

Mémoire présenté en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie par
Delphine GUIGUES

**Apports des albums de littérature jeunesse dans la construction de la
structure logique élémentaire de sériation
Etude en mesures répétées sur 3 sujets**

Présidente du jury :
Madame Eva COMMISSAIRE

Co-directrices de mémoire :
Madame Caroline DENIS-FAERBER
Madame Lydie MOREL

Rapporteure :
Madame Guillemette AUBIN-VIARD

Centre de formation universitaire en orthophonie de Strasbourg

Année universitaire 2020-2021

Remerciements

Un projet de reconversion professionnel est un défi à bien des égards. On sait que l'on va courir un marathon mais on ne se doute pas que l'on aura parfois l'impression de courir les derniers mètres sur l'Annapurna.

Je tiens à remercier les personnes et les institutions sans qui ce parcours n'aurait pas été possible : Le CFUO de Strasbourg qui m'a donné la chance de reprendre des études et de pouvoir les faire dans de bonnes conditions. Pôle Emploi Alsace qui a financé en partie cette reconversion professionnelle. Le service de la formation continue de l'Université de Strasbourg.

L'ensemble des professeurs, de l'équipe pédagogique et de la direction du CFUOS pour leur dévouement et leur implication dans notre formation. Un grand merci à Mesdames Denis-Faerber et Antoni-Stroh pour vos cours sur la cognition mathématique qui m'ont permis de me réconcilier avec le domaine logico-mathématique et même d'y consacrer mon mémoire de fin d'études.

La promo 2016-2021, pour sa bonne ambiance de travail, l'entraide et la simplicité qui a régné entre nous tous tout au long de ces cinq années. Les étudiantes des années supérieures toujours prêtes à partager leurs expériences et à répondre à mes angoisses. Merci Margot, merci Catherine. Merci aussi à l'association METAFOR qui soude cette école.

Dans le cadre de ce mémoire :

Un grand merci à mes co-directrices pour leur complémentarité, leur compréhension, leur dévouement et leur exigence. Madame Denis-Faerber je vous remercie pour vos relectures précises et votre détermination à me pousser à faire mieux. Madame Morel, je suis honorée que vous ayez trouvé un intérêt à mon sujet de mémoire. Vos écrits, votre regard sur mes résultats et votre accompagnement ont été d'un grand soutien lors des moments de doute.

Je remercie Madame Commissaire d'avoir accepté la présidence du jury.

Je remercie Madame Aubin-Viard d'avoir accepté d'être la rapporteure de ce travail.

Je remercie Madame Falconnier pour son accompagnement précieux de préparation à la soutenance.

Merci également aux trois patientes du mémoire, à leur orthophoniste et à leurs familles pour la confiance qu'elles m'ont accordée.

Mes plus sincères remerciements vont aussi : À Milie, Lise, Karine, Laetitia : avec votre soutien tout est possible ! À Aurélie, Lyssia, Sylvain pour avoir su être aussi présents et réconfortants surtout cette dernière année pleine de doutes. À mon cousin Jean-Michel pour ton humour et ton soutien depuis toujours. À mon colocataire Kévin pour être un modèle de relativité, le cobaye de mes activités rééducatives et surtout pour m'avoir supportée et encouragée toute cette année. À mes bonnes fées orthophonistes, dans l'ordre d'apparition chronologique : Carine, Juliette, Stéphanie, Catherine, Isabelle, vous êtes des modèles inspirants. À tous les maîtres de stages et aux patients rencontrés en France comme en Sardaigne : Grazie Valerio e grazie Marcella !

Une pensée particulière aux deux Alexandre qui ont joué, sans le savoir, des rôles déterminants au début et au milieu de ce parcours de future orthophoniste. Ainsi qu'à mes deux fantastiques filleules : Agathe et Stella.

Je dédie ce mémoire à mes grands-parents paternels : À Delphin qui a essayé de me transmettre sa passion des mathématiques à travers ses cahiers d'exercices et à Gabrielle qui a su m'écouter, me couvrir d'amour et me lire tant d'histoires. Vous me manquez.

Sommaire

Introduction générale	7
PARTIE THEORIQUE	10
I. Développement du raisonnement logico-mathématique chez l'enfant	10
1. Le stade piagétien des opérations concrètes	10
2. Les facteurs favorisant ou limitant le raisonnement	11
2.1.1. Le rôle de l'action et des limites corporelles.....	11
2.1.2. Le rôle progressif du langage dans l'accès aux concepts	11
2.1.3. Le rôle de l'environnement	12
2.1.4. Le rôle des facteurs psychoaffectifs	12
3. La rééducation orthophonique	13
3.1. Cadre de l'intervention orthophonique dans la prise en soins du raisonnement logico-mathématique	13
3.2. Les bilans logico-mathématiques	13
3.3. Les objectifs de rééducation	15
II. La structure de logique de sériation	15
1. Définition de la sériation	15
1.1. Caractéristiques de la sériation.....	16
1.2. Typologie et domaines de sériation.....	16
2. Développement de la sériation	18
2.1. Niveaux de sériation.....	18
2.2. Stades d'acquisition de la sériation	19
2.3. Repères d'âges de l'ERLA	19
2.4. Repères langagiers.....	21
3. Importance de la structure de sériation	21
3.1. Dans la vie quotidienne	21
3.2. Dans la construction du nombre	22
4. Sériation et langage	22
4.1. Les aspects linguistiques	22
4.2. Les aspects psychologiques.....	23
III. Les albums jeunesse	25
1. Intérêt des albums jeunesse en orthophonie	25
1.1. Comme outil d'évaluation de type « observation attentive »	25
1.2. Comme outil de rééducation.....	26

2. Participation du récit de fiction au questionnement scientifique	26
2.1. Les mondes possibles	27
2.2. La structure de la narration.....	27
2.3. Un meilleur engagement dans les apprentissages.....	28
IV. Objectif et hypothèses	29
PARTIE EXPERIMENTALE	32
I. Méthodologie	32
1. Population	32
2. Evaluation	32
3. Les participantes	34
3.1. Résultats du bilan initial d'Adèle (9 ans 1 mois) CE2	35
3.2. Résultats du bilan initial de Brune (10 ans 6 mois) CM1 ULIS	35
3.3. Résultats du bilan initial de Clara (8 ans 1 mois) CE2	35
4. Déroulement de l'étude	35
5. Description des séances	36
6. Présentation du matériel	36
6.1. Les albums.....	36
6.2. Le matériel de sériation	39
7. Procédure générale : cadre expérimental	41
8. Critères de jugement des mesures répétées	41
II. Résultats	42
1. Adèle (9 ans 1 mois)	42
1.1. Eléments d'anamnèse	42
1.2. Résultats	43
1.3. Observation des attitudes pendant les séances	45
2. Brune (10 ans 6 mois)	45
2.1. Eléments d'anamnèse	45
2.2. Résultats	46
2.3. Observation des attitudes lors des séances	48
3. Clara (8 ans 1 mois)	48
3.1. Eléments d'anamnèse	48
3.2. Résultats	49
3.3. Observations des attitudes lors des séances.....	51
4. Tableaux récapitulatifs des résultats des trois participantes	51
4.1. Scores de récits	51
4.2. Scores de sériation.....	52

4.3.	Conclusions sur nos résultats.....	53
III.	Discussion	55
1.	Confrontation des résultats aux hypothèses de départ	55
1.1.	Validation ou non des hypothèses	55
1.2.	Discussion des résultats.....	57
2.	Limites de l'étude	61
2.1.	La variété des albums présentés	61
2.2.	Le choix des critères de jugement de la sériation.....	61
3.	Intérêts de l'étude	62
3.1.	Au niveau de la pratique orthophonique.....	62
3.2.	Perspectives de recherche.....	63
IV.	Conclusion	63
	Bibliographie	66
	Annexes	68
A.	Albums utilisés en ligne de base	68
B.	Albums utilisés en intervention	68
C.	Jeu Aladin, « le génie de la sériation » de Florence Coquet, Orthophoniste, chez Ortho & logo édition.....	69
D.	Baguettes Cuisenaire en bois.....	69
E.	Récits d'Adèle (9 ans 1 mois) – Bilan initial – Ligne de base – Intervention.....	70
F.	Récits de Brune (10 ans 6 mois) – Bilan initial – Ligne de base – Intervention	72
G.	Récits de Clara (8 ans 1 mois) – Bilan initial – Ligne de base – Intervention	74
H.	Résultats des bilans d'évaluation de la structure de sériation de Brune (10 ans 6 mois) d'après la B-LM 2.....	78
	Résumés	79

Introduction générale

Le raisonnement est l'une des composantes de la maîtrise des opérations de calcul et des habiletés mathématiques. On peut définir le raisonnement comme « une suite de propositions articulées entre-elles en vue de démontrer quelque chose »¹ ou, de façon plus générale, comme la « faculté **d'analyser le réel, de percevoir les relations entre les êtres, les rapports entre les objets, présents ou non, de comprendre les faits** ; exercice de cette faculté, **activité de la raison discursive** »². La raison discursive s'oppose à la connaissance intuitive, elle repose sur la construction d'un discours mental, organisé et argumenté. Apprendre à raisonner n'est pas inné puisqu'il s'agit d'apprendre à aller au-delà des intuitions et de mobiliser autant de compétences logiques que linguistiques.

L'orthophoniste prend en charge la rééducation des troubles de la cognition mathématique (dyscalculie, troubles du raisonnement logico-mathématique...) dans le cadre de l'AMO 10.2³ Cette prise en charge « doit intervenir à un niveau opératoire sous-jacent et antérieur aux apprentissages scolaires pour permettre au sujet de construire une pensée réversible »⁴. L'un des objectifs principaux de cette rééducation, pour les enfants en fin de cycle primaire, est de leur permettre d'accéder aux raisonnements hypothético-déductifs.⁵

Sur nos terrains de stage, nous avons observé des enfants entre 8 et 10 ans, qui dans le cadre d'un jeu libre ou d'une activité de rééducation logico-mathématique agissent mais sont dans l'incapacité de raconter ce qu'ils viennent de faire. Leurs mains travaillent mais leur langage ne traduit pas leurs actions, ils n'accèdent pas aux liens entre celles-ci ni à leur représentation mentale.

Si on les interroge sur leurs actions, il peut arriver qu'ils déforment ce qui est observable⁶ (Piaget, 1972) ou qu'ils capitulent en admettant qu'ils ne savent pas répondre. Ce décalage interroge. On l'observe également en épreuve de bilan du raisonnement logico-mathématique, notamment lors de l'épreuve de la sériation des baguettes d'Emmanuelle Metral (B-LM 2).

Cette épreuve se déroule en deux temps : 1) ranger dans l'ordre (croissant ou décroissant) une série de 9 baguettes de couleurs et de tailles différentes et 2) répondre à 6 questions sur les

¹ Cf. Dictionnaire d'orthophonie, 2011, p. 232.

² Cf. Dictionnaire du CNRTL.

³ Cf. JO du 30 juin 2002, Art 2, p.11304.

⁴ Dictionnaire d'orthophonie, Brin-Henry et coll. p.83.

⁵ Dictionnaire d'orthophonie, p.232.

⁶ Piaget observe ce processus dans le lancement d'une fronde dans une boîte : l'enfant n'arrive pas avant 11 ou 12 ans à décrire ce qu'il a réellement fait. Cf. *Problèmes de psychologie génétique*, pp.41-44.

relations d'ordre au sein de la série. A partir de 7 ans, une majorité d'enfants⁷, peut ordonner parfaitement les baguettes. A 7 ans et 6 mois les enfants sont en mesure de répondre à 5 des 6 questions. Les plus grands doivent pouvoir répondre aux 6 questions. On observe, par exemple, que les relations ne sont pas encore organisées en un système coordonné : l'enfant considère les éléments de la série de façon indépendante mais pas dans le cadre de leurs relations d'ordre.

Décalage vertical, refoulement cognitif : quel rôle du langage ?

Piaget explique que l'enfant a compris en action (par les schèmes sensori-moteurs) mais pas encore en pensée (étape du représentatif). Il s'agit d'un « décalage vertical »⁸ car il faut parvenir à reconstruire au moyen d'autres opérations, au plan de la représentation, ce qui est compris au niveau pratique. Il évoque un mécanisme de « refoulement cognitif » qui suppose que tant que les schèmes sensori-moteurs sont incompatibles avec l'idée préalable antérieure, ils sont éliminés⁹.

Dolle (1994) constate un fonctionnement similaire qu'il nomme « figurativité ». Cette modalité fonctionnelle de la pensée se borne à enregistrer ce qui est donné à la perception de l'enfant (ce qu'il voit, entend, sent, touche) et l'enferme dans la particularité et la singularité de l'ici et maintenant. « Cette soumission au réel se présente par conséquent comme une dépendance fondée uniquement sur cette certitude de la chose perçue et la croyance.¹⁰ » Les enfants qui présentent cette modalité de pensée « ne comprennent pas qu'on leur demande de dire pourquoi, puisque tout est évident, puisqu'il suffit de regarder ou de se rappeler »¹¹.

Nous nous sommes demandé de quels outils l'orthophoniste dispose pour rééduquer cet aspect du raisonnement qui porte sur l'analyse consciente d'un résultat. Comment pouvons-nous inciter l'enfant à se questionner (là où il ne se questionne pas), mobiliser sa pensée et réussir à la traduire en mots en fonction de son niveau de développement ? Quel pourrait être l'appui du langage dans cette étape ?

Pour Piaget le langage est une condition nécessaire mais non suffisante à la formation des structures logico-mathématiques élémentaires. Cependant, il reconnaît au langage **un rôle dans**

⁷ Piaget et Inhelder ont observé que 95% des enfants arrivent au stade IV (sériation opératoire) à 8 ans et 63% à 7 ans (1959, p.252, cité par RETSCHITZKI, p.7). La sériation étant jugée opératoire lorsque l'on peut observer les éléments suivants : une méthode systématique (recherche du plus grand de ceux qui restent, etc.), des éléments intercalaires bien placés, la transitivité admise et la sériation derrière écran réussie.

⁸ Piaget, *Problèmes de psychologie génétique*, 1972, pp. 58-59.

⁹ Ibid. p.44.

¹⁰ Jean-Marie Dolle, « Etudes sur la figurativité : une modalité du fonctionnement cognitif des enfants qui n'apprennent pas », in Glossa n° 41, UNADREO, 1994, p.17.

¹¹ Ibid.

l'achèvement des structures logiques propositionnelles (*Problèmes de psychologie génétique*, 1972, pp. 110-111). Comme le note Veneziano (2001) il conviendrait tout d'abord de préciser à quelle fonction du langage se réfère Piaget : s'agit-il de la fonction représentative ou de la fonction de communication et d'interaction sociale du langage ¹²? Le rôle « nécessaire voire décisif » du langage dans le développement des opérations au niveau formel pourrait se situer plus au niveau de la confrontation des points de vue et donc à un niveau d'interaction sociale plutôt qu'au niveau de la représentation.¹³

Nous avons voulu questionner ce point dans le cadre de la construction de la structure de sériation, au stade des opérations concrètes, c'est-à-dire au moment où l'enfant a encore besoin des objets pour raisonner.

Nous faisons l'hypothèse que pour raisonner nous avons besoin, en plus de nos actions, de nous « raconter des histoires » : c'est-à-dire de mettre en mots, de façon structurée, nos interrogations et ce que nous comprenons d'une situation. Nous avons également besoin d'apprendre des histoires à inventer des modèles plausibles afin de répondre à nos questions, à faire des projections. Enfin, nous avons besoin d'illustrer nos propos par des exemples que nous nous sommes appropriés, parce qu'ils étaient parlants pour nous, afin d'expliquer à d'autres ce que nous avons compris.

Nous envisageons donc les histoires (le récit) à la fois comme un outil de connaissance et comme un outil de structuration de nos connaissances pour les restituer.

En s'inscrivant dans la lignée des travaux des psychologues développementaux, cette étude vise à évaluer une approche de la construction de la structure logique élémentaire de sériation qui s'appuierait sur le langage (dimension du récit) à partir d'un travail autour de l'album jeunesse. Plus précisément, nous avons cherché à explorer si les relations présentes dans les histoires des albums choisis, entre les événements (causalité) ou entre les personnages (comparaisons), pourraient permettre aux enfants de mieux comprendre, dans l'absolu, les relations d'ordre et leur relativité.

Dans la partie théorique nous aborderons tout d'abord le développement du raisonnement logique de l'enfant au stade des opérations concrètes. Nous pointerons notamment les aspects langagiers et culturels de ce développement à la fin du stade des opérations concrètes. Puis nous définirons la structure logique élémentaire de sériation avant de présenter l'album comme outil thérapeutique dans la rééducation logico-mathématique.

¹²Veneziano, 2001, p.150.

¹³Ibid., pp.158-159.

PARTIE THEORIQUE

I. Développement du raisonnement logico-mathématique chez l'enfant

Le raisonnement logico-mathématique participe à la construction du nombre et des opérations mathématiques en s'inscrivant dans un champ cognitif bien plus large que le strict cadre arithmétique qu'il sous-tend. En effet, il structure la pensée en systèmes qui permettent notamment l'analyse et la compréhension des relations de cause et de conséquence, l'explicitation des phénomènes physiques, la formulation d'hypothèses et leur traduction en langage mathématique.

Piaget définit l'intelligence logico-mathématique « comme l'outil de base de la pensée que l'enfant construit progressivement » (Piaget, 1967, p.99)¹⁴.

1. Le stade piagétien des opérations concrètes

Au stade des opérations concrètes, entre 6-7 ans et jusqu'à 11-12 ans, l'enfant devient capable de se **représenter mentalement des actions, sa pensée est dynamique**. Il peut donc raisonner sur des transformations et construire **la réversibilité opératoire**. Cependant, ces opérations nécessitent encore un support tangible.

A cette période l'enfant va également devoir apprendre à maîtriser un certain nombre de compétences et de procédures mathématiques dans un ordre précis et à un âge donné, fixés par les programmes scolaires. Tout décalage avec ses pairs sera un frein à la poursuite de ses apprentissages et pourra faire l'objet d'une prise en charge orthophonique.

Notre étude est centrée sur les conduites des enfants à ce stade, puisque c'est au cours de cette période que la structure logique de sériation devient opératoire.

Des facteurs individuels ou sociaux semblent agir sur ce développement en le favorisant ou en le limitant. Nous nous sommes intéressés au rôle de l'action, du langage, de l'environnement et des aspects psychoaffectifs du sujet.

¹⁴ Cité par Lutringer, 2014, p.9.

2. Les facteurs favorisant ou limitant le raisonnement

2.1.1. Le rôle de l'action et des limites corporelles

Dans l'optique piagétienne, l'**action** est le moteur de la connaissance. « Penser ne se réduit point [...] à parler, à classer en catégories ni même à abstraire. Penser c'est agir sur l'objet et le transformer » (*Problèmes de psychologie génétique*, p.94).

Cependant, pour agir sur l'objet encore faut-il pouvoir le manipuler, réitérer les actions, et pour cela faire pleinement **usage de son corps et de ses sens**. Lorsque le corps est empêché (handicap moteur ou sensoriel) ou perturbé (dyspraxie) : il s'agira de trouver des moyens de compensation adaptés passant par les mains des autres ou encore par le langage et l'imaginaire (Crouail, 2008).

2.1.2. Le rôle progressif du langage dans l'accès aux concepts

Pour Piaget, le langage joue un rôle auxiliaire dans la construction des structures élémentaires logiques dont il accompagne seulement le développement, du stade sensori-moteur au stade pré-opératoire. « Le langage initial est fait avant tout d'ordres et d'expression de désir ». La **dénomination** [est] « l'énoncé d'une action possible : le mot se borne presque à traduire à ce niveau, l'organisation de schèmes-sensori-moteurs qui pourraient se passer de lui. » (*La formation du symbole*, 1978, p.236).

Au stade des **concepts** il y a réciprocité entre pensée et langage : « [...] il est clair que le problème subsiste de comprendre comment le langage permet la construction des concepts, car le rapport est naturellement réciproque et la possibilité de construire des représentations conceptuelles est l'une des conditions nécessaires à l'acquisition du langage ». L'enfant va construire des représentations mentales, « des jugements de constatation et non plus seulement des jugements d'action ». L'enfant passe des juxtapositions de mots aux coordinations.

Puis le **récit**, qui débute à la fin du stade sensori-moteur et qui s'enrichira tout au long du développement de l'enfant, devient un outil de structuration de nos connaissances et de partage. « Le **récit**, source de la mémoire selon P. Janet, constitue ici **un intermédiaire indispensable** en tant que moyen d'évocation et de reconstitution ». « Le récit ajoute [...] une espèce particulière d'objectivation qui lui est propre et qui est liée à la communication, ou socialisation de la pensée elle-même. » (*La formation du symbole*, 1978, pp.236-237).

Pour produire un discours **il faut pouvoir évoquer** (parler de... qui n'est pas présent), et **marquer les relations entre les énoncés**, autrement dit, les coordonner. Le développement des

capacités discursives nécessite l'intervention de l'adulte qui aide l'enfant à produire les paramètres temporeux et spatiaux. Le niveau discursif est celui de la régulation des informations entre les énoncés en fonction du contexte d'énonciation. Pour y parvenir l'enfant doit être capable d'anticipation et de rétroaction.

2.1.3. Le rôle de l'environnement

Wallon et Vygotski envisagent le développement de l'enfant dans une optique sociale et relationnelle. En effet, l'enfant ne se développe pas seul mais dans une société, sous le regard stimulant de ses figures d'attachement qui lui fournissent un cadre de pensée et des objets sur lesquels agir, répéter ses actions et enrichir ses possibles.

Pour Bergson, nos sens et notre conscience nous donnent à comprendre la finalité de nos actions dans une optique pratique et humaine « [...] **les ressemblances utiles à l'homme sont accentuées, des routes me sont tracées à l'avance où mon action s'engagera. Ces routes sont celles où l'humanité entière a passé avant moi.** Les choses ont été classées en vue du parti que j'en pourrai tirer. » (*Le Rire*, 1900).

C'est dans ce cadre social et culturel qui lui est fourni, que l'enfant éprouve de l'intérêt pour ce qui intéresse l'adulte ou le pair, le souci de partager ses expériences, et d'en faire le récit, pour lui-même et pour les autres.

2.1.4. Le rôle des facteurs psychoaffectifs

Serge Boimare a rencontré des enfants en grande difficulté scolaire qu'il qualifie « d'enfants empêchés de penser » qui présentent 2 types de blocages d'apprentissage :

- **Une difficulté à produire des images mentales**, un manque de représentation lié à la faiblesse de leur monde interne.
- **Une non-acceptation des contraintes** : la contrainte est vécue comme une véritable frustration.

Ces deux blocages sont le signe d'une absence de décentration. La décentration est un phénomène cognitif qui permet à l'individu de se mettre à la place d'un autre individu et d'essayer de comprendre ses points de vue en quittant sa pensée égocentrique.

3. La rééducation orthophonique

3.1. Cadre de l'intervention orthophonique dans la prise en soins du raisonnement logico-mathématique

La classification internationale (DSM-5, 2013) regroupe les troubles « dys » sous l'appellation « Troubles spécifiques des apprentissages », **la dyscalculie étant un trouble spécifique des apprentissages avec un déficit du calcul impactant le sens des nombres, la mémorisation de faits arithmétiques, le calcul exact ou fluide et le raisonnement mathématique**, persistant depuis plus de 6 mois malgré une intervention spécifique.

L'intérêt du terme de dyscalculie est de donner une appellation générique à une pathologie complexe et de la rapprocher de la constellation des troubles neurodéveloppementaux « dys » : dyslexie, dysorthographe, dyspraxie... dont elle est dans la plupart du temps, une comorbidité. Il est conseillé de ne pas parler de « dyscalculie » avant l'âge de 8 ans (Van Nieuwenhoven et al., 2019). Dans la littérature, la classification des dyscalculies repose sur l'opposition générale des processus conduisant à la réponse, entre : les stratégies procédurales et la récupération en mémoire (Logan 1988 ; Siegler, 1996).

Selon Mazeau (1999) il existe 3 grands types de dyscalculies : la dyscalculie **logique**, la dyscalculie **visuo-practo-spatiale** et dyscalculie **linguistique**. Pour Van Nieuwenhoven, (2001) les difficultés en mathématiques peuvent reposer sur une **dimension psychologique** qui inclut immaturité, motivation, confiance en soi, anxiété, etc.

Depuis 2016¹⁵ c'est le terme de **cognition mathématique** qui figure dans le Code de la santé publique (titre IV, article L 4341-1) et qui est actuellement utilisé dans l'intitulé des bilans orthophonique (AMO 34) ainsi que dans les actes de rééducation (AMO 10.2 « rééducation des troubles de la cognition mathématique (dyscalculie, trouble du raisonnement logico-mathématique...)).

3.2. Les bilans logico-mathématiques

La théorie constructiviste est structurante pour le rééducateur. Elle offre à la fois des outils d'évaluation robustes (les épreuves piagétienne) et un cadre pour situer le patient dans son

¹⁵ Cf. Loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé, Titre III, Chapitre II, Art. 126.

développement indépendamment de son âge chronologique. Cette architecture globale et prévisible fournit au thérapeute des perspectives d'évolution possible lui permettant de construire, avec le patient, sa rééducation.

Au-delà de ces repères individuels, il faut prendre en compte **le contexte dans lequel grandit l'enfant**. L'environnement, aussi bien familial que social, par la quantité et la qualité des expériences qu'il offre à l'enfant, impacte le développement de son raisonnement. Par ailleurs, le développement individuel (psychomoteur et psychoaffectif) peut également entraîner des répercussions sur les différents stades d'acquisition.

Pour évaluer le raisonnement des patients l'orthophoniste peut utiliser différentes batteries de tests. Nous citons ici celles qui s'inscrivent dans le champ théorique constructiviste :

- **UDN-II** de Meljac & Lemmel (1999), aux éditions ECPA, évalue les capacités de compréhension et d'utilisation de notions en rapport avec la construction et l'utilisation du nombre. Cette batterie se compose de 8 épreuves inspirées des expériences de Piaget et de 8 épreuves originales centrées sur l'étude des premières notions logico-mathématiques. Ces 16 épreuves portent sur : la logique élémentaire (classification, inclusion, sériation), la conservation, l'utilisation du nombre, l'origine spatiale (comment, par la logique, transposer et affirmer des identités), la connaissance et la compréhension des termes et des opérations mathématiques. L'échantillon de normalisation comprend 420 enfants français, de 4 à 11 ans.
- **ERLA** de Legeay, Morel et Voye (2009), Matériel Cogilud, évalue les activités logicomathématiques et infralogiques, le calcul et les situations numériques, ainsi que les conduites langagières. Cette batterie est étalonnée pour le domaine numérique depuis 2020. L'échantillon est constitué de 564 enfants français tout-venant (ni suivis en orthophonie pour des-troubles de la cognition mathématique et/ou du langage écrit et oral ni porteurs de handicaps reconnus), du CE1 à la 3^{ème}.
- **B-LM 2** de Metral (2008) aux éditions Evoludys, contient 10 épreuves de logiques et 9 épreuves de connaissances mathématiques. Cette batterie a été étalonnée sur 299 enfants¹⁶ du cycle 2, de la GSM au CE1, de 5 ans à 8 ans et ½.

¹⁶ Lafay A., Cattini J., *Analyse psychométrique des outils d'évaluation mathématique utilisés auprès des enfants francophones*, Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology (CJSLPA), 2018, p. 134.

3.3. Les objectifs de rééducation

- **L'autonomie du patient**

Ferrand (2004) souligne que l'objectif thérapeutique principal d'une prise en charge est de favoriser « la conquête d'une triple autonomie » :

- une autonomie mentale qui permet au sujet de penser par lui-même.
- une autonomie psychique grâce à laquelle l'individu peut être lui-même.
- une autonomie affective où la liberté de découvrir, d'apprendre et d'échanger s'offre à l'individu.

- **La mobilité de pensée**

Dans le cadre d'une rééducation du raisonnement logico-mathématique l'objectif est de donner les conditions aux patients de développer une pensée réversible, mobile, qui permette les déductions et la construction de sens.

II. La structure de logique de sériation

Pour Francine Jaulin-Mannoni (1974) « Les sériations constituent une activité mentale d'une très grande importance (l'incapacité à sérier rendant l'enfant à peu près inapte à tout apprentissage scolaire) ». Investiguer les sériations en orthophonie permet d'avoir des indices sur la présence ou non de **ce besoin cognitif de mettre en relation les choses**, de ne plus les envisager uniquement comme des éléments isolés mais comme formant un système et **d'utiliser les termes précis exprimant cette prise de conscience des relations**.

1. Définition de la sériation

La sériation est une **relation d'ordre** qui nécessite **coordination de points de vue** et **réversibilité de pensée**. Elle permet de distinguer chaque élément d'une série comme non équivalent aux autres dans le cadre de leur relation : par exemple l'élément Y peut se définir comme plus petit que X et plus grand que Z. L'élément est donc considéré sous ses deux propriétés **à la fois** « plus grand que » et « plus petit que ».

X

Y

Z

Piaget définit **la réversibilité de pensée** comme « la capacité d'exécuter une même action dans les deux sens de parcours mais **en ayant conscience** qu'il s'agit de la même action ». En l'absence de cette conscience de « l'identité de l'action exécutée dans les deux sens », il y a seulement, pour le sujet, « renversabilité » possible de l'action.

Le passage à la réversibilité pleine et entière marque l'accès à la pensée ou raison opératoire.

1.1. Caractéristiques de la sériation

Anti-symétrie : dans le cadre de la relation entre 2 éléments, si un élément est en relation avec un deuxième alors la même relation ne peut pas s'appliquer. Par exemple si $X > Y$ alors $Y > X$ n'est pas possible.

Anti-réflexivité : les éléments ne peuvent pas être comparés à eux-mêmes, mais toujours à un autre (on ne peut pas être plus grand/plus petit que soi-même).

La transitivité : la relation est transitive quand, à partir de 3 éléments, la relation qui lie les éléments deux à deux s'étend au 3^e. Par exemple si $X > Y$ et que $Y > Z$ alors $X > Z$

Selon Legendre-Bergeron (1986, cité par Gauchon et Ravot) la compréhension de la transitivité est le critère de la sériation opératoire. Dans le développement du raisonnement, la transitivité va permettre à l'enfant de faire des inférences, des déductions (Daniel et Panot, 2013) et de pouvoir généraliser ses observations.

1.2. Typologie et domaines de sériation

Il existe plusieurs typologies de sériation selon que l'on considère les relations elles-mêmes ou les domaines de sériation.

Piaget (1959) différencie deux types de sériations :

- **les sériations additives** : le rangement des éléments s'effectue selon un critère unique.
- **les sériations multiplicatives** : plusieurs critères permettent des correspondances (par exemple entre des ours de tailles différentes auxquels correspondent des tipis également de tailles différentes, ou dans les tableaux à doubles entrées).

Francine Jaulin-Mannoni (1974) distingue deux grands domaines de sériation :

- **Les sériations spatiales** : plus grand/plus petit (en rapport avec le corps et les 3 axes : vertical, horizontal, sagittal).
- **Les sériations temporelles** : avant/après (en rapport avec les concepts de temps, de causalité et les conventions) elles-mêmes décrites en tant que :
 - successions ayant un critère de nécessité : soit d'ordre total (par exemple (1) ouvrir le robinet et (2) se laver les mains) soit d'ordre partiel (par exemple (a) s'essuyer les mains et (b) fermer le robinet : a et b peuvent être inversés)
 - successions arbitraires à usage conventionnel (par exemple les mois de l'année)
 - successions purement arbitraires (valables uniquement dans le cadre d'un exercice, ou dans un cadre d'énonciation)

Pour Jaulin-Mannoni, les successions d'événements que l'on trouve dans les histoires comme *le Petit Chaperon rouge*, entrent dans le cadre des successions ayant un critère de nécessité (d'ordre total et partiel). Certains éléments de l'histoire ne sont là « que pour enjoliver le récit » et sortent donc du cadre des sériations.

Nous postulons que l'ordre de ces éléments existe dans une dimension culturelle. En effet, le nombre limité des versions de ces contes transmis par la tradition orale n'a entraîné que quelques adaptations d'ordre qui sont soumises de toute façon à l'ordre global du récit.

Il est donc important de distinguer la structure de sériation et les domaines à sérier en fonction des **propriétés physiques des objets**, impliquant des entrées perceptives différentes pour raisonner, **des informations à traiter**. Ainsi, l'organisation des éléments de la série peut se faire selon :

- **Les propriétés physiques des objets** : plus petit/grand, haut/bas, long/court, large/mince, clair/foncé (entrée visuelle) ; fort/faible, silencieux/bruyant (entrée auditive) ; lourd/léger, rugueux/lisse, froid/chaud, résistant/friable, dur/mou... (entrée kinesthésique).
- **Les connaissances académiques** : la taille des animaux, des monuments ; le déroulement chronologique ; l'ordre des nombres croissant/décroissant, l'ordre des jours de la semaine, des mois de l'année ; les causes/conséquences...

Le matériel Aladin, « le génie de la sériation » (Ortho & logo) utilisé dans cette étude repose à la fois sur l'entrée visuelle et les connaissances académiques.

2. Développement de la sériation

La sériation est le produit d'une construction mentale, abstraite, qui s'appréhende d'abord au travers d'actions et d'objets concrets. (Daniel et Panot, 2013, p.5).

Un adulte raconte à Piaget, qu'il se souvient, étant enfant, d'avoir compté et recompté des cailloux dans tous les sens (en ligne, en rond...) et constaté, avec beaucoup de satisfaction, que cela faisait toujours 10. Piaget conclut en disant que l'enfant a découvert que la somme est indépendante de l'ordre. **Mais ni l'ordre ni la somme ne sont des propriétés des cailloux, c'est l'action du sujet qui introduit l'ordre dans les cailloux en les arrangeant et c'est l'action du sujet qui les réunit en une somme et un tout dénombrable.**

Il ne s'agit donc pas d'une expérience physique (en lien avec les propriétés physiques des cailloux, comme leur poids ou leur taille) « mais d'une expérience logico-mathématique, qui tire son information des actions elles-mêmes, de la coordination des actions du sujet et cela pose un problème d'équilibre plus qu'un problème d'action de l'expérience extérieure sur le sujet »¹⁷.

Ce qui nous interroge dans ce processus est la motivation de cette **construction mentale** du sujet qui, à un moment précis, décide de regarder sa collection, dans ce cadre qu'il se donne, de lui faire subir des modifications spatiales et de vérifier l'impact de ses actions sur elle.

Nous faisons l'hypothèse que c'est parce qu'il a quelque chose à comprendre (pulsion épistémophile) et à dire (pulsion relationnelle) de cette collection qu'il l'ordonne et que cette conduite est à la fois cognitive et linguistique. Dans le cas des cailloux, elle traduit le résultat d'un besoin de grouper les objets et de verbaliser ce résultat par un nombre.

2.1. Niveaux de sériation

Pour Piaget il existe trois niveaux de sériation :

- *La sériation pratique* : à 2 ans l'enfant est capable de construire des tours avec des plots de plus en plus petits ; il peut également encastrier et emboîter.
- *La sériation concrète* : à partir de 7 ans il peut sérier de façon méthodique des baguettes mais il a besoin d'un support tangible pour pouvoir raisonner. La sériation est d'abord effective puis opératoire.

¹⁷ Citation provenant d'une interview de Piaget (fichier audio). Consulté sur le site de la fondation Piaget, page intitulée « Abstraction réfléchissante et généralisation constructrice », § « Abstraction à partir du sujet » : http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/ModuleFJP001/index_gen_page.php?IDPAGE=124&IDMODULE=2.

- *La sériation verbale* : à 12 ans il peut considérer les propositions verbales et les opérations ou les relations qu'elles expriment. Le savoir engagé est alors la connaissance abstraite d'une connaissance concrète sur les relations de sériation.

2.2. Stades d'acquisition de la sériation

Piaget et Inhelder (1968, cité par Retschitzki 1978, p.7)

1. **Stade I** : aucun essai d'ordination
2. **Stade II** : Echec à la série totale (association par qualités absolues ou pré-relations)
 - A. Couples
 - B. Trios
 - C. Ligne de sommets correcte, mais bases pas alignées
 - D. Sériation en toit
 - E. Sériation correcte de 3 à 5-6 éléments puis blocage
3. **Stade III** : Réussite par tâtonnements
 - Echec à l'intercalation
 - Echec à la sériation derrière écran
4. **Stade IV** : Sériation opératoire
 - Méthode systématique (recherche du plus grand de ceux qui restent, etc.)
 - Eléments intercalaires bien placés
 - Transitivité admise
 - Sériation derrière écran réussie

D'après Piaget et Inhelder (1959, p.252, cité par Retschitzki) : 95% des enfants sont au stade IV (opératoire) à 8 ans et 63% à 7 ans.

2.3. Repères d'âges de l'ERLA

Niveau	Age	Matériel	Fil conducteur
1A	3-4 ans	Bâtonnets	Réalisation de constructions, d'arrangements spatiaux.
1B	4-5ans	Bâtonnets	Début de mise en place de relations asymétriques.
2A	5-6 ans	Baguettes	Essai d'organisation de tous les éléments mais ne fixe pas de base commune.
2B	5-6 ans	Baguettes	Rangement d'une partie en ordre croissant et l'autre en ordre décroissant. Prise en compte de la compréhension (ressemblance/différence) mais pas de l' extension (totalité) de la série. Prise en compte d'un seul sens de sériation.

			Impossibilité de coordonner : ne peut pas appréhender en même temps « plus petit et plus grand que ».
2C	6-7 ans	Baguettes	Sérialisation intuitive, essais-erreurs. L' extension est bien appréhendée mais la compréhension n'est pas suffisante pour réussir la sérialisation du premier coup. Absence de réversibilité à l'insertion d'un élément. Début d' abstraction réfléchissante . Le langage n'est pas porteur de coordinations, présence uniquement de juxtapositions.
3A	8-9 ans	Sérialisation intercalaire	La conduite et le langage sont porteurs de mises en relations, la relation sériale est appréhendée dans les deux sens (« plus grand que » et « plus petit que »). L'extension et la compréhension sont coordonnées. L'insertion est possible car la sérialisation est considérée dans sa relation asymétrique. La transitivité est encore perceptive (et donc non opératoire).
3B	10-11 ans	Correspondances sériales	La capacité à inférer sur du matériel visible est construite, mais le patient n'infère pas dans les sollicitations en « peut-être » (matériel caché) ; il ne peut pas envisager plusieurs possibles simultanément.
3C	A partir de 11 ans	Correspondances sériales	La pensée a construit le « peut-être » et il peut être appliqué à différents contenus y compris cachés. Elle n'a plus besoin d'appuis perceptifs. Les inférences sur les hypothèses conduisent à des certitudes et à d'autres hypothèses (le « peut-être »). Les classes et les sérialisations sont unifiées comme relation d'ordre.

Tableau récapitulatif des conduites et des protocoles de l'ERLA (à partir de l'article de Voye, Frey et Guérin, dans Rééducation orthophonique n° 255)

« **La compréhension** est l'ensemble des ressemblances et des différences qui existent entre les éléments à classer ; **l'extension** délimite l'ensemble des éléments auxquels s'appliquent les différences et ressemblances spécifiques ». [...] « Le développement des classifications chez l'enfant s'effectuerait selon un processus de différenciation et de coordination simultanées entre compréhension et extension des classes. » (Houdé, *La psychologie du développement cognitif*, 2013, p. 145).

2.4. Repères langagiers

Les repères donnés ici sont ceux de Sinclair 1967 (cité par Gauchon et Ravot, 2009)

Les dichotomies : l'enfant n'emploie que les deux termes « petit » et « grand » pour décrire la sériation ; la description procède par catégories (« un petit, un petit, un petit, un grand, un grand, etc. ») ou dissocie la série en couples successifs (« un petit, un grand ; un petit, un grand, etc. »). Ces structures linguistiques se retrouvent en majorité (91%) chez les sujets du **stade IA** (aucun essai d'ordination).

- **Les trichotomies et étiquetages détaillés** : l'enfant utilise trois termes pour décrire la série entière (« petit, petit, moyen, moyen, moyen, grand, grand, etc. ») ou attribue un terme différent à chaque élément de la série en combinant les mots ou en ajoutant d'autres adjectifs (« minuscule, tout petit, petit, petit-moyen, moyen-grand, géant, etc. »). On retrouve ces descriptions chez une majorité de sujets (63%) du **stade IB** (petites séries incoordonnées) et du **stade II** (59%).

- **Les descriptions comparatives à sens unique** : l'enfant utilise les structures langagières de l'adulte « le plus petit, plus grand, encore plus grand..., le plus grand » mais se révèle incapable de l'appliquer dans l'autre sens. La réversibilité n'est donc pas encore acquise, ce qui correspond à la réussite par tâtonnements du **stade III**.

- **Les descriptions comparatives dans les deux sens** : l'enfant emploie des qualifications relatives et mobiles ; il peut décrire la série dans les deux sens (« le plus petit, un plus grand, un encore plus grand, ...le plus grand » et dans l'autre sens « le plus grand, un plus petit, plus petit..., le plus petit »). 80% des sujets ayant atteint la sériation opératoire (**stade IV**) utilisent ce genre de description.

Hermine Sinclair (1967) résume l'évolution linguistique de la sériation en expliquant que, tout d'abord, l'enfant procède par qualités « pré-relatives » (« grand » et « petit »), puis par relations (« plus grand » et « plus petit »), et enfin par coordinations (« à la fois plus grand que X et plus petit que Y »).

3. Importance de la structure de sériation

3.1. Dans la vie quotidienne

Au-delà des activités scolaires, nous utilisons la structure de sériation au quotidien pour : **ranger** des objets (du plus petit au plus grand, du plus lourd au plus léger), **comparer** des prix,

organiser des fichiers informatiques, des photos par ordre chronologique, des livres par ordre alphabétique, **concevoir** le plan d'un mémoire d'orthophonie, etc.

En lien avec la structure d'inclusion : construire l'arborescence d'une base de données, établir et se repérer dans le plan de classement d'une bibliothèque (cf. la classification décimale de Dewey), etc.

Mais aussi pour toutes les activités qui nécessitent de planifier des actions (recette de cuisine) ou de prioriser des tâches.

3.2. Dans la construction du nombre

Meljac (1979) explique que la sériation logique sous-tend la compréhension de la suite ordonnée des nombres naturels (**l'aspect ordinal**) tandis que la classification logique sous-tend quant à elle la compréhension de **l'aspect cardinal** du nombre. Ces deux aspects étant indissociables l'un de l'autre, leur synthèse est essentielle à la véritable compréhension du nombre.

Les sériations sont, avec les classifications, deux des piliers fondamentaux de la construction du nombre. La sériation est l'addition des différences. « C'est sur le principe d'une fusion entre la classe et l'ordre que s'appuie toute la reconstitution de la genèse du nombre » Chalon-Blanc (2005).

4. Sériation et langage

4.1. Les aspects linguistiques

Pour interroger une relation d'ordre entre les objets on utilise des comparatifs et des conjonctions de coordination. Par exemple : Montre-moi une baguette « **ni plus grande que la noire ni plus grande que la jaune** ». En linguistique, on appelle *coordination* le fait qu'un mot (ou conjonction de coordination) relie deux mots ou deux propositions.

Parmi les conjonctions de coordination on peut distinguer les purs coordonnants « et, ni, ou » qui ont un champ d'utilisation très large et ne portent aucun contenu de sens (c'est le contexte qui impose l'interprétation de la relation) ; des connecteurs « mais, car, or, donc » qui ont une capacité de coordination plus limitée et traduisent les articulations logiques du discours de l'énonciateur. (Denis, Sancier-Château, 1994).

Les coordinations peuvent être :

- cumulatives : il prend du fromage **et** du dessert
- disjonctives : un rond plus grand que le bleu **et** plus petit que le vert / des drapeaux rouge **et** bleu (qui exprime une restriction ou une intersection)
- causales : elle ouvre son parapluie **car** il pleut
- consécutives : je suis fatigué **donc** je vais me coucher
- transitives ou argumentatives : il joue au poker **or** il n'a plus d'argent
- comparatives : **plus** il pleut **plus** l'herbe est verte
- oppositives : un homme riche **mais** malheureux / il mange beaucoup **et** ne grossit pas
- temporelles : elle mange **puis** s'en va / quand vous arriverez prenez à gauche **et** tout droit

On remarque que le coordonnant « et » peut signifier 4 valeurs différentes : cumulative, disjonctive, oppositive et temporelle.

4.2. Les aspects psychologiques

Jaulin-Mannoni interroge **le langage usuel des relations** et pointe les problèmes pédagogiques qu'il peut entraîner.

Les relations exprimées par le langage questionnent **la centration de l'enfant** : il peut être impliqué dans la situation (Je suis plus grand que toi) ou simple spectateur (Paul est plus grand que Pierre). (Jaulin-Mannoni, *L'apprentissage des sériations*, 1974, p.40)

- *Aspects de catégorisation des adjectifs : implicites, relatifs et normés*

A un premier niveau : les adjectifs « grand » ou « petit » permettent d'attribuer une « propriété particulière » à un objet (il est grand, il est petit) mais ne permettent pas la mise en relation. Ils définissent d'abord l'objet comme appartenant à la catégorie des objets « grands » ou des objets « petits ».

Cette catégorie dépend quant à elle d'une **norme implicite et relative**. Pour situer l'objet il convient d'abord de le préciser (est-ce un immeuble ou un homme ?) et de le mettre en relation avec notre vécu, nos connaissances et la norme que nous connaissons : à notre époque, un immeuble de 3 mètres serait « très petit » alors qu'un homme de 3 mètres serait « très grand » (Jaulin-Mannoni, 1974, p.46). Mais rien ne nous dit que ce sera encore la norme dans trois siècles. De même, si dans la ville dans laquelle j'habite la norme des immeubles est de 4 étages, je vais trouver l'immeuble de 10 étages « très grand ». Alors que dans un autre pays il pourrait être considéré comme « très petit ».

L'enfant interrogé sur les éléments d'une série aura tout d'abord cette approche de catégorisation : il dira que l'objet est « un peu petit, petit, petit, moyen, grand, grand, très grand, énorme ». Il exprime une gradation croissante et se fixe lui-même les bornes de la série. Il a sa propre représentation de ce qui est petit et de ce qui est grand.

Il faut également prendre en compte la précision du langage. Par exemple, l'adjectif « grand » est polysémique, il renvoie à la taille mais il évoque également l'âge. Dans le langage courant, à l'école maternelle notamment, on parle souvent des petits, des moyens et des grands en référence à l'âge des enfants, bien qu'un « petit » puisse être plus grand en taille qu'un « moyen ». Cette polysémie peut être source de confusions pour l'enfant.

- *Dimension explicite du langage relationnel : les comparatifs*

Pour exprimer les relations de façon plus explicite il faut recourir à l'emploi du comparatif « plus grand que » et « plus petit que ». Jaulin-Mannoni (1974, pp.46-47) explique que l'emploi des comparatifs se fait selon un usage qui lui aussi dépend, en arrière-plan, de « l'idée d'un absolu référence à une norme ou à un désir ». En effet, dans une relation de comparaison on va chercher à identifier le but à atteindre, dans une visée positive. Dans le couple contraire grand/petit, « grand » est investi d'une valeur positive.

Il est communément admis qu'il vaut mieux être grand et fort que petit et faible, même si l'on pourrait trouver des arguments positifs pour chacune des deux situations. De même, il vaut mieux avoir « plus » que « moins ». Cela se traduit dans le langage pour des raisons psychologiques (projections normées) et non de logique. Prenons, par exemple, ces deux ronds :



Le langage exprimera volontiers les trois relations suivantes :

		Projection normée du comparatif	Projection normée de l'adjectif
1	B est plus grand que A	+	+
2	A est plus petit que B	+	-
3	A est moins grand que B	-	+

Alors que, comme le note Francine Jaulin-Mannoni, personne ne dirait :

		Projection normée du comparatif	Projection normée de l'adjectif
4	B est moins petit que A	-	-

La proposition 4, qui est pourtant tout aussi logique que les relations exprimées par les propositions 1 à 3, n'a pas de sens dans notre norme, dans notre culture. Elle est difficile à comprendre. L'emploi de deux éléments de valeur négative revient quasiment à annuler la relation de comparaison ce qui revient à classer A et B dans la catégorie des « petits ».

L'expression d'une relation entre les éléments ne s'attache donc pas uniquement à organiser les objets selon leur propriété physique (longueur, quantité de matière, etc.). Le raisonnement sur la série prend appui sur des entrées perceptives (visuelles, auditives, kinesthésiques) ou des mesures (taille, poids, etc.) mais aussi sur des modèles normés et culturels.

III. Les albums jeunesse

1. Intérêt des albums jeunesse en orthophonie

L'album jeunesse se caractérise par une interdépendance du texte, de l'image et de la forme même du livre. Le sens émerge de ces rapports réciproques entre ce que dit le texte et ce que montre l'image (Van der Linden, 2003). Le sens se déduit également des décalages existants entre ce que dit le texte et ce que ne montre pas l'image et inversement.

En orthophonie, l'album peut être utilisé comme un outil d'évaluation clinique ou comme un support de rééducation du langage oral ou écrit.

1.1. Comme outil d'évaluation de type « observation attentive »

L'album fournit à l'orthophoniste un cadre d'observation complémentaire aux épreuves de bilan parce qu'il n'entraîne pas, a priori, de situation de performance ni de mise en échec de l'enfant. Il l'invite plutôt à entrer en relation avec l'adulte, dont il a besoin, au départ, pour lire le texte.

Observer comment l'enfant se saisit d'un album nous renseigne sur son rapport à cet objet particulier, mais aussi sur son rapport à l'écrit et à l'image : se dirige-t-il spontanément vers les livres ? En a-t-il l'habitude ? Quels livres l'attirent ? Comment tourne-t-il les pages ? Où se porte son regard ? Est-ce qu'il commente ? Pour lui-même ? Pour l'autre ? etc. Ces conduites sont les indicateurs de ses préoccupations cognitives du moment. (Durand, 2013).

Dans le cadre d'une lecture partagée pour le plaisir, l'enfant est libre d'exprimer ce qu'il comprend de l'histoire et des images, le sens qu'il leur donne, pointer ce qui l'intéresse. Un dialogue s'instaure entre le livre, l'adulte et lui-même. « Lorsque (...) l'enfant commente un livre qu'il lit ou qu'il écoute ce sont des traces de son parcours qu'il transmet, **ce sont ses mouvements de pensée qu'il délivre alors** » (Durand, 2013).

1.2. Comme outil de rééducation

Pour Hourdequin (2007) l'album offre la possibilité de travailler les prérequis indispensables au développement du langage : l'intersubjectivité et l'attention conjointe. Il peut également permettre l'instauration d'un tour de rôle où, par exemple, l'enfant commente après l'adulte, tourne les pages, etc.

L'album est aussi le lieu de la **découverte de la temporalité**, celle intrinsèque au texte et celle de la durée de la lecture. Il permet de se familiariser avec la syntaxe, le langage complexe, en dehors de l'ici et maintenant. Avec l'appui de l'image, des mimiques et des intonations de l'adulte, l'enfant va apprendre à reconnaître des émotions, il va construire du sens, anticiper et s'approprier des formules répétitives. De son côté, l'adulte est disponible pour l'écouter et enrichir ses productions langagières.

Enfin, des études se sont intéressées à la narration orale dans les apprentissages de l'enfant. Certaines d'entre elles pointent **un accroissement de l'imagination** (Raines et Isbell, 1994, cité par Veneziano 2010), et **une amélioration des capacités cognitives de type inférentiel** (Britsch 1992, Nicolopoulou, Scales et Weintramb, 1994, cité par Veneziano 2010)¹⁸.

2. Participation du récit de fiction au questionnement scientifique

Le récit structure nos connaissances. Nous avons besoin d'histoires, d'exemples illustrés et de modèles pour apprendre et retenir. Pour Bruner (2008) « Tout indique (...) que la manière la

¹⁸ Cf. MAKDISSI H., BOISCLAIR A., SIROIS P., sous la direction de, La littératie au préscolaire : une fenêtre ouverte vers la scolarisation / sous la direction de, Québec : Presses de l'université du Québec, 2010, p. 108.

plus naturelle et la plus précoce dont nous organisons nos expériences et nos connaissances prend précisément une forme narrative ».

Nous avons également besoin d'histoires pour expliquer ce qui nous échappe. Triquet (2007) montre que la construction d'une histoire s'apparente à la construction d'un savoir scientifique. En science comme dans la fiction, une histoire commence « lorsque apparaît une brèche dans l'ordre des choses », qui perturbe « nos schémas de pensée, nos idées du monde ». Cela va susciter notre intérêt, nous allons chercher à l'expliquer.

2.1. Les mondes possibles

La construction des connaissances scientifiques vise à passer des croyances au savoir. Pour ouvrir ce travail cognitif, un détour par la fiction peut être stimulant. Comme l'explique Bruguière et al. (2007) le monde de la fiction est construit avec des « fragments du réel ». Ce monde alternatif repose sur certaines lois du monde réel mais peut aussi les contredire. Ce qui est faux dans le monde réel peut devenir vrai dans un monde possible. On peut alors expérimenter en pensée. Ces décalages ouvrent « l'espace réglé des jeux d'interprétation », c'est-à-dire le lieu de la discussion où d'autres points de vue peuvent favoriser la remise en cause de nos croyances.

2.2. La structure de la narration

La structure de la narration repose sur deux notions, la cohérence et la cohésion discursive (Fayol, 2019) qui ensemble construisent le sens de l'histoire.

- « **La cohérence** » relève de la structure du contenu narratif. Il s'agit du cadre global qui guide le locuteur dans son récit. Ce schéma narratif est construit progressivement par l'enfant (entre 4 et 12 ans) de façon d'abord implicite puis autour de catégories stables (cadre, événement déclenchant, tentatives, résolution, conclusion).

- « **La cohésion discursive** » consiste à marquer linguistiquement le statut de l'information (nouvelle/ancienne) et les plans du discours (premier/second plan). Au niveau linguistique on observe la distinction :

- des informations nouvelles et anciennes par l'utilisation de l'article indéfini puis défini, puis du pronom quand il s'agit d'une information ancienne. (Par exemple : « Il était une

fois, **un** chat qui voulait apprendre à lire... **Le** chat avait... **Il** savait que... Pour y arriver **il** commença par ... »)

- des informations de premier plan (les événements chronologiques centraux) et de second plan (les informations complémentaires) par l'utilisation de temps d'action ou descriptif : passé simple/imparfait, l'utilisation de verbes d'action perfectifs (comme les verbes naître ou sortir qui indiquent un processus continu et un terme pour se réaliser) versus des verbes d'action imperfectifs (comme manger ou chanter qui peuvent s'interrompre et reprendre) **et l'utilisation de connecteurs temporels, spatiaux ou causaux.**

2.3. Un meilleur engagement dans les apprentissages

Dans le cadre des apprentissages scolaires en mathématiques les chercheurs ont constaté un meilleur engagement des enfants (Haack, 2011 ; Hong, 1996)¹⁹ lorsque les tâches à effectuer sont présentées comme des histoires (issues de la littérature jeunesse ou créées spécifiquement par les enseignants) dans lesquelles les enfants doivent résoudre les problèmes des personnages.

Pour Clarke (2002) l'histoire agit en tant que catalyseur qui permet aux enfants d'être plus engagés dans les tâches mathématiques qui leur sont ensuite proposées.

Hong (1996) soutient également que la littérature jeunesse permet aux enfants de faire des liens entre les enseignements mathématiques et la vie quotidienne, ce qui favorise le transfert des connaissances.

Enfin, Tucker, Boggan & Harper (2010) se sont attachés à montrer que l'usage des livres jeunesse contribue à diminuer l'anxiété et les attitudes négatives souvent rattachées aux mathématiques.

Le choix de l'album comme outil thérapeutique dans notre étude s'est donc imposé pour **ses aspects psychologiques, langagiers et cognitifs.**

Au niveau psychologique : la lecture partagée, grâce au plaisir qu'elle peut susciter, et, à la base de réflexion commune qu'elle fournit, favorise l'établissement d'une relation thérapeutique de confiance qui est primordiale dans la rééducation du raisonnement logico-mathématique. En effet, certains enfants, en difficulté dans leurs apprentissages en mathématiques, ont développé

¹⁹ Cité par Voyer 2018.

une attitude négative vis-à-vis de cette matière et sont convaincus de ne pas avoir la capacité de réussir. Ils sont alors incapables de mobiliser leur réflexion dans le temps ou de recommencer face à l'échec (Van Nieuwenhoven et al., 2019, p. 19).

Au niveau linguistique, l'album propose un modèle langagier riche, structuré et complexe. Il offre des mises en situation de mots comme « avant, après, parce que, donc » qui sont peu utilisés spontanément par l'enfant et dont il doit faire l'expérience dans divers contextes pour s'approprier leur sens²⁰. De plus, il se présente sous la forme d'un tout à la fois langagier (= le récit) et d'un tout physique (= une forme achevée, avec un début, une intrigue, une résolution et une fin) qui peut se prêter à l'analyse.

Enfin, l'album comporte également des aspects cognitifs et de transmission culturelle : il est l'œuvre d'un auteur, le vecteur de sa pensée, il s'articule autour d'une problématique et de sa résolution, soutenue par des représentations imagées. L'album est une invitation à considérer le monde différemment, à vivre des expériences par procuration, à se projeter et donc à enrichir nos raisonnements. Certaines histoires d'albums jeunesse sont construites sur des relations (causalité, comparaison, inclusion, relativité), qui pourraient être des modèles utiles au raisonnement des enfants notamment lorsque l'on interroge par le langage la coordination des relations entre les objets sériés.

IV. Objectif et hypothèses

Les troubles du raisonnement logico-mathématique se manifestent par une pensée insuffisamment mobile. Dans le cadre d'un retard de la construction de la structure logique de sériation, on observe un manque de compréhension des relations d'ordre entre les éléments, de coordination des points de vue et une difficulté dans l'expression de ces relations.

En orthophonie, les rééducations logico-mathématiques se basant sur la théorie constructiviste font une place importante aux manipulations (travail avec les objets) afin de susciter le raisonnement. Le travail porte sur la mise en relation de séries, souvent construites par l'enfant, et s'accompagne du questionnement du thérapeute.

²⁰ Cf. MAKDISSI H., BOISCLAIR A., SIROIS P., sous la direction de, La littératie au préscolaire : une fenêtre ouverte vers la scolarisation / sous la direction de, Québec : Presses de l'université du Québec, 2010, pp.56-57.

En observant les enfants en séance, il nous a semblé que, pour ceux qui présentent le plus de difficultés dans le domaine logico-mathématique, notamment en raison de difficultés praxiques ou cognitives, il pourrait manquer une étape intermédiaire participant au sens de ces manipulations qui se trouverait dans la lecture partagée d'albums de littérature jeunesse.

En effet, certaines histoires d'albums jeunesse portent en elles des relations (causalité, comparaison, inclusion, relativité), qui pourraient être des modèles utiles au raisonnement des enfants. De plus, la dynamique du récit inscrit le patient dans un déroulé causal et temporel, dans un tissage de raisons décidées par un auteur mais répondant à un questionnement plus largement humain et culturel. Par ailleurs, l'intrigue de fiction est, sous bien des aspects, similaire au questionnement scientifique (Triquet, 2007). Enfin, elle favorise l'engagement des enfants dans les tâches cognitives qui leur sont proposées (Hong, 1996).

La lecture partagée d'albums viserait donc à nourrir les expériences de l'enfant ainsi que le dialogue orthophonique par des mises en situations variées. Le récit présent dans l'album offrirait à l'enfant une structure globale (« la cohérence » portée par l'intrigue, les relations entre les personnages...) et un modèle langagier adapté (« la cohésion discursive » portée par les connecteurs logiques) qu'il pourrait s'approprier pour construire son raisonnement.

Notre étude a donc pour objectif d'évaluer les apports des albums de littérature jeunesse dans la construction de la structure logique élémentaire de sériation.

Pour cela nous proposerons à trois enfants, âgés de 8 à 12 ans, présentant un décalage dans la construction de la structure de sériation, des lectures d'albums suivies d'épreuves de sériation.

Notre hypothèse principale est la suivante :

La lecture d'albums permettrait des progrès en raisonnement logico-mathématique et en expression du langage oral associé. En phase d'intervention on observera une augmentation des connecteurs logiques en parallèle à l'augmentation du score de sériation.

Elle s'accompagne de deux sous-hypothèses :

A. La lecture d'albums serait un catalyseur de l'imaginaire de l'enfant lui permettant de s'approprier le schéma narratif et de le reproduire.

En phase d'intervention, le score de production de récit sera plus important et comportera plus de connecteurs logiques.

B. La lecture d'album serait un intermédiaire utile entre la manipulation (ordonner une série) et l'accès au raisonnement (répondre aux questions posées sur la série).

En phase d'intervention on observera une diminution du « temps de sériation » et une augmentation du « score de sériation ».

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Méthodologie

1. Population

D'après les stades piagétien d'acquisition des structures logiques, la structure de sériation est censée être opératoire entre 7 et 8 ans. Nous avons donc retenu le critère d'inclusion suivant :

- **Enfants âgés de plus de 8 ans**, scolarisés entre les cycles 2 et 3 (CE2-6^e) consultant en orthophonie a minima pour un trouble de la cognition mathématique et/ou du langage écrit.

Comme notre étude repose sur l'utilisation d'albums lus et sur le récit que les enfants peuvent en faire, nos critères d'exclusion sont les suivants :

- Déficience intellectuelle sévère ou profonde (QI inférieur à 70)
- Trouble de la mémoire à court terme
- Trouble sévère du langage oral (compréhension, production)
- Déficience visuelle non corrigée
- Déficience auditive non appareillée
- Handicap moteur des membres supérieurs empêchant le travail de sériation proposé à chaque séance

2. Evaluation

Le bilan initial visait à inclure les participants à cette étude. Il devait mettre en évidence un retard avéré de la construction de la structure de sériation et évaluer de façon complémentaire des compétences langagières liées au raisonnement verbal et à son expression. Il comportait les épreuves suivantes :

Pour l'évaluation de la sériation :

- Les deux épreuves de sériation de la B-LM cycle 2 de Metral (2008) : 1) la sériation des baguettes colorées et 2) le dessin des ronds.

Nous avons retenu cette épreuve car elle nous était familière, nous l'avons vue à plusieurs reprises sur nos lieux de stage. Le protocole de l'épreuve de sériation est accessible sur le site

d'Emmanuelle Metral. La batterie a été étalonnée sur 299 enfants²¹ du cycle 2, de la GSM au CE1, de 5 ans à 8 ans et ½.

→ La sériation des baguettes :

Objectifs : évaluer le niveau de sériation à travers une tâche de raisonnement verbal. Vérifier si l'enfant est en mesure de comprendre les relations d'ordre. Vérifier comment il s'organise pour gérer ces relations d'ordre.

Matériel : notre maître de stage utilisait les baguettes Cuisenaire en bois²² : 10 baguettes de couleur et de tailles différentes (1 cm à 10 cm, écart de 1 cm)²³.

Passation : une fois la série organisée en ordre (croissant ou décroissant), on demande à l'enfant « *Montre-moi une baguette*²⁴ ...

- ... **plus grande que la marron** » : comparaison simple
- ... **plus petite que la rose** » : comparaison simple
- ...**plus grande que la rose et plus grande que noire** » : transitivité
- ...**plus petite que la marron et plus grande que la jaune** » : coordination, notion de relation asymétrique
- ...**ni plus grande que la noire ni plus grande que la jaune** » : double négation
- ...**plus grande la noire que et plus petite que la rouge** » : coordination. Cette consigne est impossible, elle permet de vérifier si le raisonnement est complètement sûr ou s'il reste intuitif.

→ Le dessin des ronds :

L'objectif de cette épreuve est d'évaluer le niveau de sériation de l'enfant à travers une tâche de production soutenue par un raisonnement verbal. Après s'être exprimé sur ce qu'il voit dessiné sur une feuille (un petit rond bleu et un grand rond vert) l'enfant est invité à dessiner 4 ronds de couleurs différentes en fonction de 4 consignes différentes. La dernière consigne est impossible à réaliser. Elle permet de vérifier si le raisonnement est suffisamment sûr pour réfuter cette consigne ou s'il reste encore intuitif²⁵.

²¹ Lafay A., Cattini J. *Analyse psychométrique des outils d'évaluation mathématique utilisés auprès des enfants francophones*, Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology (CJSLPA), 2018, p. 134.

²² Cf. Illustration des baguettes en Annexes.

²³ Cf. Annexes pour une illustration du matériel utilisé.

²⁴ Les couleurs des baguettes Cuisenaire diffèrent de celles de Metral, nous avons donc adapté les consignes en fonction de notre matériel.

²⁵ Cf. Protocole B-LM cycle 2, p.51.

Pour l'évaluation du langage oral :

- L'épreuve de vocabulaire actif (définitions) de la BALE (2010). La BALE a été étalonnée auprès de 536 élèves du CE1 au CM2²⁶

L'épreuve de vocabulaire actif est constituée de 15 mots à définir. Selon les auteurs elle vise à explorer un trouble du langage oral sur le versant expressif.

Les scores sont : 0 ; 1 ou 2 en fonction du degré de précision apporté par l'enfant.

Nous avons retenu **une épreuve de définitions** car selon A.S Kaufman « cette épreuve évalue la formation de concepts et le degré de pensée abstraite » (cité par Grégoire, 2009, p.234, cité par Lutringer, 2014, p. 37).

Pour l'orientation temporelle :

Des questions de repérage dans le temps : date du jour et actions mentales sur cette date, à partir des questions suivantes :

- Quel jour sommes-nous aujourd'hui ?
- Dans trois mois nous serons quel mois ?
- Il y a deux jours nous étions quel jour ?

Objectifs : Vérifier cliniquement l'orientation temporelle de l'enfant, sa connaissance des notions temporelles, de l'ordre chronologique et évaluer sa capacité à raisonner à partir de ces notions.

Pour l'évaluation des capacités discursives :

Récit d'une histoire connue (par exemple *Le Petit chaperon rouge*, *Les trois petits cochons*, etc.).

Objectifs : Mettre en évidence les capacités discursives et obtenir un score de récit spontané initial avec un nombre de mots et un nombre de connecteurs logiques de référence.

3. Les participantes

A la suite de ces évaluations nous avons retenu trois participantes. Leurs profils seront présentés plus en détail dans la partie « Résultats ». Par souci de confidentialité les prénoms ont été changés.

²⁶ Livret de la BALE, Première partie, Principes, p.8.

3.1. Résultats du bilan initial d'Adèle (9 ans 1 mois) CE2

Sérialisation 1 : les baguettes	Sérialisation 2 : le dessin des ronds	Définitions	Scores de récit	Repérage temporel
5/6 (> 7 ans 6 mois)	3/4 (entre 5 ans 9 mois 7 ans 9 mois)	8/30 - 2,2 E-T	175 mots ; Cohérence récit 4/5 ; Connecteurs : juxtaposition (14) ; comparaison (0) ; causalité (8)	4/5

Les difficultés d'Adèle se situent principalement au niveau linguistique.

3.2. Résultats du bilan initial de Brune (10 ans 6 mois) CM1 ULIS

Sérialisation 1 : les baguettes	Sérialisation 2 : le dessin des ronds	Définitions	Scores de récit	Repérage temporel
2/6 (< 5 ans 2 mois)	3/4 (entre 5 ans 9 mois 7 ans 9 mois)	11/30 - 1,9 E-T	96 mots ; Cohérence récit 2/5 ; Connecteurs : juxtaposition (8) comparaison (0) ; causalité (0)	3/5

Les résultats de Brune indiquent que ses difficultés sont présentes dans tous les domaines cognitifs.

3.3. Résultats du bilan initial de Clara (8 ans 1 mois) CE2

Sérialisation 1 : les baguettes	Sérialisation 2 : le dessin des ronds	Définitions	Scores de récit	Repérage temporel
3/6 (5 ans 3 mois à 6 ans 8 mois)	2/4 (< 5 ans 8 mois)	16/30 - 0,7 E-T	326 mots ; Cohérence récit 5/5 ; Connecteurs : juxtaposition (19) ; comparaison (0) ; causalité (1)	5/5

Les difficultés de Clara se situent au niveau du raisonnement sur les relations.

4. Déroulement de l'étude

L'étude s'est déroulée en cabinet libéral ainsi qu'au domicile de l'une des patientes entre les mois d'octobre 2020 et d'avril 2021. Nous avons réalisé en tout 12 séances pour chaque participante : un bilan initial sur 2 séances, 4 séances de 30 minutes en ligne de base (BL de 1-4), 4 séances de 30 minutes en intervention (INT 1-4) et un bilan final sur 2 séances.

5. Description des séances

Déroulé des séances en ligne de base	Déroulé des séances en intervention
<ul style="list-style-type: none">• Présentation de l'album : « Connais-tu ce livre ? A ton avis, elle va raconter quoi cette histoire ? »• Lecture par l'adulte de l'histoire• Résumé de l'histoire par l'enfant : « Elle raconte quoi cette histoire ? »• Dialogue autour de l'album²⁷	<ul style="list-style-type: none">• Choix de l'album parmi 3 propositions• Lecture par l'adulte de la moitié de l'histoire : « A ton avis, qu'est-ce qu'il va se passer ensuite ? »• Invention de la suite par l'enfant• Lecture par l'adulte de la fin de l'histoire
<ul style="list-style-type: none">• Organisation de la série des cartes du jeu Aladin• Questions sur la série• Les 2 questions proposées par le jeu	<ul style="list-style-type: none">• Jugement et réorganisation de la série de cartes du jeu Aladin, organisée par l'adulte (avec des erreurs)• Discussion à propos des erreurs• Questions sur la série• Les 2 questions proposées par le jeu

A chaque séance, en préambule, nous avons demandé à l'enfant s'il connaissait l'histoire et ce qu'il en imaginait. Nous souhaitons que les histoires présentées ne soient pas connues à l'avance par les enfants. A la fin de chaque séance nous avons demandé à l'enfant si l'histoire lui avait plu ou non et si elle correspondait à ce qu'il avait imaginé.

A la fin de l'étude nous avons demandé aux participantes quelle histoire leur avait le plus plu, parmi toutes celles que nous avons lues.

En vue de leur analyse :

- Les récits des enfants (résumés et inventions) ont été enregistrés et retranscrits.
- Les mises en ordre des séries (BL) et les jugements et réorganisations des séries (INT) ont été filmées.

6. Présentation du matériel

6.1. Les albums

²⁷ Par exemple pour *Mer bleue* nous avons imaginé les « maisons des poissons » et discuté des poissons qui pourraient ou non rentrer les uns chez les autres. Pour *Colossus* nous avons comparé la taille de ses collections (d'arbres, de montagnes et de maison), etc.

Nous avons sélectionné 10 albums jeunesse datant de 1953 à 2019 : 4 pour la phase de ligne de base et 6 pour la phase d'intervention²⁸. Afin de réaliser l'ensemble des activités (récit et sériation) lors d'une séance de 30 minutes, ces albums devaient pouvoir être racontés en moins de 10 minutes. Nous nous sommes basés sur nos cours d'histoire de la littérature jeunesse, nos observations en stage ainsi que sur les ressources mathématiques du site Publimath (<https://publimath.irem.univ-mrs.fr/>). A chaque séance nous proposons une nouvelle histoire en nous assurant que l'enfant ne la connaissait pas. La progression proposée était la suivante :

En ligne de base :

1. *Loup*, Olivier Douzou, 1999, 22 pages
2. *Mer bleue*, Robert Kalan, Donald Crews, 1979 1^{ère} édition, 1998 pour l'édition française, 28 pages
3. *Colossus*, Raul Nieto Guridi, 2019, 40 pages
4. *Tous les mots n'existent pas*, Michaël Escoffier, Matthieu Maudet, 2016, 32 pages

Les albums choisis pour la phase de ligne de base sont des albums avec une narration essentiellement graphique, il y a peu de texte à lire. Les histoires sont courtes et proposées dans un ordre progressif : la quantité de récit augmente entre l'histoire n°1 et n°4. Un seul des albums de cette phase est une mise en scène explicite de la sériation. Il s'agit de *Mer bleue* : des poissons de différentes tailles passent (ou pas) par des trous, dans un ordre décroissant. Seul le plus petit des poissons passe par tous les trous et se retrouve finalement seul dans la mer bleue. Les autres albums évoquent la mise en lien du tout et des parties (*Loup*) ; les relations extrêmes entre l'immense et le minuscule (*Colossus*) et les possibilités infinies offertes par le langage pour exprimer les relations et se mettre d'accord sur leur signification (*Tous les mots n'existent pas*). A ce stade, l'histoire est lue à l'enfant par l'adulte. L'enfant peut ainsi se concentrer sur l'histoire qu'il doit ensuite raconter de mémoire. Nous appelons le récit produit dans cette phase « résumé ». Après le « résumé » un dialogue avec l'adulte permet de préciser des points de compréhension et de réfléchir ensemble sur l'histoire, les relations entre les éléments (comparaison, chronologie...).

Pendant le résumé de l'histoire, l'adulte intervient au minimum, il se contente d'encourager l'enfant en reprenant soit les derniers mots qu'il vient de prononcer, ou en ne posant pas plus de deux questions (ouvertes ou fermées). L'enfant est enregistré et « le résumé » est retranscrit. Les interventions de l'adulte sont supprimées dans la transcription afin d'obtenir la seule production de l'enfant (cf. les récits des enfants en Annexes).

²⁸ Cf. La liste et les illustrations des albums utilisés en Annexes.

En phase d'intervention :

Dans cette phase, nous souhaitons rendre les participants encore plus actifs dans leurs rééducations et favoriser leur engagement dans le travail. Nous leur avons donc permis de choisir un album parmi une proposition de 3 livres à chaque séance.

Voici la sélection complète des albums de cette phase :

1. *La grande famille*, Galia Bernstein, 2018, 36 pages
2. *C'est moi le plus fort*, Mario Ramos, 2002, 32 pages
3. *La grosse faim de P'tit bonhomme*, Pierre Delye et Cécile Hudrisier, 2005, 30 pages
4. *La souris et le voleur*, Jihad Dawiche et Christian Voltz, 2002, 20 pages
5. *La plus mignonne des petites souris*, Etienne Morel, 1953, 28 pages
6. *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*, Philippe Corentin, 1995, 28 pages

Les albums de cette phase présentent une narration plus traditionnelle, avec des interactions entre le texte et l'image, une quête, des étapes, des dialogues. Les histoires sont plus longues et les récits reposent sur des relations de type inclusion (*La grande famille*) ; comparaison et relativité (*C'est moi le plus fort*, *La plus mignonne des petites souris*) ou de causalité (*La grosse faim de P'tit Bonhomme*, *La souris et le voleur*, *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*).

Toujours dans l'idée de rendre les enfants plus actifs nous avons fait le choix de ne pas raconter l'histoire entièrement. Nous racontons l'histoire jusqu'à la moitié et l'enfant doit inventer la fin. Nous appelons les récits produits dans cette phase les « récits d'invention ». Ensuite, nous découvrons ensemble la « vraie » fin de l'histoire et nous en discutons.

La procédure de recueil des récits d'invention est la même que celle des résumés. L'enfant est enregistré et les récits d'invention sont retranscrits. Ils sont analysés sans les interventions de l'adulte (cf. les récits des enfants en Annexes).

	Adèle	Brune	Clara
BL 1	<i>Loup</i>		
BL 2	<i>Mer bleu</i>		
BL 3	<i>Colossus</i>		
BL 4	<i>Tous les mots n'existent pas</i>		
INT 1	<i>La grande famille</i>	<i>La grande famille</i>	<i>La grosse faim de Ptit bonhomme</i>
INT 2	<i>La grosse faim de Ptit bonhomme</i>	<i>La souris et le voleur</i>	<i>La souris et le voleur</i>
INT 3	<i>La souris et le voleur</i>	<i>C'est moi le plus fort</i>	<i>La grande famille</i>
INT 4	<i>C'est moi le plus fort</i>	<i>L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau</i>	<i>La plus mignonne des petites souris</i>

Tableau récapitulatif des albums lus avec chacune des patientes

A l'exception de Brune et de Clara qui ont choisi un album différent en INT 4, les fillettes ont reçu la lecture des mêmes albums mais dans un ordre différent.

6.2. Le matériel de sériation

Nous avons utilisé le jeu Aladin, « le génie de la sériation » de Florence Cadet (Ortho & logo édition). Ce jeu comporte 3 niveaux de cartes et de questions : 5-8 ans (niveau 1) / 8-11 ans (niveau 2) / 11-15 ans (niveau 3). Il est proposé pour travailler les troubles de la cognition mathématique et les troubles du lexique mathématique. Chaque niveau est composé de 6 séries de 8 cartes. Il est varié et offre un renforçateur : lorsque l'enfant a bien organisé la série, les lettres inscrites au dos des cartes forment un mot qui existe.

Ordre de progression des séries :

L'ordre de progression des séries que nous avons suivi est celui du jeu pour chaque niveau²⁹. Au niveau 1, il est demandé à l'enfant d'organiser les séries en se basant sur la représentation graphique de la taille de l'objet (hauteur, largeur, grosseur). Une fois les 6 séries du niveau 1 terminées nous sommes passées à la première série proposée pour le niveau 2 « Les amis d'Aladin ».

Les séries du niveau 2 nous ont semblé trop compliquées pour nos patientes. C'est pourquoi, en intervention 4, nous avons proposé la sériation « Le nom des animaux ». Cette série reprend les animaux du jeu (cf. BL 1) mais l'aborde sous la modalité écrite. L'enfant doit ordonner par taille (du plus petit au plus grand) les animaux dont le nom figure sur des post-it.

Récapitulatif de l'ordre des séries proposé aux patientes :

En ligne de base	En intervention
1. Les animaux (niveau 1)	1. Les babouches (niveau 1)
2. Les livres (niveau 1)	2. Les épées (niveau 1)
3. Les lampes (niveau 1)	3. Les amis d'Aladin (niveau 2)
4. Les serpents (niveau 1)	4. [Le nom des animaux]

²⁹ Il s'agit de l'ordre proposé à l'étape 2 « Soignons le génie ». Cet ordre permet en réalité de résoudre une énigme (reconstituer un mot) à partir d'une lettre obtenue à chaque série. Il ne repose donc pas sur une difficulté croissante.

Particularités de deux séries du jeu Aladin :

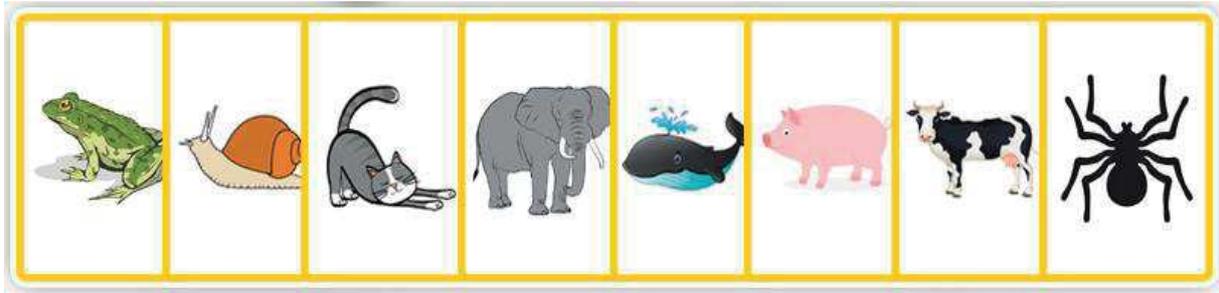


Illustration de la série « Les animaux » présentée en BL 1

Au niveau 1 [cf. BL 1] : la série « Les animaux » confronte la taille réelle des animaux à leur taille dessinée sur la carte. Pour réussir cette mise en ordre il faut que l'enfant accède à une représentation mentale de l'animal et/ou à ses connaissances académiques puisque les animaux ne sont pas représentés à l'échelle (l'araignée est dessinée plus grosse que l'escargot et que la baleine). Cela peut l'induire en erreur. Nous avons tout de même gardé cette série et nous l'avons refait passer en INT 4 [Le nom des animaux]. Nous souhaitons vérifier qu'il y aurait bien une différence entre le concept de l'animal et sa représentation imagée.

Au niveau 2 [cf. INT 3] : la série « Les amis d'Aladin » est une mise en ordre chronologique reposant sur la représentation de l'âge des personnages. Cette série comporte également « un piège » : une carte qui suppose de faire abstraction de l'image pour accéder au sens. Il s'agit d'une femme enceinte dont le ventre est montré par une flèche. Sur la carte il est écrit « Arthur ». A partir de la flèche et du prénom masculin, l'enfant doit déduire qu'il est question du bébé et non pas de la maman, et que cette carte représente donc le plus jeune de la série.

Chaque phase de l'étude comporte l'une de ces deux séries particulières.

Travail de sériation demandé dans chaque phase de l'étude :

En ligne de base (BL) : les cartes sont étalées dans le désordre. L'enfant doit les organiser selon la consigne qui lui est proposée (par exemple : du plus petit au plus grand, du plus court au plus long, du plus bas au plus haut, etc.).

En phase d'intervention (INT) : les cartes sont rangées dans un ordre fautif par l'adulte. L'enfant doit juger de cet ordre et le corriger en expliquant à l'adulte les modifications qu'il propose. Pour l'INT 4 l'enfant doit organiser une série de post-it sur lesquels sont inscrits les

noms des animaux (araignée, escargot, grenouille, ...) de la BL 1 qu'il doit mettre dans l'ordre, du plus petit au plus grand.

Le travail est filmé ce qui permet d'analyser les justifications de l'enfant et de chronométrer le temps passé à organiser la série pour obtenir un « temps de sériation ».

« Score de sériation » :

Pour chaque série il y a 2 questions proposées par le jeu Aladin, qui permettent de mettre en relation les éléments et la compréhension de l'ordre. Les réponses à ces questions nous ont donné un « score de sériation » pour chaque séance, en ligne de base et en intervention. Pour l'INT 4 nous avons inventés les 2 questions et proposé à l'enfant de nous faire deviner un animal en lui imposant les formulations « plus petit que » et « plus grand que ».

7. Procédure générale : cadre expérimental

Avant de commencer l'étude, il a été demandé aux parents leur autorisation par l'intermédiaire d'un formulaire expliquant notre démarche.

Nous nous sommes inspirés de la méthodologie SCED (Single Case Experimental Design) pour construire notre expérience.

La méthodologie SCED vise à valider l'efficacité d'une thérapie (Krasny-Pacini & Evans, 2018). Elle doit inclure un minimum de 3 patients et repose sur l'idée que chaque patient est son propre sujet-contrôle. L'évolution du patient est appréciée à travers des mesures répétées (en phase de ligne de base et en phase d'intervention) selon des critères de jugement fiables, objectifs et sans effet retest. Pour mesurer un effet de la rééducation il faut que l'introduction de l'intervention soit randomisée et séquentielle, que les performances de chaque participant soient mesurées de manière répétée et fréquente durant toutes les phases de l'intervention. Cette méthodologie nécessite donc de nombreux points de mesure.

Cette méthodologie en mesures répétées est plus à même d'objectiver une tendance d'évolution que la seule comparaison d'un bilan pré et post-intervention.

8. Critères de jugement des mesures répétées

En ligne de base et en intervention, les critères de jugement sont :

- Un « **score de récit** » à la fois quantitatif (nombre de mots produits) et qualitatif (nombre et type de connecteurs logiques produits). Le nombre de mots est comptabilisé

dans chaque récit par la fonction « statistiques/mots » du logiciel Word. Les connecteurs sont comptabilisés par l'examineur sous l'appellation « **juxtaposition** » lorsqu'il s'agit de mots permettant l'enchaînement des phrases (« et...et », ou « après... après » mais sans valeur temporelle) ; sous l'appellation « **comparaison** » lorsqu'il s'agit de formules comparatives (« pareil que », « c'est comme », « plus que, moins que »...) ou superlatives (« le plus grand... ») ; sous l'appellation « **causalité** » lorsque une mise en relation est expliquée par l'introduction de mots comme : « mais, parce que, alors, pour... ».

- Le temps que met l'enfant à sérier les cartes donne un « **temps de sériation** » en secondes.
- Les réponses aux 2 questions donnent un « **score de sériation** » sur 2 points.

II. Résultats

1. Adèle (9 ans 1 mois)

1.1. Eléments d'anamnèse

Adèle est née grande prématurée à 28 semaines. Elle est fille unique, ses deux parents travaillent. Sa famille est turcophone, le français n'est pas parlé à la maison, ses parents ne peuvent pas l'aider dans ses apprentissages scolaires en français. Elle est suivie en orthophonie depuis ses 5 ans. Au moment de l'étude elle redouble son CE2. Son orthophoniste la décrit comme une petite fille très timide dont la confiance en soi doit encore se développer.

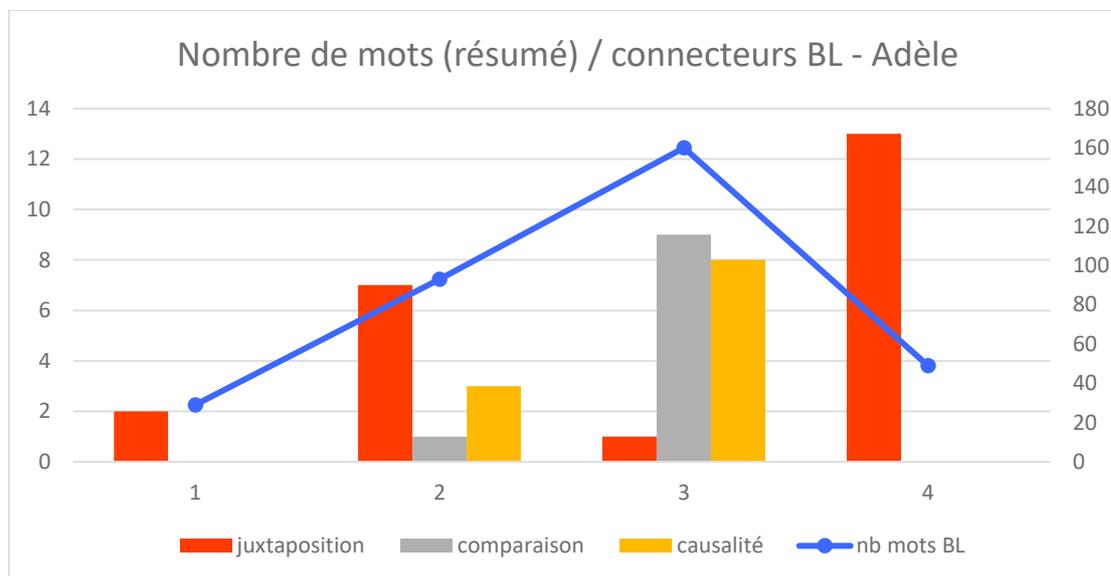
Son bilan orthophonique fait état d'un retard massif des acquisitions en langage oral (syntaxe, accès lexical rapide et conscience linguistique) et en langage écrit (transcodage).

En séance on observe fréquemment de la lenteur à se mettre au travail, de la passivité et de l'inhibition : elle n'ose pas répondre par peur de se tromper.

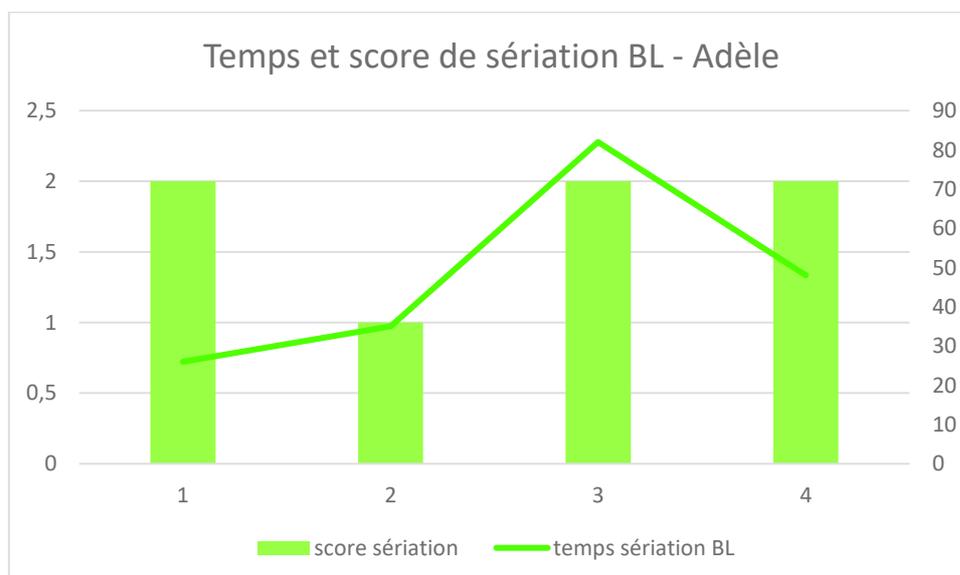
Les difficultés d'Adèle sont globales et il est difficile d'identifier ce qui relève du domaine linguistique (par manque d'exposition à la langue, par conflit de loyauté, en raison d'une dyslexie ?), de sa prématurité, de son inhibition, du domaine logico-mathématique... C'est pour ces raisons multiples qu'elle a intégré l'étude.

1.2. Résultats

1.2.1. En ligne de base

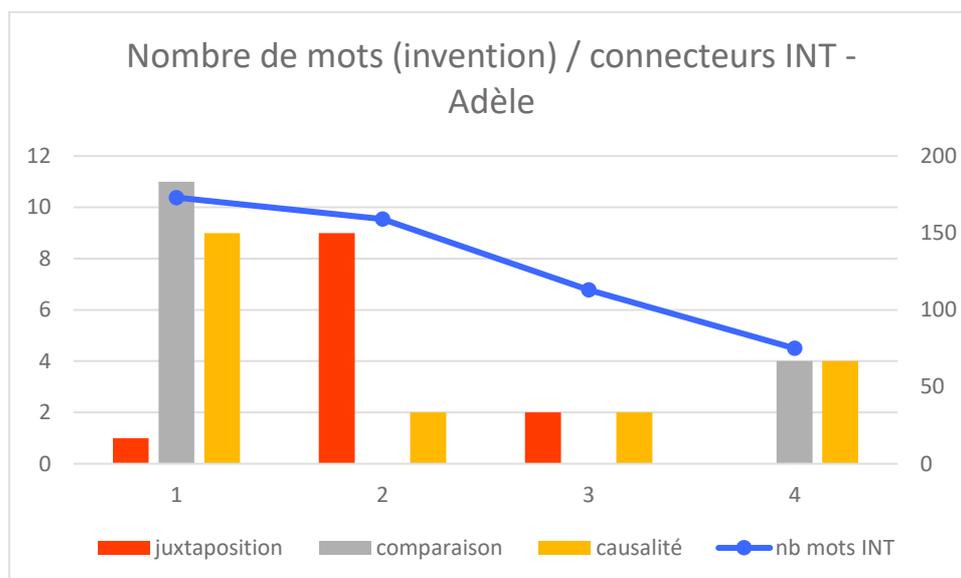


On observe une dominance de juxtapositions dans les résumés d'histoires d'Adèle. Elle raconte peu ou beaucoup (de 23 à 160 mots), selon les histoires et son intérêt. Le point de la BL 3 correspond à la lecture de *Colossus*, l'album qu'elle dira avoir préféré de toute la sélection.

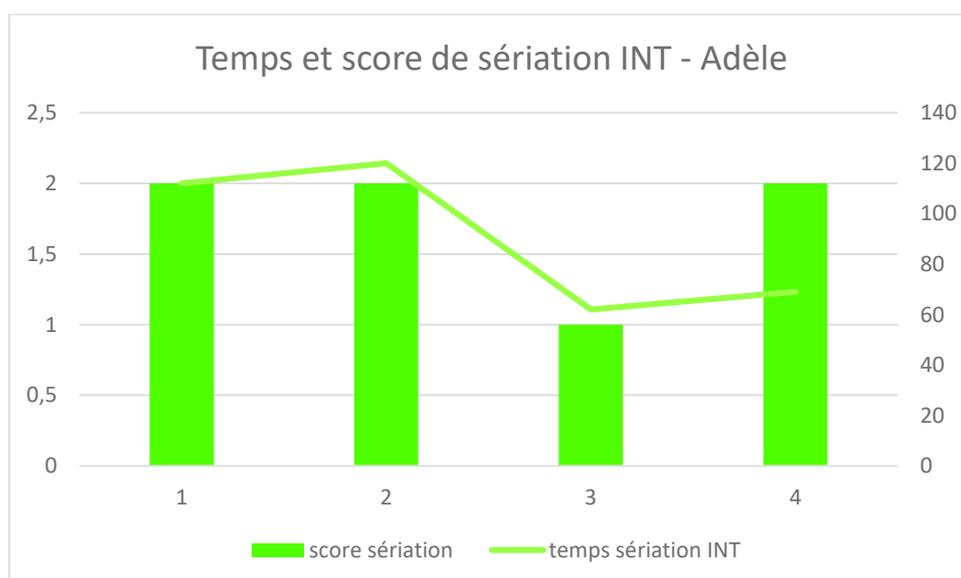


Adèle échoue sur la série de la BL 2 « Les livres ». Cette série met en échec les trois patientes. Nous expliquons pourquoi dans la discussion des résultats.

1.2.2. En phase d'intervention



En phase d'intervention on observe une augmentation du nombre de mots dans la quasi-totalité des récits. Cette augmentation est visible dès l'INT 1 où le récit d'invention d'Adèle comporte 173 mots, ce qui est supérieur au point le plus haut observé en BL 3 (160 mots). Le récit de l'INT 4 (75 mots pour *C'est moi le plus fort*) est un peu en dessous de la moyenne de ses résumés en ligne de base (moyenne de 82,75 mots).



Le score de sériation d'Adèle reste stable dans cette phase. C'est la série de l'INT 3 « Les amis d'Aladin » qui la fait échouer malgré un raisonnement qui s'affirme. Il faut trouver combien de personnes sont « moins jeunes que Pierrette » (qui est la plus âgée de la série). Elle répond dans un premier temps « tous » mais elle est embêtée par Jean qui a lui aussi les cheveux gris et est

donc « vieux ». Dans un deuxième temps elle répond « zéro » mais elle ajoute qu'elle n'est pas sûre. Ce qui lui pose problème pour répondre à cette question est que Pierrette « n'est pas jeune ».

1.3. Observation des attitudes pendant les séances

Les séances consacrées à l'invention de la fin de l'histoire ont particulièrement plu à Adèle qui s'est montrée un peu plus facétieuse au fil de nos séances, elle a progressivement gagné en confiance. Elle s'est autorisée à formuler des hypothèses³⁰ sur ce qui pourrait arriver aux personnages. Tout au long des séances elle a fait des remarques qui prouvaient qu'elle mettait en lien notre travail de sériation et de questionnement dans ses productions orales. Par exemple, en séance BL 2 elle a dit « il faut les ranger comme les poissons » et, à la fin de la séance BL 3, consacrée à l'album *Colossus*, elle a dit « On a parlé comme sa taille : beaucoup ». En INT 3 elle a également fait part de sa prise de distance vis-à-vis de l'histoire *La souris et le voleur* : « Comment fait un Monsieur pour rentrer dans la petite maison d'un(e) souris ? ».

2. Brune (10 ans 6 mois)

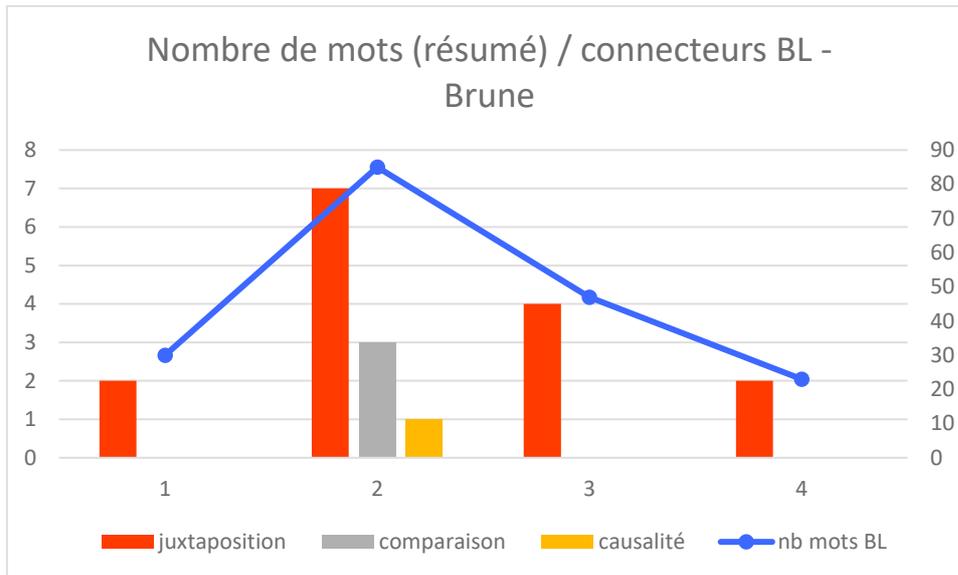
2.1. Eléments d'anamnèse

Brune présente une dyspraxie dans le cadre d'un syndrome génétique ainsi que des atteintes cognitives (mémoire, attention visuelle et auditive de courte durée). Elle est scolarisée en classe ULIS TFC avec inclusion en classe de CM1 (mais son niveau global, évalué par l'orthophoniste, serait plutôt celui attendu en CE1/CE2). Elle est suivie en orthophonie depuis 2015 pour un retard de parole et de langage. Son articulation est toujours peu précise. Brune est une petite fille anxieuse, qui plaque son savoir, se déstabilise très vite lorsqu'elle échoue et se renfrogne. Ses bilans orthophoniques mentionnent qu'elle a des problèmes de repérage dans le temps, des difficultés à évoquer mentalement et à parler de ses émotions. Elle est suivie au CMPP en psychothérapie. Elle a deux séances d'orthophonie par semaine l'une consacrée au langage écrit l'autre à la cognition mathématique.

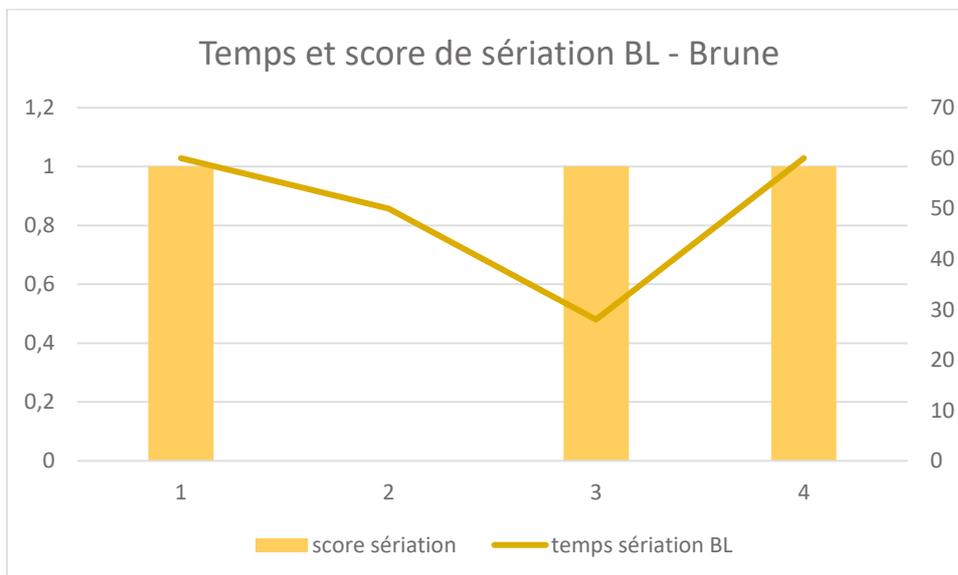
³⁰ Cf. en Annexes, les récits d'Adèle en phase d'intervention. Elle fait de nombreuses projections qui indiquent à la fois ses préoccupations cognitives et sa prise de distance envers les histoires.

2.2. Résultats

2.2.1. En ligne de base



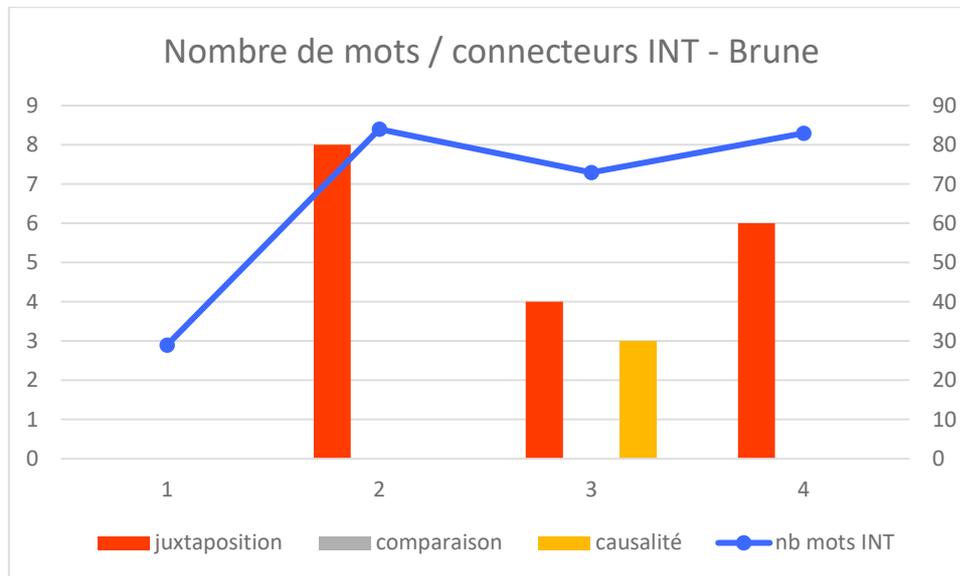
Les récits de Brune comportent essentiellement des juxtapositions (« et, et après, et aussi »). Elle raconte très succinctement. En BL 2, l'album *Mer bleue*, avec sa structure très simple et répétitive lui a peut-être permis de mieux accéder au sens de l'histoire. Cela expliquerait le nombre plus élevé de mots et de mise en relations (marqueurs de comparaison et de causalité).



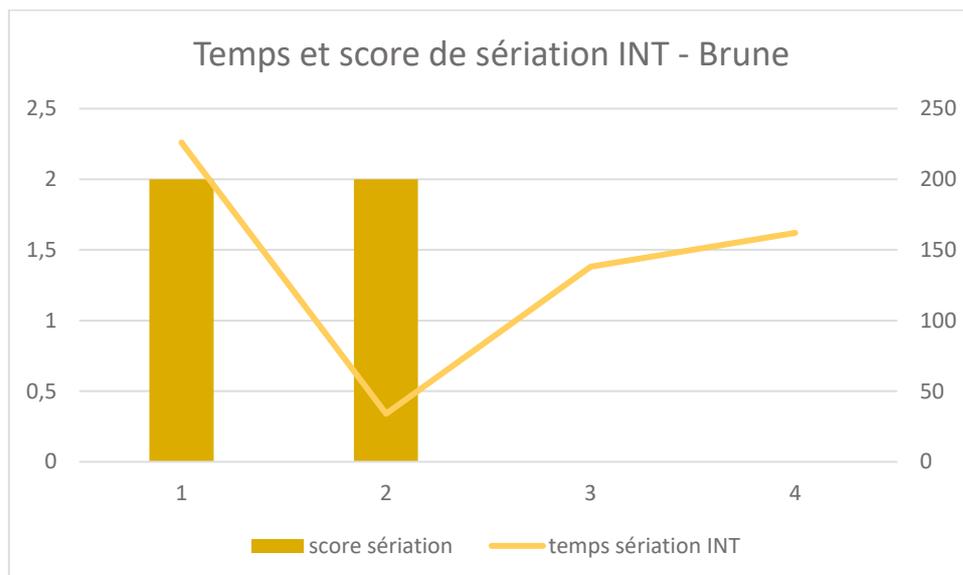
Les scores de sériation de Brune plafonnent à 1/2 dans cette phase. Elle échoue, comme les autres patientes, sur la série de la BL2 « Les livres » qui comporte une question « impossible » et une question sur une déduction de position dans la série. Il faut trouver une pile qui en a trois de plus basses et quatre de plus hautes qu'elle. Elle compte les livres et n'arrive plus à se

détacher du nombre de livres pour envisager les piles comme un ensemble et réussir à les comparer entre elles.

2.2.2. En phase d'intervention



Dans la phase d'intervention Brune continue d'utiliser principalement des juxtapositions. On observe quelques tentatives d'explication mais qui sont des réponses aux questions de l'adulte (pourquoi/parce que). Elle n'exprime pas encore spontanément de liens de causalité dans ses récits. Etant donné ses difficultés d'évocation nous pensions qu'il lui serait très compliqué d'imaginer la suite des histoires et qu'elle pourrait se braquer. Cela n'a pas été le cas. Elle a pris du plaisir à raconter notamment en INT 2 où elle a bien compris ce qui allait arriver au voleur. Elle imagine des suites proches des « vraies » fins des albums. Elle est capable de projections et d'inférences mais pas encore de bien structurer ses récits.



Dans la phase d'intervention elle obtient de meilleurs scores puisqu'elle trouve les réponses à deux séries, plus accessibles « Les épées » et « Les babouches ». Ces deux séries ne comportent pas de questions « impossibles » et interrogent les extrémités de la série (« Trouve la plus grande des épées ») ou suppose de ne chercher que par rapport aux extrémités (« Je ne suis pas la babouche la plus grande mais je suis plus grande que la babouche verte »), dans un seul sens de relation. Seule une question porte sur une relation de « plus grand que mais plus petit que » qu'elle parvient à trouver et à confirmer lors de notre questionnement insistant pour vérifier sa réponse.

2.3. Observation des attitudes lors des séances

Nous n'avons pas pu comptabiliser de score positif en INT 4 pourtant Brune a organisé facilement la série des noms d'animaux et elle a répondu à des questions difficiles.

Nous lui avons tout d'abord posé une question impossible. Pour la deuxième question nous lui avons demandé de nous faire deviner un animal avec les mots « plus petit et plus grand que ». Dans ce cadre interactif d'une devinette, avec l'étayage de l'adulte, de repères visuels, derrière un cache et avec l'aide de son orthophoniste pour maintenir la consigne, Brune s'est accrochée et a réussi à nous faire deviner l'animal qu'elle avait en tête après plusieurs tentatives.

3. Clara (8 ans 1 mois)

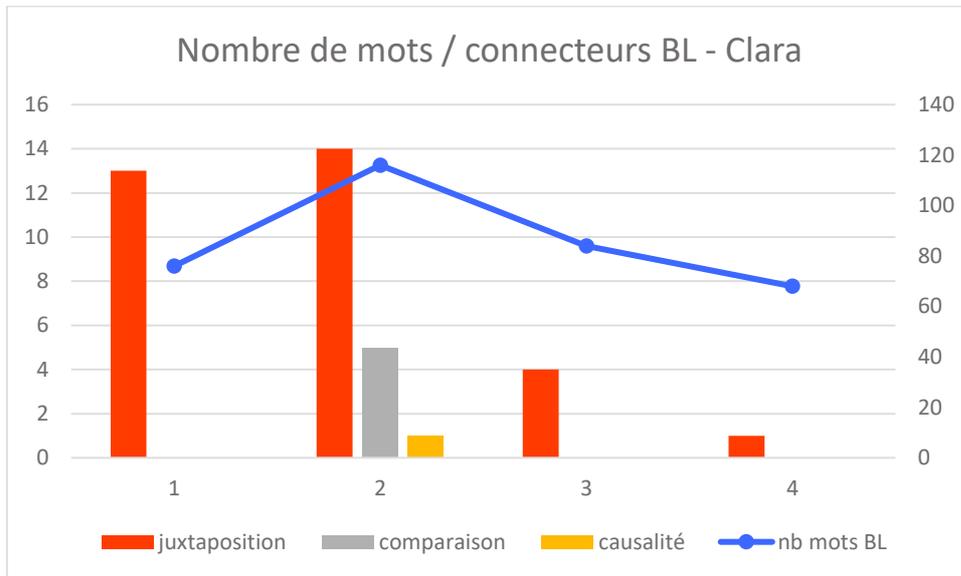
3.1. Eléments d'anamnèse

Clara est suivie en orthophonie pour une dyslexie-dysorthographe mixte à raison de deux séances hebdomadaires pour le langage écrit et la cognition mathématique. Elle a longtemps

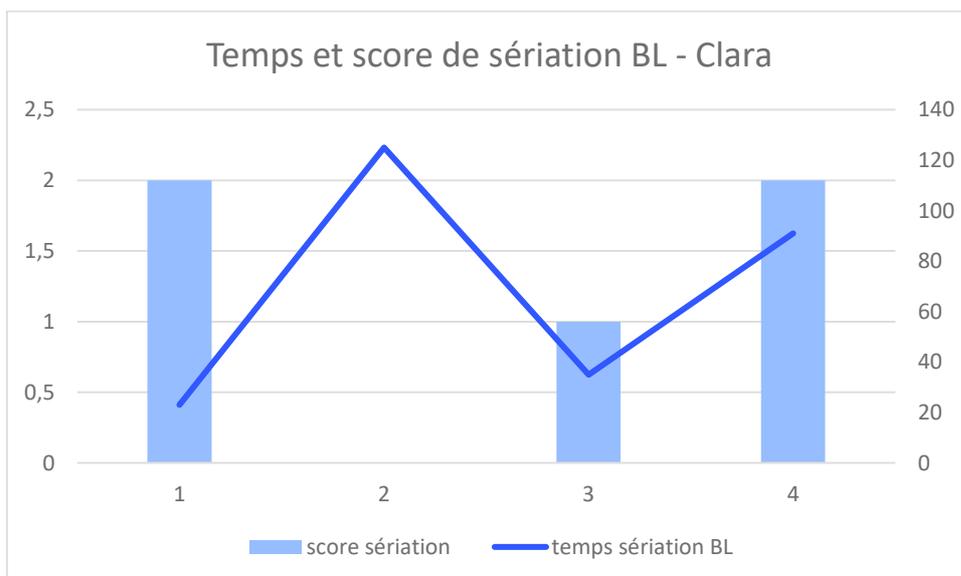
été la dernière de sa fratrie, elle présente une petite immaturité psychologique et une anxiété de performance.

3.2. Résultats

3.2.1. En ligne de base

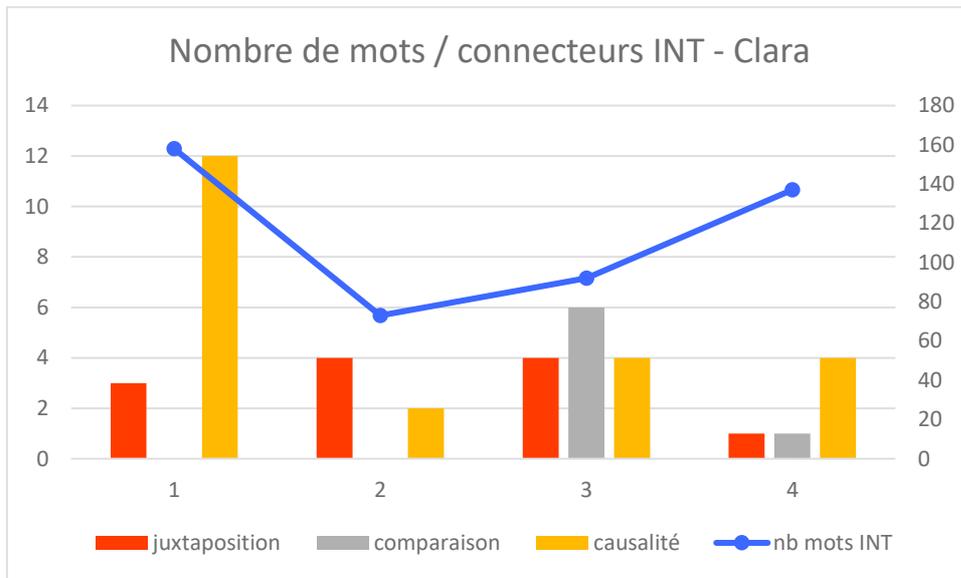


Clara raconte principalement en juxtaposant ses phrases. Elle utilise un marqueur de causalité uniquement pour raconter l'histoire des poissons de « *Mer bleue* ».

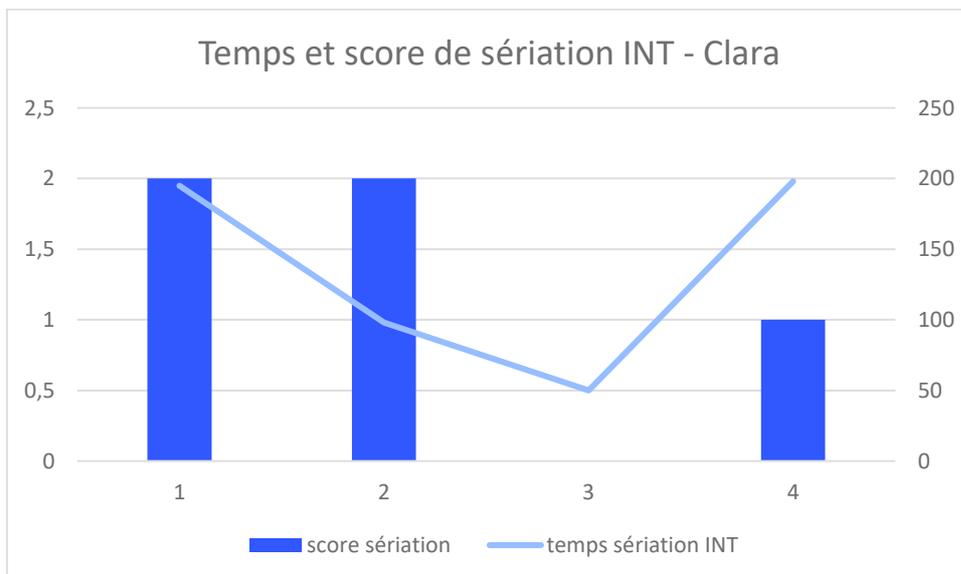


L'échec de réponse aux questions de sériation en BL2 est lié à la série « Les livres ».

3.2.2. En phase d'intervention



En phase d'intervention on remarque une plus grande variété de connecteurs logiques dans les récits de Clara. L'histoire qui permet d'évoquer le plus de liens de causalité est « *La grosse faim de P'tit Bonhomme* » qui est basée sur la répétition de « Donne-moi du... pour que... pour que ... etc, ... pour qu'il me donne du pain parce que j'ai faim ! ». Elle reprend à son compte cette structure répétitive des premières pages en « pour que, pour qu'il... » qui traduit bien le but du personnage et l'enchaînement des actions pour y parvenir.



L'échec de la série INT 3 est lié à la complexité de la série « Les amis d'Aladin ».

En INT 4, comme pour la série des animaux en images en BL 1 nous nous sommes rendu compte lors de l'organisation de la série des post-it que Clara n'a pas de représentation fiable

de la taille d'un cochon. Elle le voit soit plus petit qu'une grenouille soit plus grand qu'une vache. Pour les réponses aux questions de l'INT 4 nous n'avons comptabilisé qu'une seule bonne réponse sur les 2 proposées. Clara a trouvé les bonnes réponses aux deux questions mais après plusieurs erreurs. Elle trouve sans difficulté la réponse à la première question qui est impossible. Mais nous avons considéré que son raisonnement n'était pas encore assez sûr et que notre étayage l'avait trop aidée pour la deuxième question. Au cours de l'INT 4 elle fera plusieurs remarques sur la taille relative des animaux (dans les films, dans les jeux, et quand ils sont petits, bébés). Elle ajoute qu'il faut bien « se dire dans la tête que c'est « en réalité » parce qu'il y a des gens qui croient que les baleines, les éléphants, ou tout ce que vous voulez qui est grand [...] ils croient que c'est des petits animaux en jouets MAIS en réalité c'est des gros animaux comme les jaguars ».

3.3. Observations des attitudes lors des séances

Les récits de Clara sont très vivants et mis en scène³¹. Elle fait parfois un peu le clown en séance. Cela peut s'expliquer en partie par le fait que je connais Clara dans le cadre d'un soutien scolaire et que les séances ont lieu à son domicile.

4. Tableaux récapitulatifs des résultats des trois participantes

Nous comparons ici les scores des participantes pour une analyse globale de nos résultats.

4.1. Scores de récits

Lors du bilan initial, nous avons demandé aux patientes de nous raconter une histoire connue. Elles ont toutes choisi *Le Petit Chaperon rouge*. Nous avons comptabilisé le nombre de mots et d'occurrences logiques (marqueurs de juxtaposition, comparaison et de causalité) ce qui nous a donné un score de récit de référence. Dans ce type de récit, il n'y a pas d'effort de structuration à faire, il s'agit essentiellement d'un exercice de mémoire.

Récits d'une histoire connue

Récit du « Petit Chaperon rouge »	Adèle			Brune			Clara		
Nombre de mots	175			96			334		
Connecteurs	Jux	Comp	Caus	Jux	Comp	Caus	Jux	Comp	Caus
	14	0	8	8	0	0	21	0	1

³¹ Cf. Les transcriptions des récits de Clara en Annexes.

Nous observons que les récits des patientes comportent peu ou pas de connecteurs logiques. Spontanément, elles juxtaposent leurs idées.

Progression des moyennes de mots produits par récits entre la ligne de base et l'intervention :

	Adèle	Brune	Clara
Moyenne de mots produits par enfant en BL (résumé)	82, 75	46, 25	86
Moyenne de mots produits par enfant en INT (invention)	130	67,25	115
Progression des moyennes entre BL et INT	+ 47,25	+ 21	+ 29

Toutes les patientes augmentent leurs nombres de mots dans la phase d'intervention. Ces scores moyens restent inférieurs à ceux obtenus lors du récit de l'histoire connue (*Le Petit Chaperon rouge*).

Progression des connecteurs logiques entre la ligne de base et l'intervention

	Adèle			Brune			Clara		
	Jux	Comp	Caus	Jux	Comp	Caus	Jux	Comp	Caus
BL (4 résumés)	13	10	11	15	3	1	32	5	1
INT (4 récits d'invention)									
	12	15	17	18	0	3	12	7	22

En phase de ligne de base, lorsqu'il s'agit de re-raconter l'histoire qu'elles viennent d'entendre, les 3 patientes ont recours majoritairement à des juxtapositions d'idées.

Les trois patientes augmentent leurs nombres de connecteurs de causalité dans la phase d'intervention. Adèle et Clara augmentent également leurs scores d'occurrences comparatives lors du récit du même album, *La grande famille*, en INT 1 pour Adèle et en INT 3 pour Clara. Brune a également travaillé cet album en INT 1 mais nous n'avons pas trouvé de marqueurs de comparaison dans son récit.

4.2. Scores de sériation

Résultats lors de la phase de ligne de base (temps en secondes)

	Adèle temps	Adèle score	Brune temps	Brune score	Clara temps	Clara score
BL1 Animaux	26	2/2	60	1/2	23	2/2
BL2 Livres	35	1/2	50	0/2	125	0/2

BL3 Lampes	82	2/2	28	1/2	35	1/2
BL4 Serpents	48	2/2	60	1/2	91	2/2
Moyenne temps	47,75		49,5		68,5	
Score total		7/8		3/8		5/8

Résultats lors de la phase d'intervention (temps en secondes)

	Adèle temps	Adèle score	Brune temps	Brune score	Clara temps	Clara score
INT1 Babouches	112	2/2	226	2/2	195	2/2
INT2 Epées	120	2/2	34	2/2	98	2/2
INT3 Amis	62	1/2	138	0/2	50	0/2
INT 5 Noms des animaux	69	2/2	162	0/2	198	1/2
Moyenne	90,75		140		135,25	
Score total		7/8		4/8		5/8
Progression des scores entre la BL et INT		=		+1		=

4.3. Conclusions sur nos résultats

- **Evolution positive des récits des enfants**

Nos résultats montrent que lire des albums avec les trois patientes de notre étude, âgées de 8 ans 1 mois à 10 ans 6 mois, a contribué à **augmenter en nombre de mots et en connecteurs logiques leurs récits**. Spontanément, les fillettes n'expriment pas ou peu les liens de causalité dans un récit qu'elles connaissent bien *Le Petit Chaperon rouge*. En phase d'intervention elles expriment spontanément toutes plus de mots en moyenne et plus de connecteurs logiques qu'en phase de ligne de base.

- **Lien entre les marqueurs de causalité et les scores de sériation en bilan initial et final**

Le score des marqueurs de causalité (récit initial connu) des participantes est lié à leurs niveaux à l'épreuve de sériation de la B-LM 2 lors des bilans initiaux :

→ Adèle qui exprime le plus liens de causalité dans son récit initial (8) est la participante qui a le niveau de sériation le plus avancé en épreuve de bilan initial (5/6 pour les baguettes et 3/4 pour les ronds). Elle n'échoue que sur les questions impossibles ce qui sera questionné dans la partie discussion.

- Brune qui a le score de sériation le plus pathologique (2/6 pour les baguettes et 3/4 pour les ronds), n'exprime aucune relation de causalité dans son récit initial.
- Clara a un score intermédiaire lié à son âge (3/6 pour les baguettes et 2/4 pour les ronds) exprime (1) relation de causalité dans son récit initial.

Nous observons ce même lien entre l'augmentation des marqueurs de causalité (récits d'invention) et la réussite aux épreuves de sériation lors des bilans finaux.

	Adèle		Brune		Clara	
Baguettes	5/6	6/6	2/6	3/6	3/6	5/6
Ronds	3/4	4/4	3/4	2/4	2/4	3/4

Les trois patientes montrent des évolutions positives dans leurs scores de sériation de baguettes. Clara, chez qui on observe la meilleure progression à cette épreuve finale, est aussi celle qui produit le plus de marqueurs de causalité (22) dans ses récits en phase d'intervention.

L'épreuve du dessin des ronds est également mieux réussie pour Adèle et Clara lors du bilan final. L'épreuve de Brune a dû être interrompue car pour dessiner le 2^e rond (le rond orange) elle s'y est reprise à trois fois puis elle s'est complètement renfermée. Brune qui est la patiente dont les marqueurs de causalité ont le moins progressé lors de la phase d'intervention (+ 2) est également celle dont les bilans de sériation finaux témoignent d'une moindre amélioration.

- **Absence d'évolution de la construction de la structure logique de sériation à travers nos mesures répétées**

Si les résultats aux épreuves des bilans finaux montrent **une amélioration du raisonnement de toutes les participantes à l'épreuve des baguettes, nos mesures répétées à travers les sériations du jeu Aladin n'ont pas montré d'évolution interprétable**. De plus, **le temps de sériation a augmenté en phase d'intervention** alors que nous pensions qu'il devrait diminuer pour marquer une évolution positive dans la construction de la structure de sériation.

Nous revenons sur ces points dans la discussion.

III. Discussion

1. Confrontation des résultats aux hypothèses de départ

1.1. Validation ou non des hypothèses

Rappel des hypothèses :

L'hypothèse principale :

La lecture d'albums permettrait des progrès en raisonnement logico-mathématique et en expression du langage oral associé. En phase d'intervention on observera une augmentation des connecteurs logiques parallèle à l'augmentation du « score de sériation ».

La validation de l'hypothèse principale reposait sur une augmentation du score de réponses aux questions des sériations proposées par le Jeu Aladin (Ortho & logo) ce qui n'a pas été le cas.

Toutefois, on observe bien une augmentation des scores de connecteurs logiques (principalement des marqueurs de causalité) dans les récits d'invention des enfants qui est parallèle à l'amélioration de leurs résultats dans l'épreuve de sériation des baguettes du bilan final.

→ **L'hypothèse principale est validée partiellement**

La sous-hypothèse A :

La lecture d'albums serait un catalyseur de l'imaginaire de l'enfant lui permettant de s'approprier le schéma narratif et de le reproduire. En phase d'intervention, le score de production de récit sera plus important et comportera plus de connecteurs logiques.

Pour les 3 patientes nous avons effectivement observé une augmentation de la moyenne du nombre de mots produits en phase d'intervention (invention de la fin de l'histoire).

Adèle	Brune	Clara
+ 47,25 mots	+ 21 mots	+ 29 mots

Nous obtenons également une augmentation du nombre de connecteurs logiques (marqueurs de comparaison et d'expression de la causalité) en phase d'intervention pour deux des fillettes et seulement une augmentation du score de causalité pour la 3^e.

	Adèle			Brune			Clara		
	Jux	Comp	Caus	Jux	Comp	Caus	Jux	Comp	Caus
BL (résumés)	13	10	11	15	3	1	32	5	1
INT (inventions)									
	12	15	17	16	0	3	12	7	22

Le travail avec l'album que nous avons effectué permet de développer la capacité de récit des enfants. Les résultats sont effectivement supérieurs en phase d'intervention (en nombre moyen de mots produits et en connecteurs logiques de causalité) dans les récits d'invention.

→ **La sous-hypothèse A est validée**

La sous-hypothèse B :

La lecture d'album serait un intermédiaire utile entre la manipulation (ordonner une série) et l'accès au raisonnement (répondre aux questions posées sur la série). En phase d'intervention on observera une diminution du temps de sériation et une augmentation du score de sériation.

Nos résultats ne nous permettent pas de conclure pour cette sous-hypothèse. Nous avons postulé que le temps de sériation devrait diminuer en fonction de l'acquisition de la structure de sériation. D'une part, nos résultats ne vont pas dans ce sens et d'autre part ce critère a évolué entre nos deux phases : en ligne de base le temps de sériation est un temps d'organisation par l'enfant alors qu'en phase d'intervention il s'agit d'une réorganisation de la série rangée par l'adulte suivie d'une discussion sur les erreurs de l'adulte.

→ **La sous-hypothèse B n'est pas validée**

1.2. Discussion des résultats

- *Amélioration du raisonnement en bilan final mais pas lors des mesures répétées de sériation*

Malgré la non-évolution des scores de sériation lors des mesures répétées en phase d'intervention nous sommes convaincus que les patientes ont trouvé un bénéfice thérapeutique dans cette rééducation. Les bilans de sériation finaux vont dans ce sens et montrent une évolution positive de leur raisonnement en 8 séances. Nous avons également observé une conduite qui nous semble être le signe d'une progression que nous avons appelée « le regard de proximité ». Tant que l'enfant n'est pas prêt à coordonner il regarde les extrémités de la série et lorsque son raisonnement progresse son regard englobe l'ensemble des éléments et se centre sur leurs relations.

Cette conduite nous la détaillons pour les trois patientes à propos d'une question impossible sur la série des animaux. La consigne était « Montre-moi un animal plus grand que la vache et plus petit que le chat ».

Adèle ne parvient pas à répondre aux questions de relations impossibles. Elle hésite toujours longtemps sur ce type de question ce qui prouve qu'elle réfléchit mais elle finit toujours par donner une réponse à l'adulte. On voit qu'**elle cherche à trouver** le lien entre les deux bornes de raisonnement (la vache et le chat) : elle montre tout d'abord le cochon (donc la carte de la série ENTRE ces deux bornes). Quand on lui repose la question pour valider son choix elle constate que cela ne convient pas et elle va chercher à **proximité immédiate** du chat et de la vache. Elle a bien compris qu'il ne pouvait s'agir que d'un seul animal. Elle finit par montrer la vache elle-même. Adèle raisonne déjà dans la proximité ce qui prouve que son raisonnement est construit mais elle a encore des difficultés à assumer son raisonnement face à l'adulte.

Brune n'arrive pas encore à considérer la série comme un ensemble ni les relations des éléments entre eux. Elle répond par **les extrémités** de la série : l'araignée et la baleine.

Clara adopte la même stratégie que Brune et indique deux animaux, **les extrémités** de la série pour répondre à cette question impossible (la baleine est plus grande que la vache et l'araignée est plus petite que le chat).

L'évolution du « regard de proximité » a été plus particulièrement constatée chez Brune et chez Clara.

comportent des questions plus difficiles que d'autres, que certaines interrogent une place dans la série ou un nombre d'éléments à trouver mais aussi que certaines ne questionnent pas les relations d'ordre.

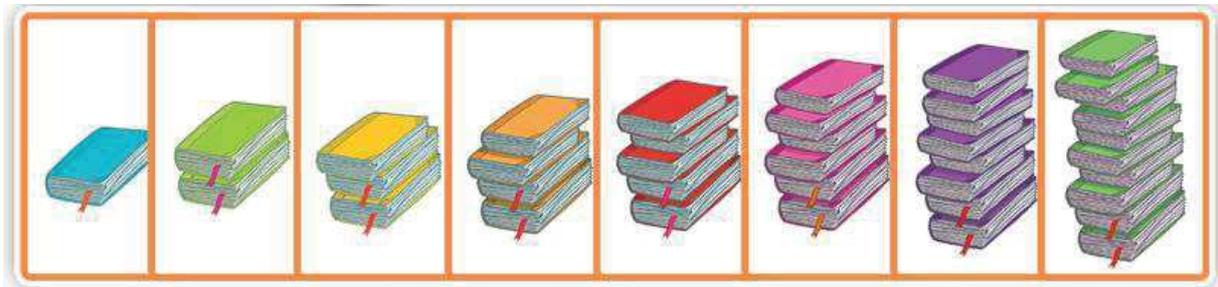


Illustration de la série « Les livres » présentée en BL 2

Lors de la ligne de base, la série « Les livres » a mis en échec les trois patientes car il y a une confusion entre le nombre de livres et le nombre de piles de livres : les questions portent sur les piles de livres là où les enfants comptent les livres (« Trois piles de livres sont plus basses que moi et quatre piles de livres sont plus hautes que moi » et « Trouve combien de piles de livres sont à la fois plus basses que la jaune et plus hautes que la rouge »). Le dénombrement des livres qui s'est enclenché pour les trois patientes les a empêchées de raisonner sur les relations au niveau des piles de livres.

Lors de l'INT 3 les deux questions associées à la série « Les amis d'Aladin » ne portent pas sur l'ordre de la série mais sur des compétences langagières. Elle comporte en outre des pièges. Il faut, d'une part, trouver le prénom d'un des amis d'Aladin à partir de déductions sur un nombre de consonnes et de voyelles (« Mon prénom commence et finit par une consonne, et contient le double de consonnes que de voyelles »). D'autre part, il faut répondre « aucun » à une question qui porte sur une quantité et qui est formulée dans un sens peu habituel dans nos usages linguistiques³³ puisqu'il faut trouver combien de personnes de la série sont **moins jeunes** que la plus âgée (« Trouve combien d'amis d'Aladin sont moins jeunes que Pierrette »).

Cette série a contribué à invalider nos résultats.

³³ Cf. L'analyse de Jaulin-Mannoni dans les aspects psychologiques du langage associé aux relations, dans la partie II La structure de sériation.

- *Augmentation du nombre de mots et de connecteurs logiques des récits en phase d'intervention*

Nos résultats indiquent que les patientes racontent plus et avec plus de connecteurs logiques lorsqu'elles inventent la fin de l'histoire, dans la phase d'intervention, que lorsqu'elles doivent raconter l'histoire qui vient de leur être lue (en ligne de base).

Notre hypothèse était que les enfants qui ont des difficultés de raisonnement ont également des difficultés d'abstraction et qu'ils auraient par conséquent des difficultés à imaginer. Nous avons supposé que cette 2^e phase serait plus difficile pour eux mais qu'elle serait aussi la plus à même de nous renseigner sur leurs préoccupations cognitives du moment. Nous avons donc imaginé une progression dans le travail de rééducation avec l'album : d'abord s'imprégner d'histoires, créer la relation thérapeutique autour de ce médium puis dans un deuxième temps imaginer la fin des histoires. Cette progression visait à ce que l'enfant puisse s'autoriser à raconter et à inventer.

Nous avons également imaginé une progression dans les propositions d'albums. La quantité de récit augmente entre les albums de la phase de ligne de base et ceux de la phase d'intervention. Cela peut biaiser nos résultats puisqu'il y a, a priori, plus de choses à raconter si les histoires sont plus longues.

Nous faisons également l'hypothèse que raconter une histoire connue de tous (comme *Le Petit Chaperon Rouge*) ou faire le récit d'une histoire que l'on vient d'entendre ne suppose pas les mêmes compétences qu'inventer la fin d'une histoire.

Dans le premier cas il s'agit surtout de mémoire et l'on est moins obligé de souligner ou d'expliquer les liens entre les événements à notre auditeur puisque nous avons entendu l'histoire ensemble ou qu'il s'agit d'une histoire connue de tous. Dans le second cas il faut faire comprendre à l'autre nos idées puisqu'il s'agit de notre invention et c'est pour cela que nous avons plus recours à des connecteurs logiques.

Cette différence entre ces deux types de récits pourrait contribuer à expliquer pourquoi nous observons cette augmentation de marqueurs logiques dans la phase d'intervention de notre étude.

2. Limites de l'étude

2.1. La variété des albums présentés

Nous avons présenté 8 albums différents à chaque enfant (4 en BL et 4 en INT), soit un nouvel album à chaque séance. La variété des histoires nous semblait intéressante pour la découverte d'un nouveau questionnement à chaque fois, créer de la surprise, éviter la lassitude et favoriser le processus global de réflexion.

La progression des albums entre la phase de ligne de base et d'intervention était réfléchie, elle visait à permettre une dynamique de questionnement. Donner la possibilité à l'enfant de choisir son album visait également à favoriser son engagement et à nous adapter à son intérêt cognitif du moment. Nous n'avions pas la certitude que tous les albums seraient également propices au raisonnement de l'enfant. Nous avons abordé cette progression dans une visée rééducative adaptée aux enfants mais pas dans le cadre que nous impose la rigueur scientifique pour valider cette approche.

Cette variété des approches a peut-être nui à objectiver nos résultats car plusieurs facteurs entrent en jeu. Chaque album posait un questionnement spécifique et différent (inclusion/causalité/sérialisation) et aurait pu être plus approfondi.

Le choix laissé à l'enfant en phase d'intervention nous permet de constater qu'un album en particulier, *La grande famille*, qui porte sur les différences entre tous les félins et le fait qu'ils font partie de la même famille, a permis à Adèle et à Clara de produire le plus de marqueurs de comparaison. Adèle en produit 11/15 et Clara 6/7 lorsqu'elles évoquent la fin de l'histoire.

Cela conforte le choix de cet album dans notre étude.

2.2. Le choix des critères de jugement de la sérialisation

Lorsque nous avons envisagé cette étude nous n'avions pas suffisamment précisé si nous cherchions à travailler la mise en ordre de la série ou le raisonnement à partir de la série. Par ailleurs, nous cherchions un critère de jugement qui puisse être le plus objectif possible et « le temps de sérialisation » nous semblait répondre à cette exigence.

Or, nos patientes n'avaient pas de problème pour ranger les baguettes, elles en avaient pour raisonner sur la série. Par conséquent le critère de temps n'était pas le critère le plus adéquat

pour notre étude. De plus, le temps mesuré en ligne de base n'est pas équivalent à celui mesuré en intervention. En ligne de base le temps mesuré est celui que l'enfant met à organiser seul la série. En phase d'intervention le temps mesuré est celui que l'enfant met à corriger et à expliquer les erreurs de la série de l'adulte. Ce temps est obligatoirement plus long en phase d'intervention car l'adulte et l'enfant dialoguent sur la série.

3. Intérêts de l'étude

3.1. Au niveau de la pratique orthophonique

Si elle comporte des limites méthodologiques cette étude nous aura permis d'interroger en profondeur la notion de sériation. Cette notion qui semble simple en apparence comporte moins d'études que les autres structures piagétienne comme, par exemple, l'inclusion des classes. Plus nous l'avons découverte plus elle a fait résonance avec nos questionnements personnels et cliniques.

Nous espérons que cette étude aura permis :

- de rendre compte d'une évolution des conduites des enfants lors des épreuves de sériation que nous avons nommée « le regard de proximité » ;
- de confirmer la participation du langage à la construction du raisonnement sur les relations d'ordre à la fin du stade des opérations concrètes ;
- de donner d'autres pistes d'analyse de l'évolution du raisonnement à travers les marqueurs de causalité dans les récits des enfants.

Au terme de cette expérience rééducative nous sommes convaincus que le travail autour de l'album et du récit peut offrir au thérapeute ainsi qu'à l'enfant une alternative peut-être moins artificielle et répétitive que les constructions de séries par l'enfant surtout en cas de problème pratiques. Cette approche, si elle correspond au thérapeute, peut être un facteur d'engagement supplémentaire dans cette rééducation de longue haleine.

Nous partageons le point de vue de Michelle Bacquet qui rappelle que « ce n'est ni en expliquant, ni en montrant ni en voulant prouver que nous amènerons l'enfant à concevoir l'évidence » (cité par d'Alain Crouail, 2008, p.143). A la suite de Crouail, nous pensons que faire confiance à l'enfant, à ses capacités d'imagination, d'expression et de jubilation dans un cadre préalablement établi peut être le moteur de progrès durables qui nous surprendront et qui restaureront l'estime qu'il a de lui-même.

3.2. Perspectives de recherche

Afin de confirmer scientifiquement nos résultats il faudrait que d'autres études en mesures répétées prolongent ce travail. Celles-ci seraient plus concluantes si les phases de ligne de base et d'intervention comportaient plus de points de mesure et si les albums sélectionnés étaient introduits de façon séquentielle tirée au sort pour chacun des patients.

Nous pensons qu'une étude poursuivant la nôtre pourrait étudier les effets de la lecture d'albums sur l'évolution de la qualité des récits d'invention de la fin de l'histoire par les enfants.

En ligne de base l'enfant serait invité à inventer des histoires sans aucun support, si ce n'est son imagination. En phase d'intervention il s'agirait d'inventer la fin d'une histoire lue jusqu'à la moitié afin d'observer la présence ou non de marqueurs de causalité dans les deux conditions. Des épreuves de sériation plus contrôlées pourraient également être proposées afin de confirmer le lien que nous avons observé entre la réussite aux épreuves de sériation et la qualité des récits d'invention produits.

IV. Conclusion

Notre étude visait à étudier les apports des albums de littérature jeunesse dans le processus de construction de la structure logique élémentaire de sériation chez les enfants entre 8 et 12 ans (cycle 2-3), pour lesquels la structure n'est pas encore opératoire. On observe chez ces enfants qu'ils savent organiser avec leurs mains mais leur raisonnement sur la série montre une absence de compréhension de la transitivité, de la coordination des relations ou de résistance aux contre-suggestions de l'adulte (questions ou consignes « impossibles »). Les difficultés au niveau de leur raisonnement peuvent être d'ordre linguistique, logique et psychologique. Identifier les facteurs pouvant influencer sur ce retard ou ce trouble de la construction des relations n'est pas aisé.

L'intérêt thérapeutique de l'album en orthophonie n'était pas à démontrer. Il est utilisé comme support de rééducation du langage oral et du langage écrit. Il peut également permettre de recueillir des informations sur les conduites de l'enfant face à cet objet culturel particulier et des indications sur ses préoccupations cognitives du moment. Notre étude visait à évaluer l'intérêt de ce médium dans le cadre des rééducations centrées sur les relations d'ordre.

Nous avons réalisé 8 séances rééducatives avec chacune des trois patientes âgées de 8 ans 1 mois à 10 ans 6 mois qui présentaient des retards de construction de leur raisonnement des relations. Le cadre d'observation était celui issu de la méthodologie SCED (Single Case Experimental Design) en ligne de base multiples à travers les sujets. Les patientes ont également été soumises à un bilan initial et à un bilan final. L'intervention a consisté en deux temps. Dans un premier temps l'enfant devait résumer une histoire lue par l'adulte, organiser une série de cartes issue du jeu Aladin « Le génie de la sériation » (Ortho & logo édition) et répondre aux questions proposées par ce matériel. Dans le deuxième temps, l'enfant était plus actif dans sa rééducation : il choisissait un album parmi une sélection. L'histoire était lue par l'adulte jusqu' à la moitié et l'enfant devait inventer la fin de l'histoire. Une épreuve de sériation du jeu Aladin était également proposée mais différente dans sa mise en œuvre : l'enfant devait juger de la mise en ordre de la série par l'adulte et lui expliquer pourquoi les éléments n'étaient pas à leur place.

Les albums lus ne devaient pas être connus des enfants au préalable. Les résumés et les récits d'invention ont été enregistrés, retranscrits et analysés en nombre de mots et en connecteurs logiques dans le récit (juxtaposition, comparaison et causalité). Les sériations de cartes du jeu Aladin ont été filmées pour être analysées.

Nos résultats montrent que les patientes ont toutes les trois tiré un bénéfice rééducatif au niveau de la structure de logique élémentaire de sériation dans cette approche thérapeutique avec les albums jeunesse : leur raisonnement aux épreuves finales de sériation a progressé, et parallèlement, leurs récits d'invention de fins d'histoires comportent moins de juxtapositions et plus de liens de causalité.

Cependant, notre cadre méthodologique ne nous permet pas de valider scientifiquement ces résultats ni d'expliquer l'évolution positive parallèle que nous observons entre l'augmentation des marqueurs de causalité dans les récits d'invention et les progrès constatés aux épreuves de sériation des bilans finaux.

La non-validation scientifique de notre étude, dans le cadre de la méthodologie SCED, repose sur trois raisons : un trop grand nombre de variations entre les deux phases de l'étude ainsi que le mauvais choix de deux des critères de jugement : le « temps de sériation » et la variabilité des questions constituant le « score de sériation ».

En conclusion, notre étude avait beaucoup d'objectifs : elle visait à interroger un support de rééducation (l'album) en imaginant une rééducation spécifique et progressive à partir de ce

support tout en cherchant à évaluer la rééducation, mais aussi le support et les liens avec le raisonnement. Nous nous sommes également confrontés à la difficulté de trouver des critères de jugement les plus objectifs possibles et sans effet re-test afin de répondre à la méthodologie SCED.

Toutefois, nous espérons que cette étude aura le mérite de fonder théoriquement l'intérêt de l'utilisation des albums jeunesse pour soutenir le raisonnement des enfants dans le cadre de la construction de la structure de logique élémentaire de sériation.

D'autres études pourraient tirer de la nôtre des pistes pour construire une méthodologie plus à même de valider scientifiquement le rôle de l'album comme support du récit des enfants et le récit comme support de leur raisonnement. Il pourrait s'agir d'études différentes sur le rôle du récit ou sur l'apport des albums alors que ce mémoire envisageait de traiter des deux aspects en même temps.

L'analyse des marqueurs de causalité et leur augmentation dans les récits d'invention de nos patientes nous semblent être un critère de jugement valable pour y parvenir.

Le développement de la notion de la causalité est souvent évalué en demandant à l'enfant de mettre en ordre des images et de raconter l'histoire (histoires séquentielles). Cette évaluation repose en partie sur la compréhension par l'enfant de l'implicite graphique en plus de sa compréhension des liens de causalité. L'album, parce qu'il associe texte et image, permet de lever l'implicite : ce que ne dit pas le texte peut être dit par l'image et inversement.

Par conséquent, l'appropriation des liens de causalité présents dans les histoires des albums, rapportés spontanément par les enfants, nous semble présenter un intérêt majeur tant au niveau rééducatif qu'au niveau de l'évaluation du raisonnement. Lorsque l'enfant raconte ce qu'il a compris d'une histoire ou invente une histoire, il fait état des liens qu'il comprend vraiment, à son niveau de développement du raisonnement sur les relations.

Bibliographie

BOIMARE S., L'enfant et la peur d'apprendre. Dunod, Paris, 2014.

BOIRON V. « La compréhension du récit de fiction en petite section : développement, apprentissage et perspectives didactiques », *Le français aujourd'hui*, vol. 179, no. 4, 2012, pp. 67-84.

BOULINAUD J., Intérêts de l'utilisation d'albums jeunesse auprès d'enfants porteurs de trisomie 21 en vue d'enrichir leurs compétences lexicales et morphosyntaxiques. Mémoire d'orthophonie, Bordeaux, 2015.

BRUGUIERE C., HERAUD J.-L., ERERRA J.P., REMBOTTE X., « Mondes possibles et compréhension du réel. La lecture d'un album en cycle 2 comme source de questionnement scientifique », *Aster* n°44, INRP, 2007.

CROUAIL A., Rééduquer dyscalculie et dyspraxie, Méthode pratique pour l'enseignement des mathématiques, Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux, 2008

DANIEL C., PANOT G., Elaboration d'un protocole remédial visant à entraîner la structure logique élémentaire de sériation. Utilisation auprès de quelques enfants en difficulté avec cette structure de pensée, Mémoire d'orthophonie, Lille, 2013.

DENIS D., SANCIER-CHATEAU, Grammaire du français, Le livre de poche, Paris, 1994.

DESMEURES C., L'épreuve de sériation de Piaget : questionnement sur les âges d'acquisition en 2015 et essai d'étalonnage. Mémoire d'orthophonie, Strasbourg, 2016.

FAYOL M., KAIL M., Apprendre à apprendre, « Que sais-je ? », La Bibliothèque, Paris, 2019.

FAYOL M., L'acquisition du nombre, « Que sais-je ? », PUF, Paris, 2012.

GAUCHON M., RAVOT M., Elaboration et expérimentation d'un support de rééducation visant à participer à la mise en place de la structure logique élémentaire de sériation, Mémoire d'orthophonie, Lyon, 2009.

HOUDE O., LEROUX G., Psychologie du développement cognitif, Paris : P.U.F., 2013.

HOURDEQUIN C., « La médiation par le livre en orthophonie, *Recherches : Revue de didactique et de pédagogie du français*, n°46, 2007, pp. 91-108.

INSERM (dir.). Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : bilan des données scientifiques. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 2007.

ISBELL R., SOBOL J., LINDAUER L., LOWRANCE A., « The Effects of Storytelling and Story Reading on the Oral Language Complexity and Story Comprehension of Young Children », in *Early Childhood Education Journal* 32, 2004, pp. 157-163.

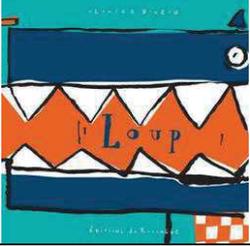
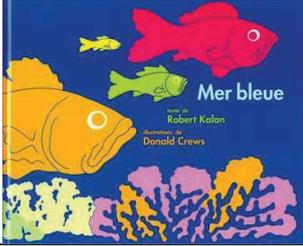
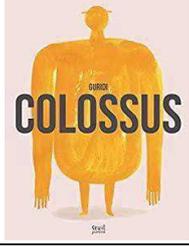
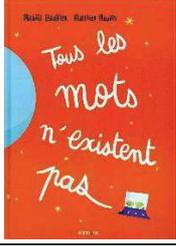
JAULIN-MANNONI F., L'apprentissage des sériations, Les Éditions ESF, Paris, 1974.

LEGEAY M.-P., MOREL L., VOYE M., « Le bilan ERLA : Exploration du raisonnement et du langage associé », in *Rééducation Orthophonique* n°255, L'évaluation des troubles du raisonnement logique, Ortho Edition, 2013.

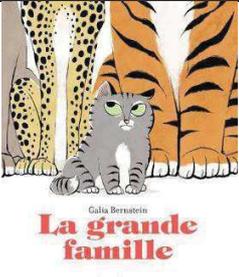
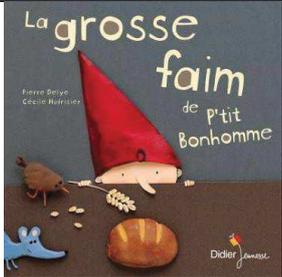
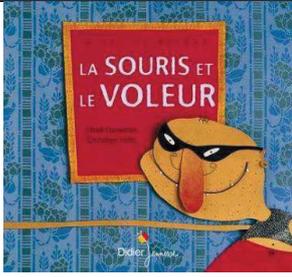
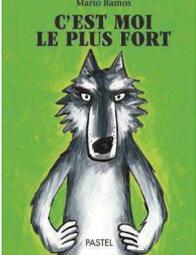
- LEWIS C, HITCH GJ, WALKER P. The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- to 10-year-old boys and girls. *J Child Psychol Psychiatry*. 1994.
- LUTRINGER S., Observation de la sémiotisation chez des adolescents pris en charge pour des troubles du raisonnement logico-mathématique, Mémoire d'orthophonie, Nancy, 2014.
- MAKDISSI H., BOISCLAIR A., SIROIS P., sous la direction de, La littératie au préscolaire : une fenêtre ouverte vers la scolarisation / sous la direction de, Québec : Presses de l'université du Québec, 2010.
- MAZEAU M., « Aspects cliniques des dyscalculies chez l'enfant », in Rééducation orthophonique n°199, Les activités logico-mathématiques, Ortho Edition, 1999.
- ORANGE-RAVACHOL D., TRIQUET E., « Sciences et récits, des rapports problématiques » Aster n°44, INRP, 2007.
- PIAGET J., La Formation du symbole chez l'enfant : imitation, jeu et rêve, image et représentation / Jean Piaget. - 7e éd, Paris : Delachaux et Niestlé, 1978.
- PIAGET J., Problèmes de psychologie génétique, Denoël-Gonthier, Paris, 1972.
- RETSCHITZKI J., L'évolution des procédures de sériations, étude génétique et simulation, Genève, Édition Médecine et hygiène, 1978.
- TEMPLE CM, SHERWOOD S. Representation and retrieval of arithmetical facts: Developmental difficulties. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 2002. Section A, Volume : 55, p. 733-752.
- THIBAUT J., Impacts des troubles logico-mathématiques sur la qualité de vie des adultes dyscalculiques. Mémoire d'orthophonie, Nice, 2016.
- VAN DER LINDEN S., « L'album, entre texte, image et support », La revue des livres pour enfants, dossier n° 214, CNLJ, BnF, 2003, pp. 59-68.
- VAN NIEUWENHOVEN C., DE VRIENDT S., HANIN V., L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques : pistes de diagnostic et supports d'intervention, 2e édition, Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, 2019.
- VENEZIANO E., 3.1. « Langage et pensée ». In: *Intellectica*. Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive, n°33, 2001/2. Piaget et les sciences cognitives, sous la direction de Jacques Montangero. pp. 147-159.
- VOYE M., FREY E., GUERIN M., « Epreuves de sériations : analyse du fonctionnement de pensée et orientation thérapeutique en orthophonie », in Rééducation Orthophonique n°255, L'évaluation des troubles du raisonnement logique, FNO, 2013.
- VOYER D., LAVOIE N., GOULET M.-P., FOREST M.-P., « La littérature jeunesse pour enseigner les mathématiques : résultats d'une expérimentation en première année », *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 2018.

Annexes

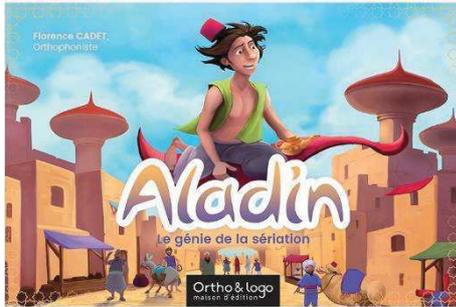
A. Albums utilisés en ligne de base

			
<i>Loup</i> , Olivier Douzou, Rouergue, 1999. 22 pages	<i>Mer bleue</i> , Robert Kalan, Donald Crews, 1979 1 ^{ère} édition, L'école des loisirs, 1998 pour l'édition française. 28 pages	<i>Colossus</i> , Raul Nieto Guridi, Seuil Jeunesse, 2019. 40 pages	<i>Tous les mots n'existent pas</i> , Michaël Escoffier, Matthieu Maudet, Editions Frimousse, 2016. 32 pages
<i>Lien entre le tout et ses parties</i>	<i>Mise en scène de la structure de sériation</i>	<i>Lien entre l'immense et le minuscule</i>	<i>Mise en relation des mots et des choses par le langage</i>

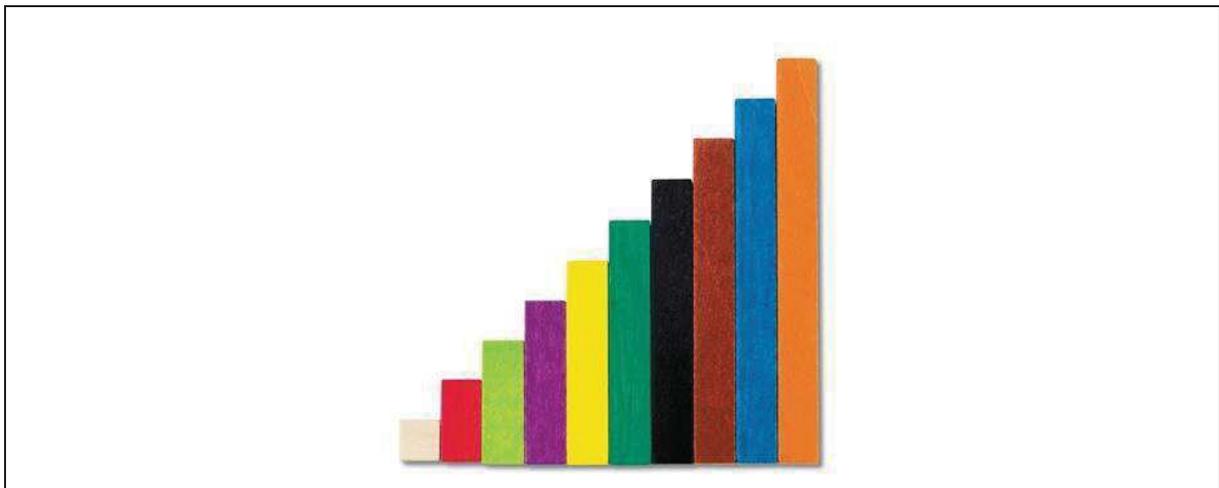
B. Albums utilisés en intervention

		
<i>La grande famille</i> , Galia Bernstein, Nathan, 2018. 36 pages	<i>La grosse faim de P'tit bonhomme</i> , Pierre Delye et Cécile Hudrisier, Didier Jeunesse, 2005. 30 pages	<i>La souris et le voleur</i> , Jihad Dawiche et Christian Voltz, Didier Jeunesse, 2002. 20 pages
<i>Relation d'inclusion</i>	<i>Relation de causalité</i>	<i>Relation de causalité</i>
		
<i>C'est moi le plus fort</i> , Mario Ramos, 2002. 32 pages	<i>L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau</i> , Philippe Corentin, Ecole des loisirs, 1995. 28 pages	<i>La plus mignonne des petites souris</i> , Etienne Morel, Père Castor, 1953. 28 pages
<i>Relation de supériorité et de relativité</i>	<i>Relation de causalité</i>	<i>Relation de supériorité et de relativité</i>

C. Jeu Aladin, « le génie de la sériation » de Florence Coquet, Orthophoniste, chez Ortho & logo édition



D. Baguettes Cuisenaire en bois



E. Récits d'Adèle (9 ans 1 mois) – Bilan initial – Ligne de base – Intervention

	Résumé de l'histoire du Petit Chaperon rouge (Adèle)	Juxtapositions	Comparaisons, superlatifs	Mises en relation, causalité	Nombre de mots
	« Il y a un fille, mais il a un chapeau toujours rouge et pour ça son prénom c'est comme ça. Un jour, c'est son grand-mère il est malade, et sa maman lui dit de rapporter des choses pour qu'il mange et se sente bien . Et la chaperon rouge parte avec la panier et il voit un loup, mais il sait pas si il faut parler mais il parle quand même. Et après loup parle et la chaperon rouge dit où habite son grand-mère, mais il savait pas que le loup était méchante et le loup est parti toutsuite, et l'a mangé la grand-mère. Il s'est déguisé et après la chaperon rouge est venue. Et après (... hum) il pensait que c'était son grand-mère mais en fait c'était loup, mais il est quand même parti à côté. Il a posé des questions et après loup a essayé de manger mais il y avait un monsieur qui est venu pour l'arrêter et après il a été à retrouver son grand-mère (...) et après , se termine. »	14	0	8	175

Séance	Résumé de l'histoire (Adèle)	Juxtapositions	Comparaisons, superlatifs	Mises en relation, causalité	Nombre de mots
BL1	« Il y a un loup, il montre son nez, il montre ses yeux, il montre ses dents et il met son serviette pour manger. Et il mange un carotte. » (<i>Loup</i>)	2	0	0	29
BL2	« Euh, la mer, des poissons et les tailles de poissons. Il y a un très grand poisson, il y a un petit poisson et un poisson moyen et un poisson plus grand que celui qui est moyen . Et ils passent par les trous pour s'échapper. Et il y a des trous mais c'est en plus en plus petit et les grands se fait coincer mais comme le petit poisson est petit, il peut passer par toutes les trous. Et pour ça les autres se fait attraper. Et le petit poisson reste tout seul. » (<i>Mer bleue</i>)	7	1	3	93

BL3	« D'un humain un peu grand. Mais pas très grand. Pas très grand que la terre mais il est grand ... jusqu'à la terre qui est dans la dessin. Comme la terre qui est dans la dessin. Mais il est pas grand très grand que la ... que la vraie terre. Parce que sinon il dépasse l'espace. Il est plus grand que tout le monde mais... Pas très grand... que tout le monde... Mais juste très grand que... Les humains qui peut avoir dans le livre. Parce que c'est un livre. Mais moi je pensais que lui juste il a des mains grands qui peut pas... tenir toutes les choses. Parce que je pensais que c'était lourd. Parce que, il est grand et tout ce qui a autour de lui est un peu petite. Il peut tenir tout. (...) Mais il a des petites jambes mais il est quand même un peu...vite ». (<i>Colossus</i>)	1	9	8	160
BL4	« Des mots. Des phrases. Et un petit peu des lettres. Et ils font... En fait, avec que toutes les mots et toutes les lettres on peut faire tout ce qu'on veut. Inventer des mots. Faire des nouveaux phrases. Faire des nouveaux lettres. Euh, les mélanger... Je sais plus d'autre ». (<i>Tous les mots n'existent pas</i>)	3	0	0	49
TOTAUX		13	10	11	

Séance	Invention de la fin de l'histoire (Adèle)	Juxtapositions	Comparaisons/ Superlatifs	Mises en relation / Causalité	Hypothèses / Théorie de l'esprit / Projections personnelles	Nombre de mots
INT1	« En fait un chat c'est comme les lions mais c'est le plus petit des... des chats parce que les lions sont aussi des chats mais en plus sauvages. Félines. ... Un chat. Qui n'est pas sauvage. Mais il a pas toutes les pouvoirs que les lions ils ont. Il a tout mais il est pas grand, il est pas fort parce qu'il ne voit pas qu'il est fort. Mais en fait les autres croient qu'il n'est pas fort mais en fait il est fort. Mais en fait quand le chat a dit, comment vous êtes des félins, en fait... Il y a quelque chose qui n'est pas pareil. Les couleurs. Ils ont pas la même couleur et ils ont pas presque les mêmes choses. Ils ont pas un tit peu les cheveux comme le lion. Ils ont pas les queues en même... dessin. Et presque ses yeux ne sont pas trop pareils. Il va essayer d'avoir toutes les pouvoirs que les lions et les félins ils ont. Peut-être. Peut-être qu'il va devenir sauvage. » (<i>La grande famille</i>)	1	11	9	3	173

INT2	« Il va parler avec le ciel. Avec les nuages. Ou peut-être il va ramener de l'eau. Il va partir dans un rivière. Mais il va ramener de l'eau. Il va avoir plein de l'herbre. Et tout à la fin de l'histoire il va manger quelque chose. Du pain. Parce qu'il va réussir. A la fin de l'histoire. Il va donner à tout le monde ce qu'il veut. Il va donner l'herbe à le cheval. Et après. A le Petit Bonhomme du crottin. Pour le paysan. Pour du grain. Et après il va donner les grains... au moulin. Et après il avoir du farine. Et après, il fera du pain, le boulangière. Avec le farine. LA farine. Et après, il aura tout mangé et il sera contente. Parce qu'il n'a pas arrêté de... vouloir faire quelque chose. Il n'a jamais dit j'arrête, j'abandonne. Alors comme il n'a pas abandonné il va pas, il va être contente et il va manger. » (La grosse faim de P'tit Bonhomme)	9	0	2	4	159
INT3	« Il va faire tout. Mais après il va être ami avec le voleur. Ou peut-être l'attraper ? Peut-être rentrer dans la pièce où il est et courir par terre parce que toutes les gens ils ont peur des souris. Accrocher un cro, un coq... Planter des clous à... Mettre au plafond ? Peut-être que un ti peu le voleur va saigner ? Parce que ça va un ti peu piquer. Et ça va lui faire mal. Quand il marche il va pas faire attention. Ben moi je pense que peut-être faire un clé pour fermer la porte ? Et aussi comment fait un monsieur pour rentrer dans la petite maison d'un souris ? » (La souris et le voleur)	2	0	2	7	113
INT4	« Il va rentrer, il va... voir un animaux plus fort et plus grand que lui, alors il avoir peur. Un lion. Parce que c'est le roi. Ou un animal plus fort que le lion. Un dinosaure. Mais je crois pas que ce soit un dinosaure parce que... tout ce qu'on peut voir c'est comme si c'était vrai. Peut-être ? Oui, mais il n'y a pas de cochons qui parlent. Peut-être ? Un animal qui existe. » (C'est moi le plus fort)	0	4	4	1	75
TOTAUX		12	15	17	14	

F. Récits de Brune (10 ans 6 mois) – Bilan initial – Ligne de base – Intervention

Résumé de l'histoire du Petit Chaperon rouge (Brune)	Juxtapositions	Comparaisons, superlatifs	Mises en relation, causalité	Nombre de mots
« C'était une petite fille qui s'appelait le Petit Chaperon rouge. Elle voulait aller chez sa grand-mère. Elle marchait dans la forêt et là elle a vu un grand, un, un loup (...). Après le loup il est allé dans la maison, de, de la grand-mère. Il a mangé la grand-mère. Et après, et après la petite fille qui s'appelait le Petit Chaperon Rouge, il est v(...), elle est venue dans la maison. Et après, et après, le loup (...). Et après l'avait un Monsieur qui a dit « Relâche la grand-mère ». Et après c'est terminé. »	8	0	0	96

Séance	Résumé de l'histoire (Brune)	Juxtapositions	Comparaisons, superlatifs	Mises en relation, causalité	Nombre de mots
BL1	« C'est un loup qui mont(r)e sa, ses oreilles ses yeux, son nez, ses dents, son visage et il est fâché, il est pas content, et après il mange sa carotte. » (<i>Loup</i>)	2	0	0	30
BL2	« C'est quatre petits poissons, en a un grand, un autre grand et un autre plus petit et après euh, et après... c'est tout. Oui, il a le plus grand poisson il arrive pas à passer dans les trous. Et les autres ils passent dans les trous. Et après l'avait un filet, le pet..., ce poisson il était dans le filet et le plus petit, hum, il est pa, euh, il plus, il est trop petit pour euh, être dans le filet. Et c'est tout ! » (<i>Mer bleue</i>)	7	3	1	85
BL3	« C'est un monstre qui s'appelle Colossus, il est énorme. Il veut, il collectionne beaucoup de choses et il fait des tours. Plein de promenades. Et c'est tout ! Et il mange plein de trucs. Des carottes, des patates et aussi ... des épinardes. Hum...Des... Je sais plus. » (<i>Colossus</i>)	4	0	0	47
BL4	« La des extraterrestres, ils disent tous les mots n'existent pas. Et après ils ont inventé... Gloubidou. Avec plein de gloubidou et c'est tout. » (<i>Tous les mots n'existent pas</i>)	2	0	0	23
TOTAUX		15	3	1	

Séance	Invention de la fin de l'histoire (Brune)	Juxtaposition	Comparaisons/ Superlatifs	Mises en relation / Causalité	Hypothèses / Théorie de l'esprit / Projections personnelles	Nombre de mots
INT1	« Ben peut-être, qu'il va..., il va peut-être devenir un félin ? Ils vont avoir des énormes queues, des énormes griffes. Le chat ! Ils vont courir. Ils vont attraper. » (<i>La grande famille</i>)	0	0	0	1	29

INT2	« Le voleur il va avoir plein de surprises ! Super des surprises ! Il va... Le serpent il va manger son nez. Peut-être qu'il va manger son nez... Et le clou, et ça va enfoncer le clou dans son tru... dans sa main. Et ! Et, il va se mettre du caca dans ses mains ... Et... Et l'âne va lui mettre un coup de sabot et le coq va... le piquer. coq coq coq... Et après il pourra dormir tranquille. La souris ! » (<i>La souris et le voleur</i>)	8	0	0	1	84
INT3	« Après les autres ils vont dire qu'il est pas fort. Ben les autres animaux. Le lapin, le petit chaperon rouge, les cochons, le cochon. Non. Il va se fâcher. Ben parce qu'il est grand. Et c'est un loup méchant loup. Ben parce que les animaux ils ont peur du méchant loup. Et il fait peur aux animaux. Et c'est tout. Ben parce que j'ai pas peur. Ben rien du tout. Ben je pars. » (<i>C'est moi le plus fort</i>)	4	0	3	0	73
INT4	« Le loup il va manger la fille. Et la fille elle va manger le gâteau ! Il va manger la fille et le gâteau. Et il va aussi manger le loup. L'ogre. Les deux. Le gâteau et l'ogre. Ah non, le gâteau et la fillette. Alors il va juste manger la fille. Et l'ogre il va manger le gâteau. Elle va manger le gâteau aussi. Bah alors la fille elle va manger le gâteau. Et... l'ogre il va rien manger. Allez c'est tout. » (<i>L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau</i>)	6	0	0	0	83
TOTAUX		18	0	3	2	

G. Récits de Clara (8 ans 1 mois) – Bilan initial – Ligne de base – Intervention

Résumé de l'histoire du Petit Chaperon rouge (Clara)	Juxtapositions	Comparaisons, superlatifs	Mises en relation, causalité	Nombre de mots
---	----------------	---------------------------	------------------------------	----------------

	<p>« Il était une fois un petit Chaperon rouge qui se promenait dans la forêt. Sa maman a dit « Il ne faut pas parler aux inconnus ». Et après le petit Chaperon rouge allait dans les bois. Et, elle avait vu le loup et le loup lui a dit « Où vas-tu mon petit Chaperon rouge ? ». Et le petit Chaperon rouge lui a répondu « Je vais chez ma grand-mère, je vais lui ramener une bonne tarte et des, et un bouquet de fleurs, parce que elle est malade ». Et, là le loup arrive avant, avant le petit chaperon rouge. Il sonne 3 fois sur la sonnette. Après, après, après, euh, après, il fait la voix du petit Chaperon rouge. La grand-mère ouvre, et ouvre la porte et là, le méchant loup, le grand méchant loup avale la grand-mère. Après il se déguise en grand-mère, après le petit Chaperon rouge arrive chez sa grand-mère et, et après elle a sonné 3 fois, sur la sonnette, et après elle a ouvert, après, après elle, après le petit Chaperon rouge a dit « Oh Mamie comme tu as des grands yeux » « C'est pour mieux te voir mon enfant », « Comme tu as des grandes oreilles ! » « C'est pour mieux t'entendre mon enfant », « Et comme tu as des grandes dents » « C'est pour mieux te croquer ! » Et là le chasseur... Et là le loup, le grand méchant loup avale le petit Chaperon rouge. Et après il y a le chasseur. Il tue le grand méchant loup. Et après, euh et la, la grand-mère et le petit Chaperon rouge (...) euh étaient sorties du ventre euh du méchant grand loup. Et après euh, après il, après la grand-mère euh, elle avait sa tarte et un bouquet de fleurs, elle était très contente et ils ne, ils n'ont plus jamais revu le grand méchant loup. C'est fini ! »</p>	21	0	1	326
--	--	----	---	---	-----

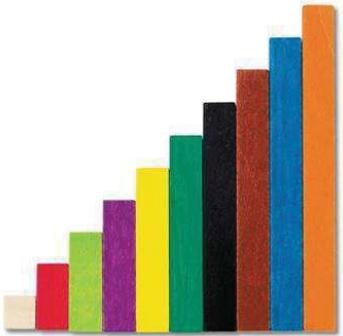
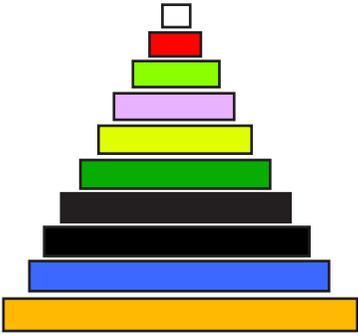
Séance	Résumé de l'histoire (Clara)	Juxtapositions	Comparaisons, superlatifs	Mises en relation, causalité	Nombre de mots
BL1	« L'histoire, c'est qu'un loup, y, et ben, il met son nez, après il met son œil, après son autre œil, après y met, ses oreilles, après son autre oreille, et après, et ben, après il met ses deux dents, ses deux mâchoires et après, après, il met sa serviette, non d'abord il met sa tête, après, euh, il met sa serviette, après, il fait « WHAAA », « WHAA » et après il mange sa carotte. » (<i>Loup</i>)	13	0	0	76
BL2	« Et aussi ça parle d'une mer bleue. Et il euh ; et en fait, c'est le plus petit poisson et du plus GRAND poisson. Donc le, donc il y a un petit trou, euh ; le petit poisson passe, le grand poisson passe, le très grand poisson passe et le... énorme poisson ne passe pas. Et après il y aura un autre trou, après euh, le petit poisson passe, le grand poisson passe et le très grand poisson passe... PAS ! Et après il y a un autre trou, donc le petit poisson passe, et le petit, et le petit, et le grand poisson ne passe pas ! Et après voilà c'est la fin de l'histoire. » (<i>Mer bleue</i>)	14	5	1	116
BL3	« Bah l'histoire elle parle d'un géant Monsieur, qui s'appelle Colossus. Et après, euh, pour s'endormir, déjà de un, je vais commencer à la fin, il se fait juste un petit bisou sur les pieds « ronpsiiii, ronpsiiii ». Après quand il dit bonjour, et ben il dit, ça va jusqu'à combien déjà ? Jusqu'au rond là... Et après... Je me souviens plus. Après je me souviens plus. C'est une grande histoire, hein. Bah non parce qu'il n'y a pas 1999 pages ! » (<i>Colossus</i>)	4	0	0	84

BL4	« Elle parle de ... Gloubidou. Et il y a un Gloubidou, y a un bébé Gloubidou, il y a un papa Gloubidou. Il y a un, y a un maman. Un papa Gloubidou, Un... garçon Gloubidou. Une maman Gloubidou. Une... une sœur Gloubidou. Bah oui c'est moi qui l'ai inventée là ! Après je m'en souviens plus trop... Ah si, il y a Gloubidou à roulettes Gloubidou... Gloubidou électrique. » (Tous les mots n'existent pas)	1	0	0	68
TOTAUX		32	5	1	

Séance	Invention de la fin de l'histoire (Clara)	Juxtapositions	Comparaisons/ Superlatifs	Mises en relation / Causalité	Hypothèses / Théorie de l'esprit / Projections personnelles	Nombre de mots
INT1	« Moi je pense qu'il va aller chercher de l'eau et qu'il va donner à la terre pour que, pour que le cheval donne du croton. Et pour qu'il le donne au paysan pour qui lui donne des grains de blé que, y... que je donnerais au meu... Qui me donnera. Qui lui donnera de la farine qui, pour que j'aïlle, pour qu'il aïlle donner de la farine au boulanger pour qu'il lui donne du pain et parce qu'il a faim. Je pense qu'il va aller vraiment chercher de l'eau. Mais vraiment. Il va aller à la rivière. Ben non, parce que la rivière ne parle pas. Donc on peut prendre de l'eau quand on veut dans la rivière. Ben après il va donner à la terre. Elle va lui donner... de l'herbe. Il va en donner au cheval. Du crottin. Pour qu'il lui donne au...au paysan. Pour que le paysan donne au P'tit bonhomme des grains de blé. » (La grosse faim de P'tit Bonhomme)	3	0	12	3	158
INT2	« Je pense, moi, qu'elle va faire, ce que le juge va, lui dit. Et et ben le voleur, peut-être dès qu'il veut prendre la viande et ben il va avoir que du caca sur les doigts. De l'eau ! Et un âne qui court après lui et ... Un serpent qui lui mord, qui mord. Et un gros... Et du sang de partout. C'est bon ! Ben la souris est saine et sauve. » (La souris et le voleur)	4	0	2	2	73
INT3	« Moi je pense que le chat c'est aussi un félin, parce que lui aussi il a des moustaches. Et aussi une queue. Et aussi des griffes qui peut se rétracter. Et voilà. Des félins ! C'est bon j'ai fini ! Ben, je sais pas. J'imagine rien. Pas d'extraordinaire. Bah moi aussi je suis un félin. Parce que moi aussi j'ai des moustaches, une queue et des griffes qui peut se rétracter DONC je fais aussi partie de la famille des félins parce que regarde ! Ouais, ben c'est bon, j'ai fini ! » (La grande famille)	4	6	4	1	92

INT4	<p>« Je pense que M. Rongetout va aller voir, la fille. Enfin, oui, le vent. Et le vent, enfin, M. Rongetout va demander au vent : Voulez-vous épouser ma fille ? Parce que le soleil a dit que le nuage est plus puissant au monde. Mais le nuage nous a dit : Non ! Parce que c'est pas moi le plus puissant au monde ! C'est le vent. Vous vous trompez. Ouais, peut-être. Qui est plus puissant que le vent ? C'est un cheval. Non c'est faux. Mais je sais même pas ! Moi ! Parce que c'est pas moi qui va épouser la petite souris. C'est le blé. Parce que le blé est fait à base de soleil, de vent et de nuage. Le blé peut épouser la petite fille. La petite souris. Bon allez c'est bon ! » <i>(La plus mignonne des petites souris)</i></p>	1	1	4	5	137
	TOTAUX	12	7	22	11	

H. Résultats des bilans d'évaluation de la structure de sériation de Brune (10 ans 6 mois) d'après la B-LM 2

Désignation des baguettes	Consignes	Résultats du bilan initial	Résultats du bilan final
« Montre-moi une baguette... »	... plus grande que la marron »	+ Elle montre <u>la orange</u> : la plus grande de toutes	+ Elle montre <u>la bleue</u>
 <p>(La « rose » correspond à la violette sur la photo). Pour le bilan final, Brune a rangé les baguettes dans l'ordre à l'horizontal puis en pyramide.</p> 	... plus petite que la rose »	+ Elle montre <u>la blanche</u> : la plus petite de toutes	+ Elle montre <u>la verte claire</u>
	...plus grande que la rose et plus grande que noire »	- Elle montre 2 baguettes : <u>la orange</u> et <u>la bleue</u> = absence de transitivité , elle montre les 2 plus grandes (grand et grand. Le « et » est compris dans sa valeur additive)	- Elle montre 2 baguettes : <u>la jaune</u> puis <u>la verte foncée</u> , elle a intégré les repères (les bornes dont elle tient compte) et elle n'entend pas seulement « grand » et « petit ». Elle commence à porter son regard au bon endroit. Quand je lui répète qu'il n'y a qu'une baguette elle répond par « ou » : la jaune ou la verte foncée
	...plus petite que la marron et plus grande que la jaune »	- Elle montre 2 baguettes : <u>la rose</u> et <u>la bleue</u> = absence de coordination , elle va chercher une petite parmi les petites « et » (additif) une grande parmi les grandes.	+ Elle montre une seule baguette : <u>la noire</u> = elle a coordonné dans la proximité.
	... ni plus grande que la noire ni plus grande que la jaune »	- Elle montre <u>la orange</u> : absence de la prise en compte de la négation . Elle entend « grande » et « grande » : elle montre la plus grande des grandes	- Elle montre <u>la verte foncée</u> . Elle accède à la première partie du raisonnement : elle cherche la plus petite que la noire et le lien avec la jaune. Entre les 2 il y a la verte foncée. Elle a progressé dans son regard sur la série, il est posé au bon endroit. Elle interroge le lien, la proximité des éléments.
	...plus grande la noire que et plus petite que la rouge » (proposition impossible)	- Elle montre 2 baguettes : <u>la orange</u> et <u>la blanche</u>) encore une fois les extrémités de la série et le « et » est additif, pas coordonné	- Elle montre 2 baguettes : <u>la marron</u> et <u>la blanche</u> . Le « et » est toujours compris comme additif mais elle regarde à proximité directe de la noire et de la rouge.
Score désignation	Nombre de bonnes réponses	2/6	3/6
	Repères de la B-LM 2	< 5 ans 2 mois	Entre 5 ans 3 mois à 6 ans 8 mois

Résumés



Apports des albums de littérature jeunesse dans la construction de la structure logique élémentaire de sériation. Etude en mesures répétées sur 3 sujets.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie par Delphine Guigues. Année universitaire : 2020-2021

Résumé

Introduction : L'objectif de l'étude était d'évaluer une rééducation orthophonique de la structure logique élémentaire de sériation passant par la lecture partagée d'albums de littérature jeunesse. L'hypothèse était que le récit entendu offrirait à l'enfant une structure globale et un modèle langagier adapté qu'il pourrait s'approprier pour construire son propre raisonnement des relations d'ordre.

Méthode : 3 patientes âgées de plus de 8 ans présentant un retard dans la construction de la sériation ont été suivies pendant 8 séances de 30 minutes. Pendant les 4 séances de la ligne de base les albums étaient lus par l'adulte, résumés par les enfants et suivis d'une épreuve de sériation. Pendant les 4 séances de la phase d'intervention les albums étaient lus jusqu'à la moitié par l'adulte, les enfants inventaient la fin de l'histoire et réorganisaient une série rangée par l'adulte.

Résultats : Les récits d'invention des patientes comportent tous en moyenne plus de mots et de marqueurs de causalité dans la phase d'intervention. Les bilans finaux indiquent que leur raisonnement verbal sur la sériation des baguettes est supérieur aux bilans initiaux. Ces résultats tendent à objectiver un lien positif entre le nombre de marqueurs de causalité dans les récits des patientes et leurs capacités à raisonner sur une série.

Conclusion : Nos résultats cliniques encourageants doivent être nuancés. La variabilité de notre méthodologie, notamment les séries des mesures répétées, ne nous a pas permis de prouver la progression de la construction de la structure de sériation au cours de l'étude mais seulement lors des bilans finaux.

Mots-clés : sériation – raisonnement logico-mathématique – marqueur de causalité – langage- lecture partagée – récit – albums jeunesse

Nombre de pages : 80

Jury :

Présidente : Eva Commissaire, Maître de conférences

Co-directrices : Caroline Denis-Faerber, Orthophoniste et Lydie Morel, Orthophoniste

Rapporteuse : Guillemette Aubin-Viard, Orthophoniste

Contribution of children's literature books in the construction of the elementary logical structure of seriation. Repeated measures study on 3 subjects.

Abstract

Introduction : The aim of the study was to assess a speech therapy re-education of the basic logical structure of seriation through storytelling of children's literature books. The hypothesis was that the story read would provide the child a global structure and an appropriate language pattern that he/she could use to build his/her own reasoning of orderly relationships.

Method : 3 patients, girls over 8 years old presenting a delay in the construction of the seriation structure, had 8 sessions of 30 minutes. During the 4 sessions of the baseline phase the books were read by the adult, summarized by the children and followed by a seriation test. During the 4 sessions of the intervention phase the books were read halfway by the adult, the children invented the end of the story and rearranged a series done by the adult.

Results : The patient's invented endings of the stories all have on average more words and causal markers in the intervention phase. The final assessment indicate that their verbal reasoning on the seriation final tests is superior to the initial tests. These results tend to objectify a positive link between the number of causal markers in the stories invented by the patients and their ability to reason about a series.

Conclusion : Our encouraging clinical results must be qualified. The variability of our methodology, in particular the series of repeated measures, did not allow us to prove the progress of the construction of the seriation structure during the study but only during the final assessments.

Keywords : seriation – logical-mathematical reasoning – causal marker – language – shared reading – story – children book