

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

# MEMOIRE

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

**Marie LEDUC**

qui sera soutenu publiquement en juin 2022

**Les axes interventionnels dans la prise en charge  
orthophonique des dyslexies : revue de littérature  
et recommandations**

MEMOIRE dirigé par

**Emilie AYROLE**, Orthophoniste, CRDTA, Lille

**Loïc GAMOT**, Orthophoniste, CRDTA, Lille

Lille – 2022

## **Remerciements**

Merci à mes directeurs, Emilie Ayrole et Loic Gamot, qui m'ont accompagnée tout au long de la rédaction de ce mémoire. Leur bienveillance et leurs précieux conseils m'ont aidée à cheminer dans ce travail.

Merci au Département d'Orthophonie de la Faculté de Médecine Henri Warembourg de Lille pour la qualité des enseignements qui nous sont prodigués.

Merci également à mes maîtres de stage, qui m'ont transmis leur expérience, leurs savoir-faire et leurs connaissances au cours de ces cinq années de formation.

Un grand merci à mes amies et futures collègues, pour ces bons moments partagés pendant nos années d'étude.

Enfin, un énorme merci à ma famille, pour leur soutien considérable pendant ces cinq années. Merci de m'avoir épaulée et encouragée malgré les doutes et difficultés. Vous m'avez aidée à devenir qui je suis aujourd'hui.

## **Résumé :**

La dyslexie est un trouble spécifique et persistant du langage écrit caractérisé par des difficultés dans l'identification rapide et précise des mots, la fluidité de la lecture et l'exactitude en orthographe. Son traitement appartient au champ de compétences des orthophonistes qui doivent proposer aux patients des interventions efficaces. Pour cela, il leur est recommandé d'adopter la démarche de la Pratique Basée sur les Preuves. De nombreuses publications existent au sujet des axes d'intervention à utiliser dans la prise en charge orthophonique des dyslexies mais il est souvent difficile pour le praticien d'en prendre connaissance. Les données issues de la littérature ainsi que les Centres Référents des Troubles du Langage (CRTLA) permettent d'accéder plus facilement à ces informations. Une synthèse des données scientifiques à ce sujet avait été publiée en 2007 par l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM). L'objectif de notre revue de littérature est d'actualiser les données de l'INSERM concernant les axes interventionnels à utiliser dans la prise en charge orthophonique des dyslexies. Une recherche a été réalisée dans les bases de données PubMed, Cairn et Lillocat et différents ouvrages. Les articles ont été sélectionnés à partir de critères d'inclusion et d'exclusion bien définis (niveau de preuve, diagnostic de dyslexie, date de parution entre 2007 et 2021). Vingt-trois articles ont été sélectionnés. Des grands principes rééducatifs ont été identifiés et synthétisés dans un document inséré en annexe de ce mémoire et transmis par le CRDTA de Lille, à destination des orthophonistes.

**Mots-clés :** Dyslexie – intervention – orthophonie – Pratique Basée sur les Preuves - Synthèse des recommandations

## **Abstract :**

Dyslexia is a specific and persistent disorder of written language characterized by difficulties in the rapid and accurate identification of words, fluency of reading and accuracy in spelling. Its treatment belongs to the field of skills of speech-language pathologists who must offer patients effective interventions. To do this, it is recommended that they adopt the Evidence-Based Practice approach (EPB approach). Many publications exist on the axes of intervention to be used in the speech-language therapy process of dyslexia but it is often difficult for the practitioner to read them. Data from the literature as well as the Regional Centre for Learning Disabilities (CRDTA) make it easier to access this information. A synthesis of scientific data on this subject was published in 2007 by the French National Institute of Health and Medical Research (INSERM). The aim of our literature review is to update INSERM data on the interventional axes to be used in the speech therapy process of dyslexia. A research was carried out in the PubMed, Cairn.info and Lillocat databases and in various books. The articles were selected on well-defined inclusion and exclusion criteria (level of evidence, diagnosis of dyslexia, publication dates between 2007 and 2021). Twenty-three articles were selected. Major re-educational principles have been identified and synthesized in a document inserted in the appendix to this brief and relayed by the CRDTA of Lille, to speech-language therapists.

**Keywords :** Dyslexia – intervention – speech therapy – Evidence Based Practice - summary of guidelines

# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Contexte théorique</b> .....	<b>2</b>
1. Les dyslexies-dysorthographies .....	2
1.1. Définitions.....	2
1.1.1. Selon le DSM-5.....	2
1.1.2. Selon la CIM-10.....	3
1.1.3. Limites de ces classifications .....	3
1.2. Les principales hypothèses cognitives de la dyslexie.....	4
1.2.1. L'hypothèse d'un déficit phonologique dans la dyslexie .....	4
1.2.2. L'hypothèse d'un déficit visuo-attentionnel dans la dyslexie .....	4
1.3. Profil clinique des personnes dyslexiques et processus cognitifs impliqués en lecture .....	5
1.3.1. Les mécanismes cognitifs impliqués dans une tâche de lecture.....	5
1.3.2. Evaluation des compétences en langage écrit .....	5
1.3.3. Particularités du profil langagier et compétences cognitives associées .....	6
1.4. Facteurs de risque de la dyslexie.....	6
1.5. Comorbidités .....	7
2. Les acteurs des recommandations de bonne pratique .....	7
2.1. L'EBP ou la Pratique Basée sur les Preuves (PBP) .....	7
2.1.1. Intérêts de la Pratique Basée sur les Preuves en orthophonie .....	8
2.1.2. Les principes de la Pratique Basée sur les Preuves .....	8
a) Les preuves externes .....	8
b) Les preuves internes .....	9
c) Les préférences du patient.....	9
2.1.3. Limites de la Pratique Basée sur les Preuves .....	9
2.2. Le rôle des CRTLA .....	10
2.3. Les recommandations pour la pratique clinique (RPC) .....	10
<b>Buts et objectifs</b> .....	<b>11</b>
<b>Méthode</b> .....	<b>11</b>
1. Préambule.....	11
2. Recherche et sélection des articles .....	11
2.1. Flux de recherche .....	11
2.2. Critères d'inclusion et d'exclusion des articles .....	12
2.3. Procédure de sélection des articles.....	12
3. Réalisation d'une fiche synthèse .....	13
<b>Résultats</b> .....	<b>13</b>
1. Résultats de la recherche .....	13
2. Présentation des modalités d'intervention.....	13

2.1.	Organisation des interventions .....	14
2.1.1.	Niveaux de preuve.....	14
2.1.2.	Modalités des interventions.....	14
a)	Généralités.....	14
b)	Durée des séances.....	15
c)	Fréquence des séances.....	15
d)	Durée de l'intervention.....	16
2.2.	Contenu des interventions .....	16
2.2.1.	Matériels et techniques utilisés.....	16
2.2.2.	Interventions visant le développement du traitement phonologique .....	17
a)	Entraînement à la conversion grapho-phonologique.....	17
b)	Entraînement des compétences métaphonologiques .....	18
c)	Entraînement audiophonologique et musical .....	19
d)	Entraînement à la dénomination rapide.....	20
2.2.3.	Interventions visant le développement du traitement morphologique.....	20
2.2.4.	Interventions visant le développement du traitement visuo-attentionnel .....	22
2.2.5.	Interventions visant le développement de la compréhension de l'écrit.....	22
	<b>Discussion.....</b>	<b>23</b>
1.	Recommandations issues de notre revue de la littérature.....	23
1.1.	Recommandations en termes de modalités d'intervention .....	23
1.2.	Recommandations en termes de contenu des interventions .....	24
1.2.1.	La phonologie.....	24
1.2.2.	La morphologie .....	26
1.2.3.	Les aptitudes visuo-attentionnelles .....	27
1.2.4.	La compréhension de l'écrit.....	27
2.	Limites de notre revue.....	28
2.1.	Au niveau des articles .....	28
2.2.	Au niveau de notre méthodologie .....	29
	<b>Conclusion.....</b>	<b>29</b>
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>31</b>
	Annexe A1 : Critères diagnostiques du DSM-5	
	Annexe A2 : Hiérarchie simplifiée des niveaux de preuves en fonction des schémas d'étude	
	Annexe A3 : Plan méthodologique de recherche et de résultats	
	Annexe A4 : Grille de lecture vierge	
	Annexe A5 : Tableau récapitulatif des articles retenus	
	Annexe A6 : Tableau récapitulatif de l'organisation des interventions	
	Annexe A7 : Tableau récapitulatif du contenu des interventions	
	Annexe A8 : Synthèse des axes interventionnels à suivre dans la prise en charge des dyslexies	

## **Introduction**

Les troubles spécifiques des apprentissages (TSAp) avec déficit en lecture ou en écriture, également appelés dyslexies-dysorthographies dans la terminologie francophone, impactent l'entrée dans le monde du travail et constituent un enjeu sociétal et budgétaire majeur (Castles et al., 2018). Leur traitement appartient au champ de compétences des orthophonistes. L'intervention orthophonique dans le cadre des dyslexies-dysorthographies est au cœur de la pratique clinique et représente 47% des interventions des orthophonistes (Helloin, 2019).

Dans le guide de « Recommandations de bonne pratique », la Haute Autorité de Santé (HAS) préconise d'intégrer la Pratique Basée sur les Preuves (PBP) dans l'exercice orthophonique afin de proposer des thérapies efficaces au patient (HAS, 2013). La Convention Nationale précisant les rapports entre les orthophonistes et les caisses d'Assurance Maladie indique aussi que les orthophonistes s'engagent à proposer aux patients des soins consciencieux et éclairés par les données actuelles de la science (Arrêté du 31/12/1997 portant approbation de la convention nationale des orthophonistes (J.O. 09/01/1997)). Pour cela, les données issues de la littérature constituent des ressources fiables pouvant guider les orthophonistes dans leurs choix thérapeutiques. Les Centres Référents des Troubles du Langage et des Apprentissages (CRTLA) sont aussi des acteurs majeurs dans la diffusion des données scientifiques les plus probantes. Ces centres référents ont été créés suite au plan gouvernemental de 2001 dans le but de développer un rôle de conseil, d'orientation, de formation et de recherche, par le biais d'une équipe pluridisciplinaire experte (Circulaire DHOS/O 1 n° 2001-209 du 4 mai 2001 relative à l'organisation de la prise en charge hospitalière des troubles spécifiques d'apprentissage du langage oral et écrit).

A ce jour, il existe un grand nombre d'études concernant le traitement orthophonique dans la dyslexie-dysorthographie et la Pratique Basée sur les Preuves en orthophonie mais la recherche de ces données dans la littérature peut être chronophage et coûteuse pour les professionnels (Maillart & Durieux, 2014b). Pour en faciliter l'accès, un groupe d'experts de l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM) a réalisé en 2006 une synthèse des données portant sur les troubles spécifiques d'apprentissage. L'objectif de notre revue de la littérature sera de recenser les axes interventionnels dans le traitement des dyslexies-dysorthographies en orthophonie qui ont récemment bénéficié d'une validation scientifique. Notre revue contribuera ainsi à l'actualisation des données à ce sujet, depuis la publication de l'INSERM (2007). Une fiche de synthèse des axes d'intervention les plus robustes sera insérée en annexe de ce mémoire et pourrait être rendue disponible aux orthophonistes par l'intermédiaire du CRDTA de Lille. Elle s'appuiera sur les données les plus probantes et aura pour objectif de faciliter l'accès aux données scientifiques valides les plus récentes.

Dans un premier temps, nous présenterons les définitions et composantes des dyslexies-dysorthographies et nous détaillerons la démarche de la Pratique Basée sur les Preuves (PBP) et son intérêt. Puis, nous présenterons les critères et démarches utilisés pour recueillir les articles constituant cette revue. Dans un dernier temps, nous analyserons les interventions proposées afin d'en extraire des recommandations de bonne pratique à appliquer dans le cadre de l'intervention orthophonique en cas de dyslexie. Ces informations seront synthétisées dans une fiche récapitulative destinée à être fonctionnelle pour la pratique clinique.

## Contexte théorique

Dans cette partie, nous allons définir les dyslexies-dysorthographies puis nous expliquerons « la Pratique Basée sur les Preuves » avec ses acteurs principaux et ses intérêts. Enfin, nous définirons les recommandations pour la pratique clinique.

### 1. Les dyslexies-dysorthographies

#### 1.1. Définitions

Les définitions des dyslexies et dysorthographies sont nombreuses dans la littérature et ne cessent d'évoluer. Nous avons fait le choix de nous baser sur les classifications utilisées sur le plan international telles que le DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders, 5<sup>ème</sup> édition) et la CIM-10 (Classification Internationale des Maladies).

##### 1.1.1. Selon le DSM-5

Les dyslexies-dysorthographies appartiennent aux troubles spécifiques des apprentissages (TSAp). Il s'agit de troubles cognitifs spécifiques et neurodéveloppementaux (Crocq et al., 2015). D'un point de vue symptomatique, la notion de TSAp recouvre « la dyslexie, la dysorthographie, les troubles de la compréhension écrite, de l'expression écrite ou encore les troubles de l'arithmétique » (Launay, 2018). Les troubles spécifiques des apprentissages sont considérés comme primaires : cela signifie que leur origine est développementale. Elle est donc indépendante du contexte socio-culturel, d'une déficience avérée, de troubles psychiques ou sensoriels. Dans la clinique française, ils sont généralement appelés « troubles dys ». Selon des études internationales, les TSAp toucheraient entre 5 et 15% des enfants d'une classe d'âge et concerneraient davantage les hommes que les femmes (Crocq et al., 2015).

Le Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux (DSM-5) définit les troubles spécifiques des apprentissages à partir de quatre critères diagnostiques : le détail de ces critères est disponible en Annexe A1. Il s'agit des critères de durabilité, de performances déficitaires, de périodes variables d'apparition des difficultés et de la spécificité des troubles. Néanmoins, certains auteurs avancent l'idée qu'un individu peut présenter un TSAp dans un contexte particulier à condition que les difficultés d'apprentissages présentes soient supérieures à celles habituellement associées à cette condition particulière. Avec cette nuance, il serait possible de diagnostiquer une dyslexie dans un contexte étiologique bien défini à condition que cette étiologie ne soit pas la cause des difficultés en langage écrit. Cette approche plus écologique « se rapprocherait davantage de la réalité clinique » (Launay, 2018).

A l'aide des critères issus du DSM-5, il est possible d'identifier les individus présentant des troubles spécifiques des apprentissages (TSAp) avec « **déficit de la lecture** ». Selon le DSM-5, on parlera de « dyslexie développementale » pour parler d'un trouble spécifique et persistant de l'acquisition du langage écrit, caractérisé par des difficultés dans la reconnaissance exacte ou la fluidité de la lecture et en orthographe (American Psychiatric Association, 2013 traduit par Crocq et al., 2015, p77-78). Le TSAp avec « **déficit de l'expression écrite** » est le terme utilisé pour décrire des difficultés concernant l'exactitude en orthographe, en ponctuation et en grammaire et la clarté ou l'organisation de l'expression écrite. Il comprend « la dysorthographie » (Crocq et al., 2015; Stanké, 2016).

### 1.1.2. Selon la CIM-10

Selon la Classification Statistique Internationale des Maladies et des problèmes de santé connexes, 10e version (CIM 10), **le trouble spécifique de la lecture** correspond à « une altération spécifique et significative de l'acquisition de la lecture, non imputable exclusivement à un âge mental bas, à des troubles de l'acuité visuelle ou à une scolarisation inadéquate » (OMS, 2012). La définition suivante est donnée pour décrire les difficultés potentiellement présentes en cas de trouble spécifique de la lecture : « les capacités de compréhension de la lecture, la reconnaissance des mots, la lecture orale et les performances dans les tâches nécessitant la lecture peuvent toutes être atteintes. Le trouble s'accompagne fréquemment de difficultés en orthographe, persistant souvent à l'adolescence, même quand l'enfant a pu faire quelques progrès en lecture » (OMS, 2012, p269).

**Le trouble de l'acquisition de l'orthographe** est défini par « une altération spécifique et significative des performances en orthographe en l'absence d'antécédents d'un trouble spécifique de la lecture. Les capacités à orthographier oralement et à écrire correctement les mots sont toutes deux affectées » (OMS, 2012, p269).

Suite à la parution et entrée en vigueur de la onzième édition de la Classification Internationale des Maladies (CIM-11) au 1er janvier 2022, les dernières terminologies utilisées sont les suivantes : « trouble développemental de l'apprentissage avec troubles de la lecture » et « trouble développemental de l'apprentissage avec troubles de l'expression écrite ».

### 1.1.3. Limites de ces classifications

Ces classifications internationales considèrent le « trouble spécifique de la lecture », ou « dyslexie » comme appartenant directement au trouble spécifique d'apprentissage (DSM-5) ou au trouble d'apprentissage développemental (CIM-10), comprenant aussi les troubles de l'écriture et les troubles du calcul (Stanké, 2016).

D'après la conception anglophone, la dyslexie est considérée comme un trouble spécifique : les patients auraient des difficultés en lecture et en orthographe comparativement aux attendus à leur âge et leur quotient intellectuel (QI). Or, l'apprentissage de la lecture permet une amélioration des compétences verbales et du vocabulaire et ces compétences sont appréciées lors de l'évaluation du QI. Un QI verbal faible serait alors la conséquence d'une faiblesse en lecture et non une cause aux difficultés de lecture. Il ne serait pas un critère d'exclusion pour le diagnostic de dyslexie (Snowling et al., 2020).

En France, le terme dyslexie englobe les difficultés spécifiques en lecture et/ou en orthographe. De manière générale, les personnes dyslexiques présentent également des troubles en orthographe : l'appellation dyslexie sous-entend alors dysorthographe et inversement (Stanké, 2016). Certains documents officiels utilisent de manière indistincte les termes de **TSAp avec déficit de la lecture ou de l'écriture** ou **la dyslexie-dysorthographe** (notamment le rapport INSERM datant de 2007). En l'absence de consensus dans les classifications internationales, la terminologie « dyslexie » sera utilisée dans notre étude pour parler de ces troubles.

## **1.2. Les principales hypothèses cognitives de la dyslexie**

L'apprentissage de la lecture repose sur « la mise en correspondance des symboles visuels avec des représentations langagières phonologiques et sémantiques » (Ramus, 2012). Ce postulat implique deux principales hypothèses cognitives sur la dyslexie : un déficit phonologique ou un déficit visuo-attentionnel.

### **1.2.1. L'hypothèse d'un déficit phonologique dans la dyslexie**

La théorie phonologique constitue l'hypothèse cognitive la plus robuste à ce jour pour expliquer la dyslexie. Elle considère que les enfants dyslexiques éprouvent des difficultés dans la représentation et la manipulation mentale des sons de la langue. Bien que d'autres hypothèses existent pour expliquer l'origine de la dyslexie, de nombreuses études attestent que les capacités d'analyse phonémique, et notamment les capacités phonologiques, sont les meilleurs prédicteurs du niveau de lecture ultérieur des enfants (Ramus, 2003). Le déficit phonologique serait un fort prédicteur des difficultés de lecture (Casalis et al., 2019). Le déficit de conscience phonologique est la principale difficulté des enfants dyslexiques. A celui-ci, s'ajoutent des difficultés de mémoire de travail auditivo-verbale et de dénomination rapide. Ce déficit phonologique affecte la bonne mise en place des correspondances grapho-phonémiques et par conséquent la constitution du lexique orthographique (Ramus, 2012). Il pourrait s'expliquer par un déficit de traitement auditif rapide ou un déficit de discrimination des phonèmes (Snowling et al., 2020).

### **1.2.2. L'hypothèse d'un déficit visuo-attentionnel dans la dyslexie**

Pour certains auteurs, il existerait des dyslexies caractérisées par des difficultés visuo-attentionnelles et une absence de trouble phonologique (Habib, 2018). Ces auteurs font l'hypothèse d'un trouble visuo-attentionnel responsable de la dyslexie : il pourrait s'agir d'une réduction de l'empan visuo-attentionnel (Meyer et al., 2018) ou d'une anomalie de la composante magnocellulaire du système visuel (Leibnitz et al., 2016).

L'empan visuo-attentionnel correspond au nombre d'éléments visuels différents que l'on peut traiter en une seule fixation oculaire (Meyer et al., 2018). Cette capacité est inévitablement mobilisée lors d'une activité de lecture (reconnaissance des lettres, des mots) et d'après certains auteurs, son entraînement intensif occasionnerait de meilleures performances en lecture (Valdois & Dompnier, 2009). En 2003, Valdois met en évidence une dissociation possible entre un trouble de l'empan visuo-attentionnel et un trouble phonologique en cas de dyslexie. Néanmoins, les résultats de cette étude reposent sur l'analyse du cas unique « Nicolas » et il serait imprudent de les généraliser. De plus, la réduction de la fenêtre attentionnelle présente chez les patients avec une dyslexie, se retrouverait dans plusieurs modalités, notamment en audition (Cunningham et al., 2001). Dans une étude datant de 2016 basée sur un échantillon de 164 enfants dyslexiques, il est conclu qu'en présence de déficits phonologiques et visuels comorbides, les troubles de la lecture ne sont pas plus sévères qu'en présence d'un déficit phonologique pur (Saksida et al., 2016).

Compte tenu de l'état actuel des données de la littérature et de la découverte d'un trouble amodal du traitement attentionnel en contexte de dyslexie, il n'existe à notre connaissance, pas de consensus concernant l'hypothèse d'un déficit visuo-attentionnel dans la dyslexie (INSERM, 2007).

### **1.3.Profil clinique des personnes dyslexiques et processus cognitifs impliqués en lecture**

Afin de poser un diagnostic orthophonique de dyslexie, il faut objectiver la présence d'un trouble spécifique en langage écrit et tâcher de déterminer l'origine cognitive des difficultés. La compréhension des mécanismes sous-jacents aux troubles nécessite de comprendre le fonctionnement des processus cognitifs impliqués dans une tâche de lecture (Launay, 2015).

#### **1.3.1. Les mécanismes cognitifs impliqués dans une tâche de lecture**

En français, l'apprentissage de la lecture débute par l'apprentissage du principe alphabétique. L'enfant doit apprendre et comprendre que les symboles visuels du système d'écriture (les graphèmes) représentent les sons de la langue (les phonèmes). Ces correspondances entre graphèmes et phonèmes sont la base du décodage et donc de la reconnaissance des mots écrits (Castles et al., 2018). Selon les premiers modèles théoriques de la lecture, deux processus cognitifs entrent en jeu lors de la reconnaissance des mots écrits. Il s'agit de la procédure d'assemblage ou phonologique dans laquelle les mots sont décodés à l'aide d'une correspondance grapho-phonémique, et la procédure d'adressage, dite lexicale, où les mots sont reconnus dans leur forme globale (Coltheart et al., 2001).

D'après l'hypothèse d'auto-apprentissage de Share (1995), la reconnaissance de la forme orthographique des mots par la procédure lexicale est possible à condition d'avoir décodé ces mots par la procédure d'assemblage à plusieurs reprises. C'est l'expérience de l'enfant face à ces mots qui facilitera la reconnaissance immédiate d'autres mots par la suite. Si la procédure phonologique est altérée, alors la procédure lexicale risque d'être entravée également (dans Chaves et al., 2010).

L'identification rapide et précise des mots à l'aide de la voie lexicale, dépend également de la capacité du sujet à extraire les régularités graphotactiques de la langue. Cette compétence nécessite de considérer la composante visuo-attentionnelle de l'activité de la lecture (Borchardt et al., 2012)

#### **1.3.2. Evaluation des compétences en langage écrit**

Afin de pouvoir poser un diagnostic de dyslexie, il est nécessaire de proposer des épreuves standardisées pour évaluer les capacités en lecture de mots isolés, lecture de textes, en orthographe, compréhension écrite ainsi que les compétences cognitives sous-jacentes phonologiques et visuo-attentionnelles (Helloin, 2021). Les performances à ces épreuves doivent être inférieures à celles attendues pour l'âge développemental d'au moins -1,5 Ecart-Types ou inférieures au percentile 7.

Pour objectiver un déficit d'identification des mots écrits, le Collège Français d'Orthophonie (CFO) préconise de procéder à une évaluation en trois temps (Helloin, 2021).

En première intention, il est recommandé d'utiliser des épreuves standardisées en temps et en précision de lecture de textes (non signifiant et signifiant) pour évaluer l'efficacité de la lecture au travers d'une tâche de leximétrie. Cette épreuve permet d'évaluer la reconnaissance rapide et précise des mots écrits. Les performances dans cette tâche évoluent de manière exponentielle jusque 8 ans et stagnent vers l'âge adulte (Goigoux et al., 2016). Il est également recommandé de proposer des épreuves de dictées de mots et/ou phrases et/ou de récit écrit pour évaluer l'orthographe.

En deuxième intention, il est recommandé de proposer des épreuves de lecture de mots (réguliers et irréguliers) et de pseudomots. Ces épreuves permettent d'évaluer respectivement l'efficacité de la procédure d'adressage et de la procédure d'assemblage (Stanké, 2016). Pour chaque item, des critères linguistiques sont contrôlés (longueur, fréquence, complexité, lexicalité, opacité) (Sprenger-Charolles & Colé, 2003). Pour évaluer les compétences en orthographe lexicale et grammaticale, il est préconisé de proposer des épreuves testant l'accès aux représentations orthographiques lexicales (par exemple : tâche de décision lexicale, closure avec un choix multiple). Des épreuves évaluant la compréhension écrite de phrases et/ou de textes doivent également être administrées (Helloin, 2021).

En troisième intention, le CFO recommande d'évaluer les compétences cognitives sous-jacentes au langage écrit telles que la conscience syllabique, phonologique, phonémique voire morphologique, la discrimination phonologique, la dénomination rapide, la mémoire à court terme auditivo-verbale ainsi que l'empan visuo-attentionnel. Il est également recommandé de tester les domaines du langage oral sur les deux versants (Helloin, 2021).

### **1.3.3. Particularités du profil langagier et compétences cognitives associées**

Comme indiqué précédemment, certains auteurs indiquent que les personnes dyslexiques ont des capacités limitées voire déficitaires en phonologie. Ce déficit cognitif est caractérisé par des difficultés en conscience phonologique aussi appelée habiletés métaphonologiques (Bruck, 1992). Il s'agit de la capacité à déterminer de manière explicite, la structure des mots. De bonnes capacités en conscience phonologique rendent possibles la conscience syllabique et phonémique (déterminer le nombre de syllabes et phonèmes), l'identification de rimes, la discrimination, suppression et la manipulation de ces unités etc. (INSERM, 2007). En contexte de dyslexie, le traitement des unités phonologiques ainsi que la maîtrise des correspondances grapho-phonémiques et phono-graphémiques sont altérés (Stanké, 2016).

D'autres auteurs ont identifié des processus cognitifs communs impliqués dans une tâche de dénomination rapide et une tâche de lecture (vitesse de traitement des informations, accès aux représentations orthographiques et phonologiques). Les sujets dyslexiques présenteraient un délai de réponse supérieur aux normo-lecteurs dans une tâche de dénomination rapide (Alegria & Mousty, 2004). Associées à ces difficultés, les capacités en mémoire de travail et mémoire à court terme auditivo-verbale sont généralement aussi altérées (la répétition de mots ou de chiffres est souvent déficitaire) (INSERM, 2007). Ces composantes cognitives sont essentielles pour permettre le maintien et la manipulation des informations phonologiques et pour permettre la compréhension de ce qui est lu (Lair & Florio, 2014).

### **1.4. Facteurs de risque de la dyslexie**

L'origine de la dyslexie est considérée comme multifactorielle (Gibbs & Elliott, 2020). L'origine génétique de la dyslexie est discutable. Certains auteurs stipulent que l'héritabilité de la dyslexie est de l'ordre de 50 à 60% et considèrent que le risque de dyslexie est significativement plus élevé chez des individus qui sont apparentés au premier degré (Ramus, 2012). Les progrès de la génétique moléculaire ont permis de montrer un lien entre la transmission de certaines portions de chromosomes et la transmission de la dyslexie dans une même famille (Habib, 2018).

Plusieurs variants de ces gènes seraient associés à la dyslexie : les facteurs génétiques seraient donc multiples et eux-mêmes dépendants d'autres facteurs (Mascheretti et al., 2017). Le sexe masculin constitue aussi un facteur de risque de dyslexie (sex ratio de 3,2/1) (INSERM, 2007). D'autres facteurs d'ordre médical sont à considérer comme des facteurs de risque de développer un trouble neurodéveloppemental telle une dyslexie. Il s'agit de la prématurité, d'un retard de croissance intra-utérin voire d'une souffrance néonatale (HAS, 2020).

Aussi, bien que les facteurs socio-environnementaux ne suffisent pas pour expliquer les difficultés de l'enfant, ils sont importants à considérer dans le cadre de la dyslexie car ils peuvent avoir un impact sur les apprentissages (niveau socio-culturel, culture du livre dans le foyer, méthode d'enseignement de la lecture...) (Habib, 2018). La langue maternelle a également un impact sur la prévalence de la dyslexie : les dyslexies sont moins sévères lorsque la langue maternelle est transparente car les correspondances graphèmes-phonèmes sont fiables et donc plus faciles à apprendre (Habib, 2018). La présence d'un trouble du langage oral antérieur est aussi un facteur de risque prépondérant d'une dyslexie (INSERM, 2007). D'autres facteurs sont à prendre en compte face à des difficultés de lecture car ils peuvent être des facteurs de risque de dyslexie : ils peuvent être d'ordre attentionnel, intellectuel, mnésique ou motivationnel (INSERM, 2007; Majerus et al., 2017).

### **1.5. Comorbidités**

La comorbidité fait référence à la cooccurrence de plusieurs troubles chez un individu. Ces troubles associés peuvent impacter les performances du patient dyslexique : il est donc nécessaire d'en tenir compte lors d'une intervention orthophonique (Ramus, 2012). Les taux de comorbidité varient mais certains auteurs considèrent que 40% des enfants dyslexiques présentent également un autre trouble du développement neurologique (Moll et al., 2019). La dyslexie peut être associée à des troubles du langage oral, des troubles déficitaires de l'attention avec hyperactivité, des troubles de coordination motrice, d'orientation, des troubles socio-émotionnels et comportementaux voire des troubles psychologiques (anxiété, dépression) (Macchi et al., 2016; Ramus, 2012). Elle peut aussi être associée au trouble des apprentissages mathématiques, appelé « dyscalculie », dans 30 à 70% des cas (Snowling et al., 2020).

## **2. Les acteurs des recommandations de bonne pratique**

Pour s'initier à la démarche de « Pratique Basée sur les Preuves », plusieurs acteurs peuvent être sollicités. Les données issues de la littérature sont des ressources fiables pour identifier les éléments scientifiques probants sur un thème ciblé. Les Centres Référents des Troubles du Langage et des Apprentissages (CRTLA) participent également à la diffusion de ces connaissances actualisées au fur et à mesure de l'avancée de la recherche.

### **2.1. L'EBP ou la Pratique Basée sur les Preuves (PBP)**

L'Evidence-Based-Medicine (EBM) signifie littéralement « médecine basée sur des preuves ». Née dans les années 1990 en Amérique, cette approche se trouve au cœur de la recherche scientifique, de l'expérience du clinicien et des caractéristiques du patient (Sackett et al, 1996 cité par Maillart & Durieux, 2014b). C'est à partir de 2005 que les principes de l'EBM ont été étendus à d'autres disciplines comme l'orthophonie (Maillart & Durieux, 2012). Le terme EBM est alors remplacé par le terme « Evidence-Based-Practice » (EBP) signifiant « pratique

clinique fondée sur des données probantes » ou « Pratique Basée sur les Preuves » (Maillart & Durieux, 2014b). En effet, l'American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) recommande d'intégrer les principes de la pratique fondée sur les preuves aux décisions cliniques pour aider les orthophonistes à optimiser leurs choix thérapeutiques (Dollaghan, 2004). Dans cette présentation, la Pratique Basée sur les Preuves sera utilisée sous son sigle PBP.

### **2.1.1. Intérêts de la Pratique Basée sur les Preuves en orthophonie**

Le Titre III de la Convention Nationale, destinée à organiser les rapports entre les orthophonistes et les caisses d'Assurance Maladie, indique que les orthophonistes ont des engagements à respecter : les soins proposés aux patients doivent répondre à des besoins identifiés, être consciencieux et éclairés par les données actuelles de la science (J.O. 09/01/1997, actualisé en mai 2014).

Afin de proposer au patient des interventions dont l'efficacité a été démontrée scientifiquement, l'ASHA recommande aux professionnels d'adopter cette démarche PBP (Maillart & Durieux, 2012). Il est fondamental pour les orthophonistes de se baser sur les données probantes pour prendre des décisions cliniques. Certains auteurs précisent d'ailleurs que c'est le signe d'une maturation disciplinaire (Plante, 2004). Adapter sa pratique clinique en tenant compte des données scientifiques fiables est un objectif essentiel pour proposer des interventions efficaces aux patients et pour la reconnaissance de la profession orthophonique (Maillart & Durieux, 2012).

### **2.1.2. Les principes de la Pratique Basée sur les Preuves**

Adopter une Pratique Basée sur Preuves repose sur l'intégration de trois sources d'informations qui permettent de guider le choix thérapeutique du praticien. Il s'agit des preuves externes issues de la recherche scientifique, de l'expertise clinique du praticien et des caractéristiques et préférences du patient (Maillart & Durieux, 2012).

#### **a) Les preuves externes**

Le premier pilier de la PBP concerne les données issues de la littérature internationale. Cette démarche se fait habituellement en deux temps.

Dans un premier temps il est recommandé au praticien de sélectionner les publications scientifiques susceptibles de répondre à la question de recherche posée préalablement tout en prêtant attention au niveau de preuves de l'étude. Les niveaux de preuves sont généralement représentés par une pyramide comprenant en son sommet la littérature de synthèse (méta-analyse, revues systématiques), puis les études expérimentales (essais contrôlés randomisés, essais cliniques contrôlés) suivies des études d'observations (cohortes, études de cas) et des synthèses non méthodiques de la littérature (notes de cours, ouvrages, avis d'experts) (Annexe A2). Ces différents niveaux impactent le degré de confiance à accorder à l'étude (Durieux et al., 2013).

Dans un second temps, il est nécessaire d'évaluer ces preuves de manière critique avant d'appliquer les résultats dans sa propre pratique clinique (Straus et al., 2019). Pour cela, l'analyse critique peut être basée sur différents critères de validité, comme la taille de l'échantillon ou l'absence de biais (Dollaghan, 2004).

## **b) Les preuves internes**

Les données scientifiques peuvent apporter une vue d'ensemble mais elles sont parfois trop générales pour être adaptées à un patient. L'expertise du clinicien permet un ajustement de ces données à un patient en particulier. Elle consiste à utiliser ses aptitudes cliniques et l'expérience passée pour identifier l'état de santé du patient, son diagnostic ainsi que les bénéfices ou risques potentiels liés à une intervention.

Pour cela, les modalités d'intervention mises en place doivent être détaillées précisément. Le praticien doit être en mesure d'identifier les différences entre la prise en charge qu'il a proposée à son patient et l'intervention documentée dans la littérature. Le praticien doit également être capable de mesurer l'efficacité de ses interventions thérapeutiques. Il doit démontrer que les changements objectivés chez le patient sont les conséquences de l'intervention spécifique qu'il lui a proposée. A ce titre, il est recommandé d'utiliser des lignes de base dans lesquelles les objectifs spécifiques de l'intervention doivent être définis. Ces objectifs seront évalués avant, pendant et après l'intervention à l'aide de deux ou trois séries d'items en fonction de la nature de l'apprentissage ciblé (items spécifiques ou apprentissage d'une procédure) (Maillart & Durieux, 2014a).

## **c) Les préférences du patient**

Le dernier pilier de la PBP concerne les caractéristiques propres au patient et ses valeurs personnelles. Il nécessite de prendre en considération les attentes et besoins du patient et de créer les conditions qui facilitent la compréhension des options thérapeutiques qui lui sont proposées (Sackett et al., 1996). Cet axe est en lien avec la recommandation éthique « d'agir pour le bien du patient ». Le patient devient acteur de sa prise en soin et obtient la possibilité de participer pleinement aux décisions thérapeutiques qui le concernent (Maillart & Durieux, 2014a).

### **2.1.3. Limites de la Pratique Basée sur les Preuves**

La pratique clinique inscrite dans une démarche de PBP est un objectif essentiel pour les différentes raisons énoncées ci-dessus. Néanmoins, plusieurs limites ont été identifiées.

De nombreux orthophonistes méconnaissent l'existence de la Pratique Basée sur les Preuves. Certains auteurs considèrent que seuls 15% des professionnels interrogés utiliseraient des bases de données scientifiques (Helloin, 2019). Une expérience menée par Durieux (2012) indique que « leurs décisions cliniques seraient davantage basées sur leurs expériences personnelles, les conseils de leurs pairs et les méthodes apprises durant leur formation ». La formation à la PBP au sein de la formation initiale des étudiants serait un facteur déterminant pour l'actualisation des connaissances des professionnels (Durieux et al., 2012).

D'autre part, la recherche de preuves externes nécessite de trouver des informations dans une multitude d'articles, majoritairement anglophones. Ces articles doivent être analysés ce qui implique d'adopter une démarche réflexive pour être capable d'émettre un avis critique sur ce qui est lu et sur sa propre pratique. Il faut alors être en mesure de s'ajuster en fonction de ses lectures. L'investissement pour le clinicien est donc chronophage mais également financier : l'accès aux articles scientifiques est souvent payant et les formations sont parfois onéreuses (Maillart & Durieux, 2014b).

Des solutions existent pour actualiser les connaissances des professionnels sans être trop coûteuses pour le clinicien. Il s'agit par exemple des recommandations de bonne pratique (Maillart & Durieux, 2014a) qui seront définies dans un prochain paragraphe, ou encore de certaines plateformes de diffusion de la recherche comme le blog Québécois « Tout cuit dans le bec » (<https://cuitdanslebec.wordpress.com/comment-ca-fonctionne/>). Cette plateforme a pour mission de diffuser des articles scientifiques au sujet de domaines appartenant au champ de compétences de l'orthophonie, dans l'objectif d'encourager une pratique orthophonique basée sur des données probantes. Accessible et simple d'utilisation, elle permet d'accéder aisément à certaines données de la littérature.

## **2.2. Le rôle des CRTLA**

Les Centres Référents des Troubles du Langage et des Apprentissages (CRTLA) sont des centres de référence destinés aux patients présentant des troubles des apprentissages dits complexes. Ces troubles sont caractérisés par l'intrication de diverses causes pouvant potentiellement expliquer les difficultés d'apprentissage. Ces troubles d'apprentissage ont des conséquences sur les activités de la vie quotidienne et familiale (circulaire d'hos/01/2001/209, 2001). Composés d'une équipe de professionnels, les CRTLA réalisent une évaluation diagnostique pluridisciplinaire approfondie des troubles des apprentissages. Leur objectif est de poser un diagnostic étiologique, de définir un projet thérapeutique personnalisé et adapté, de conseiller les équipes éducatives, médico-sociales et soignantes coordonnées autour de l'enfant pour favoriser le parcours médico-scolaire de l'enfant (repéré à <https://crdta.chru-lille.fr/presentation/index.html>).

Tout comme les données issues de la PBP, les CRTLA contribuent à l'actualisation des pratiques orthophoniques. En effet, ils formulent des préconisations en termes de suivis orthophoniques, proposent des activités de formation destinées aux professionnels de santé, s'impliquent dans la formation continue des étudiants et valorisent des activités de recherche sur les troubles des apprentissages (circulaire d'hos/01/2001/209, 2001).

## **2.3. Les recommandations pour la pratique clinique (RPC)**

Les recommandations pour la pratique clinique (RPC), aussi appelées recommandations de bonnes pratiques (RBP) ou « evidence-based guidelines » dans la littérature font preuve d'un engouement récent (Maillart et Durieux 2012). L'Institute of Medicine of the National Academies (IOM) définit les RPC comme « des propositions développées méthodiquement pour aider les praticiens et les patients à prendre des décisions cliniques appropriées dans des circonstances spécifiques » (IOM, 2011, p8).

Les recommandations de bonne pratique ou « guidelines » aident les professionnels à actualiser leurs pratiques professionnelles compte tenu des données scientifiques pour fournir aux patients les meilleurs soins possibles. En effet, les recommandations pour la pratique clinique sont fondées sur les données probantes et prennent en compte les trois piliers de la démarche PBP. Elles doivent être considérées comme des guides valides pour éclairer les choix thérapeutiques du praticien (Maillart & Durieux, 2014b). Plusieurs ressources existent pour consulter les RPC publiées, comme le site de l'American Speech Hearing Association (ASHA) (<https://www.asha.org/practice-portal/>), la base de données SpeechBite (<http://speechbite.com/>) ou encore le site de la Fédération Nationale des Orthophonistes (FNO)

(<https://www.fno.fr/recommandations-professionnelles/>). Néanmoins, il est nécessaire que le clinicien adopte une démarche réflexive à leur sujet pour déterminer si la RPC publiée s'applique à la situation de son patient. Il faut également être en mesure d'identifier les ressources qui sont fiables (Maillart & Durieux, 2014b). Pour cela, le professionnel peut recourir à la grille d'évaluation AGREE II (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation Instrument). Elle permet d'évaluer la rigueur méthodologique de l'élaboration des RPC et détermine si l'utilisation de RPC est recommandée ou non (Brouwers, 2009).

## **Buts et objectifs**

L'objectif de cette revue de la littérature sera de lister les axes d'intervention à utiliser en orthophonie dans le traitement des dyslexies-dysorthographies, à partir des données scientifiques probantes actuelles. Une fiche de synthèse sera réalisée dans le but de la rendre disponible aux orthophonistes par l'intermédiaire du CRDTA, pour faciliter l'accès aux résultats issus de la recherche.

## **Méthode**

Dans cette partie, nous présentons les modalités de sélection des articles scientifiques qui nous ont permis d'extraire les axes d'interventions recommandés dans le traitement des dyslexies.

### **1. Préambule**

La littérature scientifique nous renseigne très bien sur les modalités d'apprentissage de la lecture chez des enfants tout-venant ainsi que sur les types d'entraînements à proposer chez des enfants présentant des difficultés de lecture. Ces derniers doivent être pédagogiques et intensifs. Une étude de Vellutino et al (1996) s'intéresse aux effets d'un entraînement intensif à la lecture chez des mauvais lecteurs. Selon ces auteurs, l'absence de réponse à cet entraînement est le reflet d'un trouble sévère et persistant de la lecture tel que celui présenté par des patients dyslexiques. Un entraînement intensif à la lecture permet d'améliorer le niveau de lecture d'un mauvais lecteur mais ne permet pas de retour à la norme chez un enfant dyslexique. Les interventions pédagogiques ne sont pas transférables à la population dyslexique (Vellutino et al., 1996). Pour notre étude, nous veillerons donc à ne retenir que les études proposant des remédiations non pédagogiques, visant une amélioration des compétences chez des patients dyslexiques.

### **2. Recherche et sélection des articles**

Pour réaliser cette revue de littérature, la recherche d'articles a été effectuée à l'aide des bases de données scientifiques anglophone et francophone PubMed, Cairn et Lillocat. Dans une volonté d'exhaustivité, les bibliographies de mémoires orthophoniques jugés pertinents ainsi que celles de l'ouvrage suivant ont été étudiées « Prise en charge des troubles du langage écrit chez l'enfant » (Casalis et al., 2019).

#### **2.1. Flux de recherche**

Une recherche par mots-clés a été effectuée dans les bases de données précédemment indiquées à l'aide de l'équation de recherche suivante : « intervention orthophonique / dyslexie » traduite en anglais par « speech language intervention / dyslexia ».

Pour effectuer une recherche d'articles exhaustive, nous avons utilisé à la fois les terminologies "dyslexie" et "dysorthographe" mais également "trouble d'apprentissage du langage écrit" et "trouble spécifique de la lecture et/ou écriture".

L'équation de recherche soumise aux moteurs de recherche est la suivante « Speech language intervention AND (dyslexia OR specific reading disability OR reading learning disorder) ».

## **2.2. Critères d'inclusion et d'exclusion des articles**

Pour qu'un article soit retenu pour notre revue de la littérature, des critères d'inclusion et d'exclusion ont dû être respectés.

En 2007, l'INSERM a publié une synthèse comportant les principaux axes d'intervention à appliquer en orthophonie dans le cadre des troubles spécifiques d'apprentissage tels que la dyslexie, dysorthographe et la dyscalculie. Cet ouvrage s'appuie sur les données probantes accessibles en date du deuxième semestre de 2006 (INSERM, 2007). Concernant la date de parution des articles composant notre revue, nous avons donc fait le choix de ne conserver que les études publiées entre le premier semestre de 2007 et octobre 2021. Lors de la saisie des équations dans les bases de données, seules les 500 premières sorties seront traitées en cas d'un nombre de résultats supérieur à 1000 articles. Les articles peuvent être anglophones ou francophones. Les études concernant des langues non alphabétiques ou ayant un alphabet différent de notre système sont rejetées (chinois, hébreu, arabe...).

Concernant les populations étudiées, nous n'avons sélectionné que celles pour lesquelles un diagnostic de dyslexie a été posé. Les études concernant des interventions préventives auprès d'une population à risque de dyslexie ou de patients faibles lecteurs sont rejetées. Pour respecter le critère de spécificité issu du DSM-5, nous avons exclu les études portant sur des patients ayant des troubles de lecture secondaires à une étiologie définie. Les études portant sur un entraînement orthophonique chez des sujets adultes sont également rejetées afin de ne conserver que celles au sujet de patients pouvant être diagnostiqués dans les CRTLA lors d'une consultation neuropédiatrique (maximum 18 ans). Les articles issus du flux de recherche sont également filtrés en fonction de leur niveau de preuves. En effet, la méthodologie de l'étude réalisée doit pouvoir témoigner d'un niveau de preuve suffisant (méta-analyse, revue de littérature, article scientifique, mémoire) (Maillart & Durieux, 2012).

## **2.3. Procédure de sélection des articles**

Les articles ont été sélectionnés en trois temps. Tout d'abord, nous avons retenu les articles dont le titre rejoignait notre thématique de travail. Parmi ces articles présélectionnés, nous avons effectué une lecture de leur résumé et n'avons conservé que les articles correspondant aux critères d'inclusion et d'exclusion définis précédemment. Enfin, nous avons lu le corps des articles restants. Cette sélection est illustrée à l'aide d'un diagramme de flux pour représenter le nombre d'articles finalement sélectionnés (Annexe A3).

Pour étudier au mieux ces articles et organiser leur analyse, nous avons complété une grille de lecture pour chaque article (Annexe A4) qui précise l'(es) auteur(s), la date de parution, le type d'études réalisé, le nombre de participants, l'objectif de l'étude et type d'intervention proposé ainsi que les principaux résultats obtenus.

### **3. Réalisation d'une fiche synthèse**

A l'issue de l'analyse de la littérature, une synthèse des différents axes d'intervention en orthophonie, à appliquer dans le cadre des dyslexies-dysorthographies, a été réalisée. Cette fiche comporte des informations concrètes et précises pour permettre aux professionnels d'actualiser leurs pratiques en tenant compte des recommandations de bonne pratique les plus récentes et de leur en faciliter l'accès.

Les éléments fournis indiquent aux orthophonistes les grands principes thérapeutiques à suivre dans leur pratique clinique : les entraînements cognitifs et les modalités pratiques de cet entraînement sont précisés pour les aider à mettre en œuvre une intervention orthophonique basée sur les données probantes actualisées. Cette fiche est fournie en Annexe A8 de ce mémoire et pourrait être rendue disponible via le CRDTA de Lille.

## **Résultats**

Après application de la méthodologie précédemment énoncée, nous exposons dans cette partie les résultats des recherches réalisées et présentons les articles retenus selon leur niveau de preuve et les modalités des interventions orthophoniques proposées.

### **1. Résultats de la recherche**

Les flux de recherche saisis dans les trois bases de données ont révélé 5745 requêtes. Plus précisément, nous avons obtenu 737 résultats sur Pubmed, 491 résultats sur Cairn et 4517 résultats sur Lillocat (réduite à 500 pour respecter nos critères d'inclusion). Suite à la lecture de tous les titres, nous avons sélectionné 173 articles susceptibles de participer à notre revue. Après élimination des doublons, 133 résumés d'articles ont été lus. Parmi ces articles, 33 ont été présélectionnés pour une lecture intégrale. Pour compléter cette recherche, 11 nouvelles références ont été ajoutées suite à la lecture d'autres articles, ouvrages et bibliographies de mémoires. Au total, 44 articles ont été lus en entier et 21 ont été rejetés car ils ne respectaient pas nos critères d'inclusion.

Nous avons fait le choix de ne conserver qu'une seule revue de la littérature dans notre sélection : il s'agit d'un récent mémoire en orthophonie dont l'objectif était de réaliser un état des lieux des apports des entraînements phonologiques et morphologiques chez les patients dyslexiques (Bollon, 2021). Cette étude est maintenue dans notre sélection car les critères d'inclusion des articles la composant sont en accord avec ceux de notre étude. Pour notre revue de littérature, 23 articles sont donc finalement retenus. Les références de ces articles sont réunies en Annexe A5.

### **2. Présentation des modalités d'intervention**

Suite à la lecture des articles composant cette revue, plusieurs approches thérapeutiques ont pu être identifiées et classées selon différents critères. Dans un premier temps, nous avons analysé les interventions selon leur niveau de preuves, organisation méthodologique et modalités d'intervention telles que la fréquence, la durée de l'intervention et des séances. Dans un second temps, nous avons analysé l'organisation des interventions en fonction de la compétence principalement ciblée par l'entraînement cognitif proposé, le matériel utilisé et présenté le contenu et les principaux résultats des interventions.



supplémentaire, composé d'individus normo-lecteurs, appariés au groupe de participants dyslexiques selon leur niveau scolaire, âge, niveau de lecture et/ou d'orthographe voire leur sexe (Bonacina et al., 2015; González et al., 2015; Łuniewska et al., 2018; Marionneau, 2015). Dans notre sélection, 5 des études retenues ne comprennent qu'un seul groupe bénéficiant de l'intervention, composé de patients dyslexiques, (Huart, 2016; Martins & Cárnio, 2019; Nogueira & Cárnio, 2018; Pecini et al., 2019; Siffrein-Blanc & George, 2010) et 7 études sont composées d'un groupe « dyslexique » et d'un groupe « témoin » apparié à ce dernier (Ecalte et al., 2009; Germano & Capellini, 2008; Habib et al., 2013; Tilanus et al., 2016, 2019; Tsesmeli & Seymour, 2009; Vander et al., 2020).

Le nombre de participants dans les groupes est variable : allant de 1 enfant par groupe (Abbasi et al., 2017) à 122 (Tilanus et al., 2019). Le nombre moyen de participants dyslexiques qui bénéficient de l'intervention est de 21, il est de 15 pour les participants dyslexiques appariés et de 28 pour les enfants témoins normo-lecteurs. L'âge moyen des populations bénéficiant des interventions varie en fonction du type d'entraînement proposé. Les participants ont en moyenne 9 ans et 5 mois dans les entraînements phonologiques, 12 ans et 2 mois dans les entraînements en morphologie, 9 ans et 11 mois dans les entraînements visuo-attentionnels et 10 ans en ce qui concerne la compréhension. Ces informations seront à prendre en compte lors de l'interprétation des résultats pour juger de la fiabilité à accorder aux résultats présentés (Maillart & Durieux, 2014a).

#### **b) Durée des séances**

L'analyse de la durée des séances d'intervention a permis de mettre en évidence des durées très variables d'une étude à une autre. La séance pouvait durer entre 5 (Pecini et al., 2019) et 80 minutes (Franceschini et al., 2017). Pour certains auteurs, la durée des séances respecte un intervalle de temps allant de 5 à 15 minutes pour l'étude de Pecini et al. (2019), de 20 à 45 minutes pour Marionneau (2015) ou entre 20-25 ou 30-35 minutes selon Joly-Pottuz et al. (2008). Seule l'étude d'Abbasi et al. (2017) ne précise pas la durée des séances réalisées lors de l'intervention. La durée moyenne de toutes les interventions proposées était d'environ 35 minutes. D'après la valeur médiane des durées relevées dans ces différentes études, 11 auteurs proposent des séances de moins de 40 minutes.

#### **c) Fréquence des séances**

La fréquence des séances d'intervention proposées était très inégale entre les différentes études. 27% des auteurs de notre revue proposent un entraînement peu intensif (1 séance par semaine), 40% proposent un entraînement moyennement intensif (2 fois par semaine) et 18%, un entraînement très intensif (3 à 5 fois par semaine). La majorité des auteurs proposent donc en moyenne, 2 séances par semaine. Certains auteurs proposent même plusieurs séances par jour (Ecalte et al., 2009; Habib et al., 2013).

Pour ce paramètre, trois études ne précisent pas la fréquence des séances réalisées (Werth, 2018 ; Łuniewska et al., 2018 et Abbasi et al., 2017). Dans trois autres des études sélectionnées, la séance d'intervention hebdomadaire doit être complétée par des exercices à réaliser régulièrement à la maison (Pecini et al., 2019; Tilanus et al., 2016, 2019). Ces exercices à domicile sont conseillés entre 3 et 5 fois par semaine.

#### **d) Durée de l'intervention**

La durée des interventions est fluctuante d'une étude à une autre. Dans notre sélection d'articles, les interventions peuvent s'étendre sur 1 semaine à 48 semaines. En termes de volume horaire, cela équivaut à 3h30 d'entraînement sur 7 semaines (Huart, 2016) jusque 27 heures d'entraînement sur 48 semaines (Tilanus et al., 2019).

Les interventions les plus intensives (plus de 2 fois par semaine) ont une durée généralement plus courte que les interventions moins intensives. La durée moyenne des interventions proposées s'élève à environ 12 heures d'entraînement. Parmi les études expérimentales sélectionnées, onze études proposent une durée d'intervention inférieure ou égale à 10 heures. Deux des études retenues ne précisent pas la durée totale de l'intervention.

### **2.2. Contenu des interventions**

Nous avons ici classé les articles en fonction de l'entraînement cognitif ciblé par l'intervention. Les études et leurs principaux résultats seront présentés de manière chronologique dans les différentes sections. Ces informations sont présentées en synthèse dans l'Annexe A7.

Parmi les 23 articles conservés, 14 d'entre eux ont proposé une intervention portant sur les compétences phonologiques (correspondances graphèmes-phonèmes, métaphonologie, dénomination rapide). Certains auteurs proposent un entraînement de diverses compétences auditives (discrimination auditive, reconnaissance et reproduction de rythmes), combiné à cet entraînement phonologique (Abbasi et al., 2017; Bonacina et al., 2015; Ecalle et al., 2009; Habib et al., 2013). D'autres s'intéressent aux entraînements morphologiques (Huart, 2016; Kirk & Gillon 2009; Marionneau, 2015; Tsesmeli & Seymour, 2009). Un auteur propose un entraînement visuo-attentionnel pur (Werth, 2018) tandis que Siffrein-Blanc & George (2010) ont proposé un entraînement visuo-attentionnel couplé à d'autres types d'entraînements pour entraîner l'orthographe lexicale. Enfin, dans notre sélection, deux articles traitent d'une intervention portant sur la compréhension de l'écrit (Martins & Cárnio, 2019; Nogueira & Cárnio, 2018). Dans toutes ces études, l'objectif des auteurs était de proposer des interventions permettant d'améliorer les compétences de lecture en vitesse et/ou en précision voire les compétences orthographiques des participants.

#### **2.2.1. Matériels et techniques utilisés**

Au sein des vingt-deux études expérimentales sélectionnées, huit auteurs proposaient une intervention nécessitant l'utilisation d'un logiciel. On retrouve notamment les logiciels « Run The Ran » et « Reading Trainer » (Pecini et al., 2019), « Rayman Raving Rabbids » (Franceschini et al., 2017; Łuniewska et al., 2018), « Word Driver » (Seiler et al., 2017), « Rhythmic Reading Training » (Bonacina et al., 2015), le logiciel « Speech viewer III » (Joly-Pottuz et al., 2008) ou encore le programme informatique « Play On » (Eccalle et al., 2009; Germano & Capellini, 2008). Les autres auteurs ont utilisé des matériels créés à l'occasion de l'étude : cinq auteurs ont eu recours à l'outil informatique (Abbasi et al., 2017 ; Gonzalès et al., 2015 ; Siffrein-Blanc & George, 2010 ; Vander et al., 2020 ; Werth, 2018) et les neuf autres auteurs ont utilisé des outils variés construits pour l'étude (listes de mots, pseudomots, textes, cartes mnémotechniques, schémas annotés voire des échantillons musicaux).

### **2.2.2. Interventions visant le développement du traitement phonologique**

Parmi les interventions visant un entraînement phonologique, les tâches proposées sont variables. Elles peuvent concerner l'apprentissage des correspondances graphèmes-phonèmes, des tâches auditivo-phonologiques, des épreuves de conscience phonologique voire de dénomination rapide pour entraîner l'accès au lexique phonologique de sortie. Ces tâches sont entraînées de manière isolée ou simultanée.

#### **a) Entraînement à la conversion grapho-phonologique**

Certains auteurs ont proposé un entraînement basé sur les correspondances graphèmes-phonèmes (González et al., 2015; Seiler et al., 2017; Tilanus et al., 2016 et 2019).

En 2015, Gonzalès et al. ont proposé un entraînement explicite des correspondances graphèmes-phonèmes (CGP) en commençant par l'apprentissage des correspondances régulières puis irrégulières. L'ordinateur est utilisé dans pour entraînement. Dans cette étude, il est demandé aux participants de prononcer le phonème et de sélectionner simultanément le graphème associé en cliquant sur l'écran tactile. Un étayage sémantique est proposé : les correspondances sont présentées en isolé et avec une image dont le signifiant contient la CGP ciblée. Cet entraînement a montré des effets significatifs sur la précision et la vitesse de lecture de mots et sur l'orthographe des participants dyslexiques.

En 2016, Tilanus et al. ont proposé un entraînement explicite des correspondances graphèmes-phonèmes associées à du sens, combiné à des tâches de conscience phonologique. Cet entraînement est structuré en plusieurs étapes : répétition du mot proposé, segmentation du mot en phonèmes, échafaudage symbolique écrit pour chaque phonème, écriture des graphèmes sous l'échafaudage symbolique et vérification des correspondances entre phonèmes-échafaudage symbolique-graphème. Les mots sont sélectionnés en fonction de leur degré de transparence dans la langue. Les auteurs ont observé une amélioration des connaissances CGP ainsi que de meilleures compétences en décodage et en orthographe en post-entraînement.

En 2017, Seiler et al. ont proposé un entraînement aux correspondances graphèmes-phonèmes associé à une tâche de lecture de pseudomots. L'entraînement est réalisé sur tablette à l'aide du programme informatique Word-Driver (Seiler, 2015) qui adapte de manière automatique le niveau de difficultés des items proposés. Les participants devaient lire les pseudomots qui leur étaient présentés, avec trois aides facultatives : une mise en évidence visuelle des lettres (segmentation colorée facilitant le décodage), un feedback visuel et auditif via l'application voire un feedback fourni par l'instructeur en associant le pointage du graphème et la prononciation du phonème associé. Pour la lecture de mots particuliers, une aide sémantique était proposée à l'aide de phrases comportant le mot cible. Cette intervention a permis une amélioration significative de l'efficacité de la lecture de mots et de pseudomots, de la précision de la lecture de textes et de la compréhension en lecture.

Suite à l'étude de 2016, Tilanus et al. ont proposé en 2019 une nouvelle intervention structurée en deux parties : la première correspond à une approche explicite des correspondances graphèmes-phonèmes. Les participants sont entraînés à distinguer les phonèmes en catégories, avec utilisation d'un support mnémotechnique et d'un tableau récapitulatif des sons, puis ils sont invités à lire des mots unisyllabiques comportant les phonèmes spécifiquement travaillés. Dans un second temps, les auteurs proposent une approche déclarative et procédurale dans

laquelle les participants doivent lire des mots dissyllabiques et polysyllabiques. Pour cela, les participants doivent appliquer le principe de correspondance graphème-phonème appris, à des mots plus longs. Ils doivent appliquer le principe de décodage phonémique et fusionner les unités ensemble pour former les mots. Lors de cet entraînement, les participants ont obtenu des gains significatifs en lecture (amélioration de la précision du décodage) et en orthographe.

### **b) Entraînement des compétences métaphonologiques**

Plusieurs auteurs ont proposé des entraînements visant le développement de certaines habiletés métaphonologiques (Abbasi et al., 2017; Bonacina et al., 2015; Ecalle et al., 2009; Franceschini et al., 2017; Germano & Capellini, 2008; Joly-Pottuz et al., 2008; Łuniewska et al., 2018).

En 2008, Joly-Pottuz et al. ont comparé l'effet d'un entraînement audiophonologique couplé à un entraînement articuloire versus un entraînement audiophonologique isolé. Lors de l'entraînement phonologique, la discrimination phonémique et la discrimination syllabique ont été entraînées. L'ordre de présentation des items est de complexité croissante : les items présentés sont d'abord très éloignés phonologiquement puis de plus en plus proches et des distracteurs sont insérés progressivement. Lors de l'entraînement articuloire, les participants ont bénéficié d'un apprentissage explicite des caractéristiques articuloires des phonèmes à l'aide de schémas anatomiques et du toucher. En effet, il était demandé aux participants de palper leur cou pour ressentir ou non le voisement lors de l'émission de certains phonèmes. Les composantes acoustiques des phonèmes étaient également représentées via le logiciel SPV3. Les 19 participants ont été répartis en deux groupes. Le premier groupe a d'abord bénéficié des entraînements articuloire et phonologique combinés puis de l'entraînement phonologique seul. Le deuxième groupe a uniquement reçu l'entraînement audiophonologique. Les auteurs ont obtenu des résultats significatifs dans les deux groupes mais les effets sur la conscience phonologique et le décodage phonologique étaient supérieurs lors de l'entraînement combiné.

Ecalle et al. (2009) et Germano & Capellini (2008) ont proposé un entraînement implicite à partir du programme informatique appelé « Play On » (Danon-Boileau & Barbier, 2001). Ces auteurs ont fait le choix de proposer des tâches de conscience phonologique (discrimination auditive, suppression phonémique) couplées aux correspondances graphèmes-phonèmes (lecture de syllabes). La plateforme représente un terrain de basket sur lequel un ballon est lancé : simultanément, un son est prononcé par l'ordinateur et l'enfant doit cliquer sur le panier (correspondant à la graphie associée) analogue au son entendu. Ecalle et ses collègues ont choisi pour cela d'utiliser des mots et phonèmes présentés par paires (phonèmes sourds/sonores) tandis que l'équipe de Germano présente divers items tels que des mots, des pseudomots et des phrases. Dans cette dernière étude, l'ordre de présentation des phonèmes respecte l'ordre de développement de la parole et du langage. Pour ces deux études, les interventions ont permis des gains significatifs sur la précision et la vitesse de lecture de mots, de pseudomots, de mots irréguliers ainsi qu'en orthographe. Germano & Capellini repèrent également une amélioration des compétences en conscience phonologique (manipulation syllabique et phonémique par transposition, fusion, segmentation) mais peu d'effets sur la discrimination des phonèmes sourds/sonores.

En 2017, Abbasi et ses collègues ont proposé une tâche de discrimination auditive de mots. Quarante paires de mots ont été sélectionnées en fonction de la diversité de leurs caractéristiques phonémiques. Cette tâche de discrimination est couplée à un dispositif de stimulation tactile : des vibrations sur le doigt ou la main enrichissent la perception auditive des mots d'une stimulation tactile. Les performances en discrimination auditive en fin de traitement sont significativement plus élevées que celles mesurées au début de l'étude.

En 2017 et 2018, Franceschini et al. et Łuniewska et al. ont proposé un entraînement à partir d'un jeu vidéo adapté (Rayman Raving Rabbids) composé de six mini-jeux d'action. Ces jeux visent la stimulation de la conscience phonologique au travers de différentes épreuves : choisir des objets, associer des objets ou pseudomots selon des critères phonologiques (rimes ou phonèmes initiaux identiques....), créer un pseudomot à partir de phonèmes ou syllabes déterminées, échanger les syllabes de plusieurs pseudomots pour en créer de nouveaux voire trouver la différence entre deux pseudomots prononcés oralement.

Dans l'étude de Franceschini, les participants dyslexiques sont répartis dans deux groupes : le premier groupe bénéficie d'un entraînement au jeu vidéo d'action tandis que l'autre groupe bénéficie d'un entraînement à un jeu vidéo sans action. Pour Franceschini et al., l'entraînement au jeu vidéo d'action permet une amélioration significative du temps de lecture, de la mémoire de travail auditivo-phonologique, de l'attention visuospatiale focalisée, des temps de réaction mais n'améliore pas la précision de la lecture ni l'attention visuospatiale distribuée. Cet entraînement a donc permis une amélioration de certaines compétences attentionnelles. Dans l'étude de Łuniewska, les participants dyslexiques sont répartis dans deux groupes : l'un bénéficie de l'entraînement au jeu vidéo axé sur les compétences phonologiques tandis que l'autre groupe bénéficie de l'entraînement via le jeu vidéo classique. Un groupe témoin de patients dyslexiques est apparié et ne bénéficie d'aucune intervention. Les auteurs relèvent des effets de l'intervention non significatifs puisque le groupe témoin a obtenu les mêmes améliorations que le groupe ayant bénéficié de l'entraînement phonologique.

### **c) Entraînement audiophonologique et musical**

Deux études de notre revue s'intéressent aux effets d'un entraînement audiophonologique associé à certaines compétences musicales (Bonacina et al., 2015 ;Habib et al., 2013).

En 2013, Habib et al. proposent un entraînement dit « cognitivo-musical » durant lequel les participants ont participé successivement à trois ateliers : « un atelier de rééducation orthophonique, un atelier de pédagogie musicale et d'initiation au piano et un atelier de percussions et d'exercices rythmiques corporels ». Les exercices choisis étaient répétitifs et comportaient une composante multimodale (visuelle, auditive, motrice). Lors des ateliers musicaux, il était demandé aux participants de reproduire des séquences rythmiques au piano ou à l'aide d'instruments à percussions. Cet entraînement a été utilisé dans deux sous-études se différenciant par leur organisation méthodologique. La première étude porte sur un entraînement intensif de trois jours (18 heures de formation). L'intervention a permis une amélioration significative des performances en perception catégorielle mais ces résultats ne se retrouvent pas dans les épreuves de discrimination de syllabes (différenciées par le voisement). Dans la seconde étude, l'entraînement de 18 heures est réparti sur 6 semaines. Les effets relevés indiquent une amélioration des performances en attention auditive, conscience phonologique (fusion syllabique), lecture et en répétition de pseudomots après l'entraînement.

En 2015, Bonacina et al. ont proposé une intervention combinant des compétences phonologiques et des compétences rythmiques. Le programme de lecture informatisée « Rhythmic Reading Training » est utilisé. Dans cet entraînement, trois catégories d'exercices phonologiques sont proposés : une tâche de reconnaissance de syllabes, une tâche de fusion syllabique et une tâche de décodage de mots, pseudomots et phrases. Chacune de ces étapes était réalisée avec un accompagnement rythmique dont la vitesse augmentait progressivement au fur et à mesure des réponses. Des indices visuels sont également présentés. L'intervention a permis un gain sur la vitesse et la précision de la lecture, quels que soient les items présentés.

#### **d) Entraînement à la dénomination rapide**

Certains auteurs proposent un entraînement en dénomination rapide de stimuli non alphanumériques (Pecini et al., 2019; Vander et al., 2020).

Dans l'étude de Pecini et al, 20 à 50 images sont présentées de gauche à droite à l'aide du logiciel « Run the Ran » : cette tâche de dénomination correspond à l'entraînement. Elle est suivie d'une épreuve de lecture de texte narratif présenté sur écran : un balayage automatique est programmé par ordinateur à l'aide du logiciel « Reading Trainer ». Cette intervention a permis une amélioration significative de la vitesse de décodage et une diminution du nombre d'erreurs de lecture.

En 2020, Vander et al. proposent différents items imagés à dénommer répartis par catégories sémantiques (nourriture, boissons, vêtements, animaux, sports...). Ils sont sélectionnés à partir de la base de données infralexicales Lexique 3 selon leur fréquence et leur structure syllabique. Seuls les items de fréquence élevée et composés de deux ou trois syllabes sont proposés dans cette tâche. Les auteurs relèvent des effets significatifs de leur intervention : la vitesse de dénomination, la précision et la vitesse de lecture de mots ont été améliorées. Les auteurs indiquent que des preuves anatomiques s'ajoutent à leurs résultats statistiques : l'entraînement de la dénomination rapide permettrait une augmentation de la densité de la structure cérébrale dorsale antérieure gauche impliquée également dans la production du langage oral et de la lecture.

### **2.2.3. Interventions visant le développement du traitement morphologique**

Dans notre revue, cinq études portent sur un entraînement de type morphologique (Huart, 2016; Kirk & Gillon, 2009; Marionneau, 2015; Siffrein-Blanc & George, 2010; Tsesmeli & Seymour, 2009).

Tsesmeli & Seymour (2009) ont proposé un entraînement morphologique structuré en trois phases : l'atelier, la discussion et la pratique. Ils ont utilisé deux listes de noms et d'adjectifs et ont sélectionné cinq suffixes par liste en fonction de leur fréquence. L'objectif des auteurs était d'enseigner quatre principes : comprendre la structure des mots (composés d'un radical et d'affixes), la cohérence du radical (vierge ou composé d'un affixe), la cohérence du suffixe (invariable ou non) et les règles de dérivation. Lors de l'atelier, des paires de cartes sont présentées : cette étape recrute des capacités métacognitives et une compréhension implicite de la structure des mots. Pendant la discussion, l'objectif est d'explicitier les liens entre les mots appartenant à une même famille à l'aide d'indices visuels : des couleurs sont utilisées en fonction de la composition du mot (pour les différents affixes et le radical). Lors de l'étape pratique, il était demandé aux participants d'écrire trois fois chaque mot afin d'ancrer en

mémoire le modèle orthographique. L'intervention a permis des gains significatifs en orthographe des mots dérivés mais également en orthographe des mots formés de la même manière. L'effet s'est généralisé jusque deux mois après l'intervention.

En 2009, Kirk & Gillon ont proposé un entraînement combinant des compétences morphologiques, phonologiques, orthographiques, syntaxiques et sémantiques. Pour cela, ils ont sélectionné 30 mots morphologiquement simples ou complexes. Deux tâches sont proposées : la première consiste en un tri de mots selon des critères prédéfinis (morphologiques, phonologiques, orthographiques, syntaxiques ou sémantiques). Le participant doit comprendre et verbaliser la façon dont il peut trier les mots qui lui sont présentés. Dans la deuxième tâche, il doit orthographier les mots en utilisant le sens et la métacognition. Les participants ont obtenu une amélioration significative de leurs compétences en précision de lecture et en orthographe après l'entraînement. Cette amélioration s'est généralisée à des mots qui n'ont pas été entraînés.

Dans l'étude de Siffrein-Blanc & George (2010), les compétences travaillées lors de l'entraînement sont également multiples. L'objectif est d'enrichir l'orthographe d'usage à partir des capacités d'auto-apprentissage de l'enfant. Pour cela, un livret d'exercices est élaboré : il comporte différents exercices successifs reposant sur quatre stratégies d'apprentissage différentes. Une stratégie visuo-attentionnelle entraînant l'analyse exhaustive de séquences de lettres (lecture horizontale et/ou verticale de mots non espacés, labyrinthes, barrage, etc.) et encourageant le traitement visuel simultané de toutes les lettres du mot (mots présentés de manière rapide sur ordinateur : lecture flash, série de stimuli avec un nombre progressif d'éléments). Ils proposent également une stratégie visuo-sémantique visant à créer une représentation mentale du mot à l'aide de l'orthographe illustrée. Une autre stratégie utilisée est la stratégie probabiliste : l'instructeur propose un enseignement explicite des unités à forte probabilité graphotactique. La dernière stratégie proposée est une stratégie morphologique : il est demandé au participant de chercher la racine du mot, de le segmenter, de fusionner des affixes sur une racine déterminée, de compléter des phrases, d'effectuer des tâches de fluence morphologique etc. Les items sélectionnés dans cette étude proviennent de la base EOLE (Echelle d'Acquisition en Orthographe Lexicale). Cette intervention a montré un gain significatif des compétences en lecture de mots et en orthographe.

En 2015, Marionneau a proposé une intervention portant sur des compétences métamorphologiques. Les items sélectionnés sont de diverses natures grammaticales (verbe, nom, adjectif, adverbe). L'auteur a fait le choix de focaliser son intervention sur les bases et suffixes. Les tâches proposées sont à présenter en modalité orale et écrite de manière complémentaire : extraction de la base, jugement de la relation de mots, recherche d'intrus, jugement de définition, compréhension de suffixes, fluence morphologique à partir d'une base ou de suffixes, production de dérivés en contexte ou à partir d'une définition. L'intervention a permis une amélioration significative des performances en conscience morphologique sans mettre en évidence un transfert en orthographe.

En 2016, Huart a élaboré un protocole d'entraînement basé sur la morphologie dérivationnelle. Les tâches proposées sont variées : jugement de famille de mots, jugement de relation de mots, recherche d'intrus morphologique selon le sens du morphème, production de dérivés en contexte phrastique, fusion morphologique, segmentation et fluence morphologique, devinettes

etc. Les items sont présentés progressivement, en commençant par les items dont l'apparition est la plus fréquente dans les manuels scolaires des enfants de 8-9 ans (sélectionnés avec l'EOLE et Manulex). Ces items sont d'abord phonologiquement et sémantiquement transparents puis quelques mots opaques sont intégrés dans les différentes tâches. Les résultats sont analysés individuellement pour chaque participant. Pour certains, l'intervention a permis une amélioration de la vitesse et précision de la lecture et davantage d'autocorrections lors de tâches orthographiques. Pour d'autres, le niveau de lecture est resté similaire après l'intervention. L'orthographe s'est améliorée pour les mots entraînés voire non entraînés en fonction des participants.

Récemment, Hélène Bollon (2021) a réalisé une revue de littérature dans le cadre d'un mémoire de fin d'études en orthophonie, pour actualiser les données concernant l'intervention orthophonique en cas de dyslexie. Sa synthèse concerne les axes phonologiques et morphologiques. En complément des recommandations de bonne pratique officielles, cette synthèse offre un compte-rendu des principes rééducatifs à suivre dans la pratique clinique, afin de proposer des thérapies efficaces aux patients. Elle évoque notamment l'intensivité des interventions, l'explication des notions et le recours à la multimodalité.

#### **2.2.4. Interventions visant le développement du traitement visuo-attentionnel**

Certains auteurs proposent un entraînement qui nécessite d'avoir recours à des stratégies visuo-attentionnelles. C'est le cas de Siffrein-Blanc & George (2010) comme indiqué précédemment et de Werth (2018).

En 2018, Werth a proposé un entraînement visant l'apprentissage d'une nouvelle stratégie de lecture « contrôlée ». Vingt pseudomots prononçables sont sélectionnés et appariés à des mots familiers. Il est demandé au participant de lire les pseudomots présentés devant lui sur un écran. Pour chaque item présenté, le nombre de lettres est contrôlé (entre 2 et 6), tout comme l'espacement des lettres, la luminosité de l'écran et la distance entre les yeux et l'écran. Un point de fixation est ajouté dans chaque item, précisant l'endroit où le regard doit se fixer. Les auteurs ont mesuré la performance de lecture des enfants en fonction de la durée de présentation du point de fixation. Cette méthode est reproduite dans une tâche de lecture de texte. D'après cet auteur, l'intervention a permis une amélioration de la lecture de pseudomots (moins d'erreurs de lecture) et de texte (vitesse augmentée).

#### **2.2.5. Interventions visant le développement de la compréhension de l'écrit**

Dans notre sélection, deux études s'intéressent aux effets d'une intervention basée sur la compréhension de la lecture (Martins & Cárnio, 2019; Nogueira & Cárnio, 2018).

En 2018, Nogueira & Cárnio ont proposé un programme pour la compréhension de la lecture et de l'orthographe (PRCO). Ce programme est constitué de quatre sessions de niveau progressif : un pourcentage de réussite est requis pour atteindre le niveau supérieur. Une séance d'intervention comprend deux étapes : une tâche de compréhension de texte utilisant la technique structurelle du Cloze et une tâche d'orthographe.

La technique du Cloze est une méthode qui consiste à adapter des textes d'environ 200 mots en laissant la première et dernière phrase intactes et à supprimer une partie des mots fonctionnels du corpus : vingt mots sont volontairement supprimés du corpus et remplacés par des

« blancs » que l'enfant doit retrouver. Le texte est d'abord lu dans son ensemble puis l'enfant doit lire le texte et compléter les « blancs ». En fonction des niveaux, des propositions sont inscrites sous les espaces vides à compléter : choix entre deux termes, choix entre deux termes approximatifs de même catégorie sémantique, choix de mots disposés au hasard dans une boîte ou aucune aide n'est proposée. Pour la tâche orthographique, la complexité était également progressive : les items proposés initialement étaient réguliers (les correspondances graphèmes-phonèmes s'appliquent) et dépendants du système sémiographique (contexte de la phrase) puis irréguliers. Suite à l'intervention, les participants ont obtenu un gain significatif en compréhension de la lecture et en orthographe. Le nombre d'erreurs orthographiques a diminué tandis que les catégories d'erreurs sont restées sensiblement les mêmes avant et après l'intervention.

Suite à cette étude, l'équipe de Martins & Cárnio a proposé une nouvelle étude ayant pour objectif d'évaluer les effets d'un programme PRCO couplé à des exercices de « réponses aux questions » sur la compréhension de l'écrit chez des enfants dyslexiques. La démarche expérimentale utilisée dans l'étude de Nogueira & Cárnio (2018) est reconduite. Martins & Cárnio y ajoutent une épreuve de « réponses aux questions de compréhension écrite » où des questions concernant le contenu du corpus sont proposées. Les résultats obtenus suggèrent que l'intervention a permis une augmentation significative de la compréhension écrite des participants mais également une augmentation de leur motivation à lire.

## **Discussion**

Dans cette partie, nous allons confronter les résultats obtenus par les différents auteurs afin de mettre en exergue les principes rééducatifs à utiliser dans la prise en charge des dyslexies ainsi que les modalités d'intervention à privilégier pour proposer des thérapies efficaces aux patients. Ces résultats seront comparés à la synthèse issue du rapport INSERM datant de 2007.

### **1. Recommandations issues de notre revue de la littérature**

#### **1.1.Recommandations en termes de modalités d'intervention**

La synthèse des données du rapport INSERM ne mettait pas en évidence de consensus au sujet des modalités de prise en charge. Les études décrites précisaient que les interventions devaient être intensives sans pour autant indiquer de fréquence ou durée optimale à respecter. Toutefois, il était recommandé d'étendre le travail effectué en séance par des activités à faire à domicile lorsqu'il existe des contraintes organisationnelles ou géographiques à la mise en place de cette intervention intensive (INSERM, 2007).

Dans notre revue de littérature, nous avons pu observer que la plupart des auteurs proposaient des interventions moyennement intensives, c'est-à-dire deux fois par semaine, accompagnées pour certains, d'exercices à réaliser régulièrement à la maison. Néanmoins, les auteurs ne précisent pas quelles sont les consignes et modalités de ces exercices ni le moment de la prise en soin où ils peuvent être proposés. En moyenne, la durée des séances réalisées avoisinait les 35 minutes. Les entraînements proposés ciblaient des objectifs précis et avaient lieu sur une durée moyenne de 12 heures.

En revanche, ces modalités d'intervention semblent interdépendantes des objectifs thérapeutiques ciblés : les interventions les plus intensives en termes de durée et de fréquence des séances concernent les entraînements à visée phonologique. Les études dont les auteurs proposent des exercices à domicile 3 à 5 fois par semaine, concernent également les entraînements phonologiques. Il faut également ajouter que la Nomenclature Générale des Actes Professionnels en orthophonie (NGAP) autorise la réalisation de séances de « rééducation des troubles de la communication et du langage écrit » d'une durée minimale de 30 minutes. Le praticien est donc libre de proposer des séances d'une durée supérieure.

- ❖ Notre analyse ne nous permet pas d'identifier l'intensité optimale des séances à mettre en place pour une rééducation efficace étant donné l'hétérogénéité des modalités d'intervention relevée dans notre sélection d'articles. Nous pouvons néanmoins indiquer que les interventions qui ont permis une amélioration significative des performances des participants possèdent des caractéristiques communes : **l'intervention est bihebdomadaire, la séance dure au moins 30 minutes et l'entraînement peut être accompagné d'exercices à réaliser au domicile.**

## **1.2.Recommandations en termes de contenu des interventions**

Dans notre revue de la littérature, les axes interventions varient d'une étude à une autre mais les entraînements proposés ciblent des objectifs thérapeutiques précis. Les entraînements phonologiques sont les plus présents dans notre sélection d'articles. Ils représentent près de 61% de notre sélection. Ils sont suivis par les entraînements de type morphologique (17%). Ces deux grands axes étaient déjà prédominants dans la synthèse de l'INSERM en 2007. Ajoutés à ceux-ci, nous avons également identifié des entraînements de type visuo-attentionnels ou portant sur la compréhension de l'écrit. Concernant les interventions et les tâches utilisées, l'INSERM avait identifié trois caractéristiques principales dans la rééducation orthophonique de la dyslexie : « l'entraînement des capacités phonologiques de l'enfant, la rééducation de la lecture avec des méthodes souvent différentes de celles possibles en classe et la mise en place de stratégies de compensation pour permettre à l'enfant de contourner les déficits identifiés » (INSERM, 2007, p592). Ces caractéristiques sont retrouvées dans notre sélection d'articles. En effet, les entraînements phonologiques sont prédominants dans notre revue (14 articles sur 22) et les correspondances graphèmes-phonèmes sont entraînées à l'aide de techniques variables dépendantes des études mais différentes des techniques utilisées lors des apprentissages scolaires (Ministère de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports, 2019). D'autres types d'entraînements sont présents dans les études sélectionnées, notamment les entraînements morphologiques, qui ont pour objectif de compenser les difficultés phonologiques des enfants dyslexiques (INSERM, 2007, p595).

### **1.2.1. La phonologie**

En accord avec l'hypothèse cognitive la plus robuste à ce jour pour expliquer la dyslexie, les entraînements phonologiques sont réputés efficaces dans notre sélection d'articles. Ils permettent une amélioration des performances en lecture, en vitesse et/ou en précision. Comme indiqué précédemment, dans l'hypothèse phonologique, le processus de conversion grapho-phonologique et les capacités d'analyse phonologique (telles que la conscience phonémique, rimique ou syllabique, la dénomination rapide et la mémoire à court terme phonologique) sont altérés chez les patients dyslexiques (Casalis et al., 2019). Les choix d'entraînements phonologiques décrits dans notre revue de littérature ciblent ces processus.

Concernant l'entraînement aux correspondances graphèmes-phonèmes, l'INSERM préconisait d'associer les modalités visuelle et auditive accompagnées de supports visuels ou kinesthésiques, en débutant par les phonèmes les plus simples vers les plus complexes (INSERM, 2007, p 619). **Les entraînements à la conversion graphophonologique** proposés dans nos études débutent par un apprentissage explicite des correspondances entre les graphèmes et les phonèmes (González et al., 2015; Tilanus et al., 2016, 2019). L'ordre de présentation des correspondances respecte un ordre de complexité croissante (correspondances régulières puis irrégulières)(González et al., 2015; Tilanus et al., 2019). Certains auteurs proposent un étayage sémantique associé aux correspondances graphèmes-phonèmes pour en faciliter la mémorisation (González et al., 2015; Tilanus et al., 2016, 2019). Les correspondances graphèmes-phonèmes sont entraînées de manière isolée puis associées à une tâche de lecture de mots courts puis longs. Gonzalès et al. (2015) et Seiler et al. (2017) proposent l'utilisation d'un matériel informatique pour l'entraînement des correspondances graphèmes-phonèmes permettant ainsi un feedback de l'outil ou un ajustement automatique de la complexité des items (« Word-Driver »). Notre revue nous permet ainsi de préciser et d'actualiser les principes rééducatifs de cet entraînement.

En ce qui concerne **l'entraînement des compétences métaphonologiques**, les auteurs retenus dans notre revue ont proposé des tâches de segmentation, fusion, suppression de phonèmes ou encore de discrimination auditive à partir de différentes tailles d'unités (phonème, rime, syllabe, mot). Des logiciels sont utilisés pour entraîner la conscience phonologique : il s'agit du logiciel « Play-On » (Ecalte et al., 2009; Germano & Capellini, 2008) et du jeu « Rayman Raving Rabbids » (Franceschini et al., 2017; Łuniewska et al., 2018). Abbasi et al. (2017) ont indiqué qu'une tâche de discrimination auditive couplée à un dispositif de stimulation tactile permet des gains significativement supérieurs à une tâche de discrimination auditive pure. Seule l'étude d'Abbasi et al. (2017) ne propose pas de support écrit associé à la tâche de conscience phonémique : les autres études permettent d'associer le phonème et sa représentation graphémique. L'entraînement de la conscience phonologique constitue un entraînement efficace pour la rééducation des dyslexies : les performances en lecture et en orthographe des patients dyslexiques étant significativement supérieures en post-test par rapport à leurs performances en pré-test. Cet entraînement doit être progressif en termes d'unités à manipuler (d'abord les syllabes puis les phonèmes) et en termes de tâches à effectuer (discrimination puis manipulation plus précise : segmentation, fusion, suppression).

D'autres auteurs proposent **des entraînements audiophonologiques** couplés à des compétences musicales (Bonacina et al., 2015; Habib et al., 2013). L'entraînement est constitué d'exercices répétitifs et multimodaux et des supports visuels, auditifs et moteurs sont proposés à partir d'instruments de musique (Habib et al., 2013). D'autres auteurs utilisent le logiciel « Rythmic Reading Training » pour rythmer acoustiquement les épreuves proposées (reconnaissance de syllabes, fusion syllabique et décodage) (Bonacina et al., 2015). En 2007, deux études portant sur la reproduction de rythmes chez des patients dyslexiques ont été analysées par les chercheurs de l'INSERM sans permettre d'identifier un consensus sur la validité de ces interventions. (INSERM, 2007, p455). **Les entraînements en dénomination rapide** exposés dans nos études sont construits à partir d'items sélectionnés précisément (Vander et al., 2020) et sont couplés aux logiciels « Run the Ran » et « Reading Trainer » (Pecini et al., 2019). Ils permettent d'entraîner la reconnaissance et la récupération rapide de stimuli non-linguistiques présentés de manière visuelle et recrutent un processus cérébral

commun avec la tâche de lecture. D'après notre revue, cet entraînement a permis une amélioration de la vitesse de lecture et de la précision juste après l'entraînement. En revanche, l'INSERM indique que les entraînements portant sur la dénomination rapide ne sont pas généralisables dans le temps. Bien que le lien entre dénomination rapide et déficit phonologique soit exposé dans la littérature, nous ne retiendrons donc pas dans cet axe dans notre liste de recommandations.

- ❖ D'après les effets observés dans les différents articles étudiés, les entraînements phonologiques sont à proposer en **début de prise en charge**, de manière **spécifique et intensive** et nécessitent toujours un entraînement lors de la rééducation. Comme indiqué par l'INSERM en 2007, la littérature recommande de débiter l'entraînement par des unités de grande taille telles que les **syllabes** pour arriver progressivement au traitement des **phonèmes**. Les tâches préconisées sont **des tâches de conscience phonologique** : fusion, suppression, segmentation phonémique et discrimination auditive. Ces tâches proposées en modalité orale doivent être **couplées à un support visuel**.
- ❖ **Les correspondances graphèmes-phonèmes** doivent être entraînées de manière explicite en débutant par les correspondances régulières puis irrégulières. Chaque association phonème-graphème est enseignée spécifiquement de manière isolée puis au sein de syllabes. **Une représentation imagée** peut être associée à chaque correspondance.
- ❖ A cette étape, l'entraînement débute par une **tâche de décodage** en contexte de pseudomots et mots de difficulté croissante, puis par une **tâche d'encodage**. La lecture et la transcription sont à entraîner de manière **simultanée**.
- ❖ Il est recommandé de coupler ces exercices à **des supports visuels, kinesthésiques et/ou sémantiques** afin d'aider l'enfant à se représenter le lien entre ce qu'il entend, ce qu'il voit et ce qu'il produit : **la multimodalité** doit être au cœur de toute rééducation. Des logiciels peuvent être utilisés pour servir de **feedback correctif**.

### 1.2.2. La morphologie

Du côté des entraînements morphologiques, il est indiqué dans la littérature que l'analyse morphologique permettrait d'augmenter la vitesse de l'identification des mots écrits et leur compréhension. Il est également précisé qu'elle permettrait de compenser les difficultés de maîtrise du code grapho-phonologique (Casalis et al., 2019). Le patient est encouragé à utiliser le code grapho-sémantique (INSERM, 2007). Les entraînements proposés comportent divers exercices visant à améliorer les compétences en lecture et en orthographe d'usage : tri de mots, segmentation de mots en affixes, fusion d'affixes, extraction de la base, fluence morphologique, jugement, recherche d'intrus etc. La littérature recommande d'encourager l'utilisation de **stratégies métacognitives** : le patient doit juger de ses propres productions et donc prendre conscience de ses propres processus mentaux (Kirk & Gillon 2009; Marionneau, 2015; Tsesmeli & Seymour 2009). Les interventions comprennent un **apprentissage implicite** de la construction du mot et sont suivies d'un enseignement explicite où la structure des mots est expliquée, parfois à l'aide d'indices visuels (Tsesmeli & Seymour, 2009). Les items sélectionnés dans ces études sont variables en termes de natures grammaticales, de fréquence d'apparition dans les manuels scolaires, de transparence voire de sens. Les participants bénéficiant de l'entraînement morphologique ont un âge moyen de 12 ans 2 mois, contre 9 ans 5 mois pour l'entraînement phonologique. La morphologie intervient donc chez des patients plus âgés. Une des études de notre revue propose un entraînement morphologique couplé à

d'autres types d'entraînements (visuo-attentionnel, visuo-sémantique et probabiliste) et obtient des résultats significatifs en lecture et en orthographe.

- ❖ En se basant sur les études ayant obtenu des résultats significatifs suite à l'intervention proposée, les entraînements en morphologie constituent des **stratégies compensatoires** efficaces pour pallier des difficultés d'analyse phonologique persistantes. Ces entraînements permettent une amélioration des performances en lecture (vitesse et précision) et en compréhension. **Les tâches** peuvent être diverses mais il est conseillé de travailler **une unité morphémique par séance**. Dans ces études, les stratégies **d'apprentissage implicite** sont utilisées : le thérapeute accompagne le patient dans la mise en place de ses **stratégies métacognitives**. Cet entraînement est d'autant plus efficace lorsqu'il est **combiné** à d'autres entraînements tels que les entraînements phonologiques.

### 1.2.3. Les aptitudes visuo-attentionnelles

Concernant les entraînements visuo-attentionnels, Siffrein-Blanc & George (2010) et Werth (2018) ont proposé des interventions visant l'amélioration de l'analyse visuelle des séquences de lettres et l'apprentissage d'une nouvelle stratégie de lecture. Dans ces deux études, l'outil informatique est utilisé. Dans l'étude de Werth (2018), il permet de contrôler des critères d'affichage des items afin de réduire le déficit d'empan visuo-attentionnel en focalisant le regard vers une cible. D'après ces auteurs, l'optimisation des capacités de fixation et de saccades oculaires serait responsable de l'amélioration de l'identification de pseudomots écrits. En revanche, Casalis et al. (2019) indiquent que « la variabilité de ces entraînements laisse supposer que ces exercices font plus appel à des conduites de renforcement compensatoire qu'à un traitement curatif de l'attention visuo-attentionnelle ». De plus, ces deux études comportent plusieurs biais (absence de groupe contrôle et manque d'information au sujet de la fréquence et la durée de l'intervention dans l'étude de Werth).

### 1.2.4. La compréhension de l'écrit

Enfin, deux interventions proposent une intervention visant à améliorer la compréhension de l'écrit. Plus rarement étudiées dans la littérature, les difficultés de compréhension écrite sont parfois la conséquence de la charge cognitive liée à l'activité de lecture, secondaires à des troubles de compréhension orale ou à des troubles du raisonnement. L'INSERM indiquait à ce sujet que la compréhension de lecture est « influencée par la connaissance du contexte (...) la motivation et l'intérêt, et tout cela en plus des compétences d'identification de mots ». Dans notre revue, Cárnio accompagnée de différents collaborateurs a proposé en 2018 et 2019 deux études évaluant l'effet d'une intervention basée sur la compréhension de la lecture. Leur intervention préconise l'utilisation de la **technique du Cloze** complétée d'indices progressifs. Une épreuve de « réponses aux questions » a été ajoutée en 2019 et a permis une augmentation de la compréhension et de la **motivation** à lire des participants. En revanche, tous les participants ont bénéficié de l'entraînement (absence de groupe témoin).

- ❖ Compte tenu du poids inconsistant de l'hypothèse visuo-attentionnelle dans la littérature depuis 2007 et au vu des résultats biaisés obtenus dans ces deux derniers points (1.2.3 et 1.2.4), nous ne retiendrons pas de principe rééducatif pour ces axes d'intervention.
- ❖ Nous pouvons néanmoins noter que des **aspects motivationnels** sont à considérer dans la prise en soin orthophonique.

## 2. Limites de notre revue

En dépit de notre volonté de rigueur, notre revue comprend des biais et limites provoqués soit par les articles composant notre revue, soit par notre méthodologie.

### 2.1. Au niveau des articles

Notre revue comprend les articles publiés entre le premier semestre de 2007 et octobre 2021 en raison du calendrier universitaire de réalisation du mémoire. Or, le Collège Français d'Orthophonie (CFO) a publié en décembre 2021, des Recommandations de Bonne Pratique d'Evaluation, de Prévention et de Remédiation des troubles du langage écrit. Ces recommandations concernent « les critères de diagnostic, les critères de décision de soin, les critères d'une approche thérapeutique centrée sur la personne et les critères d'un parcours de soin en langage écrit » (Helloin, 2021). Ce document n'appartient donc pas à notre sélection d'articles mais la plupart des recommandations qui y sont inscrites sont concordantes avec notre analyse, exceptées les recommandations 2.1, 2.5 et 2.6 par exemple. En effet, le CFO indique en recommandation 2.1 que les interventions thérapeutiques se situent dans un cadre de « décision partagée avec le patient, ses parents ou ses tuteurs légaux ». Cet aspect est fondamental pour que le patient soit impliqué dans le soin et dans la réalisation des entraînements rééducatifs et permet ainsi le développement de moyens motivationnels et métacognitifs. Le CFO préconise également de « mesurer l'efficacité de l'intervention orthophonique de manière répétée à l'aide des lignes de base » (recommandation 2.5) et « d'évaluer qualitativement l'efficacité d'une intervention avec d'autres outils tels que des grilles d'évaluation » (recommandation 2.6) (Helloin, 2021). Les études de notre revue comprennent toutes une évaluation pré-test et une évaluation post-test et ont recours aux lignes de base mais elles ne préconisent pas la réalisation d'auto-évaluation à différentes étapes du traitement comme le suggère le CFO. De plus, les interventions décrites dans notre revue ne précisent pas si l'objectif thérapeutique de la prise en charge se situe à un niveau curatif, compensatoire et/ou adaptatif. Par ailleurs, lors de la sélection des articles composant notre revue, plusieurs difficultés ont été rencontrées. Nos choix de critères d'inclusion et d'exclusion ont dû évoluer en raison d'un trop grand nombre de résultats obtenus. La terminologie « dyslexie » possède plusieurs équivalents dans la littérature anglophone : ces multiples termes ont dû être saisis lors de notre recherche. Cette étape a engendré la sauvegarde de nombreux articles en doublons. L'utilisation du logiciel de gestion de références Zotero a permis de trier ces articles plus aisément.

Parmi les études retenues, aucun auteur ne propose d'intervention au sujet des graphies complexes ou contextuelles que ce soit en lecture ou en orthographe. Pourtant, ces habiletés sont très souvent altérées chez les patients dyslexiques (Stanké, 2016). De plus, le rapport INSERM de 2007 préconise d'entraîner la mémorisation de mots irréguliers par des tâches d'épellation, lecture, écriture mais nous ne retrouvons pas ce type d'entraînement dans notre sélection d'articles. Seuls Siffrein-Blanc & George (2010) proposent un entraînement visuo-sémantique pour faciliter la mémorisation des inconsistances orthographiques à l'aide de l'orthographe illustrée. Nogueira & Carnio (2018) proposent quant à eux des tâches de complétion de « blancs » dans un texte pour entraîner la lecture et l'orthographe mais étant donné le peu de données pouvant être extraites de notre revue à ce sujet, nous ne sommes pas en mesure de préconiser des modalités d'intervention dans ces domaines.

## **2.2. Au niveau de notre méthodologie**

Les niveaux de preuve attribués à chacun des articles sélectionnés dans notre revue, devraient nous permettre d'accorder à ces études un degré de confiance élevé. Or, la méthodologie utilisée dans ces études est variable et nous oblige à nuancer certains résultats. En effet, nous ne pouvons accorder un haut degré de validité aux propos des auteurs dont les échantillons étudiés étaient très restreints. Certaines études de notre revue auraient donc pu être exclues de notre sélection en amont de l'analyse menée sur l'intervention proposée. C'est le cas par exemple pour l'étude d'Abbasi et al. (2017) ou encore de Seiler et al. (2017) qui comportent respectivement 1 et 4 individus par groupe. Les résultats des études ne comportant qu'un groupe interventionnel sont également à nuancer puisque les résultats obtenus peuvent être l'effet de facteurs extérieurs à l'intervention, par exemple l'effet Hawthorne (ou effet de « prise en charge ») (Nogueira et Cárnio., 2018, Huart., 2016, Siffrein-Blanc & George, 2010). Aussi, nous avons essayé de répertorier toutes les tâches et modalités choisies dans les différentes études mais il a été compliqué d'être exhaustif dans cette analyse étant donné les multiples nuances présentes pour chacune d'entre elles. Enfin, nous n'avons pas étudié avec précision les mesures statistiques des articles. Nous avons fait le choix de n'étudier que la composition des groupes ainsi que la présence de pré et post-test lors de l'intervention.

## **Conclusion**

La prise en charge orthophonique des dyslexies-dysorthographies est au cœur de la pratique clinique. Dans l'objectif d'apporter des soins efficaces aux patients, il est recommandé aux orthophonistes d'adopter la démarche de la Pratique Basée sur les Preuves. Pour cela, ils doivent prendre en compte leur expérience professionnelle, les préférences et valeurs des patients qu'ils accompagnent ainsi que les données scientifiques valides les plus récentes. Ce dernier point s'avère souvent coûteux, difficile et chronophage dans la pratique clinique.

Une synthèse des connaissances scientifiques au sujet des outils, méthodes de repérage et prises en charge des troubles des apprentissages, avait été réalisée par l'INSERM en 2007. Considéré comme l'axe le plus efficace dans la remédiation de la dyslexie, l'entraînement des compétences phonologiques était prédominant dans la littérature. D'autres axes étaient également étudiés, comme les entraînements en morphologie, les rééducations auditives, les rééducations visuelles ou encore les rééducations motrices ou proprioceptives mais les modalités concrètes de ces entraînements n'étaient que très peu précisées.

Notre revue de la littérature a pour objectifs d'actualiser ces données en étudiant les articles scientifiques publiés depuis cette dernière synthèse (après 2007) jusqu'en décembre 2021. Des flux de recherche ont été réalisés dans les bases de données PubMed, Cairn et Lillocat. Des critères de sélection et de non sélection ont été établis afin de sélectionner des articles correspondant au mieux à notre recherche. Vingt-trois articles ont finalement été retenus et étudiés selon deux grands axes : leur organisation méthodologique et le type d'intervention proposée. Nous avons pu identifier les modalités d'intervention et principes rééducatifs, jugés efficaces dans la littérature scientifique. Ces éléments sont synthétisés dans une fiche récapitulative, insérée en Annexe A8 dans le but d'être rendue disponible par le biais du CRDTA de Lille.

Similaires aux modalités de prises en charge évoqués dans le rapport INSERM de 2007, les grands principes rééducatifs identifiés dans notre revue sont les suivants : l'intervention mise en place doit être intensive et spécifique, à raison de deux séances par semaine pendant minimum 30 minutes. Il est recommandé d'accompagner cette prise en charge par des exercices à réaliser au domicile mais les modalités de cet entraînement à la maison restent peu précises à ce stade de la recherche.

Concernant le contenu des interventions, nous avons identifié quatre domaines issus des articles composant notre revue : des interventions phonologiques, des interventions morphologiques, des interventions visuo-attentionnelles et des interventions visant la compréhension de l'écrit. Etant donné l'absence de consensus dans la littérature scientifique actuelle, nous avons fait le choix de rédiger des recommandations pour les axes phonologiques et morphologiques, prédominants dans notre sélection d'études. En phonologie, l'apprentissage explicite des correspondances entre graphèmes et phonèmes ainsi que la stimulation de la conscience phonologique sont les deux grands domaines à entraîner lors de la prise en charge des patients dyslexiques. Plus précisément, il est recommandé dans la littérature d'entraîner la conversion graphophonologique à partir de correspondances régulières dans un premier temps, puis irrégulières. Elles peuvent être travaillées en lecture et en transcription, de manière simultanée. Certains auteurs proposent également l'utilisation d'un matériel informatique apportant un feedback rapide. Pour l'entraînement des habiletés métaphonologiques, plusieurs tâches sont identifiées dans la littérature : discrimination auditive puis segmentation, fusion, suppression de phonèmes. La taille des unités est choisie par le thérapeute et varie selon un ordre de complexité croissante. Ces entraînements doivent être effectués dès le début de la prise en charge, de manière intensive et spécifique. Il est recommandé de les accompagner d'aides multimodales (visuelle, haptique ou auditive) et de supports comme des cartes mnémotechniques ou des schémas anatomiques afin d'ancrer les apprentissages. Les entraînements en morphologie constituent un axe de rééducation efficace pour compenser les difficultés phonologiques persistantes. La littérature préconise l'utilisation de stratégies d'apprentissage implicite, permettant au patient d'identifier lui-même les règles de la langue. Ce principe permet d'aider le patient à mettre en place des stratégies métacognitives. Il est recommandé de proposer des items dont certaines variables ont été contrôlées (nature, fréquence, transparence) et de ne travailler qu'une unité morphémique par séance. Dans notre revue, nous avons pu remarquer que certaines études combinent simultanément plusieurs types d'entraînements, laissant supposer que la multimodalité permettrait au patient d'accéder plus facilement aux informations phonologiques et/ou orthographiques dont il a besoin.

Pour conclure, les méthodes de rééducation des dyslexies-dysorthographies ne cessent d'évoluer mais les axes phonologique et morphologique constituent les lignes thérapeutiques prédominantes dans la littérature scientifique actuelle. Notre fiche de synthèse a pour vocation de fournir aux cliniciens des éléments concrets en termes de modalités et tâches à entraîner, pour offrir à leurs patients des soins de qualité, éclairés par les données valides les plus récentes. Cette synthèse ne remplace pas les Recommandations de Bonne Pratique officielles qui pourraient être publiées au sujet des prises en charge orthophonique des dyslexies-dysorthographies mais elle permet un apport concret et abordable sur le sujet. A l'avenir, il serait intéressant de mener une nouvelle revue de la littérature au sujet des axes interventionnels dans la prise en charge des troubles développementaux du langage oral.

## **Bibliographie**

- Abbasi, B., Majid, M., Fatemeh, A., & Samira, T. (2017). Design and Implementation of a Tactile Stimulation Device to Increase Auditory Discrimination. *IEEE Transactions on Haptics* 10(4), 476–487. <https://doi.org/10.1109/TOH.2017.2696528>
- Alegria, J., & Mousty, P., (2004). Les troubles phonologiques et métaphonologiques chez l'enfant dyslexique . *Enfance* Vol. 56(3):259-71. <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2F>
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders : DSM-5* (5th ed). American Psychiatric Association, Masson.
- Barrouillet, P., Billard, C., Agostini, M. de, Démonet, J.-F., Fayol, M., Gombert, J.-E., Habib, M., Normand, M.-T. L., Ramus, F., Sprenger-Charolles, L., & Valdois, S. (2007). Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : Bilan des données scientifiques. Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM). <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01570674>
- Bollon, H. (2021). *Revue de littérature: apports des entraînements phonologiques et morphologiques chez le patient avec TSLE*. (Certificat de Capacité d'Orthophoniste, Université de Lille, Lille).
- Bonacina, S., Cancer, A., Lorusso, M-L. (2016). Repéré à [https://www.academia.edu/24864708/Rhythmic\\_Reading\\_Training\\_RRT\\_](https://www.academia.edu/24864708/Rhythmic_Reading_Training_RRT_)
- Bonacina, S., Cancer, A., Lanzi, P-L., Lorusso, M-L., & Antonietti, A. (2015). Improving reading skills in students with dyslexia: the efficacy of a sublexical training with rhythmic background. *Frontiers in Psychology* , 6, 1510. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01510>.
- Borchardt, G., Fayol, M., & Pacton, S., (2012). L'influence de la sensibilité aux régularités graphotactiques sur l'apprentissage de l'orthographe de nouveaux mots : L'apprentissage du langage écrit et ses troubles. Un bilan de 25 années d'approches cognitives. *ANAE*, 24 (1), 66-73
- Brouwers, M., (2009). Grille d'évaluation de la qualité des recommandations pour la pratique clinique (Appraisal of guidelines for research & evaluation instrument) [www.agreecollaboration.org](http://www.agreecollaboration.org).
- Bruck, M., (1992). Persistence of Dyslexics' Phonological Awareness Deficits. *Developmental Psychology* 28(5):874-86. doi: 10.1037/0012-1649.28.5.874.
- Casalis, S., Leloup, G., & Bois Parriaud, F., (2019). *Prise en charge des troubles du langage écrit chez l'enfant*. Elsevier Masson SAS.
- Castles, A., Rastle, K., & Nation, K., (2018). Ending the Reading Wars: Reading Acquisition From Novice to Expert ». *Psychological Science in the Public Interest* 19(1):5-51. doi: 10.1177/1529100618772271.
- Circulaire DHOS/O 1 n° 2001-209 du 4 mai 2001 relative à l'organisation de la prise en charge hospitalière des troubles spécifiques d'apprentissage du langage oral et écrit, 2001. <https://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2001/01-20/a0201307.htm>
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). *DRC : a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud*. *Psychological review*, 208 (1), 204-256
- Convention nationale destinée à organiser les rapports entre les orthophonistes et les caisses d'assurance maladie (09/01/1997), *Journal Officiel*.
- Chaves, N., Bosse, M-L., & Largy, P., (2010). Le traitement visuel est-il impliqué dans l'acquisition de l'orthographe lexicale ? » *ANAE* - 107-108:133- 41. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00825972>
- Crocq, M-A., Guelfi, J-D. & American Psychiatric Association (2015). *DSM-5: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. 5e édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- Danon-Boileau, L., & Barbier, D., (2001), *Play-on*. <https://www.researchgate.net/publication/282056273>
- Di Sante, M. & Gingras, M-P. (2014). *Tout cuit dans le bec*. Repéré à <https://cuitdanslebec.wordpress.com/comment-ca-fonctionne/>.

- Dollaghan, Christine A. (2004). Evidence-Based Practice in Communication Disorders: what do we know, and when do we know it? *Journal of Communication Disorders* 37(5), 391–400. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.04.002>
- Durieux, N., Vandenput, S., & Pasleau, F., (2013). La hiérarchisation des preuves par le Centre for Evidence-Based Medicine d'Oxford. *Revue Médicale de Liège* 68 (12), 644-49. <https://hdl.handle.net/2268/159899>
- Durieux, N., Pasleau, F., & Maillart, C., (2012). Sensibilisation à l'Evidence-Based Practice en logopédie. *Les Cahiers de l'ASELF*, 1, 7-15. <https://hdl.handle.net/2268/114040>
- Ecalte, J., Magnan, A., Bouchafa, H., Gombert, J-E (2009). Computer-Based Training with Ortho-Phonological Units in Dyslexic Children: New Investigations. *Dyslexia* 15, 218-238. <https://doi.org/10.1002/dys.373>
- Franceschini, S., Piergiorgio T., Ronconi, L., Bertoni, S., Colmar, S., Double, K., Facchetti, A., Gori, S., (2017). Action Video Games Improve Reading Abilities and Visual-to-Auditory Attentional Shifting in English-Speaking Children with Dyslexia. *Scientific Reports* 7(1):5863-12. doi: 10.1038/s41598-017-05826-8.
- Germano, G., Giseli, D., Capellini, S., (2008). Efficacy of an Audio-Visual Computerized Remediation Program in Students with Dyslexia. *Pro-Fono: Revista De Atualizacao Cientifica* 20(4):237-42. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872008000400006>.
- Gibbs, S., & Elliott, J., (2020). The dyslexia debate: life without the label. *Oxford Review of Education* 46(4):487-500. doi: 10.1080/03054985.2020.1747419.
- Goigoux, R., Cèbe, S., & Pironom, J., (2016). Les facteurs explicatifs des performances en lecture-compréhension à la fin du cours préparatoire. *Revue Française de Pédagogie* (196):67-84. doi: 10.4000/rfp.5076.
- González, G-F., Žarić, G., Tijms, J., Bonte, M., Blomert, L., & Van der Molen, M., (2015). A Randomized Controlled Trial on The Beneficial Effects of Training Letter-Speech Sound Integration on Reading Fluency in Children with Dyslexia. *PLOS ONE* 10(12):e0143914. doi: 10.1371/journal.pone.0143914.
- Habib, M. (2018). Dyslexie de développement. *EMC - Psychiatrie* 16(1)1 -12. [https://dx.doi.org/10.1016/S0246-1072\(18\)81436-5](https://dx.doi.org/10.1016/S0246-1072(18)81436-5)
- Habib, M., Lardy, C., Desiles, T., Commeiras, C., Chobert, J., & Besson, M., (2013). Musique et dyslexie : vers une rééducation cognitivo-musicale intermodalitaire des « troubles dys ». *Developpements* n° 16-17(3):36-60.
- Haute Autorité de Santé, HAS (2013), *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique, état des lieux*.
- Haute Autorité de Santé, HAS (2020), *Troubles du neurodéveloppement : repérage et orientation des enfants à risque: méthode recommandations pour la pratique clinique*.
- Helloin, M-C., (2019). Prise en soin des troubles du langage écrit. *L'Orthophoniste*, 392, 15-23.
- Helloin, M-C., (2021). L'intervention orthophonique dans les troubles du langage écrit. *Orthoedition*, 288.
- Huart, L., (2016). *Effets d'un entraînement en morphologie dérivationnelle: sur les compétences en lecture d'adolescents présentant un trouble spécifique d'apprentissage du langage écrit*. (Certificat de Capacité d'Orthophoniste, Université de Nice, Nice).
- IBM (1992) *Speech Viewer* 3, Repéré à <http://www.fr.ibm.com/France/cisph/speech.htm>
- IRCCS Groupe Stella Maris (2013) *Reading Trainer*. Repéré à <https://www.heku-it.com/lire-plus-vite-app-win/>
- IRCCS Groupe Stella Maris (2013), *Run the Ran*. Repéré à <https://www.anastasis.it/run-the-ran/>

- Joly-Pottuz, B., Mercier, M., Leynaud, A., & Habib, M., (2008). Combined Auditory and Articulatory Training Improves Phonological Deficit in Children with Dyslexia. *Neuropsychological Rehabilitation* 18(4):402-29. doi: 10.1080/09602010701529341.
- Kirk, Cecilia, et Gail T. Gillon. (2009). « Integrated Morphological Awareness Intervention as a Tool for Improving Literacy ». *Language, Speech & Hearing Services in Schools* 40(3):341-51. 9. <https://doi.org/10.1080/09602010701529341>
- Lair, C., & Florio, V., (2014). *Dyslexie et trouble sévère du langage oral: étude comparative du profil de langage écrit en CM2* (Certificat de Capacité d'Orthophoniste, Université de Lille, Lille).
- Launay, L. (2015). Vers un diagnostic orthophonique argumenté de la dyslexie et/ou de la dysorthographe développementale. *Rééducation Orthophonique*, 262. 83-119
- Launay, L. (2018). Du DSM-5 au diagnostic orthophonique : élaboration d'un arbre décisionnel. *Rééducation Orthophonique*, 273. 71-92.
- Leibnitz, L., Grainger, J., Muneaux, M., & Ducrot, S., (2016). Processus visuo-attentionnels et lecture : une synthèse. *L'année psychologique*, 116, 597-622.
- Łuniewska, M., Chyl, K., Dębska, A., Kacprzak, A., Plewko, J., Szczerbiński, M., Szewczyk, J., Grabowska, A., et Jednoróg, K., (2018). Neither Action nor Phonological Video Games Make Dyslexic Children Read Better. *Scientific Reports* 8(1):549. doi: 10.1038/s41598-017-18878-7.
- Macchi, L., Casalis, S., & Schelstraete, M-A., (2016). La lecture chez les enfants avec des troubles spécifiques d'articulation, de parole et/ou de langage oral : une revue narrative de littérature. *L'année psychologique*, 116. 547-595
- Maillart, C., & Durieux, N. (2012). Une initiation à la méthodologie « Evidence-Based Practice ». *Les dysphasies : de l'évaluation à la rééducation*, Elsevier-Masson. 129-52.
- Maillart, C., & Durieux, N. (2014a). Evidence-based practice: fondements et réflexions sur l'apport en clinique. *Langage et Pratiques*, 53. 31-38
- Maillart, C., & Durieux, N. (2014b). L'evidence-based practice à portée des orthophonistes : intérêt des recommandations pour la pratique clinique. *Rééducation Orthophonique* 257, 71-82.
- Majerus, S., & Poncelet, M., (2017). Dyslexie et déficits de la mémoire à court terme/de travail : implications pour la remédiation, *ANAE*, 148. 295-302
- Marionneau, C. (2015). *Impact de l'entraînement à la conscience morphologique sur l'orthographe d'enfants et adolescents dyslexiques*.(Certificat de Capacité d'Orthophoniste, Université de Poitiers, Poitiers).
- Martins, L-Z., & Cárnio, M-S., (2019). Reading comprehension in dyslexic schoolchildren after an intervention program ». *CoDAS*, 32. doi.org/10.1590/2317-1782/20192018156.
- Mascheretti, S., De Luca, A., Trezzi, V., Peruzzo, D., Nordio, A., Marino, C., & Arrigoni., F. (2017). Neurogenetics of Developmental Dyslexia: From Genes to Behavior through Brain Neuroimaging and Cognitive and Sensorial Mechanisms. *Translational Psychiatry*, 7. <https://doi.org/10.1038/tp.2016.240>
- Meyer, S., Diard, J., & Valdois, S., (2018). Lecteurs, votre attention s'il vous plait ! Le rôle de l'attention visuelle en lecture. *ANAE*, 30. 697-705.
- Ministère de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2019). *Pour enseigner la lecture et l'écriture au CP*. France
- Moll, K., Landerl, K., Snowling, M., & Schulte-Körne, G. (2019). Understanding Comorbidity of Learning Disorders: Task-Dependent Estimates of Prevalence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 60(3):286-94. doi: <https://doi.org/10.1111/jcpp.12965>.

- Nogueira, D-M., & Cárnio, M-S., (2018). Speech-Language Pathology Program for Reading Comprehension and Orthography: Effects on the Spelling of Dyslexic Individuals ». *CoDAS* 30(2):e20170077. doi: 10.1590/2317-1782/20182017077.
- Organization World Health (2012). *Classification internationale des maladies. Dixième révision. (CIM-10) Chapitre V(F), Troubles mentaux et troubles du comportement : critères diagnostiques pour la recherche*. Genève : Organisation mondiale de la Santé. <https://apps.who.int/iris/handle/10665>
- Pecini, C., Spoglianti, S., Bonetti, S., Di Lieto, M. C., Guaran, F., Martinelli, A., Gasperini, F., Cristofani, P., Casalini, C., Mazzotti, S., Salvadorini, R., Bargagna, S., Palladino, P., Cismondo, D., Verga, A., Zorzi, C., Brizzolara, D., Vio, C., & Chilosi, A. M. (2019). Training RAN or Reading? A Telerehabilitation Study on Developmental Dyslexia ». *Dyslexia* 25, 318-31. doi: 10.1002/dys.1619.
- Plante, E. (2004). Evidence Based Practice in Communication Sciences and Disorders. *Journal of Communication Disorders*, 37, 389-90.
- Ramus, F. (2003). La dyslexie développementale : déficit phonologique spécifique ou trouble sensori-moteur global ?. *Troubles spécifiques des apprentissages : l'état des connaissances, 4. Langage Ecrit*.
- Ramus, F. (2012). Les troubles spécifiques de la lecture. *L'Information Grammaticale* 133(1):34-40. doi: 10.3406/igram.2012.4200.
- Sackett, D. L., Rosenberg, W. M., Gray, J. A., Haynes, R. B., & Richardson, W. S. (1996). evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ (Clinical Research Ed.)* 312(7023):71-72. doi: 10.1136/bmj.312.7023.71.
- Saksida, A., Iannuzzi, S., Bogliotti, C., Chaix, Y., Démonet, J. F., Bricout, L., Billard, C., Nguyen-Morel, M. A., Le Heuzey, M. F., Soares-Boucaud, I., George, F., Ziegler, J. C., & Ramus, F. (2016). « Phonological Skills, Visual Attention Span, and Visual Stress in Developmental Dyslexia ». *Developmental Psychology*, 52, 1503 - 1516. doi: 10.1037/dev0000184.
- Seiler, A., (2015). The effectiveness of a computer-supported intervention targeting phonological recoding and orthographic processing for children with word reading impairment. *Psychology*
- Seiler, A., Leitão, S., & Blosfelds, M. (2017). WordDriver-1: Evaluating the Efficacy of an App-Supported Decoding Intervention for Children with Reading Impairment . *International Journal of Language & Communication Disorders*, 54,189-202. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12388>
- Seiler, R., & Seiler T. (2015). *Worddriver : The effectiveness of a computer-supported intervention targeting phonological recoding and orthographic processing for children with word reading impairment*. Curtin University thesis.
- Siffrein-Blanc, J., & George, F., (2010). L'orthographe lexicale. *Developpements*,4, De Boeck, 27-36.
- Snowling, M., Hulme, C., & Nation, K., (2020). Defining and understanding dyslexia: past, present and future. *Oxford Review of Education*, 46, 501-513. <https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1765756>
- Sprenger-Charolles, L., & Colé, P., (2003). *Lecture et Dyslexie: Approches cognitives*. Dunod.
- Stanké, B. (2016). *Les dyslexies-dysorthographies*. Québec. Presses de l'Université du Québec.
- Straus, S., Glasziou, P., Richardson, P., Haynes, B., (2019). *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*. Elsevier. Edimbourg.
- Tilanus, E. A., Segers, E., & Verhoeven, L. (2016). Responsiveness to Intervention in Children with Dyslexia ». *Dyslexia*, 22, 214-232. <https://doi.org/10.1002/dys.1533>
- Tilanus, E., Segers, E., & Verhoeven, L. (2019). Predicting Responsiveness to a Sustained Reading and Spelling Intervention in Children with Dyslexia. *Dyslexia*, 25, 190-206. <https://doi.org/10.1002/dys.1614>

- Tsesmeli, S. N., & Seymour, P. H. (2009). The Effects of Training of Morphological Structure on Spelling Derived Words by Dyslexic Adolescents. *The British Journal of Psychology* 100, 565-592. <https://doi.org/10.1348/000712608X371915>
- Ubisoft™, *Rayman Raving Rabbids*.
- Valdois, S., Bosse, M-L., Ans, B., Zorman, M., Carbonnel, S., David D., & Pellat, J. (2003). *Phonological and visual processing deficits are dissociated in developmental dyslexia : evidence from two case studies*. *Reading and Writing*, 16, 543-572
- Valdois, S., & Dompnier, B., (2009). Acquisition du langage écrit et empan visuo-attentionnel : une étude longitudinale. *Approche cognitive de l'apprentissage de la langue écrite*. Rennes, 167-178.
- Vander Stappen, C., Dricot, L., & Van Reybroeck, M. (2020). RAN Training in Dyslexia: Behavioral and Brain Correlates. *Neuropsychologia*, 146, <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107566>
- Vellutino, F., Scanlon, D-M., Sipay, E., Small, S., Pratt, A., Chen, R., & Denckla, M., (1996). Cognitive profiles of difficult-to-remediate and readily remediated poor readers: Early intervention as a vehicle for distinguishing between cognitive and experiential deficits as basic causes of specific reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 88, 601-638. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.88.4.601>
- Werth, R. (2018). Rapid Improvement of Reading Performance in Children with Dyslexia by Altering the Reading Strategy: a novel approach to diagnoses and therapy of reading deficiencies. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 36, 679-691. <https://doi.org/10.3233/RNN-180829>

## **Liste des annexes**

**Annexe n°1 : Critères diagnostiques du DSM-5**

**Annexe n°2 : Hiérarchie simplifiée des niveaux de preuves en fonction des schémas d'étude**

**Annexe n°3 : Plan méthodologique de recherche et de résultats**

**Annexe n°4 : Grille de lecture vierge**

**Annexe n°5 : Tableau récapitulatif des articles retenus**

**Annexe n°6 : Tableau récapitulatif de l'organisation des interventions**

**Annexe n°7 : Tableau récapitulatif du contenu des interventions**

**Annexe n°6 : Synthèse des axes interventionnels à suivre dans la prise en charge des dyslexies**