

DEPARTEMENT ORTHOPHONIE
FACULTE DE MEDECINE
Pôle Formation
59045 LILLE CEDEX
Tél : 03 20 62 76 18
departement-orthophonie@univ-lille.fr



 Université
de Lille

 ufr35
faculté
de médecine

MÉMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
présenté par

Lorine PECHEVIS

soutenu publiquement en juin 2022

**Création d'un matériel d'entraînement à la
morphologie flexionnelle, centré sur la
compréhension, destiné aux enfants
dyslexiques-dysorthographiques**

MEMOIRE dirigé par

Loïc Gamot, Orthophoniste, Chargé d'enseignement à l'Université de Lille

Lille – 2022

Remerciements

Je tiens, tout d'abord, à remercier chaleureusement mon directeur de mémoire, Monsieur Gamot, pour la qualité de son encadrement tout au long de ce projet, sa disponibilité, ses nombreux conseils et ses critiques constructives.

Je souhaite également remercier ma lectrice, Madame Gibaru, pour le soutien qu'elle a apporté à ce projet, ses relectures et sa participation au jury de soutenance.

Je remercie mes maîtres de stage pour le partage de leurs connaissances, leurs conseils, leur bienveillance et leurs encouragements. Je les remercie également de m'avoir permis de consulter leur matériel pour la réalisation de ce mémoire.

Merci à ma famille, Basile, Mathilde, Sarah, Marie, Anaïde et Loréna pour leur présence, leur aide et le soutien qu'ils m'ont apporté au cours de la réalisation de ce mémoire et tout au long de ma formation.

Résumé :

Il a été mis en évidence dans la littérature que les individus dyslexiques-dysorthographiques (DL-DO) présentent un déficit spécifique et persistant de l'acquisition de la morphologie flexionnelle. Actuellement, si de nombreuses méthodes de rééducation existent dans le domaine de la DL-DO, peu s'appuient sur des références théoriques solides et ont scientifiquement démontré leur efficacité. Ainsi, notre mémoire présente deux objectifs. Le premier est la réalisation d'une analyse critique des matériels de rééducation traitant de la compréhension des flexions morphologiques, à destination des enfants DL-DO. Le second est la création d'un matériel d'entraînement de la compréhension des flexions morphologiques, spécifiquement conçu pour les enfants DL-DO, à partir des données issues de la littérature scientifique. Les résultats de notre analyse critique ont mis en évidence le manque de spécificité et de fondement théorique des rares matériels de rééducation existants. De ce fait, la création de notre matériel a permis de répondre à un besoin clinique actuel. Il se présente sous la forme d'un entraînement intensif, spécifique et de difficulté progressive de la compréhension des flexions morphologiques du nombre et des terminaisons des verbes du premier groupe en fonction de l'aspect verbal. Il serait intéressant de l'expérimenter auprès d'enfants DL-DO pour évaluer son efficacité.

Mots-clés :

Dyslexie-dysorthographe, orthographe grammaticale, morphologie flexionnelle, compréhension, création d'un matériel de rééducation.

Abstract :

It is shown in the literature that dyslexic-dysorthographic (DL-DO) individuals present a specific and persistent deficit in the acquisition of inflectional morphology. Currently, although many rehabilitation methods exist in the field of DL-DO, few are based on solid theoretical references and have scientifically demonstrated their effectiveness. Thus, our thesis has two objectives. The first one is the realization of a critical analysis of rehabilitation materials dealing with the understanding of morphological inflections for DL-DO children. The second is the creation of a training material for the comprehension of morphological inflections, specifically designed for DL-DO children, based on data from the scientific literature. The results of our critical analysis highlighted the lack of specificity and theoretical basis of the few existing rehabilitation materials. Therefore, the creation of our material allowed us to answer a current clinical need. It takes the form of an intensive, specific and progressive training on the understanding of number's morphological inflections and on the endings of verbs of the first group according to the verbal aspect. It would be interesting to experiment our material with DL-DO children to evaluate its effectiveness.

Keywords :

Dyslexia-dysorthographia, grammatical spelling, inflectional morphology, comprehension, creation of a rehabilitation material.

Table des matières

Introduction.....	1
Contexte théorique et objectifs.....	2
1. La morphologie flexionnelle.....	2
1.1. Définition de la morphologie.....	2
1.2. La morphologie flexionnelle du français.....	2
1.3. Focus sur les valeurs temporelle et aspectuelle verbales.....	3
2. Le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant.....	3
2.1. Les étapes de développement de la morphologie flexionnelle.....	3
2.1.1. La compréhension des flexions morphologiques et l'absence de production.....	3
2.1.2. La production des flexions morphologiques.....	4
2.2. Les mécanismes cognitifs sous-jacents.....	4
2.2.1. L'application d'une procédure algorithmique.....	4
2.2.2. La récupération en mémoire de représentations lexicales orthographiques.....	5
2.2.3. Apprentissage implicite de cooccurrences de marques flexionnelles.....	5
3. Les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques.....	5
3.1. La présence d'un déterminant ou d'un pronom.....	5
3.2. La présentation explicite des flexions morphologiques complémentaires constituant le contraste de l'accord.....	6
3.3. La complexité de la structure syntaxique de la phrase.....	6
3.4. La sémantique.....	7
3.5. La présentation visuelle saillante de la flexion morphologique.....	8
4. L'acquisition de la morphologie flexionnelle chez le sujet DL-DO.....	8
4.1. Définitions de la DL-DO.....	8
4.2. Déficit d'automatisation des procédures de transcription.....	9
4.3. Déficit spécifique de la morphologie flexionnelle.....	9
4.4. Déficit persistant de la morphologie flexionnelle.....	10
4.5. Origine du déficit de la morphologie flexionnelle.....	10
4.5.1. Hypothèse d'un déficit de la conscience morphologique orale.....	10
4.5.2. Hypothèse d'un déficit d'utilisation des connaissances morphologiques.....	11
4.5.3. Hypothèse d'un déficit de récupération des représentations orthographiques.....	11
4.5.4. Hypothèse d'un déficit de la conscience syntaxique.....	11
4.6. Tentative de remédiation de la morphologie flexionnelle.....	12
5. La motivation dans le domaine de l'apprentissage.....	12
5.1. Définition de la motivation.....	12
5.2. La théorie de l'autodétermination.....	12
5.3. Le sentiment d'efficacité personnelle.....	13
5.4. Le jeu comme facteur de motivation pour l'apprentissage.....	13
6. Objectifs du mémoire.....	13
Méthodologie.....	14
1. Analyse critique des matériels de rééducation.....	14
1.1. Sélection des matériels pour l'analyse.....	14
1.1.1. Critères d'inclusion des matériels à l'analyse.....	14
1.1.2. Méthodologie de recherche des matériels.....	14
1.2. Réalisation de l'analyse critique.....	14
1.2.1. Consultation des matériels sélectionnés.....	14
1.2.2. Elaboration d'une grille d'analyse critique.....	14
1.2.3. Procédure d'analyse critique.....	15
2. Création d'un matériel de rééducation orthophonique.....	15

2.1. Population ciblée.....	15
2.2. Description du matériel.....	16
2.2.1. Accords entraînés.....	16
2.2.2. Type de tâche.....	16
2.2.3. Apprentissage implicite.....	17
2.2.4. Contenu.....	17
2.3. Choix du titre.....	18
2.4. Création des items linguistiques.....	18
2.4.1. Fréquence des mots.....	18
2.4.2. Imageabilité des mots.....	19
2.4.3. Progression de la difficulté.....	19
2.5. Sélection des illustrations associées aux items linguistiques.....	20
2.6. Conception d'un jeu.....	20
2.7. Mise en page et esthétique du matériel.....	20
2.7.1. Outil.....	20
2.7.2. Supports et formats.....	20
2.7.3. Présentation visuelle des items.....	20
2.7.4. Police et espacements.....	20
2.7.5. Présentation visuelle saillante de la flexion.....	21
2.8. Modalités d'entraînement.....	21
Résultats.....	21
1. Analyse critique des matériels de rééducation.....	21
1.1. Sélection des matériels pour l'analyse : Résultats de recherche.....	21
1.2. Résultats de l'analyse critique.....	22
1.2.1. Consultation des matériels.....	22
1.2.2. Nombre de matériels par critère d'analyse.....	22
1.2.3. Nombre de critères remplis par matériel.....	22
2. Création d'un matériel de rééducation orthophonique.....	23
2.1. Caractéristiques des items linguistiques.....	23
2.1.1. Fréquence des morphèmes lexicaux constituant les items linguistiques.....	23
2.1.2. Nombre et caractéristiques des items linguistiques en fonction des niveaux et sous-niveaux de difficulté.....	23
2.2. Difficulté de la tâche d'association.....	24
2.3. Mise en page.....	24
2.3.1. Police et espacements.....	24
2.3.2. Présentation visuelle de la flexion morphologique.....	25
Discussion.....	25
1. Analyse critique des matériels de rééducation.....	25
1.1. Synthèse des résultats et mise en rapport avec les données théoriques.....	25
1.2. Limites de l'analyse.....	26
2. Création d'un matériel de rééducation orthophonique.....	26
2.1. Synthèse des principales caractéristiques du matériel et mise en rapport avec les données théoriques.....	26
2.2. Limites du matériel.....	27
2.2.1. Manque de données dans la littérature scientifique.....	28
2.2.2. Fréquence des mots constituant les items linguistiques.....	28
2.2.3. Imageabilité des items linguistiques et sélection des illustrations associées.....	29
2.2.4. Informatisation du matériel.....	29
2.2.5. Perspectives.....	29
Conclusion.....	30
Bibliographie.....	31

Liste des annexes.....	37
<u>Annexe n°1 : Plateau de jeu.....</u>	<u>37</u>
<u>Annexe n°2 : Fiche mémo « Passeport de voyage ».....</u>	<u>37</u>
<u>Annexe n°3 : Fiche « Histoire ».....</u>	<u>37</u>
<u>Annexe n° 4 : Exemples d'items.....</u>	<u>37</u>
<u>Annexe n°5 : Tableau d'analyse critique des matériels de rééducation.....</u>	<u>37</u>
<u>Annexe n°6 : Liste des items par niveau de difficulté et fréquence des morphèmes lexicaux les constituant.....</u>	<u>37</u>

Introduction

La dyslexie-dysorthographe (DL-DO) est reconnue comme un trouble spécifique des apprentissages fréquent, d'origine neurobiologique, dont la prévalence en France est estimée entre 6 et 8 % (Inserm, 2007). Elle se caractérise par des difficultés à identifier les mots écrits de façon précise et rapide, et par de faibles capacités de décodage et d'orthographe (Lyon et al., 2003). Selon la Nomenclature Générale des Actes Professionnels, les orthophonistes sont les professionnels habilités à l'évaluer et à la prendre en charge.

Il a été mis en évidence dans la littérature que, si les adultes DL-DO parviennent à compenser leurs difficultés en lecture, ils conservent de faibles compétences en transcription (Inserm, 2007). Par conséquent, le défaut d'automatisation des procédures de transcription engendre une charge cognitive supplémentaire lors de l'activité déjà coûteuse cognitivement et peu de ressources sont disponibles pour le traitement des aspects grammaticaux (Van Reybroeck & Birecki, 2017). Actuellement, peu d'études ont été menées pour rendre compte de l'origine des difficultés des personnes DL-DO au niveau de l'orthographe grammaticale. Cependant, les études existantes ont mis en évidence qu'elles présentent un déficit spécifique et persistant de l'acquisition de la morphologie flexionnelle (Egan & Pring, 2004 ; Egan & Tainturier, 2011 ; Hauerwas & Walker, 2003 ; Mazur-Palandre, 2018 ; Tops et al., 2013 ; Van Reybroeck, 2020). De ce fait, il apparaît nécessaire qu'une remédiation spécifique et efficace de ces compétences leur soit proposée au cours de la rééducation orthophonique. Si actuellement, cette dernière tend à être plus rigoureuse en s'inscrivant dans une démarche d'Evidence-Based Practice (Pratique fondée sur les preuves), peu de méthodes de rééducation ou d'entraînement identifiées pour la DL-DO s'appuient sur des références théoriques solides et ont scientifiquement démontré leur efficacité (Inserm, 2007).

Ce mémoire présente ainsi deux objectifs. Le premier est de réaliser une analyse critique des matériels de rééducation traitant de la compréhension des flexions morphologiques, à destination des enfants DL-DO, à partir de l'élaboration d'une grille d'analyse critique. Le second consiste à créer un matériel d'entraînement de la compréhension des flexions morphologiques, spécifiquement conçu pour les enfants DL-DO, à partir des données récentes disponibles dans la littérature scientifique. Cet objectif s'inscrit dans le cadre d'un projet global de conception d'un outil d'entraînement de la compréhension et de la production des flexions morphologiques pour les enfants DL-DO. Notre recherche se centre sur le versant compréhension. Le versant production est traité par Willerval (2022).

Dans la première partie de ce mémoire, nous rendons compte des connaissances actuelles concernant l'acquisition de la morphologie flexionnelle chez l'enfant tout-venant. Ensuite, nous proposons une synthèse des études ayant analysé les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques. Puis, nous réalisons un état de l'art des déficits présentés par les personnes DL-DO dans ce domaine. Enfin, nous exposons les facteurs qui déterminent la motivation d'un individu dans le domaine de l'apprentissage.

Dans la seconde partie, nous présentons les objectifs poursuivis et la méthodologie utilisée afin de réaliser une analyse critique des matériels de remédiation traitant de la compréhension des flexions morphologiques et de créer un matériel d'entraînement sur la même thématique destiné aux enfants DL-DO.

Les deux dernières parties sont consacrées à la présentation et à la discussion des résultats, à la critique de notre méthodologie, ainsi qu'à la critique de notre matériel.

Contexte théorique et objectifs

Dans cette partie, nous proposons, tout d'abord, une synthèse des connaissances actuelles concernant l'acquisition de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant, les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques, les déficits présentés par les personnes DL-DO dans ce domaine et les facteurs qui déterminent la motivation dans le domaine de l'apprentissage. Puis, nous définissons les objectifs de notre mémoire.

1. La morphologie flexionnelle

1.1. Définition de la morphologie

En linguistique moderne, la morphologie correspond à « la description des règles qui régissent la structure interne des mots (...) et la description des formes diverses que prennent ces mots selon la catégorie de nombre, de genre, de temps, de personne et, selon le cas (flexion nominale ou verbale) » (Dubois et al., 2002). En d'autres termes, elle a pour objet d'étude les morphèmes qui sont définis comme les plus petites unités linguistiques dotées d'une signification. Les linguistes reconnaissent généralement l'existence de deux types de morphèmes : les morphèmes lexicaux (lexèmes pour les fonctionnalistes), qualifiés « d'unités à contenu », et les morphèmes grammaticaux, qualifiés « d'unités fonctions » (Largy et al., 2018).

Au niveau grammatical, on distingue la morphologie dérivationnelle de la morphologie flexionnelle. La première examine les phénomènes de dérivation, c'est-à-dire la génération de nouveaux mots à partir de l'ajout d'affixes à un radical. La seconde analyse les flexions qui font varier la forme d'un nom, d'un adjectif ou d'un verbe en fonction du genre, du nombre ou de la conjugaison.

1.2. La morphologie flexionnelle du français

En français, les marques grammaticales écrites sont nombreuses et redondantes afin d'assurer une cohésion du texte et sa compréhension par le lecteur, en dehors d'une situation d'énonciation (Dubois, 1965). Les flexions marquant la personne et le temps des verbes sont multiples. Beaucoup ne possèdent pas de correspondance phonologique ou possèdent une même correspondance phonologique bien qu'elles n'aient pas la même transcription. Les flexions nominales, adjectivales et verbales du nombre et du genre sont, quant à elles, en nombre limité. Elles sont régies par un système binaire. L'absence de marque indique le singulier ou le masculin. L'ajout d'un « -s » ou d'un « -x » aux noms, adjectifs et participes, et de « -nt » aux verbes à la 3ème personne marque le pluriel. L'ajout d'un « -e » aux noms, adjectifs et participes détermine le féminin (Dubois, 1965).

La maîtrise des flexions morphologiques du français est rendue difficile pour plusieurs raisons. Premièrement, des interférences et des confusions peuvent être générées par le fait que les marques grammaticales varient en fonction des classes grammaticales. Deuxièmement, les flexions du nombre ne possèdent pas de correspondance phonétique en français oral et sont donc inaudibles, hormis en contexte de liaison (Catach, 1986 ; Dubois, 1965). Seule peut être perçue une modification des déterminants, des auxiliaires ou de la forme du mot (notamment dans le cas des pluriels irréguliers). Ainsi, un apprentissage

explicite s'avère nécessaire pour découvrir et acquérir ces flexions, les enfants ne pouvant s'appuyer uniquement sur des indices phonologiques ou leurs compétences orales.

1.3. Focus sur les valeurs temporelle et aspectuelle verbales

Le procès d'un verbe correspond aux notions (action ou état) que le verbe peut affirmer du sujet (Dubois et al., 2002, p. 380). En français, les terminaisons verbales des modes indicatif et conditionnel permettent de le situer sur un axe chronologique divisé en trois périodes : le passé, le présent ou le futur (Vassant, 1980). Elles confèrent au verbe sa valeur temporelle.

Le procès d'un verbe peut également être appréhendé selon sa temporalité interne, c'est-à-dire d'un point de vue antérieur, simultané ou postérieur à son déroulement. Ces points de vue confèrent au verbe différentes valeurs aspectuelles (Vassant, 1980). En français, celles-ci sont en partie déterminées par les flexions morphologiques verbales temporelles (Taous, 2017) qui peuvent conférer au verbe six aspects différents (Bres, 2020). On distingue premièrement l'aspect tensif, associé aux formes verbales simples, de l'aspect extensif, associé aux formes verbales composées. Le premier saisit le procès du verbe au cours de sa réalisation (ex. il pleut) et le second après son achèvement (ex. il a plu). On distingue également l'aspect global, généralement associé au passé simple, qui appréhende le procès du début à la fin de sa réalisation (ex. il plut), de l'aspect cursif, le plus souvent associé à l'imparfait, qui appréhende le procès de façon analytique (ex. il pleuvait). Enfin, au cours de son histoire, la langue française a développé deux autres aspects : les aspects prospectif et rétrospectif. Le premier saisit le procès avant son déroulement et est associé aux formes « aller + infinitif » (ex. il va pleuvoir). Le second saisit le procès après son déroulement et est associé aux formes « venir de + infinitif » (ex. il vient de pleuvoir).

2. Le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant

Dans cette partie, nous rendons compte des connaissances actuelles concernant la dynamique d'acquisition de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant et les mécanismes cognitifs sous-jacents.

2.1. Les étapes de développement de la morphologie flexionnelle

2.1.1. La compréhension des flexions morphologiques et l'absence de production

Au début de l'apprentissage, les enfants sont amenés à découvrir les différentes flexions morphologiques et à les associer à une notion conceptuelle. Plusieurs études ont révélé qu'ils sont aptes à les comprendre avant d'être capables de les produire.

Totereau et al. (1997) ont mené une première expérience auprès de soixante enfants de CP, CE1 et CE2. Leurs résultats ont mis en évidence que les enfants de CP étaient aptes à associer une phrase écrite à une illustration parmi deux proposées représentant respectivement un et plusieurs objets, personnes ou actions (ex. « la pomme » versus « les pommes » ; « il vole » versus « ils volent »). Cependant, contrairement aux enfants de CE2, ils étaient incapables de fléchir correctement un nom ou un verbe dans le contexte d'une phrase, sous dictée, avec un support imagé. Les marques grammaticales étaient majoritairement non produites. De plus, la tâche de compréhension était mieux réussie pour les flexions nominales en CP. Les flexions verbales étaient mieux comprises à partir du CE1.

Largy (2001) a, quant à lui, mené une étude auprès de 72 enfants de CE1, CE2 et CM1. Les enfants de CE1 et CE2 étaient capables de détecter et corriger des erreurs d'accords en nombre. Toutefois, ils commettaient des erreurs en tâche de dictée, contrairement aux enfants de CM1.

Ces études permettent de faire l'hypothèse que les connaissances morphologiques sont d'abord acquises sur le versant de la compréhension avant de pouvoir être mobilisées sur le versant de la production. Cela suggère que la reconnaissance des flexions morphologiques est plus facile que leur rappel. Cependant, les études existantes portent uniquement sur l'accord en nombre.

2.1.2. La production des flexions morphologiques

La production des flexions morphologiques du nombre commence à partir du CE1 et progresse jusqu'à la fin de l'école primaire. Les flexions nominales sont appliquées dès le début du CE1 et les flexions verbales et adjectivales à partir de la fin du CE1 ou du début du CE2 (Thevenin et al., 1999 ; Totereau et al., 1997). Au début de l'apprentissage, moins d'erreurs sont réalisées pour les noms que pour les adjectifs et pour les adjectifs que pour les verbes (Thevenin et al., 1999 ; Totereau et al., 1996). En CM2, les accords pour les trois catégories grammaticales sont maîtrisés (Totereau et al., 1996).

Fayol (2003) a mis en évidence que la production des flexions morphologiques du genre commence en CE1 et s'améliore jusqu'au CM1.

2.2. Les mécanismes cognitifs sous-jacents

Actuellement, trois hypothèses coexistent concernant les processus cognitifs sous-jacents à la compréhension et à la production des flexions morphologiques.

2.2.1. L'application d'une procédure algorithmique

La première hypothèse est issue de la théorie *Adaptive Control of Thought* D'Anderson (1983, 1992, 1995). Elle suggère que la production des flexions morphologiques serait permise par la mise en place d'une procédure algorithmique. Au début de l'apprentissage, celle-ci serait sous-tendue par une connaissance déclarative (ex. lorsqu'un nom est au pluriel, il prend un « -s » ou un « -x »). Son application nécessiterait un rappel verbal volontaire de la règle d'accord en rapport avec le contexte grammatical et engagerait une charge cognitive importante. Puis, des applications répétées transformeraient cette connaissance déclarative en une connaissance procédurale permettant d'appliquer la procédure sans nécessité de se rappeler verbalement l'ensemble des étapes d'application. Elle deviendrait plus automatique, plus rapide et moins coûteuse. Les résultats de l'expérience menée par Fayol et al. (1999) auprès de dix-sept enfants de CE1 corroborent cette hypothèse. Ceux-ci étaient capables d'appliquer l'accord verbal en nombre en situation de dictée isolée mais pas en situation de double tâche. Cela permet d'affirmer qu'au début de l'apprentissage la procédure d'application des flexions morphologiques est sous-tendue par une connaissance déclarative coûteuse cognitivement.

Afin d'expliquer les processus cognitifs sous-jacents à la compréhension des flexions morphologiques, Fayol (2003, 2006) se propose d'interpréter les résultats obtenus par Totereau et al. (1997) dans le cadre de cette théorie. Il suggère qu'au début de l'apprentissage les enfants sont capables d'interpréter les flexions morphologiques en tâche de compréhension parce qu'ils possèdent la connaissance déclarative sous-tendant la procédure algorithmique de la production de l'accord. Cependant, ils ne sont pas en mesure de

l'appliquer en tâche de production, leurs ressources cognitives étant mobilisées par la réalisation graphique et la production de l'orthographe lexicale du mot.

2.2.2. La récupération en mémoire de représentations lexicales orthographiques

D'après cette seconde hypothèse, les sujets seraient en mesure de récupérer en mémoire des représentations lexicales orthographiques de mots fléchis, stockées dans le lexique mental et mémorisées de manière implicite suite à de nombreuses rencontres avec celles-ci. Leur mémorisation serait ainsi dépendante de leur fréquence d'occurrences. Les résultats de l'étude de Totereau et al. (1998) confortent cette hypothèse en ce qui concerne la production des flexions morphologiques. Ils ont observé que des enfants, en cours d'apprentissage du français écrit, réalisaient des erreurs de surgénéralisation des règles d'accords (« -s » pour les verbes et « -nt » pour les noms) en faveur de l'homophone le plus fréquent. A notre connaissance, aucune étude ne témoigne de l'utilisation de cette procédure pour la compréhension des flexions morphologiques. Néanmoins, la mémorisation de représentations lexicales orthographiques nécessitant une exposition importante à l'écrit, cette procédure ne semble pouvoir être utilisée au début de l'apprentissage. Il est donc possible d'admettre que le premier processus cognitif présent soit l'application d'une procédure algorithmique. Puis, au cours de l'apprentissage, les deux processus coexisteraient et la production (et possiblement la compréhension) dépendrait du processus le plus économique (Van Reybroeck & Hupet, 2012).

2.2.3. Apprentissage implicite de cooccurrences de marques flexionnelles

Cette dernière hypothèse suggère que les sujets pourraient s'appuyer sur des cooccurrences de marques flexionnelles mémorisées de manière implicite suite à de nombreuses rencontres avec celles-ci, pour interpréter les accords grammaticaux. Les résultats de l'étude menée par Largy et Dédéyan (2002) soutiennent cette hypothèse. Ils ont proposé à 112 enfants de CE2, CM2, 5ème et 3ème, et 28 étudiants, une tâche de détection d'erreurs de l'accord sujet-verbe en français. Ils ont constaté que les enfants de 3ème et les étudiants avaient plus de difficultés à détecter une erreur par proximité au pluriel (ex. La tige des tulipes cassent) qu'une erreur par proximité au singulier (ex. Les pavés de la route glisse) lorsqu'ils étaient soumis à une contrainte temporelle. Ils en ont conclu que lorsque le temps de révision était contraint, ils s'appuyaient sur des informations mémorisées de manière implicite à partir des régularités de la langue écrite, pour réaliser une interprétation de l'accord. En effet, ils étaient plus susceptibles d'avoir mémorisé de manière implicite le marquage du pluriel qui est plus régulier (nombreuses occurrences de l'association « -s »/« -nt ») que le marquage du singulier (diversité de consonnes finales). C'est pourquoi le couple de flexion « -s »/« -nt » leurrait davantage leur système d'interprétation de l'accord. Toutefois, cette procédure ne peut être utilisée au début de l'apprentissage, la mémorisation de cooccurrences de marques flexionnelles nécessitant une exposition importante à l'écrit.

3. Les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques

3.1. La présence d'un déterminant ou d'un pronom

Totereau et al. (1997) ont mis en évidence qu'au début de l'apprentissage, la présence d'un déterminant ou d'un pronom facilite la compréhension des marques flexionnelles du

français. Effectivement, dans leur étude, les enfants de CP ont mieux interprété les flexions nominales lorsque les noms étaient présentés avec un déterminant et les flexions verbales lorsque les verbes étaient présentés avec un pronom (ex. « un poisson » versus « des poissons » ; « il vole » versus « ils volent ») que lorsqu'ils étaient présentés de façon isolée (ex. « poisson » versus « poissons » ; « vole » versus « volent »). L'effet était encore présent en CE1 uniquement pour les flexions verbales et absent en CE2. Cela suggère que la modification de la forme écrite des déterminants (audible à l'oral) et des pronoms était un indice sur lequel les enfants s'appuyaient pour interpréter le nombre.

Ainsi, il apparaît qu'au début de l'apprentissage de la morphologie flexionnelle en français, la redondance des marques grammaticales facilite leur compréhension.

3.2. La présentation explicite des flexions morphologiques complémentaires constituant le contraste de l'accord

Totereau et al. (1997) ont mené une seconde expérience auprès de 272 enfants de CP et CE1. Ceux-ci présentaient une meilleure compréhension des marques flexionnelles du nombre lorsque la tâche consistait à associer à une illustration, la bonne forme linguistique parmi deux proposées. En revanche, leurs performances étaient plus faibles lorsqu'elle consistait à associer à une forme linguistique, la bonne illustration parmi deux proposées. Cependant, cela n'a été observé que pour les flexions verbales, les flexions nominales étant acquises plus précocement. Les résultats de cette étude permettent d'affirmer qu'il existe deux phases pour la compréhension des flexions morphologiques. Premièrement, les enfants sont capables d'interpréter les flexions morphologiques que s'ils ont à leur disposition de façon explicite les deux marques qui constituent le contraste de l'accord (ex. « absence de marque » versus « -s »). Puis, ils acquièrent la signification du système binaire, absence/présence de marque, qui leur permet d'interpréter une flexion sans la présence de la flexion complémentaire.

3.3. La complexité de la structure syntaxique de la phrase

Il apparaît dans la littérature que la complexité de la structure syntaxique d'une phrase influe sur la compréhension des accords grammaticaux.

Premièrement, les résultats de l'étude de Largy et Dédéyan (2002) ont révélé que davantage de fausses alarmes et d'erreurs de détection ont été réalisées par les participants lorsqu'un complément du nom pluriel était présent entre le sujet singulier et le verbe (ex. « La tige des tulipes cassent »). En effet, celui-ci réalisait un effet d'attraction créant une interférence lors du traitement de l'accord sujet-verbe.

Franck et al. (2015) ont mis en évidence un effet similaire en proposant à des lecteurs adultes, âgés de dix-huit à quarante ans, deux tâches de jugement accéléré de la grammaticalité de phrases, évaluant la compréhension de l'accord sujet-verbe (expériences 2 et 3). Ceux-ci ont réalisé plus d'erreurs de jugement ou ont mis plus de temps à lire lorsqu'un syntagme prépositionnel objet avec un nom pluriel était inséré dans la structure hiérarchique des phrases et interférait sur la dépendance sujet/verbe. Cet effet a été observé dans les phrases grammaticales (ex. « Quelles patientes du médecin dis-tu que le juriste défend ? ») et non grammaticales (ex. « Quelles patientes du médecin dis-tu que le juriste défendent ? »).

Nicol et al. (1997) et Pearlmutter et al. (1999) ont également retrouvé un effet similaire pour des phrases grammaticales en anglais. En revanche, pour les phrases non grammaticales, Pearlmutter et al. (1999) ont présenté des résultats contradictoires à ceux de Franck et al. (2015), en utilisant des méthodes de suivi oculaire et de lecture à un rythme autonome. Cette

dernière consiste à lire une phrase à son propre rythme en appuyant sur une touche d'un clavier d'ordinateur pour en faire apparaître les segments. Dans leur étude, l'élément attracteur conduisait à un traitement plus rapide de l'accord s'expliquant par une illusion de grammaticalité. Ce résultat a également été retrouvé dans les études menées par Dillon et al. (2013), Tanner et al. (2014) et Wagers et al. (2009) qui ont analysé l'effet d'un élément attracteur dans des phrases simples, relatives sujet et relatives objet en anglais, avec des méthodes de lecture à un rythme autonome, de suivi oculaire et de potentiels évoqués.

Enfin, Villata et Franck (2020) n'ont pas retrouvé d'effet d'attraction en utilisant une méthode de lecture à un rythme autonome et des questions de compréhension pour évaluer la compréhension de l'accord en genre et en nombre du participe passé en français, dans des phrases relatives sujet et relatives objet grammaticales. Lorsque le genre ou le nombre de l'objet ne correspondait pas à celui du sujet, les participants adultes ont répondu plus précisément aux questions et ont, dans une moindre mesure, traité plus rapidement le participe passé (ex. « Le danseur que les serveurs disaient avoir souvent énervé buvait un cocktail alcoolisé » ; « Le serveur qui disait avoir souvent énervé les danseurs buvait un cocktail alcoolisé »). Les auteurs ont suggéré que le traitement de l'accord des phrases grammaticales est plus difficile lorsqu'un syntagme objet présente des caractéristiques proches de celles du sujet car cela engendre une compétition entre les deux composants. Villata et al. (2018) ont obtenu des résultats identiques dans une étude similaire en anglais, ainsi que Franck et al. (2015) dans leur première expérience, avec une méthode de lecture à un rythme autonome.

En conclusion, les résultats des études existantes ne permettent pas de déterminer si l'effet d'attraction en compréhension est présent uniquement dans les phrases non grammaticales ou s'il affecte également les phrases grammaticales. La langue utilisée, les participants inclus, les tâches proposées, les structures syntaxiques et le type d'attracteur utilisé peuvent être à l'origine des différences entre les résultats des études. Franck et al. (2015) ont suggéré que dans une tâche de lecture à un rythme autonome, les participants s'attachaient davantage à rétablir la structure syntaxique de la phrase et la relation de dépendance de l'objet, plutôt qu'à traiter l'accord en lui-même comme le requiert une tâche de jugement de grammaticalité. De plus, nous remarquons qu'un effet de facilitation de la non concordance sujet/verbe pour les phrases grammaticales a été retrouvé dans les études ayant utilisé des mesures indirectes, telles que des questions de compréhension (excepté Franck et al., 2015). Enfin, les résultats de l'étude d'Hammerly et al. (2019) suggèrent que lorsque les biais de réponses sont neutralisés dans une tâche de jugement de grammaticalité, en informant les participants qu'ils doivent s'attendre à une majorité de phrases non grammaticales, l'effet d'attraction est retrouvé pour les phrases grammaticales.

3.4. La sémantique

Largy et al. (2004) ont mis en évidence que la sémantique d'une phrase pouvait influencer sur la détection d'erreurs d'accords grammaticaux, notamment en début d'apprentissage. Ils ont proposé à 120 participants, âgés de 10 à 22 ans et scolarisés du CM2 au premier cycle universitaire, une tâche de jugement de l'accord sujet-verbe au sein d'une phrase. Leurs résultats ont révélé que les enfants du CM2 à la 3ème ont réalisé davantage d'erreurs de détection pour des phrases non grammaticales lorsqu'un complément du nom pluriel, inséré entre le sujet singulier et le verbe, était sémantiquement plausible en tant que sujet du verbe (ex. « La cliente des vendeuses bavardent ») que lorsqu'il ne l'était pas (ex. « Le commandant des casernes crient »). Or, cela n'a pas été observé chez les participants plus âgés.

L'interprétation proposée est que les jeunes participants avaient recours à une procédure algorithmique impliquant la recherche du sujet grammatical et donc la sémantique de la phrase. En opposition, les adultes utilisaient une procédure de révision hautement automatisée s'appuyant sur la concordance ou la non-concordance de deux marques grammaticales successives.

Nicol et al. (1997) et Pearlmutter et al. (1999) n'ont pas retrouvé un effet de plausibilité, probablement parce que les participants étaient adultes. Cependant, cette explication est à considérer avec précaution, Thornton et MacDonald (2003) ayant montré un effet de plausibilité similaire dans une tâche de lecture menée auprès de 150 étudiants.

Ainsi, la sémantique semble avoir une influence sur les capacités à interpréter un accord grammatical, cependant, la permanence de cet effet n'est pas claire dans la littérature.

3.5. La présentation visuelle saillante de la flexion morphologique

Une cible peut être définie comme visuellement « saillante » si elle diffère d'au moins une dimension visuelle des éléments de son entourage (Duncan & Humphreys, 1989). Il apparaît dans la littérature que la présentation d'une telle cible oriente l'attention exogène et améliore ainsi son traitement. L'étude de Couffe et al. (2016) en témoigne. A travers un paradigme d'amorçage, les auteurs ont étudié l'effet de la saillance visuelle sur la progression de l'attention exogène de quarante participants adultes. L'amorce visuelle était constituée de trois carrés à contours blancs dont la taille et la luminance différaient. Les résultats ont révélé que leur attention exogène était rapidement orientée vers l'élément le plus saillant, puis vers l'élément de saillance moyenne, tandis que l'élément le moins saillant était inhibé.

A notre connaissance, aucune étude n'a analysé l'effet de la saillance visuelle en ce qui concerne le traitement et la compréhension des flexions morphologiques, mais il est possible d'envisager qu'elle puisse avoir un effet bénéfique.

4. L'acquisition de la morphologie flexionnelle chez le sujet DL-DO

4.1. Définitions de la DL-DO

La nosographie internationale du *DSM-5* (American Psychiatric Association, 2015) répertorie la DL-DO dans les Troubles Spécifiques des Apprentissages. Les critères diagnostiques retenus pour définir ce trouble sont : « une lecture des mots inexacte ou lente et réalisée péniblement », « des difficultés à comprendre le sens de ce qui est lu » (même si lu correctement), « des difficultés à épeler » (orthographe) et « des difficultés d'expression écrite » (American Psychiatric Association, 2015, p. 76). Au moins un de ces symptômes doit avoir persisté pendant au moins six mois malgré la mise en place de mesures ciblées. Les compétences scolaires ou universitaires doivent être significativement inférieures à celles attendues pour l'âge chronologique du sujet et doivent interférer avec sa scolarité, sa profession ou ses activités quotidiennes. Les difficultés apparaissent au cours de la scolarité, notamment lorsque les demandes excèdent ses capacités. Elles ne peuvent être expliquées par un handicap intellectuel, un trouble sensoriel, neurologique ou mental, une adversité psychosociale, un manque de maîtrise de la langue d'enseignement ou un enseignement inadapté.

Lyon et al. (2003) ont également proposé une définition de la dyslexie. Cette définition précise l'origine neurobiologique du trouble et amène à considérer le déficit phonologique

comme étant à la source des difficultés. Au-delà des difficultés de précision et de fluence en lecture, elle reconnaît les difficultés orthographiques comme partie intégrante du trouble. Elles apparaissent ainsi indissociables des difficultés en lecture. Finalement, elle expose les retentissements secondaires du trouble sur la compréhension en lecture, le développement du vocabulaire et des connaissances générales par un manque d'exposition à l'écrit.

4.2. Déficit d'automatisation des procédures de transcription

On retrouve chez les personnes DL-DO un défaut d'automatisation de la procédure phonologique en transcription dû au déficit phonologique à l'origine du trouble. Les résultats de l'étude réalisée par De Weck et Fayol (2009) en témoignent. Dans une tâche de production de textes, des enfants DL-DO de 10 ; 5 ans d'âge moyen ont réalisé de nombreuses erreurs phonétiques relativement aux groupes contrôles d'enfants de mêmes niveaux scolaire, lexical et de développement cognitif, et d'enfants de mêmes niveaux de lecture et d'orthographe.

De plus, leur procédure lexicale en transcription se révèle également déficitaire. En effet, plusieurs études ont mis en évidence une corrélation entre leurs compétences phonologiques et orthographiques (Inserm, 2007). Cela peut s'expliquer par le fait que, lors des activités de lecture, les habiletés phonologiques permettent un recodage phonologique à l'origine d'un auto-apprentissage favorisant la construction du lexique orthographique (Share, 1995, 1999). Ainsi, du fait de leur déficit phonologique, leurs représentations orthographiques se révèlent erronées ou imprécises et ne permettent pas une production orthographique correcte (Inserm, 2007).

En conclusion, même si les personnes DL-DO parviennent à compenser leurs difficultés en lecture nécessitant une reconnaissance des formes orthographiques, elles conservent de faibles compétences en orthographe nécessitant un rappel (Inserm, 2007). Ainsi, le défaut d'automatisation des procédures de transcription engendre une charge cognitive supplémentaire lors de l'activité déjà coûteuse cognitivement et peu de ressources sont disponibles pour le traitement des aspects grammaticaux (Van Reybroeck & Birecki, 2017).

4.3. Déficit spécifique de la morphologie flexionnelle

Egan et Pring (2004), Egan et Tainturier (2011) et Hauerwas et Walker (2003) ont mis en évidence, dans des études en anglais, l'existence d'un déficit spécifique de la morphologie flexionnelle chez enfants DL-DO. Âgés entre neuf et treize ans selon les études, ils étaient moins aptes à orthographier des verbes réguliers au passé par rapport à des participants appariés au niveau de l'âge de lecture et d'orthographe. Hauerwas et Walker (2003) ont révélé des difficultés plus importantes en contexte de phrase.

Cependant, le nombre de participants et de stimuli était limité dans l'étude d'Egan et Pring (2004) et l'appariement entre les groupes n'était pas optimal dans l'étude d'Hauerwas et Walker (2003). De fait, les enfants DL-DO réalisaient également plus d'erreurs pour les racines verbales. En comparaison, Egan et Tainturier (2011) ont eu recours à un modèle expérimental plus rigoureux, incluant davantage de participants, de stimuli et plusieurs mesures en lecture et en orthographe permettant un meilleur appariement entre les groupes.

Van Reybroeck (2020) a obtenu des résultats similaires concernant l'orthographe des verbes réguliers au présent de l'indicatif en français, en comparant les performances de vingt enfants DL-DO âgés en moyenne de 10 ; 9 ans, à celles de seize enfants appariés au niveau de l'âge chronologique et de l'orthographe grammaticale.

En outre, Egan et Pring (2004) ont également révélé que, dans une tâche de jugement du temps de deux verbes réguliers, en modalité orale puis écrite, les performances des deux

groupes ne différaient pas quant au nombre d'erreurs réalisées. Cependant, les enfants DL-DO mettaient davantage de temps pour répondre en modalité écrite, ce qui indiquait un déficit spécifique de la lecture des mots morphologiquement complexes.

En conclusion, les résultats de ces études sont donc plutôt en faveur d'un déficit spécifique de la morphologie flexionnelle des enfants DL-DO, en lecture et en orthographe.

4.4. Déficit persistant de la morphologie flexionnelle

Il apparaît dans la littérature que le déficit spécifique d'acquisition de la morphologie flexionnelle des personnes DL-DO est persistant. Tops et al. (2013) ont proposé une tâche de dictée de phrases et une tâche de résumé écrit d'un texte à cent étudiants DL-DO. Ils ont mis en évidence qu'ils commettaient plus d'erreurs orthographiques, et notamment morphosyntaxiques, par rapport à cent étudiants ne présentant pas de difficultés au niveau de l'orthographe et de la lecture, et appariés en fonction de l'âge, du sexe et du niveau d'études. Mazur-Palandre (2018) a également mis en évidence, dans une étude menée auprès de 21 étudiants DL-DO et 22 contrôles appariés en fonction de l'âge, du genre et du niveau d'études, que les étudiants DL-DO réalisaient plus d'erreurs au niveau de l'orthographe grammaticale que les contrôles en production de textes écrits. De plus, ils commettaient des erreurs que ne commettaient pas les contrôles (ex. produire la forme plurielle pour un verbe au singulier, utiliser la flexion nominale du nombre pour un verbe au pluriel, omettre la flexion plurielle nominale, produire la flexion « -s » pour des mots finissant par « -au » et « -eau »). Les résultats de ces études sont donc en faveur d'un déficit persistant de la morphologie flexionnelle des personnes DL-DO.

4.5. Origine du déficit de la morphologie flexionnelle

Dans la littérature, plusieurs hypothèses coexistent concernant l'origine du déficit spécifique de la morphologie flexionnelle des personnes DL-DO.

4.5.1. Hypothèse d'un déficit de la conscience morphologique orale

Cette hypothèse suggère qu'un déficit de la conscience morphologique orale pourrait être à l'origine du déficit spécifique de la morphologie flexionnelle des personnes DL-DO. Elle se définit par la capacité à identifier et manipuler les morphèmes (Nagy et al., 2014). Cependant, les résultats dans la littérature sont divergents.

Hauerwas et Walker (2003) ont mis en évidence que la conscience morphologique orale de 26 enfants DL-DO scolarisés entre la 6ème et la 4ème, évaluée à l'aide d'une tâche de closure grammaticale, était plus faible que celle de 31 enfants plus jeunes appariés au niveau de l'âge de lecture et d'orthographe. De plus, elle était prédictive de leurs compétences en orthographe grammaticale, contrairement au groupe contrôle. Les auteurs ont suggéré que ce déficit pourrait être à l'origine des erreurs d'omission qu'ils produisent à l'écrit.

En revanche, Egan et Pring (2004) et Egan et Tainturier (2011) ont mis en évidence des résultats opposés. En effet, dans l'étude d'Egan et Pring (2004), douze enfants DL-DO ont obtenu des résultats similaires à douze enfants plus jeunes appariés au niveau de l'âge de lecture et d'orthographe au *Test for Reception of Grammar* (Bishop, 1983 ; cité par Egan & Pring, 2004) et à un test de closure grammaticale. Dans l'étude d'Egan et Tainturier (2011), les performances des deux groupes étaient comparables pour les tâches de jugement morphologique, de fléchissement de mots sans signification et de closure grammaticale. Les auteurs ont ainsi conclu à une absence de déficit de conscience morphologique orale chez les enfants DL-DO.

Ainsi, nous ne pouvons affirmer la présence d'un déficit spécifique de la conscience morphologique orale chez les enfants DL-DO, ni même que celui-ci soit à l'origine de leurs difficultés en orthographe grammaticale. Cependant, malgré des résultats divergents, Egan et Pring (2004) et Hauerwas et Walker (2003) mentionnent qu'une remédiation établissant un lien entre les compétences morphologiques orales et écrites pourrait être intéressante.

4.5.2. Hypothèse d'un déficit d'utilisation des connaissances morphologiques

La seconde hypothèse suggère que les enfants DL-DO présenteraient de bonnes compétences morphologiques, mais qu'ils ne seraient pas en mesure de les utiliser de façon efficiente en modalité écrite. Les résultats de deux études corroborent cette hypothèse.

Premièrement, Egan et Pring (2004) ont mis en évidence que les douze enfants DL-DO étaient moins sensibles à des frontières incohérentes entre une racine et une flexion contrairement aux douze enfants plus jeunes appariés au niveau de l'âge de lecture et d'orthographe (ex. walkEd et snowINg). Cela suggère que les enfants DL-DO présentent des difficultés à traiter la structure interne des mots à l'écrit.

Deuxièmement, Egan et Tainturier (2011) ont révélé dans leur étude menée auprès de 28 enfants DL-DO, que ceux-ci réalisaient de nombreuses erreurs reposant sur une orthographe phonétique de la flexion (ex. « kissed » orthographié « kist »). Par ailleurs, ils avaient tendance à ne pas orthographier un radical de la même façon en isolé ou dans une forme fléchie, contrairement aux enfants plus jeunes appariés en fonction de l'âge de lecture et d'orthographe. Enfin, leurs compétences morphologiques n'étaient pas prédictives de leur capacité à orthographier correctement les flexions verbales régulières contrairement au groupe contrôle. Cela suggère que même si elles étaient préservées, elles étaient moins utilisées.

L'ensemble de ces résultats suggère que les enfants DL-DO seraient moins aptes à utiliser leurs compétences morphologiques en modalité écrite. Ils auraient alors tendance à s'appuyer sur des stratégies phonologiques pour orthographier, plutôt que de raisonner à partir de leurs connaissances morphologiques. Egan et Tainturier (2011) suggèrent qu'une remédiation ciblant l'explicitation des règles morphologiques serait pertinente.

4.5.3. Hypothèse d'un déficit de récupération des représentations orthographiques

Cette hypothèse suggère que les enfants DL-DO auraient des difficultés à récupérer les représentations orthographiques en mémoire à long terme. Cela est la stratégie privilégiée par les enfants au développement typique lorsque les procédures d'application des accords sont maîtrisées et que les mots sont fréquents. Egan et Tainturier (2011) ont mis en évidence que les enfants DL-DO qui présentaient le plus de difficultés à orthographier les flexions verbales régulières au passé, présentaient également un déficit au niveau de la mémoire orthographique lexicale. Ainsi, elle était la mesure la plus prédictive de leurs compétences en morphologie flexionnelle. Les auteurs ont suggéré qu'une remédiation ciblant l'apprentissage par coeur des terminaisons verbales serait intéressante.

4.5.4. Hypothèse d'un déficit de la conscience syntaxique

La conscience syntaxique est « la capacité de réfléchir et de manipuler la structure grammaticale et syntaxique des phrases » (Bowey, 1986 ; Cain, 2007 ; Tong et al., 2014 ; cités par Van Reybroeck, 2020). Elle semble indispensable à l'acquisition des accords grammaticaux (Anderson, 1996). Cependant une seule étude a analysé son influence.

Van Reybroeck (2020) a mené une étude auprès de vingt enfants DL-DO âgés en moyenne de 10 ; 9 ans et de seize enfants plus jeunes appariés au niveau de l'âge chronologique et de l'orthographe grammaticale. Les enfants DL-DO ont obtenu des résultats plus faibles dans une tâche de conscience syntaxique pour des phrases complexes, consistant à identifier le sujet et le verbe d'une phrase. De plus, leur conscience syntaxique était prédictive de leurs compétences en orthographe grammaticale, contrairement au groupe contrôle.

Ainsi, l'hypothèse d'un déficit de la conscience syntaxique des enfants DL-DO s'avère pertinente pour expliquer leurs difficultés au niveau de morphologie flexionnelle. Néanmoins, la seule étude menée n'apporte pas un niveau de preuve suffisant.

4.6. Tentative de remédiation de la morphologie flexionnelle

A notre connaissance, aucune étude n'a évalué l'impact d'une remédiation de la morphologie flexionnelle en français sur les capacités de compréhension des enfants DL-DO. Les études se sont essentiellement centrées sur l'amélioration de la production. L'étude la plus récente qui a mis en évidence un effet bénéfique est celle de Van Reybroeck et Birecki (2017). Les auteures ont proposé à des enfants DL-DO, de douze ans d'âge moyen, un traitement de difficulté progressive afin de diminuer la charge mentale associée à la tâche et ont ciblé l'engagement dans la tâche.

5. La motivation dans le domaine de l'apprentissage

5.1. Définition de la motivation

« La motivation désigne une hypothétique force intra-individuelle protéiforme, qui peut avoir des déterminants internes et/ou externes multiples, et qui permet d'expliquer la direction, le déclenchement, la persistance et l'intensité du comportement ou de l'action » (Fenouillet, 2015, p. 11).

5.2. La théorie de l'autodétermination

Selon la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 1985, 2002), la motivation est déterminée par un seuil d'autodétermination. En ce sens, elle varie selon un continuum qui va de la motivation non déterminée à la motivation autodéterminée. La motivation non déterminée correspond à l'amotivation qui conduit à l'inaction. La motivation autodéterminée correspond, quant à elle, à la motivation intrinsèque d'un individu qui le pousse à s'engager dans une tâche pour l'intérêt ou le plaisir qu'elle lui procure. A l'intérieur de ce continuum, les auteurs ont défini quatre formes de motivations extrinsèques, classées selon un seuil d'autodétermination croissant. La première forme est la régulation externe, déterminée par l'ensemble des renforcements extérieurs à la tâche (ex. récompense, sanction). La seconde forme est la régulation introjectée qui pousse un individu à agir pour éviter les sentiments négatifs qu'il est susceptible de ressentir face aux conséquences de l'inaction. La troisième forme est la régulation identifiée qui motive l'individu à agir par la reconnaissance de l'importance de l'activité pour lui-même. Enfin, la dernière forme est la régulation intégrée qui correspond à l'identification d'un lien entre l'activité et ses valeurs personnelles.

Dans la littérature, la motivation autodéterminée apparaît comme la forme de motivation la plus bénéfique à l'apprentissage. L'étude de Benware et Deci (1984) en témoigne. Des étudiants ont mieux appris une leçon lorsqu'ils avaient pour objectif de la transmettre à un autre étudiant, plutôt que dans la perspective d'une évaluation.

5.3. Le sentiment d'efficacité personnelle

La motivation autodéterminée dépendrait en partie du sentiment d'efficacité personnelle (Bandura & Schunk, 1981). Celui-ci est défini par Bandura (1977, 1997, 2007), dans le cadre de la Théorie sociale cognitive, comme « La croyance d'un individu en sa capacité à organiser et mener les actions nécessaires pour arriver aux buts fixés » (Bandura, 2007, p. 12). Il influencerait ses choix d'activités et d'environnements, son engagement, ses efforts pour la poursuite des buts fixés, sa persistance et ses émotions face aux difficultés rencontrées. Il serait donc un important prédicteur de ses performances. En outre, la source la plus importante qui contribue à renforcer le sentiment d'efficacité personnelle est l'expérience active de maîtrise correspondant aux expériences antérieures pour lesquelles l'individu a pu réussir une tâche identique ou similaire.

5.4. Le jeu comme facteur de motivation pour l'apprentissage

L'utilisation du jeu pour l'apprentissage contribuerait à accroître la motivation des individus (Sauvé et al., 2007). Dans la littérature, différentes composantes du jeu sont mises en avant pour expliquer cela. Tout d'abord, le plaisir de jouer, l'excitation et l'enthousiasme générés par le fait de participer à un jeu seraient des facteurs de motivation (Sauvé et al., 2007). Par ailleurs, l'aspect compétitif inciterait l'individu à s'engager davantage dans la tâche et à persévérer pour réussir (Green, 2002 ; Rosas et al., 2003 ; Asakawa & Gilbert, 2003 ; cités par Sauvé et al., 2007). Enfin, le fait de gagner des points renforcerait l'estime, la confiance en soi et l'intérêt (Lieberman, 2001 ; cité par Sauvé et al., 2007).

6. Objectifs du mémoire

Notre mémoire poursuit deux objectifs. Le premier consiste à réaliser une analyse critique des matériels de rééducation traitant de la compréhension des flexions morphologiques, à destination des enfants DL-DO et vendus en ligne sur des sites spécialisés dont une partie des diffusions est à destination des orthophonistes. Le second est de créer un matériel d'entraînement de la compréhension des flexions morphologiques, à partir des données issues de la littérature scientifique. La création de ce matériel s'inscrit dans le cadre d'un projet global de conception d'un outil d'entraînement de la compréhension et de la production des flexions morphologiques, conçu spécifiquement pour les enfants DL-DO. Le matériel traitant du versant production est élaboré par Willerval (2022).

Plusieurs éléments nous amènent à réaliser ce projet. Tout d'abord, d'après l'expertise de l'Inserm (2007) peu de méthodes de rééducation et d'entraînement identifiées pour la DL-DO s'appuient sur des références théoriques solides et ont scientifiquement démontré leur efficacité. Ainsi, le premier objectif de ce mémoire permettra de réaliser une revue des matériels de rééducation de la morphologie flexionnelle, pour le versant de la compréhension. Nous espérons qu'elle apportera des données pertinentes pour la pratique clinique des orthophonistes concernant le choix de leurs activités et qu'elle servira de support à la création de notre matériel. Par ailleurs, notre contexte théorique nous a permis de mettre en évidence que les enfants DL-DO présentent un déficit spécifique et persistant de l'acquisition de la morphologie flexionnelle. Ainsi, la création d'un matériel d'entraînement spécifiquement conçu pour ces enfants à partir de données théoriques récentes, constituera un outil utile à la pratique clinique des orthophonistes pour réaliser une rééducation spécifique et efficace de ces compétences.

Méthodologie

Nous explicitons, dans cette partie, la méthodologie qui a été utilisée pour répondre à nos deux objectifs.

1. Analyse critique des matériels de rééducation

Nous présentons, dans cette première sous-partie, la méthodologie employée pour réaliser une analyse critique des matériels de rééducation traitant de la compréhension des flexions morphologiques.

1.1. Sélection des matériels pour l'analyse

1.1.1. Critères d'inclusion des matériels à l'analyse

Notre volonté était d'inclure à notre analyse critique uniquement les matériels de rééducation répondant au mieux aux besoins cliniques des orthophonistes. Pour cela, nous avons défini trois critères d'inclusion : proposer une remédiation de la compréhension des flexions morphologiques, être à destination des orthophonistes et être conçu spécifiquement pour les enfants DL-DO. Seuls ont été sélectionnés les matériels satisfaisant ces trois critères.

1.1.2. Méthodologie de recherche des matériels

Les matériels de rééducation ont été recherchés à partir des sites Internet des maisons d'édition spécialisées dont une partie des diffusions est à destination des orthophonistes : Ortho Edition, Mot à mot Editions, Cit'inspir Editions, L'atelier de l'Oiseau Magique, Editions Pédagogiques du Grand Cerf, Editions Passe-Temps, Ortho & Logo, Logomax, Savoir Jouer, J'imagINES, Editions Kerozenn, AB Ludis Editions et HappyNeuron.

Dans un premier temps, nous avons mené notre recherche en consultant les sections proposées par chacun des sites Internet. Seules ont été consultées les sections en lien avec le domaine de l'orthophonie (lorsque l'ensemble des diffusions n'était pas qu'à destination des orthophonistes), le matériel de rééducation, le langage écrit et la morphologie flexionnelle.

Dans un second temps, nous avons réalisé une recherche par mots-clefs, à partir des mots-clefs suivants : dyslexie ; dysorthographe ; orthographe grammaticale ; morphologie flexionnelle ; compréhension écrite ; flexion ; accord ; déclinaison ; conjugaison.

Enfin, les pitches, les photographies et les vidéos de présentation (lorsqu'elles étaient disponibles) des matériels proposés par chaque résultat de recherche ont été analysés, afin de ne sélectionner que les matériels répondant à nos trois critères d'inclusion.

1.2. Réalisation de l'analyse critique

1.2.1. Consultation des matériels sélectionnés

Afin de réaliser une analyse critique la plus rigoureuse possible, les matériels sélectionnés ont été consultés et analysés individuellement dans leur intégralité à la *Testothèque* du Département d'Orthophonie de la Faculté de Médecine de Lille ou sur nos terrains de stage. En cas d'indisponibilité du matériel, l'analyse a été réalisée à partir du pitch, des photographies et éventuellement de la vidéo de présentation proposés par le site Internet.

1.2.2. Elaboration d'une grille d'analyse critique

Pour la réalisation de notre analyse critique, nous avons élaboré une grille d'analyse composée de plusieurs critères (cf. annexe 5). Ceux-ci ont été définis à partir des critères

proposés par Thibout (2018) et à partir de la synthèse des connaissances actuelles, exposée dans notre contexte théorique, concernant le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant, les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques et les déficits présentés par les personnes DL-DO dans ce domaine.

1.2.3. Procédure d'analyse critique

Nous présentons dans cette partie la procédure d'analyse critique qui a été réalisée pour chacun des matériels, à partir de la grille d'analyse.

Premièrement, nous avons relevé la mention ou non du nom de l'auteur, de la date de parution, de l'âge et/ou du niveau scolaire ciblé, de références théoriques, ainsi que de la durée et de la fréquence de la rééducation.

Ensuite, nous avons analysé le(s) type(s) de tâche(s) proposée(s), le coût cognitif engendré par celle(s)-ci, ainsi que les flexions abordées : accord en nombre, accord en genre, conjugaison en fonction du temps, de la personne et/ou des aspects verbaux.

Puis, nous avons examiné la structure syntaxique des items, à savoir s'ils sont constitués de mots cibles isolés, de mots cibles précédés par un déterminant, un nom ou un pronom, et/ou de mots cibles présentés au sein d'une phrase.

Concernant la difficulté de l'entraînement, nous avons analysé si celui-ci propose une progression au niveau des accords entraînés et si elle est en cohérence avec le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant (accord nominal en premier lieu, puis accords verbal et adjectival, Totereau et al., 1997). Nous avons également étudié la progression de la difficulté syntaxique et de la difficulté sémantique des items qui influe sur la compréhension des accords grammaticaux (Franck et al., 2015 ; Largy & Dédéyan, 2002 ; Largy et al., 2004 ; Villata & Franck, 2020).

Enfin, nous avons déterminé la spécificité ou non du matériel à la rééducation de la morphologie flexionnelle.

2. Création d'un matériel de rééducation orthophonique

Nous exposons, dans cette seconde sous-partie, les différents objectifs que nous avons poursuivis pour créer un matériel d'entraînement de la compréhension des flexions morphologiques, destiné aux enfants DL-DO.

2.1. Population ciblée

Comme nous venons de le mentionner, le second objectif de ce mémoire est de créer un matériel d'entraînement de la compréhension des flexions morphologiques, à destination des enfants DL-DO. En revanche, le traitement des accords grammaticaux apparaît dépendant de la quantité de ressources cognitives disponible (Van Reybroeck & Birecki, 2017). Par conséquent, un tel entraînement ne semble pouvoir être proposé en début d'apprentissage de la lecture et de l'écriture, les ressources cognitives étant davantage mobilisées par les procédures d'identification des mots écrits, la réalisation graphique et la production de l'orthographe lexicale, notamment chez les enfants DL-DO. C'est pourquoi nous spécifions, dans cette partie, les caractéristiques de la population à laquelle s'adresse notre matériel.

Concernant la rééducation des enfants DL-DO, l'expertise de l'Inserm (2007) et Casalis et al. (2018) préconisent de réaliser en fin de primaire, après une remédiation ciblant l'amélioration des compétences phonologiques, une remédiation centrée sur la morphologie dérivationnelle. Celle-ci permettrait de compenser les difficultés persistantes des enfants DL-

DO au niveau du traitement phonologique (Arnbak & Elbro, 2000 ; McCutchen & Logan, 2011 ; cités par Casalis et al., 2018) en entraînant les correspondances grapho-sémantiques fondées sur les unités morphémiques. Ainsi, elle permettrait d'améliorer leurs compétences en lecture et en transcription (Carlisle, 2010 ; Good et al., 2015 ; cités par Casalis et al., 2018) et contribuerait à réduire la charge cognitive qui leur est associée.

En revanche, concernant la remédiation de la morphologie flexionnelle, aucun consensus n'a été établi, à notre connaissance, quant à l'âge ou au niveau scolaire auxquels elle doit être proposée. Cependant, il apparaît pertinent de la mettre en place après une remédiation de la morphologie dérivationnelle qui permet de minimiser la quantité de ressources cognitives associées aux activités de décodage et de transcription, afin que davantage de ressources soient disponibles pour le traitement des aspects grammaticaux. En outre, Van Reybroeck et Birecki (2017) ont proposé un tel entraînement à des enfants DL-DO âgés de douze ans en moyenne.

En conclusion, nous préconisons d'utiliser notre matériel auprès d'enfants DL-DO scolarisés au minimum en fin de cycle trois, âgés d'environ douze ans et ayant bénéficié au préalable d'une remédiation au niveau de la morphologie dérivationnelle.

2.2. Description du matériel

2.2.1. Accords entraînés

Les études recensées dans notre contexte théorique nous ont permis de définir des principes d'acquisition de la compréhension des flexions morphologiques du nombre pour le nom (« -s » ou « -x ») et le verbe (« -nt »). Nous avons donc décidé d'inclure ces deux types d'accords à notre entraînement car il était possible d'envisager une progression de la difficulté des exercices proposés à partir de ces principes. Cependant, nous ne souhaitons pas restreindre notre entraînement à ces accords-là. Nous avons donc pris le parti d'y intégrer l'accord en nombre de l'adjectif (« -s » ou « -x ») afin de proposer un entraînement exhaustif des flexions morphologiques du nombre en français. Nous avons également choisi d'y inclure les terminaisons des verbes du premier groupe en fonction des aspects verbaux tensif et cursif (ex. je mangeais), extensif (ex. j'ai mangé), et prospectif (ex. je vais manger), car celles-ci sont à l'origine de confusions. De fait, dans certaines variétés régionales, elles possèdent une même correspondance phonologique bien qu'elles n'aient pas la même transcription. En outre, pour déterminer une progression de la difficulté des exercices proposés pour ces accords supplémentaires, nous nous sommes appuyée sur les principes définis pour les accords en nombre nominal et verbal, en supposant qu'ils s'appliquent à ces types d'accords.

2.2.2. Type de tâche

Afin de définir la nature de la tâche à laquelle nous allons recourir pour entraîner la compréhension des flexions morphologiques, nous avons analysé les tâches utilisées dans les études recensées dans notre contexte théorique. Celles-ci ont eu recours à six tâches différentes pour évaluer la compréhension des accords grammaticaux : l'association d'un item linguistique à une illustration, le jugement de grammaticalité, des questions de compréhension, la lecture à un rythme autonome, la détection du suivi oculaire et la mesure des potentiels cérébraux pendant une tâche de lecture. Nous avons retenu la tâche d'association d'un item linguistique à une illustration car il s'agit d'une tâche facilement réalisable en pratique clinique et qui permet de déterminer avec précision l'interprétation des accords réalisée par le patient.

En outre, nous avons défini, pour notre entraînement, deux niveaux de difficulté de la tâche, d'après les résultats de l'étude de Totereau et al. (1997). L'interprétation d'un accord étant facilitée lorsque l'ensemble des marques qui constituent son contraste sont disponibles de façon explicite, le premier niveau de la tâche consiste à associer à une illustration, le bon item linguistique parmi plusieurs proposés (exposant l'ensemble des flexions possibles pour un accord donné). Le second niveau consiste, quant à lui, à associer à un item linguistique, la bonne illustration parmi plusieurs proposées.

2.2.3. Apprentissage implicite

Nous avons vu précédemment que l'acquisition des accords grammaticaux dépend à la fois d'un apprentissage explicite (Fayol et al., 1999 ; Totereau et al., 1997) et d'un apprentissage implicite par exposition à l'écrit (Largy & Dédéyan, 2002 ; Totereau et al., 1998). Ce dernier se différencie du premier par le fait qu'il soit inconscient, non intentionnel, non verbalisable et peu coûteux cognitivement (Fisher & Nadeau, 2014).

Lors des années d'école élémentaire, l'apprentissage de la morphologie flexionnelle se réalise généralement de manière explicite. Les enfants sont amenés à découvrir les règles d'accords et à réaliser des exercices d'application (Ministère de l'Éducation Nationale de la Jeunesse et des Sports, 2020a, 2020b). Nous pouvons donc considérer que les enfants DL-DO, suivis en orthophonie et présentant un déficit d'acquisition de la morphologie flexionnelle, ont bénéficié de ce type d'apprentissage à l'école sans pour autant être parvenus à la maîtriser.

En outre, dans la littérature, certaines études ont mis en évidence que les enfants DL-DO présentent de bonnes capacités au niveau de la mémoire implicite (Blais et al., 2021 ; Bussy et al., 2011 ; Deroost et al., 2010 ; Menghini et al., 2010 ; Staels & Van den Broeck, 2017 ; Vakil et al., 2015). D'autre part, Cousin et al. (2006) ont mis en évidence que, dès le début de l'apprentissage (CP et CE1), les enfants DL-DO à prédominance phonologique ont davantage tendance à recourir à la récupération d'instances en mémoire pour produire l'accord nominal du nombre. Il serait ainsi possible que ces enfants développent une capacité à mémoriser des formes orthographiques globales pour compenser leurs difficultés spécifiques de traitement de l'écrit.

Nous avons donc pris le parti de baser notre entraînement sur une modalité d'apprentissage implicite des flexions morphologiques. Ainsi, tout au long de celui-ci, pour chaque exercice, seulement une des trois consignes suivantes est donnée à l'enfant « Montre-moi le mot/la phrase qui va bien avec la photographie », « Montre-moi la photographie qui va bien avec le mot/la phrase » ou « Montre-moi la photographie qui fait l'action soulignée ». Lorsque l'enfant fournit une réponse correcte, il est autorisé à passer à l'item suivant. Lorsqu'il fournit une réponse incorrecte, l'orthophoniste est invité à lui fournir un feedback direct sur le caractère erroné de sa réponse, avant qu'il passe à l'item suivant. En outre, l'enfant est autorisé à passer au sous-niveau suivant lorsqu'il a fourni 75 % de bonnes réponses pour un sous-niveau donné, sinon il est invité à le recommencer. Pour déterminer ce taux de réussite, nous nous sommes basés sur celui défini pour le logiciel d'entraînement GraphoGame (Ruiz et al., 2017) dont la conception s'est fondée sur des références théoriques solides, issues de la psychologie cognitive.

2.2.4. Contenu

Notre matériel d'entraînement se compose des éléments suivants :

- Un manuel d'utilisation de douze pages, à destination des orthophonistes, présentant le matériel, les principaux objectifs et les préconisations d'utilisation ;
- Un livret « Entraînement », composé de 361 pages, regroupant l'ensemble des items ;
- Un plateau de jeu (cf. annexe 1) et un pion ;
- Des fiches mémo nommées « Passeport de voyage » permettant au patient et à l'orthophoniste d'y inscrire leur progression à chaque séance (cf. annexe 2) ;
- Une fiche « Histoire » proposant une trame narrative à associer à l'entraînement (cf. annexe 3) ;
- Huit cartes amulettes et vingt-six cartes permettant de reconstituer les amulettes.

2.3. Choix du titre

Nous avons choisi pour notre matériel le titre *A la recherche des flexions perdues*. Celui-ci fait référence au principe du jeu au sein duquel s'intègre notre entraînement qui consiste à rechercher des fragments d'amulettes disséminés dans plusieurs villes du monde. En outre, il nous a semblé essentiel d'y faire figurer le mot « flexion » afin que le domaine ciblé par notre matériel soit facilement identifiable.

Ce matériel s'intègre au sein d'un outil d'entraînement plus général à la compréhension et à la production des flexions morphologiques, ayant pour titre *Destination flexions*.

2.4. Création des items linguistiques

2.4.1. Fréquence des mots

Le modèle de la lecture à double voie de Coltheart et al. (2001) suppose l'existence de deux procédures de lecture permettant l'identification des mots écrits : la procédure phonologique et la procédure lexicale. Cette dernière se développerait par un mécanisme d'auto-apprentissage à partir de la procédure phonologique (Share, 1995, 1999, 2004), et serait plus automatique et moins coûteuse cognitivement. D'autre part, le recours à cette procédure dépendrait de l'effet de fréquence. Par conséquent, un mot plus fréquent serait lu plus rapidement et avec plus de précision qu'un mot peu fréquent (Fayol, 2006).

Pour la création de nos items linguistiques, nous avons donc sélectionné des mots suffisamment fréquents à l'écrit pour un enfant de CE1 (correspondant au niveau scolaire où le lexique orthographique commence à se constituer) afin de minimiser le coût cognitif associé à leur décodage et d'augmenter la quantité de ressources cognitives disponible pour le traitement des flexions morphologiques. Etant donné que, dans la littérature, aucun consensus n'a été établi pour définir un seuil de fréquence des mots écrits, nous avons décidé de nous fonder sur l'échelle de fréquence définie par Macchi et al. (2019). Elle définit les mots ayant une fréquence d'occurrences par million comprise entre 25 et 50, comme des mots de très basse fréquence, entre 50 et 75, comme des mots de basse fréquence, entre 75 et 150, comme des mots de fréquence modérée, entre 150 et 250, comme des mots de fréquence élevée et supérieure à 250, comme des mots de très haute fréquence. De ce fait, pour la création de nos items linguistiques, seuls les mots ayant une fréquence minimum de 75 occurrences par million ont été retenus.

Pour connaître les fréquences d'occurrences des mots à l'écrit, nous avons utilisé la base de données lexicales *Manulex* (Lété et al., 2004). Celle-ci fournit les fréquences d'occurrences des mots à l'écrit calculées à partir d'un corpus de 54 manuels scolaires, en fonction des niveaux (CP ; CE1 ; du CE2 au CM2 ; du CP au CM2). Elle comprend deux lexiques, un de 48 900 formes orthographiques et un de 23 900 lemmes. Les fréquences des lemmes ont été

calculées à partir de la somme des fréquences des formes orthographiques. Pour la création de nos items linguistiques, nous nous sommes basée sur ce second lexique pour lequel l'échelle de fréquence utilisée était applicable.

2.4.2. Imageabilité des mots

Le critère d'imageabilité d'un mot est défini par Bonin et al. (2011, p. 330) comme « le degré avec lequel il est facile et rapide de former une image mentale à partir de la présentation d'un mot ». Pour la création de nos items linguistiques, nous avons sélectionné des mots facilement imageables visuellement, afin de pouvoir leur associer une illustration. Pour évaluer le critère d'imageabilité des mots proposés dans *Manulex*, nous avons réalisé une évaluation subjective à partir d'une échelle de Likert en cinq points (le score minimal correspondant à l'impossibilité de générer une image mentale du mot et le score maximal correspondant à la très grande facilité à générer une image mentale du mot) et nous n'avons retenu que les mots ayant un score supérieur à trois. Cette évaluation correspond à la méthodologie la plus souvent utilisée pour évaluer le critère d'imageabilité dans les études existantes (Bonin et al., 2011).

2.4.3. Progression de la difficulté

Une progression de la difficulté des items linguistiques a été établie, en amont de leur création, à partir des principes issus de notre contexte théorique concernant le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant et les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques.

Dans un premier temps, huit niveaux de difficulté progressive ont été définis selon le type d'accord entraîné et la complexité de la structure morphosyntaxique des items.

En ce qui concerne le type d'accord entraîné, le premier niveau porte sur l'accord du nom en fonction du nombre, car il s'agit du premier accord maîtrisé par les enfants de CP d'après l'étude de Totereau et al. (1997). Puis, le second niveau traite de l'accord en nombre de l'adjectif, les niveaux trois, cinq, six et sept, de l'accord en nombre du verbe, et le niveau huit, de l'accord des verbes du premier groupe en fonction de l'aspect verbal, tous ces accords étant acquis plus tardivement. Nous avons pris le parti d'ajouter un niveau intermédiaire, le niveau quatre, au regard des données théoriques concernant la production des accords grammaticaux. Totereau et al. (1998) ont mis en évidence que les enfants en apprentissage réalisent des erreurs de surgénéralisation des règles d'accords (« -s » pour les verbes et « -nt » pour les noms) en faveur de l'homophone le plus fréquent. Ainsi, il nous est apparu intéressant de proposer un entraînement de la compréhension des flexions morphologiques du nombre pour des noms et verbes homophones, au sein de ce niveau.

Concernant la progression de la difficulté morphosyntaxique, les items linguistiques des niveaux un à cinq et du niveau huit possèdent une structure syntaxique simple, correspondant à un seul mot cible pour les niveaux un à quatre et le niveau huit, et à une phrase simple de structure « Nom/sujet + Verbe ± Complément » pour le niveau cinq. Les items des niveaux six et sept possèdent, quant à eux, une structure syntaxique complexe, prépositionnelle (ex. Les gâteaux des mamans cuisent), relative sujet (ex. Les clowns qui se moquent du magicien rient) ou relative objet (ex. Les fillettes goûtent les fraises que la grand-mère cueille). Ces trois types de structures incluent un nom attracteur qui interfère sur la dépendance sujet/verbe et qui peut être plausible (niveau sept) ou non (niveau six) en tant que sujet du verbe.

Dans un second temps, 26 sous-niveaux de difficulté ont été établis d'après les variables qui facilitent ou non l'interprétation des accords grammaticaux, identifiées dans la littérature.

Pour les niveaux un à cinq et le niveau huit, deux à quatre sous-niveaux de difficulté ont été définis pour chacun d'après les critères suivants : la présence (facilitant l'interprétation de l'accord, Totereau et al., 1997) ou l'absence d'une marque prénominale, préadjectivale ou préverbiale (MP) et/ou d'un indice morphophonologique (IMP).

Pour les niveaux six et sept, quatre sous-niveaux de difficulté ont été définis d'après les critères suivants : la non-concordance ou la concordance (majorant l'effet d'attraction, Villata & Franck, 2020 ; Villata et al., 2018) et la présence ou non d'un IMP.

2.5. Sélection des illustrations associées aux items linguistiques

Afin de poursuivre notre objectif qui était de créer une tâche d'association d'un item linguistique à une illustration, nous avons sélectionné, pour chaque item, une ou plusieurs photographies à partir des sites Internet www.pixabay.com et www.pexels.com. Ceux-ci ont été utilisés car ils fournissent des photographies gratuites et libres de droits.

En outre, notre matériel se destinant à des enfants âgés au minimum de douze ans, nous avons fait le choix de sélectionner uniquement des photographies et non des dessins, car ceux-ci nous paraissaient plus infantilisants et moins appropriés à l'âge des patients ciblés.

2.6. Conception d'un jeu

Afin de favoriser la motivation et l'engagement du patient tout au long de l'entraînement, nous avons choisi de l'intégrer au sein d'un jeu (Sauvé et al., 2007). Celui-ci invite l'enfant à parcourir le monde pour récupérer les fragments de huit amulettes disséminés dans des villes du monde. La réussite d'un sous-niveau lui permet de récupérer un fragment. A la fin de chaque niveau, les fragments récupérés lui permettent de reconstituer une amulette.

Dans ce jeu, l'enfant joue seul (guidé par l'orthophoniste) et s'oppose à lui-même pour progresser et améliorer sa performance. Cette modalité de jeu a été choisie pour renforcer son engagement et sa persistance tout au long de l'entraînement, malgré des exercices répétitifs (Sauvé et al., 2007). Un plateau de jeu et une fiche mémo ont été conçus pour que l'enfant puisse visualiser sa progression et ainsi lui permettre de renforcer son estime, sa confiance en lui (Lieberman, 2001 ; cité par Sauvé et al., 2007) et son sentiment d'efficacité personnelle.

2.7. Mise en page et esthétique du matériel

2.7.1. Outil

La mise en page et les environnements graphiques de notre matériel ont été réalisés à partir du site internet www.canva.com qui est une plateforme de conception graphique permettant de créer des contenus visuels.

2.7.2. Supports et formats

Le manuel d'utilisation, le livret « Entraînement », la fiche « Histoire », les fiches mémo ont été conçus dans un format papier A5, le plateau de jeu sur un support cartonné au format A3 et les cartes amulettes sur des supports cartonnés au format 8cm x 8cm.

2.7.3. Présentation visuelle des items

Chaque item, composé d'un ou plusieurs items linguistiques et d'une ou plusieurs illustrations, est présenté sur une page blanche au format A5 (cf. annexe 4).

2.7.4. Police et espacements

Actuellement, dans la littérature, aucun consensus n'a été établi concernant la police à privilégier pour les personnes DL-DO. Si plusieurs polices, incluant des formes de caractères

spécifiques, ont été conçues pour améliorer leurs performances en lecture, aucune étude n'a permis de mettre en évidence leur efficacité (Galliussi et al., 2020 ; Kuster et al., 2017 ; Marinus et al., 2016 ; Rello & Baeza-Yates, 2016 ; Wery & Diliberto, 2017). En revanche, plusieurs études ont mis en évidence un effet de l'espacement entre les mots et les lettres. Zorzi et al. (2012) ont révélé qu'un espace interlettre augmenté de 2,5pt. pour la police *Times New Roman* en taille 14pt. permettait d'améliorer la vitesse et la précision en lecture des enfants DL-DO. Marinus et al. (2016) ont mis en évidence que l'utilisation de la police *Dyslexie* (Boer, 2016) contribuait à augmenter la vitesse de lecture des faibles lecteurs. Cependant, lorsque les espacements entre les mots et les lettres de la police *Arial* en taille 16pt. étaient appariés à ceux de la police *Dyslexie* (augmentés de 1,3pt. entre les mots et de 1pt. entre les lettres), les lecteurs présentaient des vitesses de lecture équivalentes pour les deux polices.

En outre, les résultats de Rello et Baeza-Yates (2016) ont révélé qu'une police de type roman, sans serif et monospace contribuait à améliorer les performances en lecture des enfants DL-DO. En tenant compte des performances en lecture et des préférences personnelles des participants de leur étude, ils ont établi des recommandations quant au type de police à privilégier pour les personnes DL-DO et préconisent l'utilisation des polices suivantes : *Helvetica*, *Courier*, *Arial*, *Verdana* et *Computer Modern Unicode*.

Ainsi, pour faciliter l'exploitation de notre matériel par les enfants DL-DO, nous avons pris le parti d'utiliser la police *Arial* et d'apparier ses caractéristiques d'espacements à ceux de la police *Dyslexie* en se référant à l'étude de Marinus et al. (2016).

2.7.5. Présentation visuelle saillante de la flexion

D'après Couffe et al. (2016), la présentation visuelle saillante d'une cible oriente l'attention exogène et améliore son traitement. Nous avons donc appliqué aux premiers items de chaque sous-niveau une présentation saillante de la flexion (en caractères gras, soulignés et de couleur rouge) afin de constituer un indice visuel pour l'enfant.

2.8. Modalités d'entraînement

Concernant les modalités d'entraînement, aucune donnée dans la littérature ne nous a permis de définir une fréquence ou une durée précise pour notre entraînement. Néanmoins, il a été démontré que les enfants DL-DO bénéficient de programmes d'entraînement intensifs (quatre à cinq séances par semaine) sur une durée relativement courte (environ six semaines) (Inserm, 2007). Cependant, la rééducation orthophonique des enfants DL-DO en France se réalise le plus souvent au sein d'un cabinet libéral (Inserm, 2007) dont les contraintes organisationnelles ne permettent pas toujours la mise en place de tels programmes. De ce fait, pour l'exploitation de notre matériel, nous préconisons une modalité d'entraînement intensive comprenant au minimum deux séances par semaine et une reprise des exercices à la maison.

Résultats

1. Analyse critique des matériels de rééducation

1.1. Sélection des matériels pour l'analyse : Résultats de recherche

Suite à l'analyse des pitches, des photographies et éventuellement des vidéos de présentation des matériels proposés par chaque résultat de recherche, huit matériels de

rééducation ont répondu aux trois critères d'inclusion prédéterminés pour l'analyse critique : *Croc'ortho* de chez Cit'inspir Editions, *Cap sur les homophones*, *La nage des accords*, *Méli-mélo des mots*, *Méli-mélo des temps* de chez Mot à Mot Editions, *Gram & Mory* et *Verbo' temps* de chez Ortho Edition et *Les participes passés à l'affiche* de chez Ortho & logo.

1.2. Résultats de l'analyse critique

Un descriptif détaillé des résultats de l'analyse critique est disponible à l'annexe 5.

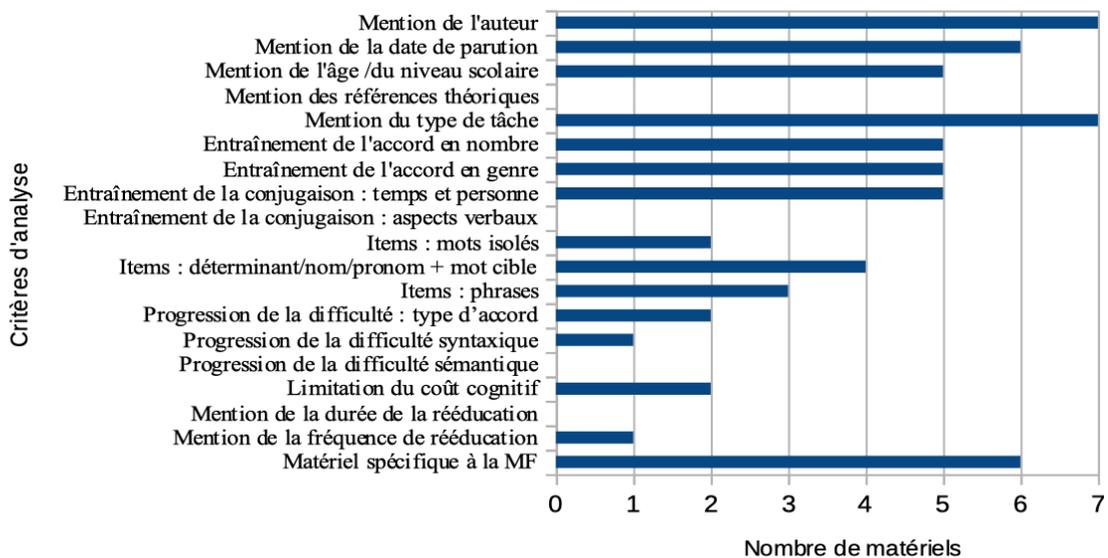
1.2.1. Consultation des matériels

Seulement trois matériels ont pu être consultés à partir des ressources de la *Testothèque* du Département d'Orthophonie de la Faculté de Médecine de Lille et de nos terrains de stage, les autres n'étant pas disponibles : *Croc'ortho*, *La nage des accords* et *Gram & Mory*. Suite à leur consultation, *Croc'Ortho* a été exclu de l'analyse, car il s'est avéré qu'il ne traitait pas de la compréhension des accords grammaticaux, mais seulement de leur production.

De ce fait, sept matériels ont été inclus à l'analyse. Celle-ci s'est fondée sur l'examen de l'intégralité du matériel pour *La nage des accords* et *Gram & Mory*, et sur les pitches, les photographies et éventuellement les vidéos de présentation pour les autres matériels.

1.2.2. Nombre de matériels par critère d'analyse

La Figure 1, ci-dessous, présente le nombre de matériels satisfaisant chacun des critères d'analyse. Les deux critères les plus représentés sont la *Mention de l'auteur* et la *Mention du type de tâche* qui sont présentes dans tous les matériels analysés. En revanche, aucun matériel ne mentionne des références théoriques, ne propose un entraînement de la compréhension des aspects verbaux, ne présente une progression de la difficulté sémantique des items et ne précise la durée de la rééducation.



Notes. MF : Morphologie flexionnelle.

Figure 1. Nombre de matériels par critère d'analyse.

1.2.3. Nombre de critères remplis par matériel

La Figure 2, ci-dessous, présente le nombre de critères remplis pour chacun des matériels analysés. La moyenne pour l'ensemble des matériels est de 8,71 critères. Le matériel qui remplit le plus de critères est *Gram & Mory* qui satisfait douze critères sur les

dix-neuf analysés. *Méli-mélo des mots* et *Méli-mélo des temps* sont les matériels qui remplissent le moins de critères.

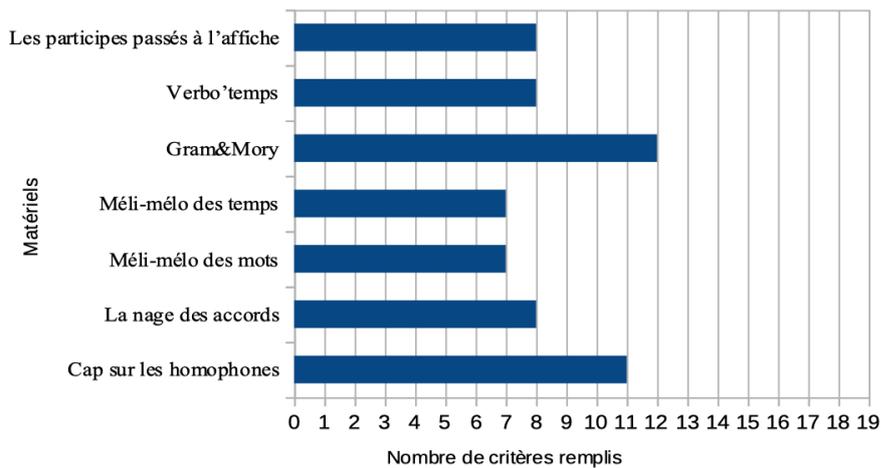


Figure 2. Nombre de critères remplis par matériel.

2. Création d'un matériel de rééducation orthophonique

2.1. Caractéristiques des items linguistiques

2.1.1. Fréquence des morphèmes lexicaux constituant les items linguistiques

Le Tableau 1, ci-dessous, présente la fréquence moyenne d'occurrences par million des morphèmes lexicaux constituant les items linguistiques de notre matériel, en fonction du niveau de difficulté. La fréquence moyenne d'occurrences par million de l'ensemble des morphèmes lexicaux est de 490,51, selon la base de données *Manulex*. Chacun possède une fréquence d'occurrences par million supérieure ou égale au seuil limite établi à 75 (Macchi et al., 2019), excepté cinq adjectifs pour le niveau deux, et six noms et quatre verbes pour le niveau quatre (cf. annexe 6).

Tableau 1. Fréquence moyenne d'occurrences par million des morphèmes lexicaux par niveau de difficulté.

Niveau	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Fréquence MO	420,33	569,73	650,10	206,59	654,53	602,50	427,89	392,43	490,51

Notes. MO : Moyenne.

2.1.2. Nombre et caractéristiques des items linguistiques en fonction des niveaux et sous-niveaux de difficulté

Au total, 280 items, répartis en 8 niveaux et 26 sous-niveaux de difficulté ont été créés. Ceux-ci sont disponibles à l'annexe 6. Le Tableau 2, ci-dessous, présente le nombre d'items et leurs caractéristiques pour chaque niveau et sous-niveau.

Tableau 2. Nombre et caractéristiques des items linguistiques en fonction des niveaux et sous-niveaux de difficulté.

	Accord entraîné	Structure syntaxique	Sous-niveaux : critères de difficulté	Nombre
Niveau 1	Accord en nombre du nom	Nom (\pm déterminant)	1- Présence d'une MP et d'IMP	10
			2- Présence d'une MP, absence d'IMP	10
			3- Absence de MP et d'IMP	10
Niveau 2	Accord en nombre de l'adjectif	Adjectif (\pm déterminant)	1- Présence d'une MP et d'IMP	10
			2- Présence d'une MP, absence d'IMP	10
			3- Absence de MP et d'IMP	10
Niveau 3	Accord en nombre du verbe	Verbe (\pm pronom personnel)	1- Présence d'une MP et d'IMP	10
			2- Présence d'une MP, absence d'IMP	10
			3- Présence d'IMP, absence de MP	10
			4- Absence de MP et d'IMP	10
Niveau 4	Accord en nombre des noms et verbes homophones	Nom (\pm déterminant) Verbe (\pm pronom personnel)	1- Présence d'une MP	10
			2- Absence de MP	10
Niveau 5	Accord en nombre du verbe	Phrase simple : Sujet (Nom \pm déterminant) + Verbe \pm Complément	1- Présence d'une MP et d'IMP	10
			2- Présence d'une MP, absence d'IMP	10
			3- Présence d'IMP, absence de MP	10
			4- Absence de MP et d'IMP	10
Niveau 6	Accord en nombre du verbe - Attracteur syntaxique	Phrase syntaxiquement complexe : prépositionnelle, relative objet ou relative sujet	1- S et A de ND, présence d'IMP	10
			2- S et A de ND, absence d'IMP	10
			3- S et A de NI, présence d'IMP	10
			4- S et A de NI, absence d'IMP	10
Niveau 7	Accord en nombre du verbe - Attracteur syntaxique et sémantique	Phrase syntaxiquement complexe : prépositionnelle, relative objet ou relative sujet	1- S et A de ND, présence d'IMP	10
			2- S et A de ND, absence d'IMP	10
			3- S et A de NI, présence d'IMP	10
			4- S et A de NI, absence d'IMP	10
Niveau 8	Accord des verbes du premier groupe en fonction de l'aspect verbal	Verbe (\pm pronom personnel)	1- Présence d'une MP et d'IMP	20
			2- Absence de MP et d'IMP	20

T = 280

Notes. *MP* : Marque prénominale, préadjectivale ou préverbale ; *IMP* : Indice(s) morphophonologique(s) ; *S* : Sujet ; *A* : Attracteur ; *ND* : Nombres différents ; *NI* : Nombres identiques ; *T* : Total.

2.2. Difficulté de la tâche d'association

Les deux niveaux de difficulté définis pour la tâche d'association ont été appliqués pour chaque sous-niveau des niveaux un à cinq et du niveau huit. Pour chacun, la moitié des items sont constitués de deux items linguistiques et d'une illustration, et l'autre moitié, d'un seul item linguistique et de deux illustrations.

En revanche, ces deux niveaux de difficulté de la tâche n'ont pu être appliqués pour les niveaux six et sept, ciblant l'effet d'attraction. Les items de ces deux niveaux sont donc constitués d'un item linguistique et de quatre illustrations représentant respectivement le sujet singulier, le sujet pluriel, l'attracteur singulier et l'attracteur pluriel.

2.3. Mise en page

2.3.1. Police et espacements

La police *Arial* en taille 16pt. a été utilisée pour la rédaction des consignes, des items linguistiques et de la trame narrative. Les espaces interlettres et intermots ont été augmentés respectivement de 1pt. et 1,3pt. d'après les recommandations de Marinus et al. (2016).

2.3.2. Présentation visuelle de la flexion morphologique

Le critère de saillance visuelle a été appliqué aux deux premiers items de chaque sous-niveau afin d'attirer l'attention de l'enfant sur la flexion.

Discussion

Notre mémoire présentait deux objectifs. Le premier consistait à réaliser une analyse critique des matériels de rééducation traitant de la compréhension des flexions morphologiques, à destination des enfants DL-DO et vendus en ligne sur des sites spécialisés dont une partie des diffusions est à destination des orthophonistes. Le second était de créer un matériel d'entraînement de la compréhension des flexions morphologiques, spécifiquement conçu pour les enfants DL-DO à partir des données issues de la littérature scientifique. Dans cette partie, nous exposons et réalisons une interprétation des principaux résultats obtenus. Puis, nous présentons les limites de notre étude et des pistes pour de futures recherches.

1. Analyse critique des matériels de rééducation

1.1. Synthèse des résultats et mise en rapport avec les données théoriques

Les résultats de notre analyse critique des matériels de rééducation ont mis en évidence que très peu de matériels disponibles sur le marché satisfont nos trois critères d'inclusion : proposer une remédiation de la compréhension des flexions morphologiques, être à destination des orthophonistes et être conçu spécifiquement pour les enfants DL-DO. De fait, seulement sept matériels ont satisfait les trois critères et ont été inclus à l'analyse. De nombreux matériels ont été exclus car ils ne satisfaisaient pas le dernier critère. Cela témoigne du manque de spécificité des matériels de rééducation existants, or, les enfants DL-DO présentent un déficit spécifique d'acquisition de la morphologie flexionnelle (Egan & Pring, 2004 ; Egan & Tainturier, 2011 ; Hauerwas & Walker, 2003 ; Van Reybroeck, 2020).

Notre analyse critique a révélé que les matériels analysés remplissent peu des critères de notre grille d'analyse, la moyenne étant de 8,71 critères sur un total de 19 critères analysés. Les deux critères les plus représentés sont la *Mention de l'auteur* et la *Mention du type de tâche* qui sont présentes dans tous les matériels. Aucun matériel ne satisfait l'ensemble des critères évalués et seulement deux remplissent plus de la moitié des critères : *Gram & Mory*, satisfaisant douze critères et *Cap sur les homophones*, satisfaisant onze critères.

Parmi les matériels analysés, six sont spécifiques à la morphologie flexionnelle. Aucun ne mentionne des références théoriques pour étayer sa conception. Cela confirme les constats de l'expertise de l'Inserm (2007) qui rapporte que de nombreuses méthodes de rééducation identifiées pour la DL-DO n'ont pas fait l'objet d'étude d'un point de vue théorique.

L'âge ou le niveau scolaire minimum sont précisés pour quatre matériels. Cependant, ceux-ci sont, pour chacun, bien inférieurs à ceux des enfants DL-DO pour lesquels un entraînement de la morphologie flexionnelle est proposé dans la littérature (Van Reybroeck & Birecki, 2017). De fait, ils sont compris entre sept et huit ans ou entre la fin du CP et le CE2 et correspondent davantage à l'âge ou au niveau scolaire auxquels sont enseignées ces notions.

Cap sur les Homophones est le seul matériel qui mentionne une fréquence de rééducation en se présentant sous la forme d'un entraînement intensif (en séance et à la

maison), tel que le préconise l'Inserm (2007). D'autre part, il s'agit de l'unique matériel qui propose une progression de la difficulté syntaxique des items. Or, il a été démontré que celle-ci influe sur la compréhension des accords (Franck et al., 2015 ; Largy & Dédéyan, 2002 ; Villata & Franck, 2020). Cependant, ce matériel, ciblant la maîtrise des homophones grammaticaux, n'entraîne pas spécifiquement la compréhension des flexions morphologiques.

Gram & Mory est le seul matériel qui permet un entraînement de la compréhension de divers accords (accords en nombre et en genre du nom et de l'adjectif, terminaisons verbales en fonction du temps) et qui propose une progression de la difficulté du type d'accord entraîné en cohérence avec le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant (Totereau et al., 1997). Les autres matériels se limitent à certaines classes de mots ou certains types d'accords. En outre, aucun matériel ne traite des aspects verbaux.

Enfin, seulement deux matériels proposent un contrôle du coût cognitif : *Cap sur les Homophones* et, dans une moindre mesure, *Gram & Mory* contrôlant le coût cognitif associé à la mémorisation de l'emplacement des items. Or, les enfants DL-DO présentant une difficulté d'automatisation des procédures de lecture et de transcription (Casalis et al., 2018 ; Inserm, 2007), sa limitation apparaît nécessaire pour que suffisamment de ressources cognitives soient disponibles pour le traitement des accords (Van Reybroeck & Birecki, 2017).

En conclusion, les résultats de notre analyse critique mettent en évidence, qu'actuellement, aucun matériel ciblant la compréhension des flexions morphologiques, spécifiquement conçu pour les enfants DL-DO à partir de références théoriques solides et proposant un entraînement intensif avec une progression définie concernant le type d'accord entraîné et la complexité syntaxique et sémantique des items, n'est disponible sur le marché. Cette analyse atteste donc de la nécessité et de la légitimité de la création d'un tel matériel.

1.2. Limites de l'analyse

Premièrement, pour des raisons pratiques, la sélection des matériels de rééducation pour notre analyse critique a été réalisée à partir des pitches, des photographies et éventuellement des vidéos de présentation proposés par les sites Internet des maisons d'édition. Par conséquent, nous pouvons émettre l'hypothèse que certains matériels satisfaisant nos critères d'inclusion ont été exclus de l'analyse à cause d'un manque de précision des informations disponibles dans leur descriptif de présentation.

D'autre part, pour la réalisation de notre analyse critique, seulement deux matériels, sur les sept sélectionnés, ont pu être consultés dans leur intégralité à la *Testothèque* du Département d'Orthophonie de la Faculté de Médecine de Lille ou sur nos terrains de stage, les autres n'étant pas disponibles. Ainsi, pour ces derniers, l'analyse s'est fondée uniquement sur leur descriptif de présentation. Cela a pu générer un biais quant à l'examen de certains critères d'analyse constituant possiblement des informations trop détaillées pour être incluses dans ces descriptifs.

2. Création d'un matériel de rééducation orthophonique

2.1. Synthèse des principales caractéristiques du matériel et mise en rapport avec les données théoriques

Notre matériel se présente sous la forme d'un entraînement spécifique et intensif (séances plurihebdomadaires), tel que le recommande l'Inserm (2017), de la compréhension des flexions morphologiques pour les enfants DL-DO. La tâche proposée pour l'entraînement

est une tâche d'association d'un item linguistique à une illustration qui a été utilisée dans la littérature pour évaluer la compréhension des accords grammaticaux (Totereau et al., 1997).

La progression de la difficulté de l'entraînement a été établie à partir des données théoriques récentes concernant le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant et les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques. Huit niveaux et vingt-six sous-niveaux de difficulté ont été définis selon le type d'accord entraîné, la complexité morphosyntaxique des items linguistiques et les variables identifiées dans la littérature qui influent sur leur traitement : la présence (facilitant la compréhension) ou non d'une MP et d'un IMP (Totereau et al., 1997), et la non-concordance ou la concordance (majorant l'effet d'attraction) des nombres du sujet et du nom attracteur pour les phrases syntaxiquement complexes (Villata & Franck, 2020 ; Villata et al., 2018). Concernant le type d'accord entraîné, les accords nominal et adjectival en nombre, acquis plus précocement, sont abordés dans les premiers niveaux, puis l'accord verbal en fonction du nombre et de l'aspect, acquis plus tardivement, est abordé dans les niveaux supérieurs (Totereau et al., 1997). A propos de la complexité morphosyntaxique des items linguistiques, les premiers niveaux sont constitués d'items linguistiques avec une structure syntaxique simple : « mot cible » ou « Nom/Sujet + Verbe +/- Complément ». Les niveaux supérieurs exposent les mots cibles au sein de phrases syntaxiquement complexes, incluant un nom attracteur plausible ou non en tant que sujet du verbe et pour lesquelles l'interprétation des accords est plus difficile (Franck et al., 2015 ; Largy & Dédéyan, 2002 ; Largy et al., 2004 ; Villata & Franck, 2020). Enfin, concernant les variables qui influent sur la compréhension des accords grammaticaux, les sous-niveaux ont été conçus de façon à ce que les aides apportées à l'enfant pour l'interprétation de l'accord soient estompées progressivement au sein de chaque niveau.

En outre, notre entraînement se fonde sur un apprentissage implicite des flexions morphologiques. L'exposition répétée au matériel écrit et à des cooccurrences de flexions (ex. « des » et « -s » ; « ils » et « -nt » ; « -s » et « -nt ») devrait permettre aux enfants de mémoriser les différentes marques de manière implicite et d'accéder à une procédure experte concernant la compréhension des accords grammaticaux (Largy & Dédéyan, 2002). D'autre part, les matériels de rééducation se fondant sur un apprentissage implicite étant encore relativement rares, notre matériel initie une nouvelle perspective de remédiation pour les patients DL-DO dans le domaine de la morphologie flexionnelle.

La fréquence des mots constituant les items linguistiques a été contrôlée pour chaque niveau afin de limiter le coût cognitif associé à leur décodage (Fayol, 2006) et d'augmenter la quantité de ressources cognitives disponible pour le traitement des flexions morphologiques.

La police et les espacements entre les mots et les lettres ont été adaptés selon les recommandations établies dans la littérature afin de favoriser le décodage des enfants DL-DO (Marinus et al., 2016 ; Rello & Baeza-Yates, 2016). Ainsi, la police *Arial*, avec des espacements interlettres et intermots augmentés respectivement de 1pt. et 1,3pt., a été utilisée.

Enfin, afin de favoriser la motivation et l'engagement de l'enfant dans la tâche, l'entraînement s'inscrit au sein d'une trame narrative à partir de laquelle l'enfant peut visualiser sa progression.

2.2. Limites du matériel

La méthodologie utilisée pour la création de notre matériel présente certaines limites.

2.2.1. Manque de données dans la littérature scientifique

Afin de définir la modalité et la progression de la difficulté de notre entraînement, nous nous sommes fondée sur les données récentes de la littérature concernant le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant et les variables qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques. Cependant, nos recherches nous ont amenée à constater que peu de données sont actuellement disponibles. De fait, peu d'études ont été menées sur le sujet et la majorité des études existantes traitent de l'accord en nombre du nom et du verbe, et ont été menées en langue anglaise qui, bien qu'elle soit une langue opaque, présente un système flexionnel quelque peu différent de celui du français.

Ce manque de données nous a amenée à réaliser des choix arbitraires pour définir la progression de notre entraînement, ce qui constitue une limite de notre matériel.

Premièrement, nous avons fait le choix d'intégrer à notre entraînement deux types d'accords supplémentaires nous paraissant intéressants pour la pratique clinique : l'accord en nombre de l'adjectif et l'accord du verbe en fonction de l'aspect verbal. Cependant, aucune étude ne nous a permis de définir des principes d'acquisition concernant ces accords. Nous avons donc considéré que les principes d'acquisition définis pour les accords en nombre du nom et du verbe étaient également applicables, or, il est possible que ceux-ci diffèrent.

Deuxièmement, les données disponibles dans la littérature concernant l'influence de la complexité syntaxique de la phrase sur l'interprétation de l'accord sujet/verbe divergent, ce qui nous a amenée à établir un second choix. Si certaines études ont mis en évidence un effet d'attraction lorsque les nombres du sujet et de l'élément attracteur ne sont pas concordants (Largy & Dédéyan, 2002 ; Franck et al., 2015), d'autres ont mis en évidence un effet facilitateur pour le traitement de l'accord (Villata & Franck, 2020 ; Villata et al., 2018). Ces dernières ont pour particularité d'avoir eu recours à des mesures indirectes pour évaluer la compréhension des accords, telles que des questions de compréhension. La tâche constituant notre entraînement se rapprochant davantage d'une évaluation indirecte, nous avons pris le parti de proposer d'abord des phrases pour lesquelles le nombre du sujet et de l'élément attracteur ne sont pas concordants, puis concordants.

2.2.2. Fréquence des mots constituant les items linguistiques

Dans la littérature scientifique, aucun consensus n'a été établi pour définir un seuil de fréquence des mots à l'écrit. Ainsi, pour sélectionner les mots qui constituent nos items linguistiques, nous nous sommes fondée sur l'échelle de fréquence des mots à l'écrit définie par Macchi et al. (2019) et nous n'avons retenu que des mots possédant une fréquence modérée à très haute (de 75 à 250 occurrences par million). Cependant, ce choix a eu une incidence sur le nombre de mots disponibles pour la constitution de nos items linguistiques et, par conséquent, sur notre sélection. Le choix d'une autre échelle ou d'un autre seuil tel que celui défini par Sauval et al. (2017), définissant la moyenne des mots fréquents à 192 avec un écart-type de 91, aurait possiblement abouti à une sélection différente.

En outre, certains mots constituant nos items linguistiques possèdent une fréquence inférieure au seuil de 75 occurrences par million. Ceux-ci concernent, tout d'abord, les items du premier sous-niveau du niveau deux, traitant de l'accord en nombre des adjectifs avec une MP et un IMP. De fait, quatre adjectifs avec une fréquence inférieure au seuil ont été inclus car trop peu d'adjectifs fréquents permettaient la création d'un item linguistique avec un IMP (ex. des énormes). Ces mots concernent aussi les items du niveau quatre traitant des flexions morphologiques du nombre des noms et verbes homophones. Pour ce niveau, six noms et

quatre verbes possèdent une fréquence inférieure au seuil, car il n'a pas été possible de constituer assez de paires d'homophones pour lesquelles le nom et le verbe étaient fréquents.

2.2.3. Imageabilité des items linguistiques et sélection des illustrations associées

La sélection des illustrations associées à nos items linguistiques a été réalisée à partir des deux sites Internet www.pixabay.com et www.pexels.com. Ceux-ci nous ont permis d'accéder facilement à de nombreuses photographies gratuites, libres de droits et de qualité professionnelle. Cependant, l'utilisation de banques d'images gratuites a contribué à limiter notre choix. De fait, lorsque plusieurs illustrations ont été sélectionnées pour un même item, il a rarement été possible de choisir des photographies présentant des environnements, des êtres ou des éléments similaires. Pour certains items, aucune photographie ne permettait d'illustrer la forme plurielle. Par conséquent, des montages à partir d'une ou plusieurs photographies représentant la forme singulière ont été créés. Enfin, nous avons réalisé sept photographies car aucune ressource des deux sites ne permettait d'illustrer les items correspondants.

En outre, certains mots composant nos items se sont révélés moins imageables. Il s'agit notamment des noms attracteurs, non plausibles en tant que sujet du verbe, dans les phrases syntaxiquement complexes du niveau six (ex. le requin des mers). Leur illustration a nécessité la création de montages à partir de plusieurs photographies représentant le même élément (ex. pour « les mers » un montage avec quatre photographies représentant « une mer » a été créé).

2.2.4. Informatisation du matériel

Il aurait pu être intéressant que notre entraînement se présente sous la forme d'un jeu numérique sérieux éducatif, cependant, nous ne disposons pas des compétences nécessaires en informatique pour le concevoir. En effet, dans la littérature, plusieurs études ont mis en évidence l'efficacité de ce type de jeux pour l'apprentissage (De Aguilera & Mendiz Noguero, 2003). Ceux-ci ont notamment pour avantages de proposer des procédures standardisées d'administration et de recueil des réponses (en termes d'erreurs et de temps de réponse), de disposer d'une bonne qualité graphique, de permettre un feed-back immédiat sur les performances, ainsi qu'un apprentissage par exploration et interaction active favorisant le développement des compétences logiques et de raisonnement. Ils se révèlent également ludiques, ce qui contribue à favoriser la motivation et l'attention des apprenants (De Aguilera & Mendiz Noguero, 2003 ; Mioduser et al., 2000).

Dans le cas particulier de notre entraînement, la conception d'un jeu numérique aurait plusieurs avantages. Tout d'abord, il faciliterait l'exploitation et la manipulation du matériel par l'orthophoniste et son patient. Il permettrait de ne pas utiliser le livret papier dont le format pourrait décourager certains patients. L'accès à ce jeu, par une simple connexion Internet, permettrait de mettre en place plus facilement une modalité d'entraînement intensive avec une reprise des exercices abordés en séance à la maison. La standardisation du recueil des réponses permettrait de mieux connaître la procédure utilisée par l'enfant (application d'un algorithme ou récupération en mémoire de formes mémorisées). Le feed-back immédiat sur les réponses et l'apprentissage par exploration favoriseraient la modalité d'apprentissage implicite des marques flexionnelles. Enfin, l'aspect ludique contribuerait à renforcer la motivation et l'implication des enfants malgré une dynamique d'entraînement répétitive.

2.2.5. Perspectives

Premièrement, il serait intéressant, dans le cadre d'un futur mémoire, d'expérimenter notre matériel auprès d'une population d'enfants DL-DO bénéficiant d'un suivi

orthophonique, afin d'évaluer l'efficacité de l'entraînement. Cela permettrait également d'apprécier l'exploitation de notre matériel en conditions réelles de rééducation ainsi que de relever de potentiels défauts ou lacunes et d'y remédier. En outre, à notre connaissance, aucune étude n'a été menée à l'heure actuelle pour évaluer l'effet d'un entraînement ciblant la compréhension des flexions morphologiques sur les compétences en morphologie flexionnelle des enfants DL-DO. Une telle expérimentation contribuerait donc à l'apport de connaissances sur le sujet. Si son efficacité est démontrée, le matériel pourrait être enrichi par l'ajout de niveaux supplémentaires ciblant d'autres marques flexionnelles.

Conclusion

Notre mémoire présentait deux objectifs. Le premier était de réaliser une analyse critique des matériels de rééducation traitant de la compréhension des flexions morphologiques à destination des enfants DL-DO. Pour cela, nous avons recensé l'ensemble des matériels de rééducation existants à partir des sites Internet des maisons d'édition spécialisées dont une partie des diffusions est à destination des orthophonistes. Puis, nous avons conçu une grille d'analyse critique en se basant sur la grille constituée par Thibout (2018) et sur les données de la littérature scientifique. Notre analyse a révélé un manque de spécificité et de justifications théoriques des rares matériels de rééducation existants.

Le second objectif consistait à concevoir un matériel d'entraînement de la compréhension des flexions morphologiques pour les enfants DL-DO. Cet objectif s'intégrait dans le cadre d'un projet global de conception d'un outil d'entraînement de la morphologie flexionnelle, traitant de la compréhension et de la production des flexions morphologiques, pour les enfants DL-DO. Le matériel portant sur la production a été élaboré par Willerval (2022). Le contenu, la tâche, la modalité et la progression de notre entraînement, ainsi que la mise en page ont été établis à partir des données récentes disponibles dans la littérature scientifique. Ainsi, notre matériel se présente sous la forme d'un entraînement intensif et spécifique de la compréhension des flexions morphologiques pour les enfants DL-DO. Il permet d'entraîner, grâce à une tâche d'association d'un item linguistique à une illustration et une modalité d'apprentissage implicite, la compréhension des flexions en nombre du nom, de l'adjectif et du verbe au sein de structures simples et complexes, ainsi que la compréhension des terminaisons des verbes du premier groupe en fonction de l'aspect verbal. La progression de la difficulté de l'entraînement se fonde sur le développement de la morphologie flexionnelle en français écrit chez l'enfant tout-venant et les variables identifiées dans la littérature qui influent sur la compréhension des flexions morphologiques.

La réalisation de ce mémoire constitue un apport quant à la rééducation des patients DL-DO. De fait, il permet de répondre à un besoin clinique actuel des orthophonistes en comblant le manque de matériels spécifiques et théoriquement fondés dans le domaine de la morphologie flexionnelle. L'expérimentation, dans le cadre d'un futur mémoire, de cet entraînement auprès d'enfants DL-DO bénéficiant d'un suivi orthophonique permettrait d'évaluer son efficacité. Elle contribuerait également à l'apport de connaissances scientifiques dans le domaine, étant donné qu'actuellement, si des études ont été réalisées pour évaluer l'effet d'un entraînement de la morphologie flexionnelle auprès d'enfants DL-DO pour le versant de la production, aucune étude n'a été menée, à notre connaissance, pour le versant de la compréhension.

Bibliographie

- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5 : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (M. A. Crocq & J. D. Guelfi, Trad., 5^e éd.). Elsevier Masson.
- Anderson, J.-R. (1983). *The architecture of cognition*. Harvard university press.
- Anderson, J.-R. (1992). Automaticity and the ACT* Theory. *The American Journal of Psychology*, 105(2), 165-180.
- Anderson, J.-R. (1995). *Learning and Memory : An Integrated Approach*. John Wiley and Sons.
- Anderson, J.-R. (1996). ACT : A Simple Theory of Complex Cognition. *American Psychologist*, 51(4), 355–365.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. W.H. Freeman.
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle*. De Boeck.
- Bandura, A., & Schunk, D.-H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586-598.
- Benware, C.-A., & Deci E.-L. (1984). Quality of Learning with an Active versus Passive Motivational Set. *American Educational Research Journal*, 21(4), 755-765.
- Blais, M., Jucla, M., Maziera, S., Albaret, J.-M., Chaix, Y., & Tallet, J. (2021). Specific Cues Can Improve Procedural Learning and Retention in Developmental Coordination Disorder and/or Developmental Dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 744562.
- Boer, C.-T. (2016). *Dyslexie font*. Dyslexie font. <http://www.dyslexiefont.com/en/dyslexie-font/>
- Bonin, P., Méot, A., Ferrand, L., & Roux, S. (2011). L'imageabilité : normes et relations avec d'autres variables psycholinguistiques. *L'Année psychologique*, 111(2), 327-357.
- Bres, J. (2020). Aspect grammatical et temps interne. *SHS Web Conferences*, 78(15001).
- Bussy, G., Krifi-Papoz, S., Vieville, L., Frenay, C., Curie, A., Rousselle, C., Rougeot, C., Des Portes, V., & Herbillon, V. (2011). Apprentissage procédural implicite dans la dyslexie de surface et la dyslexie phonologique. *Revue de neuropsychologie*, 3(3), 141-146.
- Casalis, S., Bois Parriaud, F., Cavalli, E., Chaix, Y., Colé, P., Leloup, G., Sprenger-Charolles, L., Szmalec, A., Valdois, S., & Zoubrinetzky, R. (2018). *Les dyslexies*. Elsevier Masson.
- Catach, N. (1986). *L'orthographe française*. Nathan.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J.-C. (2001). DRC : A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204-256.

- Couffe, C., Mizzi, R., & Michael, G.-A. (2016). Salience-based progression of visual attention : Time course. *Psychologie française*, 61(3), 163-175.
- Cousin, M.-P., Thibault, M.-P., Largy, P., & Fayol, M. (2006). Apprentissage de la morphologie flexionnelle du nombre nominal : étude de la récupération d'instances chez des enfants tout-venant et des enfants présentant un trouble de l'apprentissage de l'écrit. *Rééducation orthophonique*, 225, 93-109.
- De Aguilera, M., & Mendiz Noguero, A. (2003). Video games and education: (Education in the face of a "parallel school"). *Computers in Entertainment*, 1(1), 1-10.
- Deci, E.-L., & Ryan, R.-M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. Plenum Press.
- Deci, E.-L., & Ryan, R.-M. (2002). *Handbook of Self-Determination Research*. University of Rochester Press.
- Deroost, N., Zeischka, P., Coomans, D., Bouazza, S., Depessemier, P., & Soetens, E. (2010). Intact first-and second-order implicit sequence learning in secondary-school-aged children with developmental dyslexia. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 32(6), 561-572.
- De Weck, G., & Fayol, M. (2009). L'orthographe en production de textes chez les enfants avec et sans dysorthographe. *Langage & pratique*, 43, 46-58.
- Dillon, B., Mishler, A., Sloggett, S., & Phillips, C. (2013). Contrasting intrusion profiles for agreement and anaphora : Experimental and modeling evidence. *Journal of Memory and Language*, 69(2), 85-103.
- Dubois, J. (1965). *Grammaire structurale du français : nom et pronom*. Librairie Larousse.
- Dubois, J., Giacomo, M., Guespin, L., Marcellesi, C., Marcellesi, J.-B., & Mével, J.-P. (2002). *Dictionnaire de linguistique*. Larousse-Bordas.
- Duncan, J., & Humphreys, G.-W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96(3), 433-458.
- Egan, J., & Pring, L. (2004). The Processing of Inflectional Morphology : A Comparison of Children with and without Dyslexia. *Reading and Writing*, 17, 567-591.
- Egan, J., & Tainturier, M.-J. (2011). Inflectional spelling deficits in developmental dyslexia. *Cortex*, 47(10), 1179-1196.
- Fayol, M. (2003). L'apprentissage de l'accord en genre et en nombre en français écrit. Connaissances déclaratives et connaissances procédurales. *Faits de Langues : Dynamiques de l'écriture, approches pluridisciplinaires*, 47-55.
- Fayol, M. (2006). L'orthographe et son apprentissage. *Les journées de l'ONL, Enseigner la langue : orthographe et grammaire*, 53-73.
- Fayol, M., Hupet, M., & Largy, P. (1999). The acquisition of subject-verb agreement in written French : From novices to experts' errors. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 11(2), 153-174.
- Fenouillet, F. (2015). *Les théories de la motivation* (2e éd.). Dunod.

- Fisher, C., & Nadeau, M. (2014). Le développement des compétences en orthographe grammaticale par la pratique de dictées. *La Lettre de l'AIRDF*, 56(1), 7–13.
- Franck, J., Colonna, S., & Rizzi, L. (2015). Task-dependency and structure-dependency in number interference effects in sentence comprehension. *Frontiers in Psychology*, 6(349).
- Galliussi, J., Perondi, L., Chia, G., Gerbino, W., & Bernadis, P. (2020). Inter-letter spacing, inter-word spacing, and font with dyslexia-friendly features : testing text readability in people with and without dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 70(1), 141-152.
- Hammerly, C., Staub, A., & Dillon, B. (2019). The grammaticality asymmetry in agreement attraction reflects response bias : Experimental and modeling evidence. *Cognitive Psychology*, 110, 70-104.
- Hauerwas, L., & Walker, J. (2003). Spelling of Inflected Verb Morphology in Children with Spelling Deficits. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(1), 25-35.
- Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). (2007). *Dyslexie, Dysorthographe, Dyscalculie : bilan des données scientifiques*. Les éditions Inserm. <http://hdl.handle.net/10608/110>
- Kuster, S. M., Weerdenburg, M., Gompel, M., & Bosman, A. M. T. (2017). Dyslexie font does not benefit reading in children with or without dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 68(1), 25–42.
- Largy, P. (2001). La révision des accords nominal et verbal chez l'enfant. *L'année psychologique*, 101(2), 221-245.
- Largy, P., & Dédéyan, A. (2002). Automatisation en détection d'erreurs d'accord sujet-verbe : étude chez l'enfant et l'adulte. *L'année psychologique*, 102(2), 201-234.
- Largy, P., Dédéyan, A., & Hupet, M. (2004). Orthographic revision : A developmental study of how revisers check verbal agreements in written texts. *British Journal of Educational Psychology*, 74(4), 533-550.
- Largy, P., Totereau, C., & Gunnarsson-Largy, C. (2018). Chapitre 13. Apprendre le marquage du pluriel. Dans L. Ferrand, B. Lété & C. Thevenot (dir.), *Psychologie cognitive des apprentissages scolaires : apprendre à lire, écrire, compter* (pp.189-200). Dunod.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). MANULEX : A grade-level lexical database from French elementary school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(1), 156-166.
- Lyon, G.-R., Shaywitz, S.-E., & Shaywitz, B.-A. (2003). A definition of Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 1-14.
- Macchi, L., Casalis, S., & Schelstraete, M.-A. (2019). Phonological and orthographic reading routes in French-speaking children with severe developmental language disorder. *Journal of Communication Disorders*, 81, 105909.
- Marinus, E., Mostard, M., Segers, E., Schubert, T.-M., Madelaine, A., & Wheldall, K. (2016). A Special Font for People with Dyslexia: Does it Work and, if so, why ?. *Dyslexia*, 22(3), 233–244.
- Mazur-Palandre, A. (2018). La dyslexie à l'âge adulte : la persistance des difficultés orthographiques. *SHS web of conferences*, 46(10003), 8.

- Menghini, D., Finzi, A., Benassi, M., Bolzani, R., Facoetti, A., Giovagnoli, S., Ruffino, M., & Vicari, S. (2010). Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia : A comparative study. *Neuropsychologia*, 48(4), 863–872.
- Ministère de l'Éducation Nationale de la Jeunesse et des Sports. (2020a, 30 juillet). *Programme d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2)*. Eduscol. https://cache.media.eduscol.education.fr/file/A-Scolarité_obligatoire/24/5/Programme2020_cycle_2_comparatif_1313245.pdf
- Ministère de l'Éducation Nationale de la Jeunesse et des Sports. (2020b, 30 juillet). *Programme d'enseignement du cycle de consolidation (cycle 3)*. Eduscol. https://cache.media.eduscol.education.fr/file/A-Scolarité_obligatoire/37/5/Programme2020_cycle_3_comparatif_1313375.pdf
- Mioduser, D., Tur-Kaspa, H., & Leitner, I. (2000). The learning value of computer-based instruction of early reading skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16(1), 54-63.
- Nagy, W.-E., Carlisle, J.-F., & Goodwin, A.-P. (2014). Morphological Knowledge and Literacy Acquisition. *Journal of Learning Disabilities*, 47(1), 3-12.
- Nicol, J.-L., Forster, K.-I., & Veres, C. (1997). Subject-Verb Agreement Processes in Comprehension. *Journal of Memory and Language*, 36(4), 569-587.
- Pearlmuter, N.-J., Garnsey, S.-M., & Bock, K. (1999). Agreement Processes in Sentence Comprehension. *Journal of Memory and Language*, 41(3), 427-456.
- Rello, L., & Baeza-Yates, R. (2016). The Effect of Font Type on Screen Readability by People with Dyslexia. *ACM transactions on accessible computing*, 8(4), 1-33.
- Ruiz, J.-P., Lassault, J., Sprenger-Charolles, L., Richardson, U., Lyytinen, H., & Ziegler, J.-C. (2017). GraphoGame : un outil numérique pour enfants en difficultés d'apprentissage de la lecture. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 148, 333-343.
- Sauval, K., Casalis, S., & Perre, L. (2017). Phonological contribution during visual word recognition in child readers. An intermodal priming study in Grades 3 and 5. *Journal of Research in Reading*, 40(1), 158-169.
- Sauvé, L., Renaud, L., & Gauvin, M. (2007). Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(1), 89-107.
- Share, D.-L. (1995). Phonological recoding and self-teaching : sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151-218.
- Share, D.-L. (1999). Phonological Recoding and Orthographic Learning : A Direct Test of the Self-Teaching Hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72(2), 95-129.
- Share, D.-L. (2004). Orthographic learning at a glance: On the time course and developmental onset of self-teaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(4), 267-298.
- Staels, E., & Van den Broeck, W. (2017). A Specific Implicit Sequence Learning Deficit as an Underlying Cause of Dyslexia ? Investigating the Role of Attention in Implicit Learning Tasks. *Neuropsychology*, 31(4), 371–382.

- Tanner, D., Nicol, J., & Brehm, L. (2014). The time-course of feature interference in agreement comprehension : Multiple mechanisms and asymmetrical attraction. *Journal of Memory and Language*, 76, 195-215.
- Taous, T. (2017). L'aspect verbal dans les pratiques scolaires et universitaires. *Le français aujourd'hui*, 198(3), 123-136.
- Thevenin, M.-G., Totereau, C., Fayol, M., & Jarousse, J.-P. (1999). L'apprentissage/enseignement de la morphologie écrite du nombre en français. *Revue française de pédagogie*, 126, 39-52.
- Thibout, C. (2018). *La rééducation de la morphologie flexionnelle chez le sujet dyslexique-dysorthographique, Etat des lieux* [Mémoire de master]. Université de Lille.
- Thornton, R., & MacDonald, M.-C. (2003). Plausibility and grammatical agreement. *Journal of Memory and Language*, 48(4), 740-759.
- Tops, W., Callens, M., Van Cauwenberghe, E., Adriaens, J., & Brysbaert, M. (2013). Beyond spelling : The writing skills of students with dyslexia in higher education. *Reading Writing*, 26, 705-720.
- Totereau, C., Barrouillet, P., & Fayol, M. (1998). Overgeneralizations of number inflections in the learning of written French : The case of noun and verb. *British Journal of Developmental Psychology*, 16(4), 447-464.
- Totereau, C., Fayol, M., & Simard, M. (1996). *The Acquisition of Noun, Adjective and Verb Inflections for Number in Written French* [Conférence]. European Writing Conferences, Barcelone, Espagne.
- Totereau, C., Thevenin, M.- G., & Fayol, M. (1997). The Development of the Understanding of Number Morphology in Written French. Dans C. Perfetti, L. Rieben & M. Fayol (dir.), *Learning to Spell : Research, Theory and Practice Across Languages* (1ère éd., pp. 97-114). Lawrence Erlbaum Associates.
- Vakil, E., Lowe, M., & Goldfus, C. (2015). Performance of Children With Developmental Dyslexia on Two Skill Learning Tasks-Serial Reaction Time and Tower of Hanoi Puzzle: A Test of the Specific Procedural Learning Difficulties Theory. *Journal Learning Disabilities*, 48(5), 471-481.
- Van Reybroeck, M. (2020). Grammatical Spelling and Written Syntactic Awareness in Children With and Without Dyslexia. *Frontiers in psychology*, 11, 1524.
- Van Reybroeck, M., & Birecki, S. (2017). Intervention en orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques : entre coût cognitif et motivation. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 29.
- Van Reybroeck, M., & Hupet, M. (2012). L'acquisition de l'orthographe grammaticale : cadres théoriques généraux. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 24(116), 47-53.
- Vassant, A. (1980). Pour une étude de l'aspect verbal. *L'information grammaticale*, 4(1), 12-19.

- Villata, S., & Franck, J. (2020). Similarity-Based Interference in Agreement Comprehension and Production : Evidence From Object Agreement. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 46(1), 170-188.
- Villata, S., Tabor, W., & Franck, J. (2018). Encoding and Retrieval Interference in Sentence Comprehension : Evidence from Agreement. *Frontiers in Psychology*, 9, 2.
- Wagers, M.-W., Lau, E.-F., & Phillips, C. (2009). Agreement attraction in comprehension : Representations and processes. *Journal of Memory and Language*, 61(2), 206-237.
- Wery, J.-J., & Diliberto, J.-A. (2017). The effect of a specialized dyslexia font, OpenDyslexic, on reading rate and accuracy. *Annals of Dyslexia*, 67(2), 114–127.
- Willerval, L. (2022). *Création d'un matériel d'entraînement à la production des accords à destination des patients dyslexiques-dysorthographiques* [Mémoire de master]. Université de Lille.
- Zorzi, M., Barbiero, C., Facoetti, A., Lonciari, I., Carrozzi, M., Montico, M., Bravar, L., George, F., Pech-Georgel, C., & Ziegler, J.-C. (2012). Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(28), 11455-11459.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Plateau de jeu

Annexe n°2 : Fiche mémo « Passeport de voyage »

Annexe n°3 : Fiche « Histoire »

Annexe n° 4 : Exemples d'items

Annexe n°5 : Tableau d'analyse critique des matériels de rééducation

**Annexe n°6 : Liste des items par niveau de difficulté et fréquence des morphèmes
lexicaux les constituant**