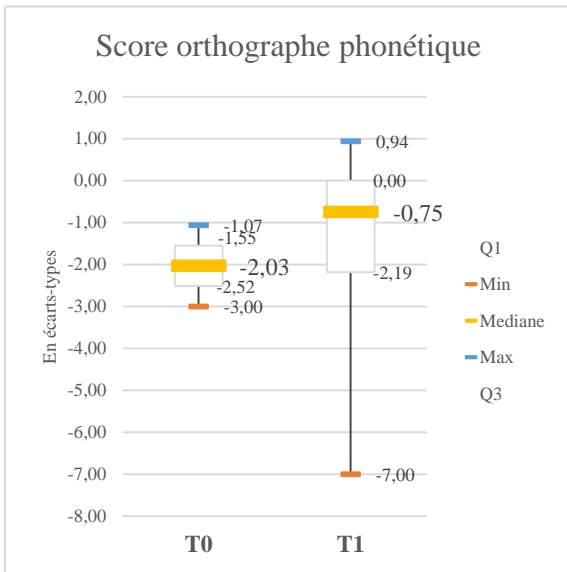
Nous avons tenté d'appliquer aux données recensées, le test statistique des rangs signés de Wilcoxon qui sert à comparer deux mesures d'une variable quantitative effectuées sur les mêmes sujets.

### 2.1 Résultats comparatifs obtenus à l'épreuve d'expression écrite : la dictée

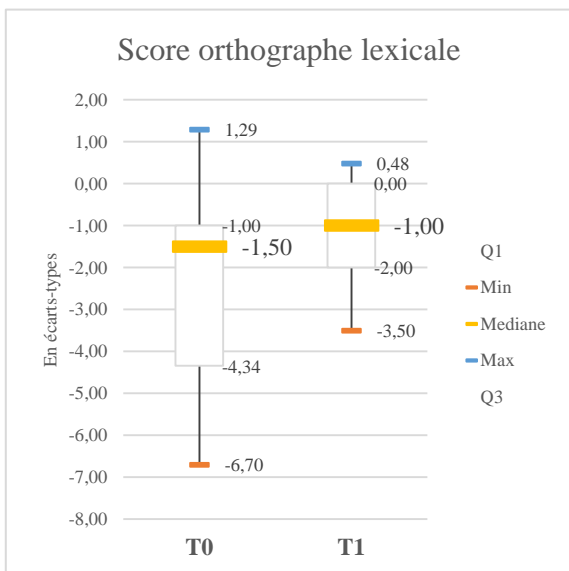


La valeur médiane est en évolution positive de presque 2 écarts-types. Le score total obtenu en dictée nous indique qu'à T<sub>1</sub>, 25% des individus obtiennent un score dans la moyenne des performances attendues pour leur niveau scolaire (Q1). A noter que 25% se situent en zone pathologique (Q3) contre plus de la moitié de l'échantillon précédemment.

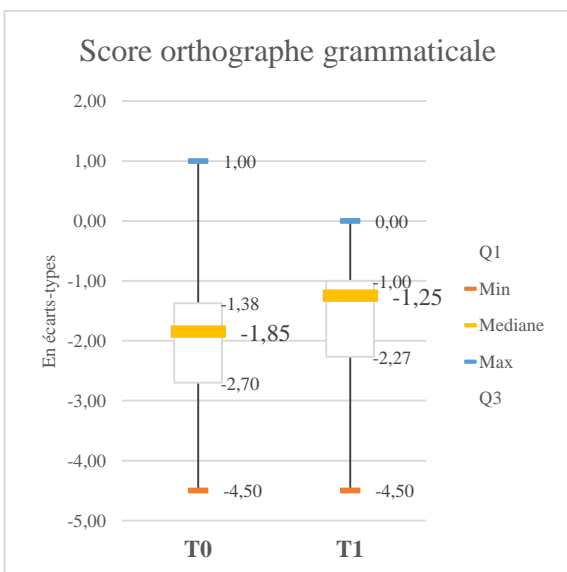




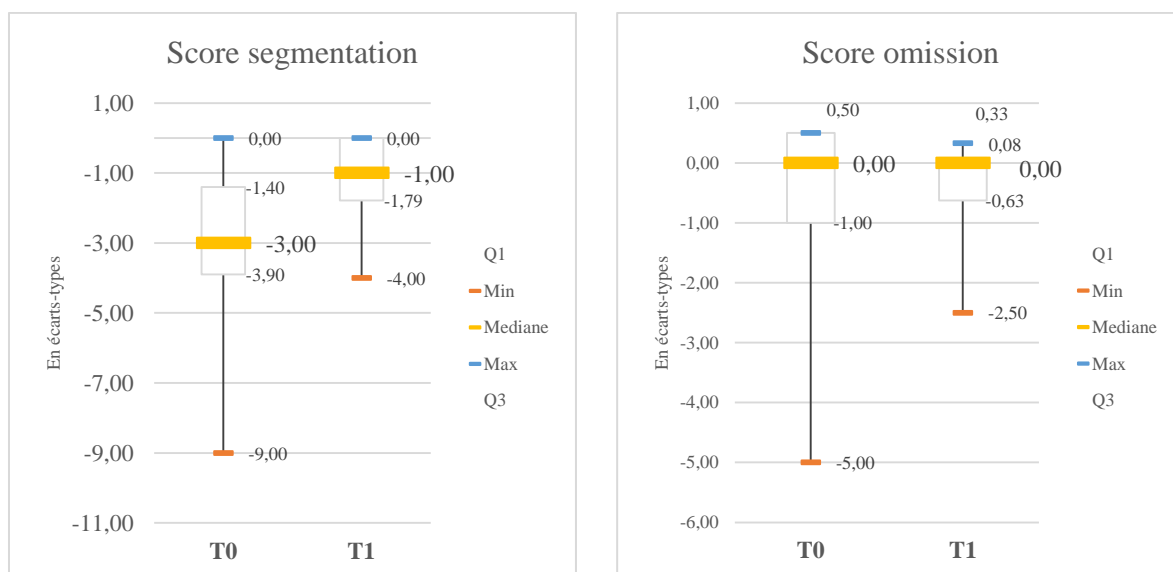
La valeur médiane est en évolution positive. Le score obtenu en orthographe phonétique nous indique qu'à T<sub>1</sub>, 25% des individus obtiennent un score dans la moyenne des performances attendues pour leur niveau scolaire (Q1). A noter que désormais, seuls 25% se situent en zone pathologique (Q3) contre 50% précédemment.



La valeur médiane est en légère évolution positive. Le score obtenu en orthographe lexicale nous indique qu'à T<sub>1</sub>, 25% des individus obtiennent un score dans la moyenne des performances attendues pour leur niveau scolaire (Q1). A noter que désormais, seuls 25% se situent en zone pathologique (Q3).



La valeur médiane est en légère évolution positive. Le score obtenu en orthographe grammaticale nous indique qu'à T<sub>1</sub>, 25% des individus obtiennent un score se situant dans une zone de fragilité par rapport aux performances attendues pour leur niveau scolaire (Q1). A noter que 25% se situent en zone pathologique (Q3).



La valeur médiane du score obtenu en ce qui concerne la segmentation est en nette évolution positive (+ 2 écarts-types). Ce score nous indique qu'à T<sub>1</sub>, 25% des individus obtiennent un score dans la moyenne des performances attendues pour leur niveau scolaire (Q1). A noter que désormais, seuls 25% se situent en zone pathologique (Q3). La valeur médiane du score obtenu pour quantifier les erreurs d'omission ne varie pas. Il est à prendre en compte que cette valeur est calculée à partir des performances de seulement quatre des individus.

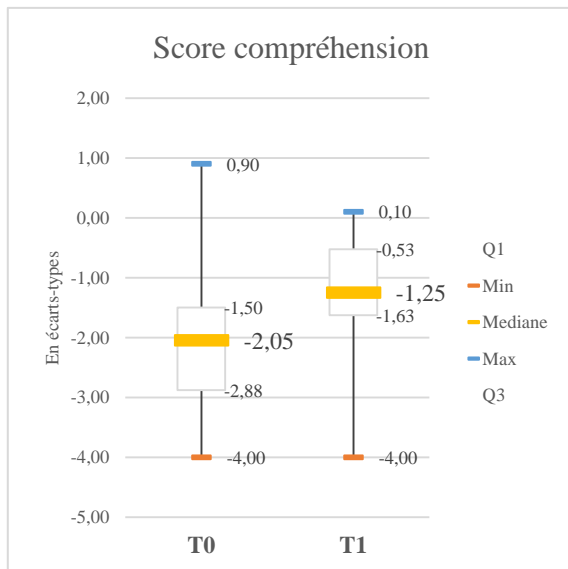
L'analyse des éléments qualitatifs retrouvés au sein des bilans orthophoniques examinés fait état, pour 90% des enfants de l'échantillon, d'une dynamique positive de progression à l'exercice de la dictée (cf. *Annexe 3*). On relève des mentions comme « *les progrès sont visibles dans la compréhension du code écrit, dans le lien entre le code et le sens* » ou encore « *il parvient maintenant à se focaliser sur les aspects de l'orthographe pour se poser les bonnes questions afin d'effectuer les accords nécessaires au sein de la phrase, ce qui est très encourageant pour l'évolution de cet enfant* ».

A plusieurs reprises, les orthophonistes évoquent des progrès dont les valeurs quantitatives (scores obtenus) ne sont pas représentatives : « *la production écrite a progressé mais reste pathologique* » ; « *l'analyse qualitative montre une nette amélioration des scores bruts, mais l'écart à la classe d'âge se creuse* ».

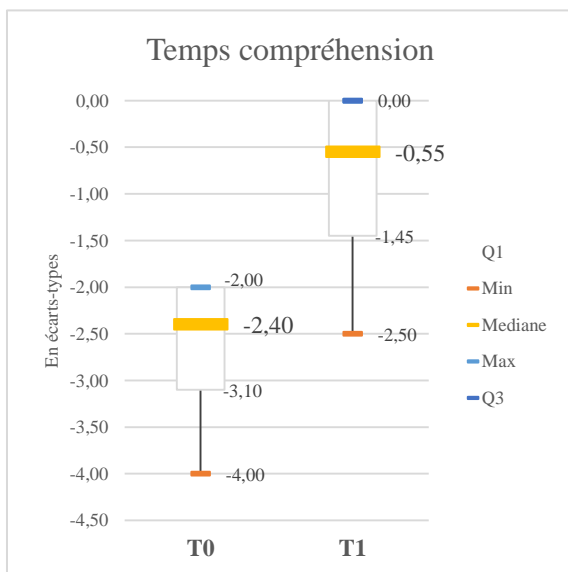
Au test des rangs signés de Wilcoxon, nous obtenons une *p-value* de 0,065 nous indiquant que les données ne sont pas significativement différentes entre T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>. Toutefois, nous pouvons observer la nature de la dynamique d'évolution en analysant les différents scores obtenus.

## 2.2 Résultats comparatifs obtenus à l'épreuve de compréhension écrite

Il est à rappeler que ces données ne portent que sur huit des individus de l'échantillon pour le score en compréhension et seulement pour quatre d'entre eux pour le temps.



La valeur médiane est en évolution positive. Le score obtenu à l'épreuve de compréhension écrite nous indique qu'à T<sub>1</sub>, 25% des individus obtiennent un score se situant dans la moyenne des performances attendues pour leur niveau scolaire (Q1). A noter que moins de 25% se situent désormais en zone pathologique (Q3) contre plus de la moitié de l'échantillon à T<sub>0</sub>.



La valeur médiane est en nette évolution positive. Le score découlant du temps nécessaire à la réalisation de l'épreuve nous indique qu'à T<sub>1</sub>, la moitié des individus obtiennent un score se situant dans la moyenne des performances attendues pour leur niveau scolaire. A noter que moins de 25% se situent désormais en zone pathologique (Q3) contre plus de la moitié de l'échantillon à T<sub>0</sub>.

En ce qui concerne les éléments qualitatifs recensés au sein des bilans orthophoniques (cf. *Annexe 4*), nous observons que seulement 50% d'entre eux évoquent une évolution positive des compétences en compréhension écrite. On relève des éléments comme « *sa lecture est maintenant fonctionnelle, il comprend ce qu'il lit* » ; « *il comprend de mieux en mieux ce qu'il lit* ».

Les autres décrivent des difficultés persistantes : « *la compréhension globale reste très faible* » ou « *il reste en difficultés pour coordonner plusieurs informations* ».

Au test des rangs signés de Wilcoxon, nous obtenons une *p-value* de 0,208 nous indiquant que les données ne sont pas significativement différentes en T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>.

### 3 Présentation des éléments qualitatifs recensés pour décrire l'évolution

Au sein de la conclusion rédigée du bilan orthophonique de renouvellement, les termes employés ont été relevés afin de dégager la tendance d'évolution des patients sélectionnés (cf. *Annexe 5*). Il en ressort que 75% d'entre eux présentent une évolution de leurs compétences se reflétant au travers de termes comme « *progrès* » (mentionnés dans six des bilans étudiés), « *à très nettement évolué* », ou « *poursuit la construction de son raisonnement logico-mathématique* ».

Les conclusions davantage nuancées utilisent des formulations telles que « *la dynamique de construction de connaissances reste fragile* » ou « *la faiblesse des progrès est très probablement en lien avec l'irrégularité des séances.* »

L'un conclut par « *le travail sur le fonctionnement de pensée et les structures logiques a permis à x de faire de gros progrès au niveau du lien entre le code écrit et le sens et même si les résultats sont globalement à la limite extérieure de l'intervalle de confiance, ils sont un bon présage pour l'avenir et l'enrichissement du langage écrit de x.* »

# DISCUSSION

## 1 Traitement des hypothèses et discussion de la problématique

### 1.1 Traitement des hypothèses

#### 1.1.1 Première hypothèse

Pour rappel, la première hypothèse était la suivante : « *La conduite d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique appliquant la méthodologie Cogi'act, entraînera une évolution des performances du patient en raisonnement logico-mathématique, se traduisant par une amélioration qualitative des conduites aux épreuves d'investigation des compétences logiques.* »

Il est d'abord à mentionner que l'ensemble des critères recensés, pour les trois épreuves logiques en référence aux opérations concrètes (conservation, classification et sériation) présentent une évolution positive des aspects qualitatifs des conduites observées, hormis deux d'entre eux qui témoignent d'une stagnation de performances déjà satisfaisantes. **Nous pouvons donc avancer la validation de cette première hypothèse.**

#### Analyse de l'épreuve de conservation

La rééducation du raisonnement logico-mathématique, suivant la méthodologie Cogi'act, aurait ainsi permis d'accompagner à la mise en place des structures infra-logiques de conservation, que l'on rappelle non innées mais s'acquérant grâce aux activités du sujet (Legendre-Bergeron, 1980).

En effet, la conservation est à présent opératoire pour 60% de l'échantillon et intuitive (sans argument opératoire) pour l'autre partie. On note que parmi les arguments opératoires mentionnés, l'argument d'identité demeure prééminent et celui de compensation que très rarement avancé.

Les enfants parviennent à se détacher progressivement des aspects figuratifs antérieurement prédominants. Ceci se traduit par une réduction de la proportion d'individus sujets aux leurs perceptifs et par la transformation des arguments devenant opératoires pour la grande majorité d'entre eux.

De la même façon, les individus du groupe sont majoritairement capables de résister aux contre-suggestions non conservantes, se centrant davantage sur les transformations qui lient les états. Cette décentration possible serait à mettre en lien avec l'hypothétique émergence d'une pensée réversible.

#### Analyse de l'épreuve de classification

L'analyse de l'épreuve de classification nous montre une amélioration des capacités anticipatrices et de mobilité se traduisant par une plus grande facilité à changer de point de vue. Il se pourrait que cela témoigne de l'évolution des patients dans leur capacité à se constituer une organisation mentale permettant un détachement des données immédiates et perceptives.

Bien qu'en évolution, l'entrée dans les classes logiques, demeure fragile. Celles-ci ne devraient plus copier le réel mais réunir des éléments mentalement grâce au processus d'abstraction réfléchissante.

Toutefois, la moitié de l'échantillon parvient désormais à extraire les trois critères attendus par dichotomies. Nous rappelons ici que la catégorisation sert à réduire la complexité de l'environnement pour mieux le comprendre et est requise dans de multiples domaines dont celui du langage écrit.

A ce propos, le langage est maintenant plus adéquat en termes de cohérence avec le travail effectué par les mains, en lien avec la maîtrise progressive des processus de compréhension (aspect sémantique qui la définit) et d'extension (aspect quantitatif qui la délimite) des classes.

#### Analyse de l'épreuve de mises en relation

En cohérence, l'analyse de l'épreuve des mises en relation rend également compte d'une nette amélioration de l'anticipation. Ceci s'illustre par l'évolution positive de la mobilisation du processus de sériation une fois le matériel présenté à l'enfant.

Les individus de l'échantillon parviennent désormais plus facilement à coordonner les relations de grandeur, ce qui se traduit par des progrès dans la qualité des verbalisations qui ne sont jamais plus inadaptées. Les deux sens de la sériation sont ainsi considérés et coordonnés grâce à l'émergence de la réversibilité (*plus grand que b mais plus petit que d*).

La sériation reste intuitive pour la majorité de l'échantillon, c'est-à-dire que l'enfant envisage davantage les éléments suggérés comme un groupe d'objets qu'il ordonne par bonne forme plutôt que par la relation asymétrique qu'ils sont censés évoquer. Il est en effet possible qu'il reproduise un escalier avec une base commune par application de connaissances apprises et non construites. La sériation est opératoire seulement pour une faible proportion de l'échantillon (33,33%).

Ces conduites de mises en relation sont fondamentales à la construction d'une organisation des savoirs appris. Celle-ci permet au sujet d'utiliser les apprentissages scolaires (techniques opératoires, règles orthographiques, etc.) en outils utilisables en situation de production d'écrit ou de résolution de problèmes. Les mises en relation sous-tendent la compréhension et l'expression des comparateurs et des adjectifs ordinaux mais également, dans une certaine mesure, la compréhension des liens de causalité et de temporalité. Cette structure logique permet de conscientiser les relations que les mots de la phrase entretiennent entre eux afin d'effectuer les accords grammaticaux adéquats (axe syntagmatique).

D'un point de vue quantitatif et pour les trois épreuves logiques, l'écart entre la tranche d'âge attribuée (en référence aux repères développementaux issus de la littérature) et l'âge réel du patient, diminue de manière plus ou moins franche à l'échelle du groupe, sans atteindre de normalisation. Aux épreuves de conservation et de mises en relation, quelques individus parviennent cependant à l'atteindre (cf. valeurs minimales présentées dans la partie Résultats 1.1 et 1.3).

Comme nous l'avons mentionné précédemment, et il semble que ces résultats en témoignent, la richesse de l'analyse qualitative nous informe davantage que les données chiffrées pour évaluer de telles conduites reflétant des mécanismes de la pensée difficilement quantifiables. En effet, nous analysons ici le regard que l'enfant porte sur les situations proposées, son point de vue cognitif.

Aussi, il paraît compréhensible que l'écart à la norme se maintienne tant les décalages initiaux étaient massifs et tant la mise en place des différentes structures infra-logiques et logiques requiert de multiples expérimentations et réitérations pour parvenir à des capacités de reconstruction mentale fonctionnelles.

### 1.1.2 Deuxième hypothèse

Pour rappel, la deuxième hypothèse était la suivante : « *La conduite d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique appliquant la méthodologie Cogi'act, entraînera une évolution des performances du patient en langage écrit, se traduisant par une amélioration des scores obtenus aux épreuves d'investigation des compétences langagières écrites.* »

Les résultats obtenus nous permettent d'avancer qu'à l'échelle de l'échantillon, les valeurs médianes de l'ensemble des scores aux épreuves d'investigation des compétences langagières écrites dénotent une amélioration. Les commentaires qualitatifs des professionnels corroborent en majorité cette constatation. **La deuxième hypothèse est donc elle aussi, validée.**

En dictée comme en compréhension, les scores demeurent inférieurs à la moyenne attendue pour le niveau scolaire de l'enfant. Toutefois, les scores s'éloignent des zones pathologiques (-2 écarts-types et au-delà) pour s'approcher davantage des zones de fragilité (autour de -1 écart-type).

#### Analyse de l'épreuve de la dictée

Pour la dictée de phrases, le score global atteste d'une évolution encourageante de deux écarts-types. L'exercice de transcription devient moins laborieux.

Le score en orthographe phonétique est à mettre en lien avec le schème de composition additive impliqué dans toute conservation (Clavel-Inzirilio, Dufourmantelle, et al., 2003). Tout comme pour l'épreuve de conservation, les scores sont meilleurs et certains des sujets obtiennent des scores normalisés.

Il en est de même pour l'orthographe lexicale et l'orthographe grammaticale qui peuvent respectivement être corrélées aux performances en classification dont le schème encourage à l'élaboration de l'axe paradigmatique (qui définit les rapports entre les unités substituables d'un même énoncé) et aux performances de mises en relation contribuant à la constitution de l'axe syntagmatique (qui consiste à comprendre l'enchaînement causal et temporel des éléments).

Le score en segmentation subit l'augmentation la plus marquée. Cela pourrait indiquer que les individus comprennent mieux ce qu'ils transcrivent. Les mots prennent place dans un système sans jamais être isolés.



L'*Annexe 2* propose ainsi une illustration de cette tendance grâce à un extrait de l'échantillon témoignant d'une amélioration des scores en orthographe phonétique et lexicale et en segmentation. Ceci est en lien avec la présence de nombreuses autocorrections produites par le patient à présent capable d'effectuer des allers-retours, des rétroactions sur ses propres productions.

Pour presque l'intégralité de l'échantillon (90%), les orthophonistes font état, au travers des commentaires dressés au sein des comptes rendus de bilan (cf. *Annexe 3*), d'une progression des capacités à cet exercice de dictée. Bien que l'écart aux normes se creuse tant le décalage initial était important, les patients poursuivent la dynamique développementale d'évolution.

#### Analyse de l'épreuve de compréhension écrite

En compréhension, le constat est identique. Le groupe progresse, se rapprochant de la zone de fragilité et certains individus sont même parvenus à obtenir des scores normalisés. Le temps apparaît maintenant dans la moyenne (indication portant uniquement sur quatre sujets à relativiser).

Les commentaires qualitatifs des orthophonistes sont plus nuancés (cf. *Annexe 4*). La moitié de l'échantillon reste en grande difficulté pour construire du sens et coordonner les points de vue. Les orthophonistes relèvent chez plusieurs patients des difficultés à traiter les énoncés mobilisant le raisonnement logique.

Les phrases complexes, l'usage de certains pronoms, les indications temporelles, les phrases concessives, relatives, comparatives et conditionnelles ou encore les mots quantificateurs et les énoncés longs et discontinus sont fréquemment sources de difficultés, potentiellement explicitées par des compétences logiques fragiles.

L'inscription dans un continuum causal et temporel, les capacités de décentration et de déduction propres à la pensée opératoire et réversible ne sont donc pas encore mobilisables pour un tel exercice.

### 1.1.3 Troisième hypothèse

Pour rappel, la troisième hypothèse était la suivante : « *Les différents scores obtenus à l'issue de la conduite d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique appliquant la méthodologie Cogi'act dans le cadre de difficultés en langage écrit, témoigneront de l'intérêt pour l'efficacité de l'intervention orthophonique à considérer les compétences de raisonnement logico-mathématique du patient, lors d'un bilan du langage écrit et dans la prise en charge d'un trouble du langage écrit.* »

Les différents résultats mentionnés précédemment nous laissent supposer que le suivi orthophonique basé sur la méthodologie Cogi'act lors des cinquante séances de rééducation encadrant les bilans initial ( $T_0$ ) et de renouvellement ( $T_1$ ), a permis non seulement d'améliorer les compétences logiques des sujets mais aussi leurs compétences langagières écrites.

Ceci s'est traduit d'une part, par une amélioration qualitative des conduites et par une réduction de l'écart quantifié entre âge attribué et âge réel, aux épreuves de conservation, de classification et de sériation issues de la batterie ERLA. D'autre part, les scores obtenus aux épreuves étalonnées sélectionnées par les orthophonistes afin d'évaluer les compétences de leurs patients en dictée et en compréhension écrite témoignent, eux-aussi, d'une dynamique de progression positive.

De plus, les commentaires qualitatifs des orthophonistes au sein de la conclusion des comptes rendus de bilans de renouvellement allaient également dans le sens d'une dynamique majoritaire de progression globale des performances (cf. *Annexe 5*).

Ces résultats encourageants et positifs suggèrent alors implicitement que la prise en compte des compétences logiques de l'enfant, en cas de difficultés en langage écrit rapportées, peut s'avérer pertinente dans le cadre du bilan orthophonique et de la rééducation qui s'ensuit.

**Ceci permet de valider cette troisième hypothèse.**

## 1.2 Approfondissement des données statistiques

Une fois les réponses aux hypothèses formulées apportées, il semble intéressant d'élargir l'analyse statistique en tentant d'établir des contingences entre compétences logiques et langagières, en lien avec les données issues de la littérature et grâce aux éléments recueillis pour le déroulement de cette étude.

### 1.2.1 Les verbalisations comme reflet de la pensée

Nous pouvons remarquer que lors du bilan initial ( $T_0$ ), les verbalisations des patients manquaient de précision (50% à l'épreuve de sériation) ou étaient parfois inadaptées (50% à l'épreuve de sériation) ou non en adéquation avec le travail réalisé par les mains de l'enfant à l'épreuve de classification (50%). Ces résultats sont corrélés aux caractères figuratifs des conduites très majoritairement produites (presque 92% à l'épreuve de sériation).

Reprenant les travaux de Veneziano (2000), il serait possible d'avancer que lors du bilan initial ( $T_0$ ), les premières verbalisations étaient seulement, et en majorité descriptives, alors que la tendance s'inverse très largement lors du bilan de renouvellement ( $T_1$ ). En effet, on observe à présent des verbalisations objectivantes produites par les enfants en transition vers le stade opératoire. Ils se retrouvent alors en nécessité de spécifier les relations entre les objets (91,67% d'adéquation du langage au travail des mains à l'épreuve de classification ; 33,33% de verbalisations adaptées et 66,67% manquant de précisions à l'épreuve de sériation).

Ces verbalisations donnent accès, pour certains des individus de l'échantillon, à la sémiotisation qui conduit entre autres, à considérer que tout événement est inscrit dans un continuum causal et temporel. C'est parce que l'enfant peut s'assurer de ses premiers invariants (en cohérence, la conservation est opératoire pour 60% de l'échantillon à  $T_1$ ) qu'il peut désormais utiliser le langage dans sa fonction noétique (en référence aux travaux de (Morel, 2007)).

A l'échelle de cet échantillon, nous pouvons donc avancer que la nature des verbalisations est corrélée à la nature des conduites produites sur les objets.

### 1.2.2 Capacités métalinguistiques et pensée opératoire

Les capacités métalinguistiques largement décrites dans l'œuvre de Gombert (1991) ont été estimées comme essentielles pour comprendre le fonctionnement de la langue écrite. Leur développement coïnciderait avec la mise en place d'une pensée opératoire.

A ce titre, nous observons que parmi les patients obtenant un score global plus élevé à l'épreuve de dictée lors du bilan de renouvellement, 62,5% d'entre eux produisent des conduites propres à la pensée opératoire. En compréhension écrite, la proportion s'élève à 80%. Cela laisse supposer que la mise en place des structures logiques favoriserait l'amélioration des conduites langagières écrites dans ce type de situation.

Berthoud-Papandropoulou (1991) avançait la nécessité de faculté d'abstraction en lien avec la réversibilité de la pensée pour pouvoir agir sur les énoncés. C'est donc ici les possibilités d'anticipation et de mobilité qui sont étudiées, intrinsèquement liées aux capacités de décentration et donc de « méta » analyse. Selon Clavel-Inzirilio et son équipe (2003), l'ancrage dans un continuum causal et temporel permettrait à l'enfant d'effectuer des allers-retours constants, par anticipations et rétroactions, entre oral et écrit pour pouvoir modifier ses productions.

En effet, parmi les patients obtenant un score global plus élevé à l'épreuve de dictée, 87,5% d'entre eux font maintenant preuve d'anticipation, sont capables de coordination à l'épreuve de sériation et témoignent d'une pensée mobile à l'épreuve de classification. Parmi ceux présentant un score en amélioration à l'épreuve de compréhension écrite, tous anticipent et coordonnent les relations à l'épreuve de sériation et 75% d'entre eux témoignent d'une pensée plus mobile à l'épreuve de classification.

Cela laisse supposer que les facultés d'anticipation, de coordination et de mobilité favoriseraient l'amélioration des conduites langagières écrites dans ce type de situation.

### 1.2.3 Appui sur le principe de permanence et de continuité : rôle des invariants

Nous l'avons déjà évoqué, l'acquisition des invariants permet à la pensée de s'appuyer sur les principes de permanence et de continuité (Carrel, 2013), socle à la réversibilité. Comme pour explorer son environnement, l'enfant extrait des invariants pour saisir le fonctionnement de la langue écrite. Pour orthographier un mot nouveau, l'enfant devrait donc faire appel à l'invariance de la correspondance phono-graphémique.

Dans notre étude, parmi les cinq individus présentant une amélioration du score en orthographe phonétique, les conduites logiques de trois d'entre eux (qui équivaut à une proportion de 60%) font référence à un mode de pensée opératoire avec utilisation d'arguments opératoires d'identité et d'inversion pour justifier la conservation.

Malgré la légère proportion d'individus retrouvée, il semble possible de mettre en lien les capacités de conservation et les capacités en orthographe phonétique.

#### 1.2.4 Constitution de l'axe paradigmatique et catégorisation

Selon les travaux de Clavel-Inzirilio et collaborateurs (2003) à propos des schèmes impliqués dans la construction de l'orthographe, nous retrouvons les classifications. Celles-ci encourageraient l'élaboration de l'axe paradigmatique. Cela signifie concrètement que le schème d'inclusion sert à choisir une unité particulière et à l'identifier en tant que catégorie. Pour illustrer ce propos, nous pouvons mentionner l'exemple des homophones à l'image de [vɛR] ou [sɔ̃] que l'enfant doit utiliser à bon escient selon sa compréhension de l'énoncé. En effet, la structure logique de classification sous-tend l'organisation de notre système sémantique et de nos connaissances conceptuelles. Elle permet entre autres de traiter les quantificateurs (tous, quelques).

Parmi les patients dont le score en orthographe lexicale est en progression à l'épreuve de dictée à T<sub>1</sub>, 70% parviennent à isoler les trois critères à l'épreuve des dichotomies et les 30% restant trouvent un critère supplémentaire par rapport à la phase initiale de bilan. Tous font désormais preuve de mobilité de pensée lors de cette épreuve et 70% peuvent réorganiser mentalement les classements effectués quand pour le reste des patients concernés (30%) cela est possible mais fragile.

Cette faculté à se constituer une représentation mentale dégagée du réel est sous-tendue par le processus d'abstraction réfléchissante. Selon Maeder (2013), ce processus source de déduction et de généralisation, servirait à extraire l'essentiel d'un texte. A ce propos, parmi les cinq individus en évolution à l'épreuve de compréhension écrite, trois d'entre eux sont capables d'isoler les trois critères et quatre d'entre eux font davantage preuve de mobilité lors de cette épreuve de classification.

Ceci laisse supposer que les constats de la littérature quant au lien entre catégorisation et élaboration de l'axe paradigmatique, se retrouvent illustrés dans nos données.

#### 1.2.5 Constitution de l'axe syntagmatique et mises en relation

Les mises en relation participent à la constitution de l'axe syntagmatique au travers du schème d'ordination qu'elles sous-tendent. Ces capacités de sériation sont ainsi requises, par la relation d'ordre qu'elles induisent, lorsqu'il s'agit de réaliser les accords grammaticaux adéquats en considérant les unités, non pas comme isolées mais bien comme faisant partie d'un système. Ceci repose une fois encore sur le processus d'abstraction réfléchissante qui permet d'accéder aux règles régissant les relations entre les unités linguistiques.

A ce titre, nous notons que seuls trois sujets obtiennent, lors du bilan de renouvellement, un score supérieur à celui obtenu lors du bilan initial. Ce score est celui qui, en comparaison aux autres scores obtenus à l'épreuve de la dictée, laisse transpar tre le moins de progrès à l'échelle de l'échantillon. Cette tendance s'observe également au sein des épreuves logiques venant corroborer l'hypothèse d'un lien entre ces deux entités, puisque c'est à l'épreuve de mises en relation que les progrès sont les moins unanimes (la sériation devient opératoire seulement pour 33,33% de l'échantillon).

Parmi ces trois enfants en progrès, deux produisent une sériation correspondant à des conduites opératoires associées à des verbalisations adaptées. La sériation est intuitive et les verbalisations manquent encore de précisions pour le troisième enfant concerné. Ces trois patients présentent de meilleures capacités d'anticipation et de coordination et sont parvenus facilement à mobiliser le processus de sériation en début d'épreuve.

En ce qui concerne la compréhension, le processus d'analogie sur lequel reposent les inférences nécessaires à la construction du sens, suppose lui-même la compréhension des relations fonctionnelles entre les deux entités sur lesquelles l'inférence va porter (Leroy et al., 2009). Ceci suppose des capacités de mises en relation. Les cinq enfants en progrès à l'épreuve de compréhension témoignent de meilleures capacités d'anticipation, de coordination et de mobilisation du processus de sériation. La sériation est opératoire pour deux d'entre eux et intuitive pour les trois autres.

Ceci laisse supposer que les constats de la littérature quant au lien entre mises en relation et élaboration de l'axe syntagmatique, se retrouvent illustrés dans nos données.

#### 1.2.6 Cas particulier source de réflexions

Enfin, nous avons trouvé pertinent de mentionner brièvement ici le cas particulier d'un enfant que nous n'avons pas pu inclure dans l'échantillon puisque les critères d'inclusion n'étaient pas intégralement satisfaits. Les résultats obtenus lors du bilan de renouvellement témoignent de l'importance d'un suivi orthophonique prolongé pour asseoir une pensée réversible et le développement de la fonction no to-linguistique essentielle aux apprentissages.

En effet, cet enfant a suivi cinquante séances de rééducation entre huit et dix ans. Le premier bilan de renouvellement fait état d'une évolution des activités infra-logiques et logiques mais toujours en deçà de ce qui est attendu pour l'âge. Trente-six séances ont suivi avant la mise en pause du traitement au moment de l'entrée en sixième.

Un nouveau bilan vient évaluer les compétences du patient, maintenant âgé de 12 ans. Il en ressort une stagnation des structures infra-logiques et une régression des structures logiques (les conduites produites sont celles d'un enfant de 4-5 ans alors qu'elles étaient celles d'un enfant de 7 ans environ lors du précédent bilan). Le score global obtenu en dictée est pathologique alors qu'il était seulement en zone de fragilité précédemment (l'intégralité des sous-scores sont pathologiques ou très fragiles). Le profil reste homogène dans tous les domaines observés.

Ceci témoigne de l'importance d'un suivi orthophonique régulier et parfois prolongé pour l'installation d'un mode de pensée opératoire nécessaire aux apprentissages. Les structures infra-logiques, socles de la réversibilité, se doivent d'être solides pour permettre à l'enfant de se reposer sur des invariants fondamentaux aux structures logiques.

### 1.3 Traitement de la problématique

A ce stade, nous pouvons revenir sur la question qui a guidé ce travail : « *dans quelles mesures une rééducation du raisonnement logico-mathématique peut-elle influencer les compétences en langage écrit du patient ?* »

Nous nous étions posé cette question au regard du manque de données sur les pratiques cliniques orthophoniques et des constats de certains auteurs dans la littérature à propos d'un lien entre compétences langagières et logiques. Ceci étant dans un objectif d'amélioration de l'intervention orthophonique centrée sur la prise en compte du patient dans sa globalité.

Il paraît important ici de rappeler la singularité de la rééducation orthophonique du raisonnement logico-mathématique suivie par les sujets de cet échantillon. En effet, la méthodologie Cogi'act adoptée par ces professionnels conduit à une rééducation évolutive et ajustable, dégagée de toute contrainte quant au choix des supports. Elle consiste à aller à la rencontre du patient, se mettant à son niveau afin de développer ensemble un espace à penser nécessaire à la mobilisation des processus d'anticipation, et de rétroaction, au détachement des indices perceptifs et au développement de ses propres organisations.

Il s'agit d'un travail de reconstruction mentale allant de pair avec « un nécessaire besoin de trouver dans le langage et d'autres véhicules de symbolisation des moyens de préciser sa pensée, de la partager et de s'appuyer sur le langage des autres pour construire d'autres représentations » (Morel, 2006, p. 69).

Il semble essentiel de considérer le rôle de la relation de soin se nouant entre thérapeute et patient et qui constitue le socle de son évolution. Celui-ci progresse dans la rééducation qui se veut tel un continuum causal et temporel favorisant la mise en place d'outils pour penser, parler, raisonner et argumenter.

En tentant de confronter les résultats obtenus aux données de la littérature, nous avons pu reconnaître les liens entre la nature des verbalisations et les conduites produites et entre les capacités métalinguistiques et les mécanismes propres à la pensée opératoire (réversibilité, anticipation, mobilité, coordination). Les progrès en conservation se sont peu ressentis au travers du score obtenu en orthographe phonétique. Les liens entre catégorisation et élaboration de l'axe paradigmatique et mises en relation et élaboration de l'axe syntagmatique ont pu, eux aussi, être ressentis.

Il paraît également à mesurer, l'importance de disposer de structures infra-logiques et logiques fiables pour développer toute connaissance et entrer dans les apprentissages. Ceci peut s'illustrer par la comparaison au modèle d'une maison pour laquelle les fondations correspondraient aux structures infra-logiques, les murs aux structures logiques et enfin le toit aux apprentissages, ce sur quoi porte généralement la demande initiale.

La rééducation orthophonique peut parfois être longue et les fragilités de certains nécessiteront un accompagnement régulier sur un laps de temps important, visant à consolider les outils expérimentés et à favoriser la pérennité des mécanismes acquis.

Aussi, bien que les valeurs quantitatives, découlant de l'écart entre la tranche d'âge attribuée selon les conduites produites aux épreuves logiques et l'âge réel du patient, n'atteignent pas de normalisation à l'échelle du groupe, nous avons saisi la richesse qu'offre l'analyse qualitative de ces conduites. Celle-ci témoigne en effet d'une amélioration nette et majoritaire.

A cela s'ajoute les commentaires des professionnels au sein des comptes rendus de bilan de renouvellement, qui décrivent qualitativement la dynamique de progression et mentionnent parfois des constats différant de ceux fournis uniquement par l'analyse quantitative.



Enfin, le traitement des différentes hypothèses opérationnelles préalablement posées a permis leur validation respective. Les progrès que nous attendions suite à cette rééducation sont visibles au terme de l'analyse des cinq épreuves sélectionnées pour l'étude. L'ensemble des scores aux épreuves langagières écrites sont en évolution à l'échelle du groupe, de manière plus ou moins significative, et cette évolution semble en lien étroit avec les progrès recensés en raisonnement logico-mathématique. Aucun score ne se détache particulièrement, ne nous permettant pas d'avancer un impact spécifique sur une compétence langagière écrite en particulier. L'évolution est globalement uniforme à la modeste échelle de notre étude.

Nous pouvons avancer, avec toutes les précautions nécessaires, que la rééducation du raisonnement logico-mathématique a influencé de manière positive les compétences en langage écrit (du moins au travers des deux épreuves considérées) des patients pris en charge.

Ceci nous amène à prétendre qu'il serait pertinent et bénéfique pour la progression du patient au travers de l'intervention orthophonique, de considérer ses compétences en raisonnement logico-mathématique dès la phase de bilan initial et cela même si la plainte recense uniquement des difficultés d'apprentissage en langage écrit.

L'objectif de la prise en charge orthophonique devient alors transversal et le patient y est considéré dans sa globalité sans que les domaines d'apprentissage ne soient cloisonnés puisque leur fonctionnement sous-jacent est supposé s'asseoir sur des fondations communes.

## 2 Limites et perspectives

### 2.1 Limites de l'étude

Il paraît important de mentionner que de nombreuses contraintes se sont imposées à ce travail dont l'étude se devait d'être non interventionnelle. Il devait donc s'agir d'une recherche observationnelle impliquant la personne humaine mais ne comportant aucun risque ni contrainte et dans laquelle tous les actes sont pratiqués et les produits utilisés de manière habituelle. Autrement dit, les pratiques des orthophonistes devaient être inchangées.

De nombreuses concessions ont dû être admises afin de ne pas entrer dans le cadre interventionnel soumis à la loi Jardé dont le décret n°2016-1537 du 17 novembre 2016, publié au Journal Officiel, a signé sa mise en application.

### 2.1.1 Concernant la population

Les résultats obtenus à l'issue de cette étude doivent être fortement nuancés du fait de la faible taille de notre échantillon, choisi pour des raisons de faisabilité et dans le respect des contraintes temporelles imposées.

Aussi, nous avons eu recours à un échantillonnage de convenance faisant surtout fonction des données disponibles satisfaisant les critères d'inclusion et d'exclusion que nous avons formulés. Un échantillonnage par randomisation aurait été d'autant plus congruent.

Nous n'avons pas pu mettre en œuvre de groupe contrôle afin de comparer l'efficacité de ce type de prise en charge orthophonique spécifique à un mode opératoire plus « conventionnel ». Cette composante aurait permis de juger d'autant plus et de manière plus fiable, l'intérêt de cette méthodologie pour l'efficacité des pratiques cliniques orthophoniques. Il n'était pas possible, sans « intervenir », d'obtenir des preuves objectives de troubles du raisonnement logico-mathématique chez les patients pour lesquels l'orthophoniste ne prend pas en compte cette dimension et réalise un bilan et une rééducation orthophonique du langage écrit uniquement.

### 2.1.2 Concernant les outils utilisés

Afin que les outils utilisés par les différents orthophonistes sélectionnés puissent être intégrés à l'étude, nous nous sommes arrêtées sur les compétences évaluées et non sur la nature stricte de l'épreuve. C'est en partie pourquoi nous n'avons pas traité des scores bruts mais avons porté notre attention sur les valeurs quantifiant l'écart à la norme. Ceci appelle une nouvelle fois à nuancer les résultats obtenus pouvant potentiellement varier d'une batterie à l'autre.

Aussi, nous n'avons pu sélectionner que deux épreuves pour juger des compétences langagières écrites des sujets de l'échantillon, nous retrouvant obligées de circonscrire la recherche aux épreuves de dictée et de compréhension de texte utilisées afin de faciliter le recueil de données. Une étude balayant d'autres épreuves langagières écrites en complément pourrait s'avérer davantage étoffée.

### 2.1.3 Concernant les analyses mises en œuvre

La méthode d'analyse adoptée a donc consisté à comparer les valeurs quantitatives entre  $T_0$  et  $T_1$  et à comparer les proportions d'individus à partir de l'analyse qualitative des conduites et des comptes rendus de bilans orthophoniques à disposition. Les tests statistiques appliqués n'ont pas conduit à l'obtention de valeur significative, nuanciant semble-t-il encore, la valeur des résultats obtenus à l'issue des comparaisons.

L'utilisation de lignes de base issues de la démarche de l'Evidence Based Practice (terme apparu en 1991 par Gordon Guyatt) pourrait constituer une alternative rigoureuse à cette méthodologie. Il est à noter qu'elle nécessite la mise en place d'un processus de décision en cinq étapes, souvent jugé trop chronophage en clinique. La pratique orthophonique pourrait être alors évaluée non seulement en phases initiale et finale de prise en charge mais aussi en cours de traitement, pour contribuer au réajustement du professionnel dans le but d'offrir les meilleurs soins possibles.

## 2.2 Intérêts orthophoniques et perspectives

Cette étude exploratoire a tenté de témoigner de l'intérêt à considérer le patient dans sa globalité.

La méthodologie Cogi'act suggère d'aborder différemment les problématiques rencontrées quotidiennement par les enfants dans leurs apprentissages. L'orthophoniste, en allant à la rencontre de son patient, tente d'agir sur des mécanismes profonds et fondateurs que représentent les structures infra-logiques et logiques. Sans intervenir directement sur le symptôme, la plainte annoncée, l'enfant apprend à penser et structure son environnement pour mieux le comprendre.

C'est par le biais de l'expérimentation, de la manipulation et de la mise en organisations qu'il acquiert progressivement et implicitement les outils qui lui seront nécessaires pour faire face aux difficultés rencontrées. La rééducation suit les étapes développementales en s'accordant aux préoccupations cognitives du patient, afin de relancer et dynamiser son processus de construction de connaissances bien souvent en panne.

Reste à résoudre la problématique que pose la Nomenclature Générale des Actes Professionnels en cloisonnant les actes orthophoniques selon les domaines abordés.

Les orthophonistes se retrouvent bien souvent gênés dans la cotation des bilans réalisés sur prescription médicale, lorsqu'ils évaluent à la fois les compétences logiques et langagières du sujet. Ceci alors même que le référentiel de compétences de la profession (Bulletin Officiel n°32 du 5 septembre 2013) énonce que « l'orthophoniste se doit d'analyser, évaluer une situation et d'élaborer un diagnostic orthophonique en étant capable de compléter et/ou réorienter l'évaluation en cours de test, si nécessaire. » Devraient-ils alors requérir deux ordonnances, s'opposant parfois aux réticences des médecins prescripteurs, pour explorer ses deux domaines imbriqués ?

Dans cette perspective, il semblerait très intéressant de connaître l'efficacité de cette approche sur le long terme par rapport à une intervention ciblée sur un symptôme spécifique (à l'image de difficultés en orthographe par exemple). Puisque l'on agit sur les fondations, peut-être peut-on espérer davantage de pérennité dans les effets apportés par la rééducation orthophonique.

Aussi, d'autres outils pourraient être utilisés pour poursuivre ce travail et connaître de manière plus précise encore l'impact d'une telle prise en charge orthophonique sur les compétences langagières écrites du patient. La récente batterie d'évaluation EVALEO 6-15 que nous avons déjà évoquée, offre à ce propos une épreuve de récit écrit. Elle pourrait fournir un éclairage ciblé sur la mise en mots de la pensée de l'enfant. Ses capacités d'anticipation, de mobilité et d'organisation seraient évaluées par ce biais tout comme la qualité et l'adéquation du lexique employé, les capacités morphosyntaxiques ou encore l'utilisation d'anaphores, de co-référents, et d'inférences.

Enfin, il paraît judicieux de ne pas clore ce travail sans évoquer le rôle considérable que détiennent les parents de ces patients. L'orthophoniste prend le temps de partager avec eux, de recueillir leurs paroles et questionnements. Les accompagner fait partie intégrante de l'intervention et c'est en les rendant acteurs que l'on espère les guider vers la reprise de leur rôle si essentiel pour le développement de leur enfant. Leur expliquer régulièrement les lignes directrices du projet thérapeutique tout en assurant à l'enfant un espace à penser qui lui est propre et individuel est le juste équilibre à trouver. A ce propos, le groupe Cogi'act, de recherche et de promotion de la formation en orthophonie, propose une formation pour apprendre à parler aux parents (intitulée « ensemble trouvons les mots pour parler aux parents »). Véritables partenaires de la relation de soins, ils sont encouragés et soutenus dans le prolongement et la transposition du travail débuté en séance, à la vie quotidienne.

# CONCLUSION

Confortées par les constats retrouvés dans la littérature concernant le lien entre pensée et langage et dans l'objectif de contribuer à pallier le manque de données existantes sur les pratiques cliniques orthophoniques, nous nous sommes interrogées sur l'intérêt à pratiquer une rééducation du raisonnement logico-mathématique dans le cas de difficultés en langage écrit concomitantes chez les enfants d'âge scolaire.

Les praticiens sélectionnés pour l'étude sont tous formés pour suivre la démarche Cogi'act lors de ce type de rééducation. Nous avons tenté d'en observer les effets sur les compétences langagières écrites grâce à l'analyse statistique comparative, à la fois quantitative et qualitative de données issues de bilans orthophoniques initiaux ( $T_0$ ) et de renouvellement ( $T_1$ ). Pour cela, cinq épreuves ont été ciblées. Trois d'entre elles ont servi à évaluer les compétences logiques par le biais d'épreuves jugeant des capacités de conservation, de classification et de mises en relation. Deux épreuves langagières écrites ont permis de connaître les capacités des patients à l'exercice de la dictée et à celui de la compréhension écrite et par la même d'observer ou non, l'effet de la rééducation sur les compétences en langage écrit.

Il en ressort à l'échelle de l'échantillon, une dynamique de progression positive du groupe pour l'ensemble des critères pris en compte (scores obtenus et analyse qualitative des conduites observées). Cela nous permet d'avancer que la rééducation du raisonnement logico-mathématique appliquant la méthodologie Cogi'act dispensée aux différents cas recueillis pour les besoins de l'étude, a influencé de manière positive l'évolution de leurs compétences en langage écrit. Bien qu'en progrès, les scores n'atteignent majoritairement pas de normalisation, c'est-à-dire que les capacités des sujets demeurent en deçà de ce qui est attendu pour leur classe d'âge ou pour leur niveau scolaire.

Aussi, nous sommes parvenues à retrouver plusieurs des liens établis dans la littérature au sein de nos résultats.

Cette étude trouve sa singularité dans l'approche adoptée par les orthophonistes ciblés qui axent leur intervention sur la constitution d'un socle solide, reposant sur des capacités de mobilité mentale nécessaires à l'entrée dans tout mécanisme d'apprentissage. Les patients sont d'abord confrontés à des situations de questionnement à propos des structures infra-logiques et logiques avant que l'intervention s'oriente vers un ajustement thérapeutique relevant de la manipulation et visant à construire les premiers raisonnements et invariants fondamentaux.

Ceux-ci sont essentiels à « l'émergence du processus de sémiotisation, processus permettant que l'enfant devienne créateur de ses propres *devant être signifiés*. » (Morel, 2007, p. 53).

Nous l'avons vu, de nouvelles perspectives pourront être envisagées pour prolonger ce travail en enrichissant les épreuves sélectionnées, en utilisant une méthodologie davantage rigoureuse à l'image de celle suggérée par l'Evidence Based Practice ou encore en évaluant les apports à long terme de ce type d'intervention orthophonique. La question de la Nomenclature Général des Actes Professionnels des orthophonistes reste également en suspens.

Enfin, cette étude vient renforcer et affirmer l'intérêt que je pouvais présenter pour cette démarche de prise en charge globale et transversale vécue au travers de mes expériences de stage auprès d'enfants et d'adolescents tous singuliers dans leurs difficultés et que je m'efforcerai d'accompagner à l'avenir, toujours attentive à leurs préoccupations cognitives.

## BIBLIOGRAPHIE

- Beneath, B., Boutard, C., & Alberti, C. (2006). Chronosdictées : Outils d'évaluation des performances orthographiques avec et sans contraintes temporelles : Du CE1 à la troisième. *Paris: Ortho Edition.*
- Berthoud-Papandropoulou, I. (1991). Conceptions constructivistes et rôle des connaissances métalinguistiques dans l'acquisition du langage. *Revue française de pédagogie*, 47-53. <https://doi.org/10.3406/rfp.1991.1347>
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2011). *Les outils de la pensée : L'approche vygotkienne dans l'éducation à la petite enfance.* Presses de l'Université du Québec.
- Bonthoux, F., Berger, C., & Blaye, A. (2004). *Naissance et développement des concepts chez l'enfant : Catégoriser pour comprendre.* Dunod.
- Boutard, C., Claire, I., & Gretchanovsky, L. (2006). *Le vol du PC: évaluation fonctionnelle de la lecture chez les sujets de 11 à 18 ans.* Ortho Edition.
- Campion, N., & Rossi, J.-P. (1999). Inférences et compréhension de texte. *L'année psychologique*, 99(3), 493-527. <https://doi.org/10.3406/psy.1999.28518>
- Carrel, C. (2013). Conduites verbales et cognitives de plusieurs enfants lors d'une épreuve de conservation de la substance de façon à expliciter les concepts de figurativité et d'opérativité. *Rééducation Orthophonique*, 255, 97-116.
- Chalon-Blanc, A. (2005). *Inventer, compter et classer—De Piaget aux débats actuels.* Armand-Colin.
- Chalon-Blanc, A. (2011). *Piaget Constructivisme Intelligence : L'avenir d'une théorie* (Vol. 30). Presses Universitaires Septentrion.

- Chauvet, S. (2011). *Recherche d'une typologie des troubles de la compréhension syntaxique selon la présence ou non de troubles du raisonnement associés* [Mémoire d'Orthophonie]. Université de Lorraine.
- Chevrie-Muller, C., Maillart, C., Simon, A., & Fournier, S. (2010). *Langage oral, Langage écrit, Mémoire, Attention-2ème édition (L2MA-2)*.
- Chliounaki, K., & Bryant, P. (2007). How children learn about morphological spelling rules. *Child Development*, 78(4), 1360-1373. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01070.x>
- Claden, M. (2016). *L'intérêt de l'élaboration d'une carte heuristique dans la mémorisation à long terme de l'orthographe grammaticale chez des adolescents dysorthographiques*. Mémoire d'orthophonie, Université de Lorraine, Nancy; cat04003a. <http://www.sudoc.fr/196685966>
- Clavel, B. (1997). Etude de la construction de la langue écrite. Analyse des paliers d'équilibration fonctionnels dans la remédiation cognitive opératoire. *Glossa*, 59, 30-44.
- Clavel-Inzirilio, B., Brienne, S., & Eymin, K. (2003). Étude du fonctionnement cognitif de sept enfants dyslexiques lors de six épreuves opératoires et d'une épreuve écrite. *Glossa*, 86, 30-41.
- Clavel-Inzirilio, B., Dufourmantelle, E., & Marquie, F. (2003). Etude des schèmes impliqués dans la construction de l'orthographe. *Glossa*, 83, 60-71.
- Cogi'act*. (2012). [www.cogi-act.com](http://www.cogi-act.com)
- David, J. (2005). Catégories langagières et cognitives. L'exemple des premiers apprentissages de l'écriture. *Le français aujourd'hui*, 151(4), 81-94. <https://doi.org/10.3917/lfa.151.0081>
- de Boysson-Bardies, B. (2007). Comment la parole vient à l'enfant. *Revue française de psychanalyse*, 71(5), 1473-1480. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/rfp.715.1473>



- Deplazes, A. (2011). Difficultés de compréhension du langage et comportement lié au contexte à l'âge préscolaire. *Inter-actions*, 17-26.
- Dolle, J.-M. (1994). Etudes sur la figurativité : Une modalité du fonctionnement cognitif des enfants qui n'apprennent pas. *Glossa*, 41, 16-25.
- Dolle, J.-M. (2006). *Pour comprendre Jean Piaget* (3e édition). Dunod.
- Fayol, M. (2000). Chapitre 6. Comprendre et produire des textes écrits : L'exemple du récit. *L'acquisition du langage*, 2, 183-213. <https://doi.org/10.3917/puf.fayol.2000.02.0183>
- Fayol, M. (2017). *L'acquisition de l'écrit : « Que sais-je ? »*. Presses universitaires de France.
- Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (2008). *Orthographier*. Presses Universitaires de France.
- Fischer, J.-P. (2013). L'abstraction réfléchissante : Une spécificité des mathématiques ? *Rééducation orthophonique*, 255, 7-18.
- Fletcher, P., & MacWhinney, B. (1995). *Handbook of child language*. Blackwell.
- Florin, A. (1999). *Le développement du langage*. Dunod.
- Gombert, J.-É. (1991). Le rôle des capacités métalinguistiques dans l'acquisition de la langue écrite. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, 3, 143-156. <https://doi.org/10.3406/reper.1991.2023>
- Gombert, J.-É. (1996). Activités métalinguistiques et acquisition d'une langue. *Acquisition et interaction en langue étrangère*, 8, 41-55.
- Gombert, J.-É., & Colé, P. (2000). Activités métalinguistiques, lecture et illettrisme. *L'acquisition du langage : Le langage en développement au-delà de trois ans*, 3, 117-150. <https://doi.org/10.3917/puf.fayol.2000.02.0117>
- Gough, P. B., & Juel, C. (1989). Les premières étapes de la reconnaissance des mots. In *L'apprenti-lecteur : Recherches empiriques et implications pédagogiques*. (Delachaux et Niestlé).

- Inhelder, B., & Piaget, J. (1980). *La genèse des structures logiques élémentaires, classifications et sériations* (5ème édition, 1991). Delachaux et Niestlé.
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *BALE: batterie analytique du langage écrit*. Groupe Cogni-Sciences, Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition.
- Launay, L. (2018). Du DSM-5 au diagnostic orthophonique : Élaboration d'un arbre décisionnel. *Rééducation Orthophonique*, 273, 71-92.
- Legendre-Bergeron, M.-F. (1980). *Lexique de la psychologie du développement de Jean Piaget*. Gaëtan Morin.
- Leroy, S., Parisse, C., & Maillart, C. (2009). Les difficultés morphosyntaxiques des enfants présentant des troubles spécifiques du langage oral : Une approche constructiviste. *Rééducation orthophonique*, 238, 21-45.
- Maeder, C. (2008). *TCS : Test de compréhension syntaxique*. Ortho édition.
- Maeder, C. (2011). Compréhension et raisonnement logique : Quels liens ? *Langage et pratiques*, 48, 27-39.
- Maeder, C. (2013). Liens entre la compréhension morphosyntaxique et le raisonnement logique : Exploitation des réponses au TCS dans le cadre d'un bilan logico-mathématique. *Rééducation Orthophonique*, 19.
- Maeder, C. (2016). Les troubles non spécifiques de la lecture. In *Intervention dans les troubles du langage écrit et raisonnement. Les dys et autres*. (Lavoisier Medecine Science, Vol. 3, p. 141-148).
- Martine Voye, Emeline Frey, & Mélanie Guérin. (2013). Epreuves de sériations : Analyse du fonctionnement de pensée et orientation thérapeutique en orthophonie. *Rééducation Orthophonique*, 255, 163-177.

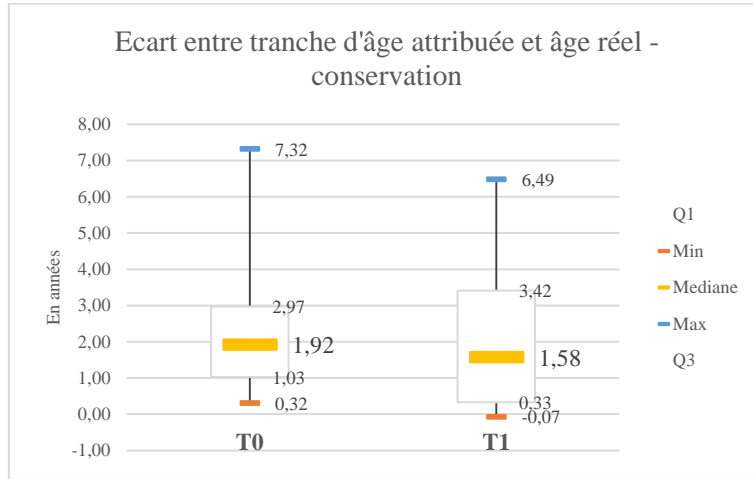
- Mijeon, O. (2013). Pertinence de la présence d'épreuves de logique en complément du bilan du langage écrit : Données de la littérature et cas d'enfant. *Rééducation Orthophonique*, 255, 29-53.
- Morel, L. (2004). Education au langage dans les handicaps de l'enfant de type sensoriel, moteur, mental. T. Rousseau (éd.) *Les Approches thérapeutiques en orthophonie*. Ortho Edition, 1, 155-219.
- Morel, L. (2005). Favoriser le développement de conduites langagières chez les jeunes enfants déficients mentaux. *Contraste*, 1, 167-186. <https://doi.org/10.3917/cont.022.0167>
- Morel, L. (2006). Comprendre demande entre autres de réaliser des liens de causalité. Comprendre c'est également déduire. *Rééducation orthophonique*, 61.
- Morel, L. (2007). L'activité ludique en articulation avec les activités de raisonnement. *Revue Tranel (Travaux neuchâtelois de linguistique)*, 46, 51-68.
- Morel, L. (2011). Agir, penser, parler : Triade constitutive d'un accompagnement thérapeutique logopédique. *Inter-actions*, 6, 2-5.
- Niederberger, N. (2000). Troubles du langage écrit chez l'enfant : Vers une perspective intégrative. *Revue Tranel (Travaux neuchâtelois de linguistique)*, 33, 11-33.
- Pech-Georgel, C., & George, F. (2006). *BELO: Batterie d'évaluation de lecture et d'orthographe*. Solal Marseille.
- Piaget, J. (1947). *La psychologie de l'intelligence*. Armand-Colin.
- Piaget, J. (1966). Biologie et connaissance. *Diogène*, 54, 3.
- Piaget, J. (1972). *Problèmes de psychologie génétique*. Denoël, Gonthier.
- Piaget, J. (1974). *Adaptation vitale et psychologie de l'intelligence*. Hermann.
- Piaget, J. (1977). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant* (Vol. 370). Delachaux et Niestlé Paris.

- Piaget, J., & Inhelder, B. (1963). Les opérations intellectuelles et leur développement. *Traité de psychologie expérimentale*.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1978). *Le développement des quantités physiques chez l'enfant : Conservation et atomisme* (4e éd.). Delachaux et Niestlé.
- Reverchon, C., Vacher, Gauthier, & Blondet. (2010). Essai d'amélioration des performances sur l'accord du syntagme nominal chez des adolescents dyslexiques-dysorthographiques face à des activités linguistiques basées sur les schèmes de classification et d'inclusion : Analyse du raisonnement logique de deux cas scolarisés en 6ème et en 5ème. *Glossa*, 109, 55-71.
- Sprenger-Charolles, L. (2005). Les procédures d'accès aux mots écrits : Développement normal et dysfonctionnements dans la dyslexie développementale. *Rééducation orthophonique*, 43(222), 69-100.
- Veneziano, E. (2000). Chapitre 8. Interaction, conversation et acquisition du langage dans les trois premières années. In *L'acquisition du langage. Vol. I* (p. 231-265). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.fayol.2000.01.0231>

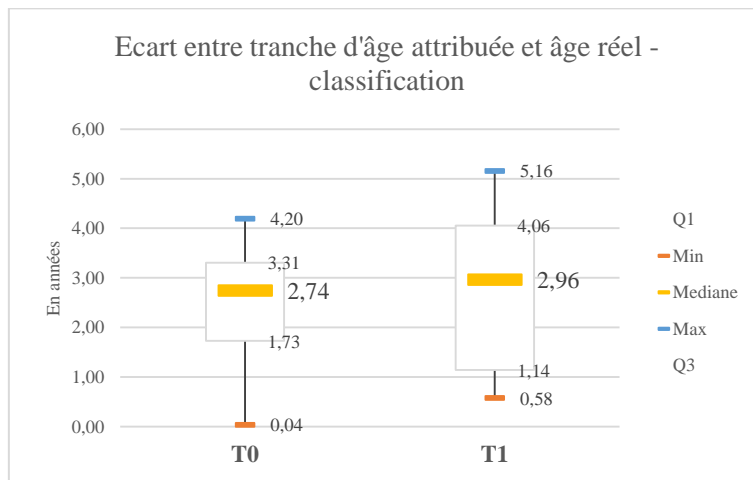
# ANNEXES

*Annexe 1 : boîtes à moustaches présentant la répartition de l'écart entre la tranche d'âge attribuée par l'épreuve de raisonnement logico-mathématique et l'âge réel de l'enfant*

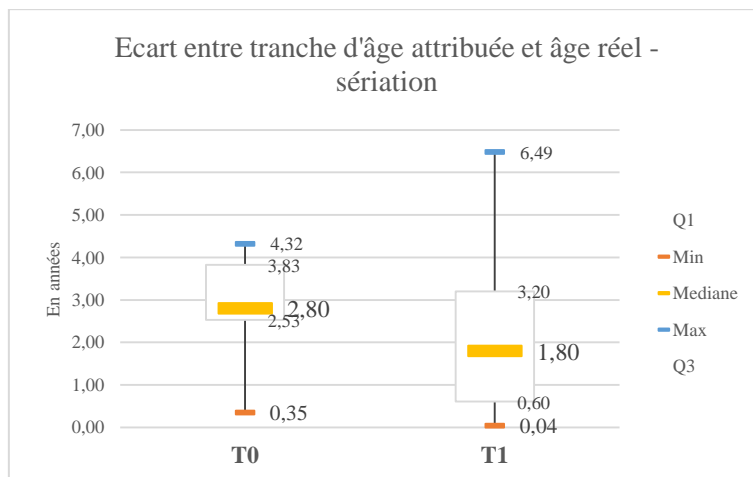
Epreuve de conservation :



Epreuve de classification :



Epreuve de sériation :



Annexe 2 : illustration de l'épreuve de la dictée

Dictée à T<sub>0</sub> : Chronosdictées – dictée A – CE1/CE2/CM1

ma copine adore le vélo.  
Cet homme ne veut pas sa grande voiture rouge.  
Le vateux rit quand des petits garçons cache un bout poison d'arville.  
dans un de se poche.  
Ladjent calme son cheval devant les barrier qui encadre une étrange maison.  
anta de la montagne le sachet envoillé se grand chien explore de sombre  
caverne.

Dictée à T<sub>1</sub> : Chronosdictées – dictée A – CE1/CE2/CM1

Ma copine adore le vélo.  
Cet homme ne veut pas sa ~~voiture rouge~~ grande  
voiture rouge.  
Le vateux rit quand des petits garçons cache un bout  
poison d'arville dans un de se poche.  
Ladjent calme son cheval devant les barrier qui encadre  
une étrange maison.  
En bas de la montagne le chasseur envoillé se  
grand chien explore de sombre caverne.  
demain, j'engagerai le guide pour visiter avec lui  
c'est temple romaine.  
La nuit, les canpeur n'arrive pas à dormir  
il se defende contre les moustice.

Enoncé de la dictée :

- Ma copine adore le vélo.
- Cet homme ne vend plus sa grande voiture rouge.
- L'aviateur rit, car des petits garçons cachent un beau poisson d'avril dans une de ses poches.
- L'indien calme son cheval devant les barrières qui encadrent une étrange maison.
- En bas de la montagne, le chasseur envoyait ce gros chien explorer de sombres cavernes.

Récapitulatif des scores (T<sub>0</sub> et T<sub>1</sub>)

	Age	Score_total	Score_OP	Score_OL	Score_OG	Score_seg	Score_om
T0	9,00	-1,4	-2	-4,29	-1,7	-3,3	0,5
T1	10,17	-1,13	-1,75	-1,6	-2,19	-1,88	0,33

- OP = orthographe phonétique
- OL = orthographe lexicale
- OG = orthographe grammaticale
- Seg= segmentation
- Om = omission



*Annexe 3 : commentaires qualitatifs relevés dans les comptes rendus de bilans  
orthophoniques de renouvellement à propos de l'épreuve de la dictée*

ID01 : « L'orthographe phonétique est dans la moyenne et la segmentation des mots au sein de la phrase est respectée. L'orthographe lexicale présente un score dans la moyenne. Pour son niveau scolaire, ID01 a commencé à mémoriser un stock suffisant de mots pour les écrire. L'orthographe grammaticale présente un score faible. ID01 ne parvient pas encore à se focaliser sur cet aspect de l'orthographe pour se poser les bonnes questions afin d'effectuer les accords nécessaires au sein de la phrase. »

ID02 : « Bien que ses progrès en orthographe soient visibles, un aménagement de type dictée à trous me semble tout à fait indiqué afin de lui permettre de se focaliser sur l'orthographe tout en limitant le phénomène de double tâche. »

ID03 : « ID03 poursuit ses progrès en orthographe lexicale et a mémorisé un stock de mots suffisant pour son âge. ID03 est à présent capable d'utiliser les marqueurs morphosyntaxiques : la gestion des accords à tous les niveaux et des homophones est toujours en progrès. »

ID04 : « L'orthographe lexicale présente maintenant un score dans la moyenne. L'orthographe grammaticale présente également un score dans la moyenne. ID04 parvient maintenant à se focaliser sur cet aspect de l'orthographe pour se poser les bonnes questions afin d'effectuer les accords nécessaires au sein de la phrase, ce qui est très encourageant pour l'évolution de cet enfant. »

ID05 : « Les difficultés qu'éprouvent ID05 dans la construction des invariants et des mises en correspondance sont à mettre en lien avec les difficultés qu'il a en compréhension et en orthographe. Les difficultés en langage écrit sont réelles et corrélées aux difficultés de langage oral. »

ID06 : « La production écrite s'est améliorée pour certains aspects et s'est dégradée pour d'autres. On note une meilleure orthographe phonétique et orthographe lexicale, ainsi qu'une meilleure segmentation. Je pose l'hypothèse que son lexique orthographique s'enrichit petit à petit. Son orthographe grammaticale est par contre plus déficitaire par rapport au dernier bilan, ID06 n'a pas encore suffisamment progressé en raisonnement logico-mathématique pour permettre une réelle amélioration dans ce domaine. Je note également qu'il y a encore peu de possibilités d'autocorrection. »

ID07 : « En production écrite, on constate toujours un déficit de l'assemblage, comme en lecture et un déficit en orthographe grammaticale. L'analyse qualitative montre une nette amélioration des scores bruts, avec notamment la totale disparition des erreurs de segmentation, mais l'écart à la classe d'âge se creuse. »

ID08 : « Outre les scores, les progrès sont visibles dans la compréhension du code écrit, dans le lien entre le code et le sens. »

ID09 : « Les difficultés en langage écrit sont toujours massives et corrélées aux difficultés de langage oral. Le graphisme est extrêmement coûteux et la dictée révèle beaucoup d'omissions de mots. Le profil est hétérogène et l'accès au sens me questionne beaucoup. La fatigabilité est très forte.»

ID10 : « Les résultats en orthographe mettent en avant une réelle progression par rapport à un profil de CE2 avec des résultats encore sous la moyenne mais considérés comme non pathologiques. Cependant, le profil CM1 indique des résultats à tous les niveaux sous la moyenne. »

ID11 : « La production écrite a progressé mais reste pathologique pour les mots et les phrases. »

ID12 : « La production écrite a progressé. Ses erreurs portent sur les accords sujet-verbe, les accords en genre et en nombre ou encore les homophones. Le langage écrit n'est pas utilisé dans sa dimension symbolique comme le langage oral. Tout ceci est sous-tendu par le raisonnement logique, donc il est cohérent que ID12 soit en difficulté dans ces domaines. »

*Annexe 4 : commentaires qualitatifs relevés dans les comptes rendus de bilans orthophoniques de renouvellement à propos de l'épreuve de compréhension écrite*

ID01 : « Sa lecture est maintenant fonctionnelle, ce qui marque une nette évolution par rapport au bilan initial. En effet, ID01 comprend ce qu'il lit. La vitesse de lecture est dans la moyenne. »

ID02 : « La compréhension globale est très faible. ID02 est très en difficulté pour synthétiser les éléments et pour rechercher dans le texte les éléments pertinents lui permettant de trouver la réponse à la question. »

ID03 : « Les épreuves proposées mettent toujours en avant des difficultés au niveau lexical mais aussi morphosyntaxique. Ainsi ID03 ne comprend pas encore toujours l'usage de certains pronoms, ne réalise pas les tâches d'une consigne double et ne comprend pas certaines phrases complexes. Ces difficultés peuvent être mises en lien avec les fragilités observées au niveau du raisonnement logico-mathématique. »

ID04 : « ID04 comprend de mieux en mieux ce qu'il lit. La vitesse de lecture est lente également car des relectures sont souvent nécessaires pour qu'il accède au sens."

ID05 : « Les difficultés qu'éprouvent ID05 dans la construction des invariants et des mises en correspondance sont à mettre en lien avec les difficultés qu'il a en compréhension et en orthographe. Les difficultés en langage écrit sont réelles et corrélées aux difficultés de langage oral. »

ID06 : « La compréhension syntaxique est correcte. Qualitativement, on note des difficultés à traiter les énoncés mobilisant le raisonnement logique. Ses erreurs portent sur les phrases avec des indications temporelles, les concessives, les relatives, les mots quantificateurs, comparatives et les conditionnelles. Par ailleurs, les énoncés longs et discontinus lui posent également problème. »

ID07 : « La compréhension écrite est désormais adaptée. Le temps est dans la norme, les rares erreurs de déchiffrement sont autocorrigées. On note encore des erreurs sur les phrases relatives. »

ID08 : « En ce qui concerne la compréhension en lecture de phrases, le Test de Compréhension Syntaxique met toujours en évidence des difficultés importantes. ID08 reste en difficulté pour coordonner plusieurs informations, faire des inférences, traiter les phrases complexes (pronominalisation, passif). »

*Annexe 5 : commentaires qualitatifs relevés au sein de la conclusion des comptes rendus de bilans orthophoniques de renouvellement*

ID01 : « Au terme de ce bilan nous constatons que ID01 a fait des progrès au niveau du raisonnement logico-mathématique mais aussi en terme de compréhension écrite. Toutefois, il existe toujours, au vu des différentes épreuves proposées, un décalage significatif entre l'âge de ID01 et son niveau de pensée qui n'est pas encore suffisamment opératoire. »

ID02 : « Au terme de ce bilan, il apparaît que d'une part, ID02 poursuit la construction de son raisonnement logico-mathématique dont certains points doivent être renforcés. D'autre part, la maîtrise du langage oral et du langage écrit reste très fragile notamment en compréhension écrite et peut être mise en lien avec les difficultés observées au niveau du raisonnement. Sa vitesse de lecture est lente. L'orthographe syntaxique est laborieuse. »

ID03 : « Au terme de ce bilan, nous constatons que ID03 poursuit ses progrès à tous les niveaux. Il apparaît que son niveau de pensée est plus opératoire et fonctionnel, comme en témoignent ses capacités au niveau de l'orthographe grammaticale. Toutefois, un décalage persiste au niveau de certaines structures logiques et ce décalage peut expliquer ses difficultés de compréhension persistantes. »

ID04 : « Au terme de ce bilan, il apparaît que ID04 a très nettement évolué dans tous les domaines. ID04 continue de progresser au niveau du langage écrit. Ses difficultés se compensent bien mais ID04 a besoin de plus de temps pour réaliser les épreuves. La compréhension du langage écrit est meilleure. L'orthographe à tous les niveaux évolue bien. Au niveau du raisonnement, de très nets progrès sont observés en termes d'organisation et de flexibilité mentale mais on note toujours des difficultés à coordonner certaines informations. Ce qui peut avoir une incidence sur la compréhension de certaines consignes. »

ID05 : « Les difficultés qu'éprouvent ID05 dans la construction des invariants et des mises en correspondance sont à mettre en lien avec les difficultés qu'il a en compréhension et en orthographe. Les difficultés en langage écrit sont réelles et corrélées aux difficultés en langage oral. »

ID06 : « Les troubles du raisonnement logico-mathématique persistent, malgré certains progrès, et risquent d'entraver ses apprentissages scolaires. »

ID07 : « On note en raisonnement logique, comme en langage écrit, des progrès. L'on peut poser l'hypothèse que les progrès en langage écrit sont liés à ceux en raisonnement. Dans les deux domaines, il n'y a pas normalisation des performances. »

ID08 : « Le travail sur le fonctionnement de pensée et les structures logiques a permis à ID08 de faire de gros progrès au niveau du lien entre le code écrit et le sens et même si les résultats globalement à la limite extérieure de l'intervalle de confiance, ils sont un bon présage pour l'avenir et l'enrichissement du langage écrit de ID08. Aujourd'hui, ID08 présente encore une dysorthographe, notamment dans l'utilisation spontanée de la langue écrite et des difficultés majeures de compréhension qui s'expliquent par le trouble sévère du raisonnement logique. »

ID09 : « Au vu de tous ces éléments, il apparaît qu'ID09 se situe encore dans un développement des structures logiques et infra-logiques inférieur à son âge. Dans toutes les situations, ID09 est toujours cohérent dans sa réflexion. Sa pensée commence à être réversible et se caractérise par des difficultés à mettre en œuvre les processus de rétroaction, d'anticipation et d'abstraction. La dynamique de construction de connaissances reste fragile. »

ID10 : « Au vu de tous ces éléments, il apparaît que ID10 se situe dans un développement des structures infra-logiques tout à fait en rapport avec son âge. Le développement des structures logiques reste quant à lui inférieur. Sa pensée commence à être réversible, se caractérise par des difficultés à mettre en œuvre les processus de rétroaction, d'anticipation et d'abstraction. ID10 entretient un rapport de causalité et de temporalité objectif dans de nombreuses situations.

ID10 a construit un espace à penser lui permettant d'élaborer mentalement les données perceptives mais ID10 ne l'utilise pas encore en outil. »

ID11 : « ID11 progresse, et ce dans l'ensemble des domaines travaillés en séances. Cependant, ses performances ne sont pas encore celles attendues à son âge. Les troubles du raisonnement entraînent un retard de langage oral et écrit, ce qui va entraver ses apprentissages. »

ID12 : « ID12 présente toujours d'importants troubles du raisonnement logique, et l'écart par rapport à sa classe d'âge se creuse. Ces troubles sont responsables de l'atteinte en langage oral et en langage écrit. La faiblesse des progrès est très probablement en lien avec l'irrégularité des séances, et l'éventuel impact des difficultés psychiques. »



**François Céline**

**Apports d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique sur les compétences en langage écrit du patient pris en charge en orthophonie**

**Résumé**

Certains auteurs estiment un lien entre le développement des compétences langagières et celui de la pensée. Les enfants en difficulté en langage écrit pourraient alors potentiellement être en difficulté pour penser, pour raisonner. L'objectif de cette étude est d'évaluer comment une rééducation du raisonnement logico-mathématique, suivant la méthodologie Cogi'act, peut influencer les compétences langagières écrites du patient pris en charge en orthophonie. Nous avons procédé à l'analyse comparative des données quantitatives et qualitatives issues de bilans orthophoniques de 12 enfants âgés entre 7 et 14 ans présentant des difficultés en langage écrit concomitantes aux troubles du raisonnement logico-mathématique. Il en ressort une dynamique de progression positive du groupe pour l'ensemble des critères retenus. Il serait intéressant de questionner l'efficacité de cette approche sur le long terme comparativement à une intervention ciblée sur un symptôme spécifique au langage écrit.

**Mots-clés**

Raisonnement logico-mathématique, langage écrit, bilan orthophonique, rééducation orthophonique

**Contributions of a rehabilitation of logical-mathematical reasoning on the written language skills of the patient supported in speech therapy**

**Abstract**

Some authors consider a link between the development of language skills and of thinking. Children in difficulty in written language could then potentially be in trouble to think, to reason. The objective of this study is to assess how a rehabilitation of logical-mathematical reasoning, according to the Cogi'act methodology, can influence the written language skills of the patient supported in speech therapy. We carried out a comparative analysis of quantitative and qualitative data from speech-language assessments of 12 children aged between 7 and 14 presenting with difficulties in written language concomitant with disorders of logical-mathematical reasoning. This analysis shows a dynamic of positive progress for the group for all the selected criteria. It would be interesting to question the effectiveness of this approach in the long term compared to a targeted intervention on a specific symptom of written language.

**Keywords**

Logical-mathematical reasoning, written language, speech therapy assessment, speech therapy rehabilitation