



*Département d'Orthophonie  
Gabriel DECROIX*

# MEMOIRE

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

**Claire MICHEL**

soutenu publiquement en juin 2018 :

**Rééducation orthophonique des confusions  
grapho-phonologiques : faut-il les traiter  
conjointement ou séparément ?  
Exemple de la confusion b/d :  
Création d'un protocole de rééducation séparée pour les  
enfants avec TSLE de CM1.**

MEMOIRE dirigé par  
Pauline LESAGE, orthophoniste, Loos

Lille – 2018

## Remerciements

Merci à Madame Lesage de nous avoir proposé un sujet si passionnant et si proche de la pratique clinique. Merci de nous avoir accompagnées tout au long de ce travail.

Merci à Madame Gibaru d'avoir accepté de lire ce mémoire et d'y avoir apporté, en cours de route, des remarques constructives.

Merci à Aline, Audrey, Caroline, Clotilde et Laurane pour ce travail de groupe. Il aura vraiment été réconfortant pendant ces deux dernières années d'avoir pu compter les unes sur les autres.

Merci à toutes les orthophonistes ayant participé à notre étude et à tous ceux qui s'y sont intéressés, de près ou de loin. Merci de votre confiance, de votre implication si précieuse et de votre soutien. Merci à tous les enfants et à leurs parents.

Merci aux orthophonistes m'ayant accueillie en stage, avec qui j'ai pu apercevoir la richesse du métier et qui m'ont permis peu à peu, de prendre confiance en moi et en ma pratique professionnelle.

Merci à Mégann, Manon, Clara et Gaëlle pour ces cinq belles années passées à Lille et pour tous les souvenirs qu'il m'en restera.

Merci à mes parents et à mon frère pour leur soutien tout au long de ces études et pour leur contribution dans la rédaction de ce mémoire.

Merci à Cyril d'avoir toujours été là.

## **Résumé :**

Les confusions grapho-phonologiques sont fréquentes en cas de troubles spécifiques du langage écrit (TSLE), mais peu étudiées dans la littérature. A travers six mémoires, l'objectif est de déterminer la stratégie la plus efficace pour diminuer la confusion b/d chez 41 patients TSLE de CM1 et de CM2. Pour cela, nous comparons trois protocoles différents. Dans le protocole « séparé » les graphèmes b/d ne sont jamais confrontés. Dans le protocole « conjoint » ils sont toujours opposés. Dans le protocole « séparé puis conjoint » les graphèmes sont d'abord présentés séparément avant d'être confrontés. Chaque patient a été évalué en lecture et en transcription, avant et après traitement, avec une ligne de base. Six séances comportant des tâches proprioceptives, graphiques, phonologiques puis de lecture et d'écriture leur ont été proposées. Pour les sept enfants de CM1 ayant participé au protocole « séparé », les résultats montrent une diminution significative de la confusion b/d sur les items entraînés en lecture ainsi qu'une généralisation de la procédure de conversion graphème-phonème. Pour les patients de CM1, tous mémoires confondus, les résultats obtenus laissent supposer que le protocole « séparé puis conjoint » est le plus efficace. On note une amélioration des items entraînés et non entraînés en lecture, des items entraînés en transcription, et une diminution des temps de passation. Les protocoles « séparé » et « séparé puis conjoint » ont en commun la présentation isolée des graphèmes, qui semble alors jouer un rôle influent dans la diminution des confusions.

**Mots-clés :** Troubles spécifiques du langage écrit, Confusions grapho-phonologiques, Ligne de base, Traitement séparé des confusions

## **Abstract:**

Grapho-phonological confusions are frequent in case of dyslexia, but rarely studied in the literature. Through six thesis, the goal is to determine the most effective strategy to reduce b / d confusion in 41 patients with dyslexia, schooled in CM1 and CM2. For that, we compare three different protocols. In the "separate" protocol the graphemes b / d are never confronted. In the "joint" protocol they are always opposed. In the "separated then joint" protocol the graphemes are first presented separately before being confronted. Each patient was assessed in reading and transcription, before and after treatment, with a baseline. We proposed six sessions with proprioceptive, graphic, phonological and then reading and writing tasks. For the seven children in CM1 who participated in the "separate" protocol, the results show a significant decrease in the confusion b / d for the items trained in reading as well as a generalization of the grapheme-phoneme conversion procedure. For patients in CM1, irrespective of thesis, the results suggest that the "separated then joint" protocol is the most effective one. There have been an improvement for the items trained and not trained in reading, the items trained in transcription and a reduction of the time to read and to write. The protocols "separate" and "separated then joint" have in common the separate presentation of graphemes which seems to play an influential role in reducing confusion.

**Keywords:** Dyslexia, Grapho-phonological confusions, Baseline, Separate treatment of confusions

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Contexte théorique, buts et hypothèses</b> .....	2
<b>1. Rappels concernant la lecture et les TSLE</b> .....	2
1.1. La lecture .....	2
1.2. Les Troubles Spécifiques du Langage Ecrit (TSLE).....	2
<b>2. Les confusions grapho-phonologiques</b> .....	3
2.1. Définitions .....	3
2.2. Causes multifactorielles des confusions .....	4
2.3. La confusion b/d .....	4
2.3.1. L'origine visuelle.....	5
2.3.2. L'origine auditive .....	6
2.3.3. L'origine phonologique .....	6
<b>3. Prise en compte de l'Evidence-Based Practice (EBP)</b> .....	7
3.1. L'EBP .....	7
3.2. Les lignes de base .....	8
3.3. Arguments justifiant la rééducation séparée des confusions .....	8
3.3.1. Le mode sans erreur .....	8
3.3.2. La surcharge cognitive .....	9
<b>4. Buts et hypothèses</b> .....	9
<b>Méthode</b> .....	10
<b>1. Population</b> .....	10
1.1. Critères d'inclusion de l'étude générale.....	10
1.2. Recrutement .....	10
1.3. Caractéristiques de la population du protocole « séparé » – CMI.....	11
1.4. Répartition des protocoles.....	11
<b>2. Procédure de l'étude générale</b> .....	11
<b>3. Matériel</b> .....	12
3.1. Livrets à destination des orthophonistes.....	12
3.2. Lignes de base.....	12
3.2.1. Présentation générale .....	12
3.2.2. Construction des listes A et B.....	12
3.2.3. Liste C.....	13
3.2.4. Ordre de passation.....	13
3.2.5. Cotation .....	14
3.3. Protocole de rééducation séparée .....	14
3.3.1. Principes rééducatifs du protocole « séparé ».....	14
3.3.2. Présentation des séances .....	15

3.3.2.1. Séance 1 : présentation de l'étude .....	15
3.3.2.2. Séances 2 (b) et 5 (d) .....	16
3.3.2.3. Séances 3 (b) et 6 (d) .....	17
3.3.2.4. Séances 4 (b) et 7 (d) .....	18
Résultats .....	18
1. Lecture.....	19
1.1. Résultats individuels .....	19
1.2. Tendance de groupe .....	20
2. Transcription .....	20
2.1. Résultats individuels .....	20
2.2. Tendance de groupe .....	21
3. Comparaison avec les deux autres protocoles pour les CM1 .....	21
4. Liste C.....	22
Discussion .....	22
1. Résumé des objectifs .....	22
2. Explications quant à l'inclusion des patients .....	22
3. Interprétation des résultats .....	24
3.1. Analyse des résultats pour le protocole « séparé » – CM1 .....	24
3.1.1. Analyse des scores .....	24
3.1.2. Retour sur l'hypothèse de généralisation pour le protocole « séparé »... ..	25
3.1.3. Analyse des temps.....	25
3.2. Analyse des résultats inter-protocoles et retour sur l'hypothèse générale .....	26
4. Limites et difficultés rencontrées lors de l'étude .....	26
5. Avis des orthophonistes.....	27
5.1. Pour le protocole « séparé » .....	27
5.2. Sur l'étude en général .....	28
6. Pistes de futures recherches, pistes de prises en charge.....	29
Conclusion.....	30
Bibliographie.....	31
ANNEXES DU MEMOIRE .....	
Annexe 1 : Le modèle à double voie.....	
Annexe 2 : Participants à l'étude .....	
Annexe 3 : Formulaire de participation au mémoire sur la confusion b/d .....	
Annexe 4 : Consentement de participation à l'étude .....	
Annexe 5 : Lettre d'information relative à l'étude.....	
Annexe 6 : Description de la population pour le protocole « séparé » – CM1.....	
Annexe 7 : Ligne de base .....	

<b>Annexe 8 : Livret-cotation</b> .....	
<b>Annexe 9 : Fiche b</b> .....	
<b>Annexe 10 : Fiche d</b> .....	
<b>Annexe 11 : Résultats individuels en lecture et en transcription</b> .....	
<b>Annexe 12 : Moyennes en lecture et en transcription</b> .....	
<b>Annexe 13 : Résultats et interprétation de la liste C</b> .....	
<b>Annexe 14 : Comparaison des résultats CM1-CM2</b> .....	

# Introduction

« Dans le langage courant, on désigne comme « dyslexique », toute personne qui confond les lettres en miroir ». (Dehaene, 2007, p. 341).

La prise en charge des troubles spécifiques du langage écrit (TSLE) représente une large part des rééducations orthophoniques en cabinets libéraux. Dans ce domaine, les confusions de lettres sont fréquentes et peuvent constituer une plainte importante des patients ou de leurs parents. Il n'est pas rare en effet d'entendre ces derniers répéter « mon enfant confond le b et le d ! ». Une bouche ou une douche, une balle ou une dalle, pain ou bain, poisson ou boisson ? Ce sont autant de difficultés auxquelles sont confrontés les enfants avec un TSLE, notamment en cas de dyslexie phonologique dans laquelle on retrouve un déficit de traitement des éléments phonologiques de la parole.

Bien que symptomatiques, les confusions sont peu étudiées dans la littérature et rarement évoquées dans les définitions de la dyslexie. Elles ne semblent apparaître que dans une seule classification, la CFTMEA R-2012 (Jumel, 2016). On y rapporte alors comme troubles liés à la dyslexie les confusions de graphèmes dont la correspondance phonétique ou la forme graphique est proche.

Peu de recommandations cliniques existent à ce jour quant à la rééducation des confusions. Quelle stratégie employer si l'on veut les diminuer ? La question d'une rééducation séparée ou conjointe des deux termes de la confusion semble être controversée en pratique clinique. Ce mémoire s'inscrit dans un travail de groupe, en collaboration avec cinq autres mémoires. L'objectif commun est de comparer les résultats de trois protocoles différents à l'issue de six séances de traitement et de déterminer quel type d'entraînement est le plus efficace pour réduire la confusion b/d chez des enfants avec TSLE de CM1 et de CM2. Nous comparons donc :

- le protocole « séparé » dans lequel les graphèmes b et d ne seront jamais confrontés.
- le protocole « conjoint » dans lequel ils seront confrontés à chaque séance.
- le protocole « séparé puis conjoint ». Il s'agit dans ce cas de présenter pendant les premières séances les graphèmes b et d de manière isolée, puis de les confronter dans un second temps.

Dans ce mémoire, il est question du protocole « séparé », proposé à des patients de CM1 ayant un diagnostic orthophonique de TSLE. Dans un premier temps, nous réaliserons des rappels concernant la lecture et les troubles spécifiques du langage écrit, puis nous nous focaliserons sur les confusions, et notamment les origines de la confusion b/d. Nous expliquerons la notion d'Evidence-Based Practice (EBP) et justifierons en quoi un entraînement séparé des confusions répond bien aux principes de l'EBP. Dans un second temps, nous présenterons notre méthodologie, notamment la création des lignes de base et celle du protocole « séparé ». Nous analyserons les résultats obtenus par les patients de CM1 à l'issue de ce protocole puis nous les comparerons aux résultats obtenus par les autres participants de la même classe d'âge à la suite des protocoles « conjoint » et « séparé puis conjoint ». Nous discuterons enfin du traitement montrant ici le plus d'efficacité.

# Contexte théorique, buts et hypothèses

## 1. Rappels concernant la lecture et les TSLE

### 1.1. La lecture

La lecture est classiquement définie comme l'action de prendre connaissance d'un contenu écrit. Gough et Tunmer (1986) définissent la lecture comme le produit de deux composantes : la reconnaissance des mots écrits et le processus de compréhension. Pour lire de manière efficace, il faut donc pouvoir décoder les mots et leur attribuer un sens.

Si l'on s'appuie sur le modèle à double voie (Coltheart, 2001), deux stratégies coexistent pour décoder un mot (voir annexe 1).

- La voie phonologique (ou voie indirecte) met en œuvre la correspondance graphème-phonème. Elle permet de convertir une unité écrite non signifiante (graphème) en un son correspondant (phonème). Les unités phonologiques sont alors assemblées pour composer le message. On parle d'assemblage. La voie phonologique permet de lire des mots existants ainsi que des pseudomots.
- La voie lexicale (ou voie directe) permet une reconnaissance visuelle globale du mot. La représentation visuelle du mot est mise en lien avec un patron orthographique stocké en mémoire. On parle d'adressage. La voie lexicale permet notamment de lire des mots irréguliers, sous réserve qu'ils appartiennent au stock orthographique du sujet.

La voie d'assemblage est très sollicitée par l'apprenti lecteur alors que l'utilisation de la voie d'adressage prédomine chez le lecteur confirmé (Billard et Delteil-Pinton, 2010).

De nombreuses compétences préalables sont nécessaires à l'acquisition du langage écrit, notamment la conscience phonologique, qui est la capacité à manipuler de façon intentionnelle les sons de la langue, qu'il s'agisse de syllabes ou de phonèmes. La segmentation de la chaîne orale est nécessaire pour trouver la valeur de la lettre et pour pouvoir la réutiliser dans un autre mot. On peut ensuite relever la discrimination auditive qui permet de distinguer deux stimuli sonores proches comme [p] et [b] et la discrimination visuelle qui permet de discriminer deux stimuli visuels proches comme le b et le d. D'autres facteurs entrent en jeu dans l'acquisition de la lecture comme le niveau de langage oral, la mémoire auditive, la mémoire visuelle et la mémoire de travail. Un autre prédicteur important est la connaissance du nom des lettres (Scarborough, 2001).

La lecture tend normalement à s'automatiser avec l'apprentissage. Or, pour un certain nombre d'enfants, malgré les efforts fournis, elle reste une difficulté.

### 1.2. Les Troubles Spécifiques du Langage Ecrit (TSLE)

Les notions de TSLE et de dyslexie font référence à une même identité (Casalis, Leloup et Bois Parriaud, 2013). Elles désignent un trouble spécifique et persistant de l'acquisition du langage écrit. Le diagnostic peut être posé en cas de retard d'au moins deux ans dans l'apprentissage de la lecture. Le rapport de l'Inserm (2007) rappelle que la Classification Internationale des Maladies (CIM-10) créée par l'Organisation Mondiale de la Santé, relève la

présence d'une note obtenue à une épreuve standardisée d'exactitude ou de compréhension, se situant à au moins deux écart-types en dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge et d'une intelligence normale. La dyslexie ne s'explique pas par un handicap physique, un déficit sensoriel ou une lésion cérébrale. Elle survient alors que la scolarité et les conditions socio-environnementales sont favorables.

L'hypothèse actuelle la plus étudiée et la plus corroborée pour expliquer la dyslexie est celle du déficit phonologique. Les difficultés sévères et spécifiques du décodage sont liées à des déficits dans le traitement de l'information phonologique. Scarborough (2001) a montré que les capacités phonologiques sont les capacités les plus prédictibles des habiletés ultérieures en lecture. Elles sont nécessaires pour acquérir le système de correspondance graphème-phonème et n'ont d'autres valeurs adaptatives que la lecture. Casalis, Leloup et Bois Parriaud (2013) rappellent que généralement, les enfants dyslexiques obtiennent des scores plus faibles en tâche de conscience phonologique que les normo-lecteurs. Ce déficit est persistant et ne revient pas à la norme malgré un entraînement. L'entraînement phonémique a un effet plus faible sur la lecture chez les enfants « mauvais lecteurs » futurs dyslexiques, que chez les enfants en difficultés de lecture (Ehri et al., 2001). Cela suggère qu'un déficit d'analyse phonémique est à la base du trouble et qu'il est compliqué de le compenser.

D'un point de vue sémiologique, et en prenant appui sur le modèle à double voie, deux types de dyslexie peuvent être considérés (Casalis, Leloup et Bois Parriaud, 2013). La dyslexie phonologique touche la voie d'assemblage. Les pseudomots sont lus avec des erreurs de correspondance graphème-phonème de types confusions de sons proches, ajouts ou omissions de phonèmes. La dyslexie de surface touche la voie d'adressage. La conversion grapho-phonologique est fonctionnelle mais le stock visuo-orthographique est faible. De ce fait, la lecture de mots irréguliers est compromise. Il est rappelé dans le rapport de l'Inserm (2007) qu'il existe d'autres formes de dyslexie mais qui sont moins étudiées. Entre autres, la dyslexie mixte touche les deux voies de lecture. C'est une forme qui est décrite comme majoritaire dans la population dyslexique par ce même rapport.

Des symptômes typiques de la dyslexie, bien que non spécifiques sont les confusions grapho-phonologiques.

## **2. Les confusions grapho-phonologiques**

### **2.1. Définitions**

On distingue classiquement deux types de confusions (Brin-Henry, Courier, Lederlé et Masy, 2011). Les confusions auditivo-verbales ou sourdes/sonores, concernent les paires de lettres dont les correspondants oraux ne se distinguent que par le trait pertinent du voisement, comme [p]/[b] ou [d]/[t]. L'origine de ces confusions est attribuée à la ressemblance sonore des phonèmes. Elles peuvent survenir dans la production orale comme dans le langage écrit. Les confusions visuo-orthographiques concernent les paires de lettres présentant visuellement une ressemblance dans leur tracé, comme m et n. Elles concernent la reconnaissance et la production des mots écrits. Pour ces dernières, Brin-Henry, Courier, Lederlé et Masy (2011) parlent de confusions dites « résistantes » qui vont autant poser problème au sujet dyslexique qui les

commet, qu'à l'orthophoniste qui cherche à les diminuer. Cette résistance peut s'expliquer par des causes multifactorielles, développées ci-dessous, dans la partie 2.2. Jumel (2016, p. 66) résume ainsi : « la confusion peut porter sur ce qui est entendu, comme sur ce qui est vu, sur le phonème comme sur le graphème, dès lors qu'ils seraient proches. ». Si elles sont nombreuses, les confusions peuvent avoir des conséquences importantes puisqu'en lecture, elles freinent le déchiffrage et donc l'identification des mots écrits. Sans compensation par le sens, elles gênent la compréhension écrite. En transcription, elles s'observent par des substitutions de graphèmes et aboutissent à une production écrite erronée.

## **2.2. Causes multifactorielles des confusions**

Joly-Pottuz et Habib (2008) soutiennent que le déficit fondamental dans la dyslexie se situerait au niveau du transcodage, entre un stimulus visuel (le graphème) et un stimulus auditif (le phonème). C'est ce qui conduit à nous demander, comme Médina (2015) l'a fait, à quel moment du processus de la lecture peut apparaître la confusion grapho-phonologique. Si l'on se réfère au modèle de Coltheart proposé dans l'annexe 1, elle peut survenir à de nombreuses étapes. La confusion peut alors s'expliquer par de multiples causes pouvant se combiner :

- Erreur dans la détection des traits visuels : ce n'est pas une étape spécifique à la lecture car elle est nécessaire pour analyser n'importe quel stimulus visuel. Ici, le lecteur doit être capable d'analyser les traits composant la lettre, c'est-à-dire les barres verticales et horizontales, les courbes et les obliques.
- Erreur dans la reconnaissance visuelle de la lettre : cette étape est spécifique à la lecture puisqu'elle permet d'identifier la lettre cible. Elle nécessite d'analyser chacun des traits composant la lettre pour la reconstituer globalement.
- Voie lexicale : la lettre serait bien identifiée dans un environnement neutre mais mal identifiée en contexte. Une réduction de l'empan visuo-attentionnel (nombre de lettres pouvant être identifiées et traitées en parallèle) empêcherait d'ajuster l'attention sur l'ensemble de la séquence de lettres (Bedoin et al., 2010). Il se pourrait également que le mot soit bien identifié mais associé à une mauvaise forme phonologique (Medina, 2015).
- Voie phonologique : elle implique une erreur dans la conversion graphème-phonème. La lettre est bien reconnue mais la correspondance grapho-phonémique est erronée.
- Altération du système phonologique de sortie : l'enfant produit mal le phonème à l'oral.

## **2.3. La confusion b/d**

Il est intéressant de faire remarquer qu'en CE2, une partie des enfants ne connaît pas encore le nom de toutes les lettres de l'alphabet. Une étude menée par Briquet-Duhazé (2015) montre que sur 298 élèves, seuls 138 connaissent le nom des 26 lettres de l'alphabet : b est appelé 7 fois « d » et d est appelé 16 fois « b ».

Les lettres b et d sont visuellement proches car inversées sur l'axe gauche-droite, c'est pourquoi elles sont aussi appelées « lettres en miroir ». Tout enfant en situation d'apprentissage de la lecture a des difficultés à discriminer les lettres visuellement proches (Dehaene, 2007). Pour Boutard (2012), la confusion b/d est fréquente en maternelle chez l'enfant tout-venant puis disparaît avec l'apprentissage de l'écriture en attaché ; elle peut néanmoins persister chez l'enfant dyslexique. La lecture en miroir reflète alors une lecture immature, due au retard que prend l'enfant dyslexique dans son apprentissage (Ecalte, Magnan et Ramus, 2007.)

Pourquoi tant d'enfants suivis en orthophonie persistent-ils à confondre ces deux lettres visuellement proches ? Pourquoi la confusion b/d est-elle souvent résistante à la rééducation ? Cela pourrait s'expliquer par le fait que la confusion b/d est une confusion particulière pouvant avoir plusieurs origines : une origine visuelle, une origine auditive et une origine grapho-phonologique. La cause de la confusion ne fait pas consensus (Boutard, 2012).

### **2.3.1. L'origine visuelle**

La lecture débutant par une analyse visuelle, il est normal de se questionner quant à la responsabilité de la vision dans la confusion b/d. Habib et Joly-Pottuz (2008) parlent de symptômes visuels pour décrire les confusions que peuvent faire les enfants dyslexiques sur des lettres visuellement proches. Ils expliquent cela en suggérant une composante spatiale et une difficulté à intégrer la notion de symétrie. La symétrie est une compétence visuelle de base permettant de reconnaître un objet sous différents angles (Dehaene, 2007). Cette avantageuse faculté peut néanmoins devenir un obstacle lors de l'apprentissage de la lecture. En effet, l'enfant va devoir distinguer les lettres b et d alors que le système visuel les juge identiques. Il sera alors nécessaire pour l'enfant de désapprendre cette reconnaissance symétrique, notamment via le geste d'écriture, pour pouvoir accepter que b et d soient des lettres différentes (Dehaene, 2011).

Le Floch et Ropars (2017) affirment que la dyslexie serait causée par la symétrie des taches de Maxwell, tache présente dans chaque œil, et filtrant la lumière bleue. Les individus dyslexiques n'auraient pas particulièrement d'œil directeur ; leurs deux taches de Maxwell symétriques créeraient des « images-miroirs » qui piégeraient le cerveau, l'empêchant par exemple de discriminer correctement le graphème b du graphème d. Mais il faut rester prudent quant à cette recherche puisqu'elle a été réalisée avec seulement 30 cas-témoins et 30 cas dyslexiques dont il manque des détails concernant le profil et les troubles du langage écrit. De plus, il est évident que les confusions de graphèmes ne sont pas les seules difficultés rencontrées par les individus dyslexiques.

N'expliquer la confusion b/d que par la ressemblance visuelle des deux graphèmes est aujourd'hui controversé. En effet, si le déficit visuel était premier, on devrait retrouver le même type d'erreurs sur des items non linguistiques, avec des figures géométriques. Or l'utilisation d'épreuves psychométriques ne permet pas, en général, de relever de telles erreurs (Casalis, Leloup et Bois Parriaud, 2013).

Dans cette partie impliquant la vision, il est intéressant de citer la théorie visuo-attentionnelle. Valdois (2005) explique qu'en lecture, l'attention doit se porter sélectivement et successivement sur chacun des mots de la phrase mais également sur chacune des lettres du mot pour que l'identification soit correcte. Si l'attention ne se répartit pas de manière homogène, alors certaines lettres apparaîtront comme plus saillantes que d'autres. Elle a montré que certains enfants dyslexiques avec un niveau phonologique normal ne peuvent lire qu'un nombre limité de lettres présentées rapidement. Il est probable qu'un enfant avec ce type de trouble ait davantage de difficultés à distinguer un b d'un d, si son attention ne s'applique pas spécifiquement sur ces lettres.

### **2.3.2. L'origine auditive**

Pour Serniclaes (2005), il est inapproprié de parler de confusion visuelle dans la mesure où b/d constitue une paire minimale. Les consonnes sont caractérisées par leur lieu d'articulation, leur mode d'articulation (constrictif ou occlusif), leur voisement et leur nasalité. [b] et [d] sont deux consonnes occlusives voisées qui ne s'opposent que par un trait distinctif qui est celui du point d'articulation : [b] est un phonème bilabial et [d] est un phonème apico-alvéolaire, ce qui explique qu'ils soient proches sur le plan sonore.

Pour Valdois (2005), b/d est une confusion visuelle si l'enfant produit aussi des confusions sur des graphèmes visuellement proches mais dont les correspondances orales sont très différentes (comme par exemple u/n). Par contre, b/d est une confusion auditive si l'enfant produit également des erreurs avec des graphèmes éloignés visuellement mais proches phonétiquement (comme par exemple t/d, k/g ou f/v).

### **2.3.3. L'origine phonologique**

Habib et Joly-Pottuz (2008) rappellent que les théories visuelles, très étudiées au cours du vingtième siècle, se révèlent aujourd'hui incomplètes et partiellement erronées. C'est à partir des années 1970 et avec l'essor de la théorie phonologique que les confusions visuelles ont été réinterprétées en tant qu'erreurs phonologiques (Saksida et al., 2016). Pour s'assurer que les confusions p/b et b/d soient visuelles, il faudrait qu'elles ne concernent que ces deux couples de phonèmes ; les enfants ne devraient pas confondre t/d et p/t qui sont des confusions auditives (Inserm, 2007 ; Sprenger-Charolles et Colé, 2013). Or Sprenger-Charolles et Siegel (1997) ont montré que ce n'était pas le cas en étudiant les consonnes occlusives, notamment les confusions p/b et t/d (trait distinctif du voisement) ainsi que les confusions b/d et p/t (trait distinctif du lieu d'articulation). Elles ont demandé à 57 élèves de CP de lire et d'écrire des pseudomots en janvier et en juin de la même année. Au total des deux sessions, la confusion la plus fréquente est celle concernant le couple t/d. Les confusions supposées visuelles (p/b et b/d) sont donc moindres. Pour les auteurs, cela expliquerait que les erreurs portant sur ces occlusives ne sont pas d'ordre visuel mais davantage d'ordre phonologique. Compte tenu de la confusion spécifique b/d que nous analysons dans ce travail, les résultats sont à prendre avec précaution. De plus l'étude a été réalisée sur des enfants de CP et donc non dyslexiques.

Dans leur étude portant sur 164 enfants dyslexiques et 118 enfants contrôles français de 8 à 13 ans, Saksida et al. (2016) n'ont trouvé aucune preuve de l'implication du « stress visuel » - incapacité de voir sans distorsion perceptuelle et inconfort - dans la dyslexie. En effet, ce « stress visuel » n'affecte pas plus les enfants dyslexiques que les enfants contrôles. Pour eux, c'est bien le déficit phonologique qui explique la dyslexie. Le système phonologique des enfants dyslexiques peut en effet se révéler lacunaire (Santos, 2000). Pour Santos, l'enfant dyslexique a d'abord des difficultés à l'oral avant d'en avoir à l'écrit. Les enfants dyslexiques sont d'ailleurs souvent adressés plus tôt en orthophonie pour des troubles spécifiques du langage oral de type retard de parole (Jumel, 2016).

Cette dernière hypothèse laisse entendre que les compétences sous-jacentes visuelles et auditives peuvent être fonctionnelles. L'enfant peut à une épreuve de barrage correctement distinguer la lettre b de la lettre d, et à une épreuve de discrimination auditive, correctement distinguer le phonème [b] du phonème [d] mais persister à réaliser la confusion en situation de

lecture ou d'écriture. C'est le système central de conversion (graphème-phonème ou phonème-graphème) qui serait alors déficitaire. L'enfant, en difficulté pour se représenter la valeur phonémique du graphème, ne parviendrait pas à réaliser correctement la correspondance.

Pour conclure et en s'appuyant sur la citation de Jumel (2016) évoquée précédemment, la confusion b/d porte à la fois sur ce qui est vu et sur ce qui est entendu. L'enfant n'arrive pas à associer le bon son (car il ressemble à un autre son) à la bonne graphie (puisqu'elle ressemble à une autre graphie). La confusion b/d est donc multifactorielle, mêlant une part visuelle et une part auditive, mais s'expliquant aujourd'hui surtout par un déficit de conversion phonologique. Les recherches au sujet des confusions sont minces. Elles sont généralement peu ciblées et peu spécifiques à la confusion b/d. Il y a peu de littérature récente ciblant les enfants avec TSLE.

### **3. Prise en compte de l'Evidence-Based Practice (EBP)**

#### **3.1. L'EBP**

Concernant la rééducation des confusions, Médina (2015) se demande s'il faut les prendre en charge au risque de donner trop d'importance à ce symptôme ou s'il faut tenir compte de la plainte apportée et dans ce cas s'y intéresser. Si l'on choisit la deuxième option, il rappelle qu'il n'y a pas de recommandation pour la pratique clinique. Il est donc nécessaire de s'aider de l'EBP, pratique professionnelle basée sur les meilleures preuves possibles. L'EBP est issu de l'EBM (Evidence-Based Medicine), défini par Sackett (1996) comme l'association des connaissances issues de l'expertise du clinicien et des connaissances issues de la recherche (études validées et actuelles). A cela s'ajoute la prise en compte des caractéristiques du patient, car chaque prise en charge se doit d'être adaptée. L'objectif est d'aider à la meilleure prise de décision concernant la santé du patient.

Schelstraete (2011), rappelle les sept étapes d'une EBP réussie que l'on peut tenter d'appliquer à la problématique des confusions :

1. Formuler une question clinique de type PICO avec P = patient/problème, I = intervention, C = comparaison et O = outcome (résultat) : pour un enfant qui confond b et d (P) est-ce qu'un traitement séparé des confusions (I) est préférable à un traitement conjoint (C) pour diminuer la fréquence d'apparition de ces confusions (O) ?
2. Récolter les preuves externes qui concernent la question clinique : étudier la littérature concernant les confusions, ce qui a été fait dans la partie 2 précédente.
3. Evaluer de manière critique les preuves : il y a peu de recherches spécifiques aux confusions et peu de données récentes. Il y a davantage d'informations disponibles sur leurs origines possibles que sur leur prise en charge.
4. Evaluer les preuves internes disponibles dans la pratique clinique, dans ce cas s'intéresser à l'expertise clinique des orthophonistes.
5. Evaluer les preuves internes concernant les variables associées au patient, à ses valeurs et préférences.
6. Prendre une décision en intégrant les preuves (pour cela, voir les hypothèses de traitement dans les parties 3.3 et 4 suivantes).
7. Evaluer les résultats de la décision en utilisant des lignes de base.

### **3.2. Les lignes de base**

L'efficacité d'un traitement peut être évaluée avec une ligne de base. Elle consiste à réaliser une mesure pré-thérapeutique puis post-thérapeutique d'une compétence spécifique, pour mesurer un changement et donc apprécier l'évolution du patient. Nous ne pouvons pas nous contenter d'utiliser des tests classiques normalisés car ils ne sont pas, en général, assez sensibles pour mettre en évidence des progrès (Cattini & Clair-Bonaimé, 2017). En lecture ou en transcription, par exemple, ils permettent d'obtenir un score global concernant le mot mais ne s'attachent pas précisément aux phonèmes/graphèmes le composant.

La ligne de base doit être stable (si elle était administrée plusieurs fois, les scores obtenus devraient être environ les mêmes), sensible (elle doit pouvoir mettre en évidence des progrès) et spécifique selon l'objet de l'intervention. Selon la cible du traitement, la ligne de base peut prendre deux formes : ligne de base procédurale ou ligne de base à items spécifiques. Nous ne détaillons ici que la ligne de base procédure, particulièrement adaptée à notre étude.

La ligne de base procédurale ou « ligne de base multiple » d'après Seron (2000), consiste en l'évaluation de l'apprentissage d'une procédure, applicable à un grand nombre d'items, et généralisable (comme la confusion b/d dans le cas de la rééducation de la voie phonologique). La ligne de base procédurale est composée de trois listes.

- Dans la liste A, la stratégie s'applique. Ce sont des items qui seront entraînés en séances. Nous faisons la prédiction qu'après le traitement, le score pour cette liste A va s'améliorer.
- Dans la liste B, la stratégie s'applique mais ce sont des items qui ne seront pas entraînés en séances. Nous faisons la prédiction qu'ils s'amélioreront. Cette liste permet de voir si la procédure a pu être généralisée. Les items de la liste B doivent être appariés à ceux de la liste A (en termes de longueur, position de la lettre dans le mot, fréquence, complexité).
- Dans la liste C, la stratégie ne s'applique pas. C'est une liste où les performances de l'enfant sont faibles. Ces items ne seront pas travaillés donc nous faisons la prédiction qu'après le traitement, il n'y aura pas d'amélioration. Cette liste permet de mesurer les progrès liés à l'amélioration spontanée de l'enfant et à d'autres effets (effet placebo, attention à l'égard des effets du traitement, impact possible d'un autre élément de la technique non pris en considération, effet potentiel d'un traitement préalable).

### **3.3. Arguments justifiant la rééducation séparée des confusions**

#### **3.3.1. Le mode sans erreur**

Dehaene (2011) énonce une règle à retenir : ne jamais présenter des mots erronés ou mal orthographiés à un enfant, sous peine qu'il finisse par mémoriser ces erreurs. Rey, Pacton et Perruchet (2005) ont montré l'effet négatif de l'erreur sur l'apprentissage de l'orthographe. Dans leur étude, ils ont demandé à des adultes d'apprendre l'orthographe de pseudomots trisyllabiques selon cinq conditions puis de les restituer lors d'une dictée. Dans les conditions « sans erreur », en phase d'entraînement, l'orthographe des mots est donnée de manière correcte ou trouvée dès le premier essai par le participant. Les résultats montrent une supériorité des apprentissages dans ces conditions, d'autant plus quand l'orthographe est trouvée dès le premier essai et directement par le sujet, plutôt que quand on lui donne la bonne réponse. Dans les conditions « avec erreurs », les résultats à la dictée sont plus faibles. Les auteurs ont montré

que plus le sujet commet d'erreurs avant de trouver la bonne orthographe, plus l'apprentissage est freiné. Il suffit donc d'être confronté une seule fois à une erreur, pour que celle-ci interfère avec l'apprentissage et la mémorisation correcte de l'orthographe. Ainsi Medina (2015) propose d'éviter de placer un enfant face à une situation dans laquelle il pourrait produire une erreur, donc ici produire une confusion grapho-phonémique. Il conseille alors d'éviter les tâches proposant des paires minimales.

### **3.3.2. La surcharge cognitive**

Chez le lecteur expert, la compréhension de ce qui est lu s'effectue rapidement et sans effort cognitif, la reconnaissance des mots écrits étant automatique. En cas de surcharge cognitive, il y a un surcroît de travail dans le traitement des informations, et l'individu est gêné pour y faire face de manière efficace. Selon Brin-Henry, Courier, Lederlé et Masy (2011), une procédure de déchiffrage lente et laborieuse, due à un manque de maîtrise des correspondances graphèmes-phonèmes, peut être responsable d'une surcharge cognitive, empêchant l'accès au sens. Les enfants vont alors consacrer beaucoup d'énergie à réaliser des opérations qui devraient être automatisées.

Nous supposons que proposer à un enfant déjà en difficulté et en situation de surcharge cognitive des activités où il serait confronté aux deux graphèmes qu'il confond serait le mettre dans une position encore plus délicate. Si l'on s'appuie sur le mode sans erreur cité précédemment, il serait bon de ne jamais placer l'enfant face à une situation où il pourrait commettre une erreur, au risque que celle-ci persiste. Or il se trouve que la plupart des matériels orthophoniques disponibles sur le marché traitant des confusions, proposent de les travailler en opposition. Ces activités confrontent directement l'enfant à sa difficulté, ce qui semble aller à l'encontre du mode sans erreur. De plus, si l'on admet que l'enfant est déjà surchargé cognitivement, le placer face à la confusion ne peut qu'alourdir le traitement cognitif. Pour ces deux raisons principales que sont le mode sans erreur et la surcharge cognitive, nous supposons qu'un entraînement séparé de la confusion b/d répond bien aux principes de l'EBP.

## **4. Buts et hypothèses**

La réalisation de ce mémoire s'inscrit dans un travail collectif avec cinq autres mémoires dont la problématique est commune. Notre objectif est de déterminer quel entraînement est le plus efficace pour diminuer la confusion b/d chez des enfants avec TSLE suite à six séances de traitement. Pour cela, nous comparons trois protocoles :

- le protocole « séparé » des confusions. Au cours des six séances, les graphèmes b et d ne seront jamais confrontés.
- le protocole « conjoint » des confusions. Les graphèmes seront confrontés à chaque séance.
- le protocole « séparé puis conjoint » des confusions. Il s'agit dans ce dernier cas de présenter pendant les deux premières séances le graphème b de manière isolée, pendant les deux séances suivantes le graphème d de manière isolée, puis de les confronter lors des deux dernières séances.

Chaque protocole sera proposé à des enfants avec TSLE de CM1 et de CM2, ce qui explique les six mémoires. Les résultats seront analysés puis partagés pour pouvoir être comparés.

Hypothèse générale : dans ce travail de groupe, nous supposons que le protocole « séparé puis conjoint » des confusions pourrait être le plus bénéfique à l'enfant dyslexique souffrant de ce type de trouble. L'enfant pourrait dans un premier temps associer le phonème au graphème correspondant, sans être confronté à une source d'erreur possible. La présentation conjointe faciliterait dans un second temps la consolidation des représentations au niveau du système de conversion graphème-phonème. Nous restons cependant dans une dynamique de recherche et de questionnement quant au meilleur traitement.

Hypothèses des scores obtenus aux lignes de base - Nous supposons qu'après traitement :

- les performances en liste A, en écriture comme en lecture, devraient s'améliorer.
- les performances en liste B, en écriture comme en lecture, devraient s'améliorer. Un transfert de l'apprentissage de la liste A devrait être visible sur les items de la liste B.
- les performances en liste C devraient rester faibles.

## Méthode

### 1. Population

#### 1.1. Critères d'inclusion de l'étude générale

Pour participer à l'étude, l'enfant devait être scolarisé en CM1 ou en CM2 et avoir un diagnostic orthophonique de TSLE de type dyslexie / dysorthographe. L'enfant devait être suivi en orthophonie et la confusion avait dû être repérée lors du dernier bilan orthophonique. Nous voulions inclure dans l'étude les patients présentant une note égale ou inférieure à 14 lors de la ligne de base initiale, note permettant de mettre en évidence des progrès significatifs. Pour des raisons que nous expliquerons dans la partie 2 de la discussion, cela n'a pu se concrétiser. Les groupes construits sont certes hétérogènes, du fait des troubles associés que peuvent présenter certains patients, mais ainsi caractéristiques de la population TSLE pouvant être reçue en orthophonie et réalisant la confusion b/d.

#### 1.2. Recrutement

Nous avons recherché les orthophonistes intéressés par notre étude en diffusant des annonces sur les réseaux sociaux. Cela nous a permis un recrutement dans toute la France ainsi que dans les DOM-TOM. Nous avons aussi opéré par démarchage téléphonique en contactant les orthophonistes des Hauts-de-France. Trois patients rencontrés au cours de nos stages ont également pu participer à l'étude.

Pour les trois protocoles compris, 67 patients étaient inscrits à l'étude. Les résultats de 41 patients ont été pris en compte. Cet écart s'explique par des patients perdus de vue, par des notes trop hautes obtenues à l'évaluation initiale ou par des modalités de passation non respectées. On compte entre six et huit patients pour chaque protocole (voir annexe 2).

Pour que les patients puissent être inclus dans notre étude, deux conditions administratives étaient requises :

- les orthophonistes devaient répondre à un questionnaire (voir annexe 3) nous confirmant leur participation à l'étude et nous permettant de mieux cerner le profil de leur patient, notamment ses difficultés par rapport à la confusion b/d.
- les parents du patient devaient remplir et signer un formulaire de consentement de participation à l'étude (voir annexe 4). Une lettre d'information (voir annexe 5) y a été jointe, expliquant l'objectif de l'étude et précisant l'anonymat des données.

### **1.3. Caractéristiques de la population du protocole « séparé » – CM1**

Sept patients de CM1 ont été inclus dans le protocole « séparé » : quatre garçons et trois filles. La moyenne d'âge du groupe constitué était de 9 ans 3 mois au 6 octobre 2017, date de l'envoi des protocoles (voir annexe 6 pour plus de précisions). Les éléments cliniques récoltés pour chaque patient à l'issue du questionnaire sont résumés dans cette même annexe. Les données étant anonymisées, les patients sont numérotés de 1 à 7.

### **1.4. Répartition des protocoles**

Nous avons effectué la répartition des trois protocoles nous-mêmes, sauf quand les orthophonistes avaient des souhaits particuliers quant au choix du traitement. Quand une orthophoniste participait avec plusieurs patients, nous avons préféré lui octroyer, dans la plupart des cas, le même protocole, pour diminuer la charge de matériel à préparer et pour éviter toute confusion entre les différentes méthodologies.

## **2. Procédure de l'étude générale**

L'étude a été organisée en prévoyant huit séances de trente minutes, pour ainsi convenir aux séances habituellement proposées en orthophonie. Elle a été divisée en trois phases :

- phase 1 : elle consiste en l'administration d'une ligne de base en écriture et en lecture (évaluation initiale pré-test) lors de la séance une.
- phase 2 : elle consiste en six séances de prise en charge. Dans le protocole « séparé », les trois premières séances sont consacrées au b et les trois séances suivantes au d. La même progression et les mêmes exercices sont envisagés, seul le phonème cible diffère.
- phase 3 : le traitement prend fin lors de la séance huit avec la passation de la ligne de base (évaluation finale post-test) permettant d'analyser l'évolution du patient.

L'étude s'est déroulée pendant le premier trimestre de l'année scolaire 2017/2018, pendant les mois d'octobre à décembre 2017. Pour des raisons d'emploi du temps (vacances, absences, début tardif de passation), certaines passations se sont prolongées jusqu'en janvier 2018.

Dans la majorité des cas, les orthophonistes ont accepté d'administrer elles-mêmes les lignes de base et le protocole puis de nous transmettre les données par mail. Nous avons pu effectuer les séances nous-mêmes pour huit patients. Les données et les résultats ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel Microsoft Excel et du site Internet BiostaTGV (<https://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/>) pour réaliser le test de McNemar (Schelstraete, 2011) et le test des rangs signés de Wilcoxon.

### 3. Matériel

#### 3.1. Livrets à destination des orthophonistes

Nous avons créé trois livrets que nous avons mis à disposition des orthophonistes :

- **Le livret-cotation** : il contient des apports théoriques à propos des lignes de base ainsi que les lignes de base à proposer aux patients, avec leurs modalités de passation et de cotation.
- **Le livret-protocole** : il contient le descriptif détaillé de chaque séance, avec les indications de matériel à proposer et les consignes. Pour chaque activité proposée dans le livret-protocole il y a un renvoi à la page correspondante du livret-outils.
- **Le livret-outils** : il regroupe les planches et les activités à proposer à l'enfant.

#### 3.2. Lignes de base

##### 3.2.1. Présentation générale

Les conversions grapho-phonémique et phono-graphémique impliquant les graphèmes/phonèmes b et d nécessitent l'apprentissage d'une procédure. Il s'agit donc d'une ligne de base procédurale puisqu'il n'est pas visé l'acquisition d'items particuliers mais bien le développement d'une compétence applicable à de nombreux items (Schelstraete, 2011). Dans ce cas, la ligne de base est composée de trois listes. Pour évaluer les deux types de conversion, nous avons décidé de ne créer qu'une seule ligne de base, à proposer en écriture et en lecture. Les items composant les listes A et B sont donc identiques en écriture et en lecture. Pour ce qui est de la liste C, nous avons décidé de ne la proposer qu'une seule fois et d'utiliser le score obtenu pour compléter les listes en lecture et en écriture.

##### 3.2.2. Construction des listes A et B

Martinez-Perez, Dor et Maillart (2015, p.78.) expliquent que face aux recommandations méthodologiques, « le clinicien devra en pratique trouver un compromis entre un idéal théorique (des mesures hautement contrôlées, appariées et fidèles) et des contraintes de temps ou de disponibilités des items ».

Sur le modèle de la Batterie Analytique du Langage Ecrit (BALE) (Jacquier-Roux et al., 2010) chaque liste est composée de 20 mots. Il est en effet recommandé de proposer un nombre élevé d'items, ce qui permet d'augmenter la sensibilité des mesures et de détecter les progrès du patient (Martinez-Perez, Dor, Maillart, 2015). Les listes A et B ont été créées en utilisant le site Manulex (<http://www.manulex.org/fr/home.html>). Manulex est une base de données lexicales et infralexicales, qui fournit les fréquences d'occurrences de mots calculées à partir d'un corpus de 54 manuels scolaires. Les mots sont catégorisés en fonction de variables psycholinguistiques (la fréquence, le nombre de lettres, le nombre de syllabes...). Manulex regroupe les classes de CM1 et de CM2 dans un même cycle, celui du cycle 3, c'est pourquoi il est proposé la même ligne de base pour les deux classes.

Comme expliqué dans la partie théorique, chaque mot de la liste B doit être apparié à un mot de la liste A selon plusieurs contraintes. Nous avons donc cherché à les respecter au mieux. A l'intérieur d'une même liste, nous avons fait varier plusieurs facteurs afin de balayer différents types de mots auquel l'enfant pourrait être confronté dans sa vie quotidienne.

#### ♦ **Fréquence**

Les mots proposés en liste A et en liste B d'une même ligne de base doivent être appariés en termes de fréquence. Pour évaluer le décodage, minimiser la lecture par adressage et la compensation par le sens, il a été décidé de ne sélectionner que des mots rares et donc de basse fréquence (fréquence inférieure à 50 occurrences par million). Nous avons essayé d'apparier au maximum les mots de la liste A avec ceux de la liste B. Cela s'est montré relativement compliqué : soit parce que les mots proposés par Manulex étaient constitués d'autres sources de confusions comme le p ou le q, soit parce qu'il y n'y avait pas d'items disponibles répondant à nos critères et tenant compte de toutes les autres contraintes d'appariement. Nous avons donc cherché à ce que les moyennes des fréquences des deux listes soient égales. Nous arrivons donc à 5,7635 pour la liste A et 5,0795 pour la liste B (voir annexe 7).

#### ♦ **Place de la graphie au sein du mot**

- Entre les listes A et B, nous avons apparié la place de la graphie b ou d au sein du mot.
- Au sein de chaque liste, nous avons fait varier la place du b ou du d dans le mot. Nous proposons donc cinq mots avec b et cinq mots avec d en position initiale, deux mots avec b et trois mots avec d en position médiane puis trois mots avec b et deux mots avec d en position finale. Nous avons exclus les mots proposant plusieurs fois le phonème cible ou constitués à la fois du b et du d.

#### ♦ **Type de syllabe**

- Entre les listes A et B, nous avons apparié le type de syllabe contenant b ou d.
- Au sein de chaque liste, nous proposons des syllabes de type consonne-voyelle (CV) et des syllabes de type CCV. Pour ce qui est des voyelles, nous avons proposé des voyelles simples et des digrammes.

#### ♦ **Longueur**

- Entre les listes A et B, nous avons apparié les mots en fonction de leur longueur, c'est-à-dire en fonction du nombre de syllabe à l'écrit.
- Au sein de chaque liste, nous proposons des mots de différentes longueurs, variant de deux à quatre syllabes.

Tous les mots proposés dans notre ligne de base sont des mots réguliers. Nous avons essayé de placer dans la liste A le mot de chaque paire nous semblant le plus imageable pour pouvoir l'inclure plus facilement dans les jeux proposés en rééducation. Cela n'a pas toujours été possible puisque un changement de mots d'une liste à l'autre faisait varier la fréquence de la liste totale.

### **3.2.3. Liste C**

La liste C doit contenir des items n'ayant aucun rapport avec la thérapie (Schelstraete, 2011) mais donnant lieu à des scores déficitaires. Nous avons choisi de proposer des tables de multiplications.

### **3.2.4. Ordre de passation**

Les planches permettant la passation des lignes de bases sont fournies dans le livret-cotation (voir annexe 8). Nous proposons d'abord les listes A et B en écriture. L'enfant doit compléter

sur une feuille qui lui est remise, les syllabes manquantes des mots qu'on lui dicte. Proposer des mots séquentiels nous a semblé intéressant pour réduire la surcharge cognitive et le temps de passation. Les items ont été triés aléatoirement afin de mélanger les mots contenant b et ceux contenant d. Nous avons fait le choix de proposer la ligne de base d'abord en écriture pour éviter que l'enfant ne garde en mémoire la représentation graphique des mots présentés. Nous proposons ensuite la liste C, constituée des tables de multiplications. Cette liste joue en même temps le rôle de tâche interférente entre l'épreuve d'écriture et de lecture puisque les mêmes items sont proposés dans les deux cas. Nous proposons à nouveau les listes A et B mais cette fois-ci en lecture. L'enfant doit lire les mots qui lui sont proposés. Les mots sont disposés en deux colonnes. A l'intérieur de chaque liste, l'ordre des items est inverse à celui proposé en écriture.

### **3.2.5. Cotation**

Toutes les listes sont évaluées sur un total de 20 points. Martinez-Perez, Dor et Maillart (2015) expliquent qu'il ne faut coter que ce qui est visé par la prise en charge. Ainsi, notre cible de travail étant la confusion b/d, nous évaluons exclusivement ces deux graphèmes là. C'est-à-dire que si le patient décode correctement la graphie cible mais se trompe sur le reste du mot, nous lui accordons tout de même un point. Cela est également le cas en écriture. Nous avons décidé de ne pas accorder de point si l'enfant s'autocorrige. En effet, nous supposons que s'il le fait c'est peut-être parce qu'il s'est aidé du sens or nous voulons ici tester le décodage. En résumé, nous obtenons deux notes pour l'écriture (liste A et liste B) et deux notes pour la lecture (liste A et liste B). Nous obtenons une note pour les tables de multiplication (liste C).

Nous avons demandé aux orthophonistes de chronométrer le temps d'exécution pour chaque liste afin de comparer également, entre le pré-test et le post-test, ce critère-là. N'ayant pas de temps de référence pour notre ligne de base, l'analyse des temps de passation sera donc seulement qualitative. Pour se donner un ordre d'idée, nous avons relevé les moyennes de temps de lecture pour 20 mots à la BALE. La lecture de mots réguliers de basse fréquence est l'épreuve qui se rapproche le plus du type de mots que nous testons. L'étalonnage, qui a été réalisé entre les mois de novembre et de février, indique comme temps moyen de lecture 26,48 secondes pour les CM1.

## **3.3. Protocole de rééducation séparée**

### **3.3.1. Principes rééducatifs du protocole « séparé »**

Les modes d'intervention en matière de prise en charge des troubles du langage écrit visent généralement une progression planifiée allant du plus simple au plus complexe (Lederlé, 2004). Nous proposons donc des séances de difficulté croissante, débutant avec le traitement des phonèmes, des graphèmes, des syllabes puis des mots. Un enseignement explicite du code alphabétique est nécessaire avec notamment un apprentissage explicite de la conversion graphème-phonème (Dehaene, 2011). L'enfant doit comprendre que chaque lettre ou groupe de lettre correspond à un son. Chacune de ces règles de correspondance graphème-phonème doit s'apprendre une par une. Les tâches de lecture doivent être associées à des tâches d'écriture. En effet, Dehaene (2011) explique que la lecture s'améliore lorsque l'enfant apprend le geste d'écriture. Coupler décodage et transcription faciliterait donc les apprentissages.

Dans ce protocole, les graphèmes b et d ne sont jamais confrontés. Cette situation serait plus confortable pour l'enfant puisqu'il ne serait pas tenté de les confondre. Cela permet donc d'éviter la surcharge cognitive et de minimiser les erreurs. Stanké et al. (2015) recommandent d'éviter les activités exposant à l'erreur. C'est pourquoi dans notre protocole, nous évitons tout type de tâches proposant la correction de mots mal orthographiés ainsi que des Questions à Choix Multiples mêlant orthographes correctes et incorrectes.

Les mots de la liste A doivent être entraînés. Au cours du protocole, ils sont proposés dans trois activités, en lecture ou en écriture. Nous visons l'entraînement de l'assemblage et non que les mots soient reconnus par adressage. Les résultats de la liste B lors de la ligne de base finale permettront de voir si la stratégie de décodage s'est généralisée. Martinez-Perez, Dor et Maillart (2015) rappellent que les mots travaillés lors des séances incluent entre-autres les mots de la liste A. C'est-à-dire que le thérapeute n'est pas limité à ces items-là. Nous avons donc au fil des activités inclus d'autres mots que ceux de la liste A, extraits de l'échelle Dubois-Buyse et de Manulex.

### 3.3.2. Présentation des séances

Le tableau 1 ci-dessous résume le contenu des séances proposé dans le protocole « séparé ».

Tableau 1. Contenu des séances pour le protocole « séparé ».

	<b>Contenu des séances</b>
Séance 1	Ligne de base initiale et présentation de l'étude
Séance 2 : b Séance 5 : d	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Proprioception</li> <li>◆ Présentation du phonème/graphème via la fiche récapitulative</li> <li>◆ Geste graphique</li> <li>◆ Discrimination visuelle</li> <li>◆ Discrimination auditive</li> </ul>
Séance 3 : b Séance 6 : d	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Discrimination auditive, décomposition phonémique et écriture de syllabes</li> <li>◆ Lecture de syllabe : « jeu du même indice »</li> <li>◆ Ecriture de mots : memory</li> </ul>
Séance 4 : b Séance 7 : d	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lecture de mots : jeu de bataille</li> <li>◆ Ecriture de mots : loto</li> </ul>
Séance 8	Ligne de base finale

#### 3.3.2.1. Séance 1 : présentation de l'étude

Nous avons demandé aux orthophonistes de présenter l'étude à leur patient à la suite des lignes de base, afin de ne pas biaiser leur passation.

La motivation implique l'engagement du sujet dans une tâche. On distingue la motivation extrinsèque, régie par un renforcement extérieur, de la motivation intrinsèque. Dans ce dernier cas, le sujet recherche une activité pour l'intérêt qu'elle lui procure personnellement. Proposer à l'enfant des objectifs explicites et lui donner les moyens de les atteindre suscite une forte motivation (Vianin, 2014). Intrinsèquement déterminé, l'enfant est davantage autodéterminé. C'est pourquoi, il nous a paru nécessaire, d'expliquer au patient le but de l'étude mais surtout

de lui fixer un objectif précis pour qu'il puisse s'impliquer dans les séances à venir. Dans le cas présent, ne plus lire et ne plus écrire le b à la place du d ou l'inverse. En confrontant l'enfant à ses résultats à la ligne de base initiale et en proposant de travailler pour les augmenter, on lui permet de s'investir pleinement et d'une certaine manière de relever un défi personnel.

### 3.3.2.2. Séances 2 (b) et 5 (d)

#### ♦ **Proprioception**

Il a été montré que la multimodalité perceptive, associée à un entraînement de la conscience phonémique, contribue à une amélioration du décodage phonémique (Torgesen et al., 2001). Lors de l'apprentissage de la conversion graphème-phonème, il est donc utile d'apporter à l'enfant dyslexique des supports autres qu'auditifs comme la méthode phonético-gestuelle de Borel-Maisonny, la représentation graphique de la bouche lors de l'articulation du son, un dessin rappelant le son (Touzin, 2004). Il est également intéressant de fournir un apprentissage explicite des différents points d'articulation. C'est pourquoi dans notre première activité, nous proposons une tâche de proprioception en demandant à l'enfant de prendre conscience de ce qu'il fait avec sa bouche, avec sa langue, quand il dit [b] ou [d].

#### ♦ **Présentation du phonème/graphème via la fiche récapitulative**

Nous avons conçu deux fiches de présentation proposées en annexes 9 et 10 : une pour la lettre b et une pour la lettre d, regroupant différents indices multisensoriels.

- **L'association du phonème à un mot connu de l'enfant** (Casalis, Leloup et Bois Parriaud, 2013 ; Touzin, 2004) – ici « bébé » pour le [b] et « sac à dos » pour le [d].
- **L'imagerie mentale** : nous avons inclus le concept du mot proposé précédemment dans un dessin pour permettre l'imagerie mentale. Selon Pagès (s. d.) la gestion mentale permet de diminuer les troubles du langage écrit. Le rééducateur doit apprendre à l'enfant à visualiser mentalement, c'est-à-dire à évoquer. Pour cela, il doit faire prendre conscience à son patient de la nécessité de transformer des informations sensorielles en représentations sous forme d'images mentales. Il faudra donc laisser à l'enfant le temps d'observer le dessin, dans notre cas l'image de la dame avec son bébé dans le ventre pour le [b], et l'image du garçon avec le sac à dos pour le [d], pour qu'il puisse visualiser l'image mentalement. L'aboutissement final est l'évocation, permettant à l'enfant de coder mentalement le son grâce au support imagé précédemment évoqué.
- **La flèche représentant le sens de la lecture**, en effet Casalis, Leloup et Bois Parriaud (2013) rappellent qu'il est nécessaire de contrôler le sens de la lecture.
- **L'image labiale du phonème** : on aide ainsi l'enfant à verbaliser la position de sa langue, la fermeture/ouverture de ses lèvres, la vibration dans sa gorge quand il dit [b] ou [d].
- **Les lettres écrites en scripte, en cursive et en majuscule**
- **Les geste Borel-Maisonny** issus de la méthode phonético-gestuelle. Pour les phonèmes [b] et [d], le geste permet d'associer le phonème à sa caractéristique graphique.

#### ♦ **Geste graphique**

Pour Dehaene (2011) il est nécessaire d'enseigner explicitement à l'enfant que b et d sont deux lettres distinctes, qu'elles s'écrivent et se prononcent différemment. Il faut donc penser à combiner prononciation et tracé de la lettre. Jones et Christensen (1999) ont montré qu'un enseignement explicite de la formation des lettres suivi d'un entraînement régulier a des

répercussions positives sur la qualité d'écriture. Il est donc bénéfique d'expliquer oralement à l'enfant comment former les lettres. Tracer les lettres dans l'espace, utiliser des repères visuels, se révèlent également être facilitateurs. Nous proposons donc une tâche de graphisme en commençant par soumettre un modèle verbalisé et un enseignement explicite : il s'agit d'expliquer comment former la lettre, de suivre le tracé du doigt et de dire le son de la lettre en même temps. L'enfant doit alors plusieurs fois : repasser sur un modèle en énonçant le son de la lettre en même temps, tracer la lettre avec son doigt sur une feuille blanche les yeux ouverts puis les yeux fermés, tracer la lettre avec un stylo sans modèle sur une feuille lignée (avec enseignement explicite puis sans).

- ♦ **Discrimination visuelle et discrimination auditive**

Nous proposons une tâche de discrimination visuelle puisqu'il y a une part visuelle impliquée dans la confusion b/d mais n'y accordons que peu de temps puisque nous avons montré grâce à la littérature, que cette théorie est aujourd'hui controversée. Dans le protocole « séparé », comme nous travaillons les graphèmes de manière isolée, nous n'intégrons pas la graphie d lorsque nous travaillons le b et vice-versa. Nous n'incluons pas les graphies q et p pouvant être sources d'autres confusions. Nous demandons donc à l'enfant d'entourer parmi une liste de graphèmes, tous les b qu'il voit (séance 2) et tous les d qu'il voit (séance 5).

De même, nous proposons une rapide tâche de discrimination auditive pure. Une théorie actuelle veut que les enfants dyslexiques aient de moins bonnes capacités catégorielles et donc plus de difficultés pour catégoriser les sons en classe phonologique (Lederlé, 2004). Nous proposons des syllabes avec le [b] ou le [d] en fonction de la séance, en position initiale et finale, dans des syllabes simples et dans des syllabes diconsonantiques. Nous demandons à l'enfant de taper sur la table lorsqu'il entend [b] lors de la séance 2 et lorsqu'il entend [d] lors de la séance 5.

### 3.3.2.3. Séances 3 (b) et 6 (d)

- ♦ **Discrimination auditive, décomposition phonémique puis écriture de syllabe**

Il est reconnu que les enfants avec TSLE ont des difficultés en conscience phonologique. Une manière analytique d'entraîner la conscience phonologique est de repérer et d'identifier les sons (Touzin, 2004). Touzin (2004) rappelle qu'il est utile de travailler précocement la transcription : dans un premier temps en faisant épeler les sons perçus pour ensuite faire correspondre les graphèmes correspondants. C'est pourquoi nous avons voulu dès cette étape lier tâche phonologique et tâche de transcription. Nous proposons donc une tâche de discrimination auditive et de décomposition phonémique. L'enfant doit épeler les sons qu'il entend dans les syllabes que nous lui dictons. Lorsque la syllabe proposée contient le [b] ou le [d] l'enfant doit l'écrire. Nous avons constitué cette épreuve en y incluant des syllabes avec le [b] ou le [d] en position initiale et finale, dans des syllabes simples et diconsonantiques.

- ♦ **Lecture de syllabes : « jeu du même indice »**

Nous avons créé des cartes pour constituer le « jeu du même indice » permettant de manière ludique le décodage de syllabes cibles à l'intérieur de mots. Le jeu contient six mots de la liste A et d'autres mots avec b ou d selon la séance, ainsi que des mots avec ni l'un ni l'autre.

♦ **Écriture de mots : memory**

Transcrire des mots simples et des non-mots permet à l'enfant de prendre conscience du code alphabétique en utilisant l'aspect phonologique de la transcription (Touzin, 2004). Pour travailler cet aspect de conversion phonème-graphème, nous proposons l'écriture de mots de la liste A via un jeu de memory. Le joueur qui gagne une paire doit écrire le mot correspondant. Il peut être envisagé de faire deux parties en permettant à l'enfant de gagner lors de la deuxième session, les mots qu'il n'a pas écrits la première fois.

**3.3.2.4. Séances 4 (b) et 7 (d)**

♦ **Lecture de mots : jeu de bataille**

Le jeu de bataille permet de façon ludique la lecture de mots. Parmi les mots proposés, quatre sont issus de la liste A. Ces mots sont complémentaires à ceux proposés dans le « jeu du même indice ». Ainsi, avec le « jeu du même indice » et le jeu de bataille, tous les mots de la liste A sont proposés en lecture. Nous avons ajouté des cartes avec d'autres mots, certains comportant le graphème b ou d (selon la séance), tous issus de l'échelle Dubois-Buyse (échelons 12 à 19).

♦ **Écriture de mots : loto**

Les objectifs sont identiques à ceux du jeu de memory. Une planche est prévue pour l'enfant avec tous les mots de la liste A. Une deuxième planche est prévue pour l'orthophoniste avec d'autres mots contenant le b ou le d. A tour de rôle, les joueurs piochent une carte. Lorsque la carte appartient à la planche de l'enfant, celui-ci doit écrire le mot correspondant avant de placer la carte sur sa planche. Ainsi l'enfant est amené à écrire une nouvelle fois tous les mots de la liste A. Lorsque la carte piochée appartient à la planche de l'orthophoniste, celle-ci écrit le mot mais laisse un espace à l'endroit du b/d et demande de l'aide à l'enfant pour le compléter. L'enfant est alors sensibilisé à l'écriture d'autres mots comportant les graphèmes cibles.

## Résultats

Les résultats ainsi que les temps de passation pour chaque patient de CM1 ayant participé au protocole « séparé » sont regroupés en annexe 11. Les moyennes obtenues à l'issue de chaque liste ainsi que les pourcentages d'évolution correspondants sont présentés en annexe 12.

Dans les graphiques et tableaux suivants, les astérisques (\*) indiquent une évolution statistiquement significative.

- Pour l'analyse des résultats individuels, les astérisques (\*) indiquent une évolution statistiquement significative au test de McNemar ( $p \leq .05$ ). Pour obtenir des résultats significatifs à ce test, six items échoués en pré-test devaient être réussis en post-test, ce qui nécessitait une note initiale de maximum 14/20.
- Pour les analyses de groupe, les astérisques (\*) signifient une évolution statistiquement significative au test des rangs signés de Wilcoxon ( $p \leq .05$ ).

# 1. Lecture

## 1.1. Résultats individuels

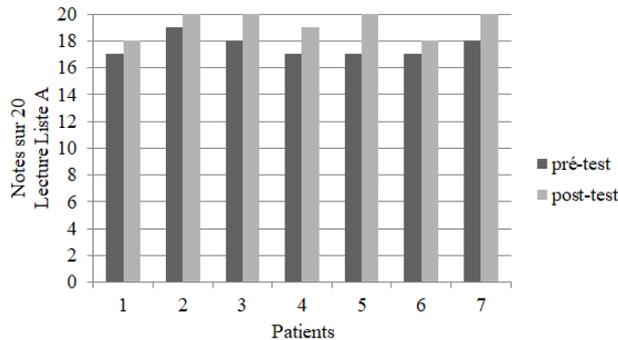


Figure 1. Notes en lecture, en pré-test et en post-test, pour la liste A.

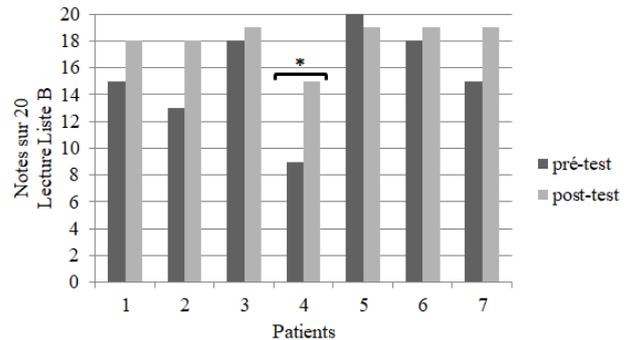


Figure 2. Notes en lecture, en pré-test et en post-test, pour la liste B.

Concernant la qualité de lecture, on observe pour la liste A une amélioration du score pour tous les patients. L'évolution est cependant faible puisque les patients présentaient de bonnes notes initiales. Pour la liste B, on note une évolution des scores pour six patients et la perte d'un point pour la patiente 5. L'évolution pouvait être significative pour les patients 2 et 4 en liste B. Elle l'est pour le patient 4 ( $p = .04$ ) mais pas pour le patient 2, à un item près ( $p = .07$ ).

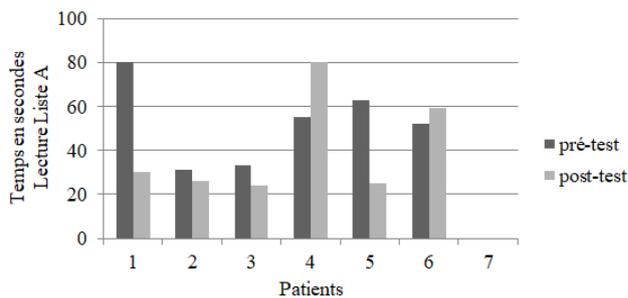


Figure 3. Temps de lecture, en pré-test et en post-test, pour la liste A.

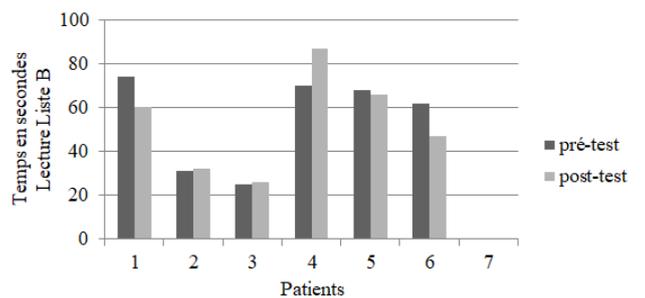


Figure 4. Temps de lecture, en pré-test et en post-test, pour la liste B.

Le temps de lecture n'a pas été renseigné pour le patient 7. Les données analysées montrent pour la liste A, une diminution du temps de lecture pour quatre patients et une augmentation du temps pour deux patients. Cette évolution sera expliquée ultérieurement dans les parties 3.1.3 et 5.2 de la discussion. Pour la liste B, on observe une diminution du temps pour les patients 1 et 6, l'augmentation du temps pour le patient 4 et la stagnation du temps de lecture pour les trois autres patients.

## 1.2. Tendance de groupe

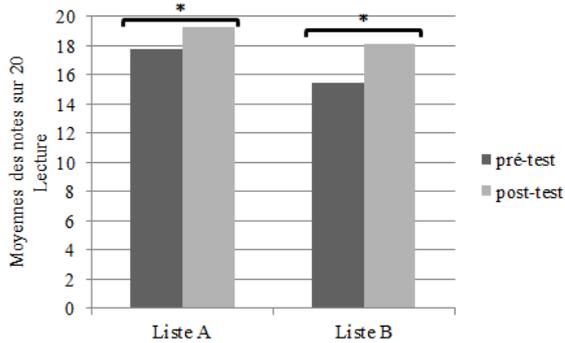


Figure 5. Moyennes des scores en pré-test et en post-test.

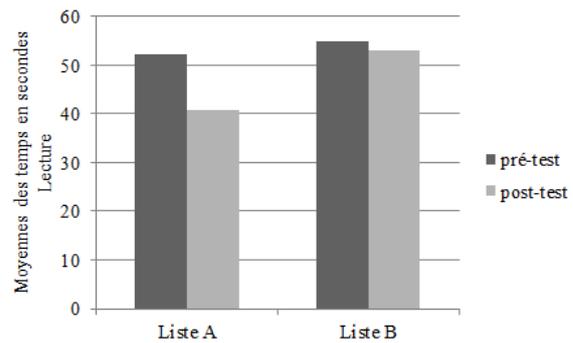


Figure 6. Moyennes des temps en pré-test et en post-test.

Concernant l'évolution du score de la liste A, on note une augmentation de 9% entre le pré-test et le post-test. Cette évolution est significative ( $p = .01$ ) au test des rangs signés de Wilcoxon. Concernant l'évolution de la liste B, on note une augmentation significative de 18% entre le pré-test et le post-test ( $p = .05$ ).

Concernant l'évolution du temps de lecture, pour la liste A, on observe une diminution de 22% entre le temps initial et le temps final. Pour la liste B, la diminution du temps de passation est de 4%.

## 2. Transcription

### 2.1. Résultats individuels

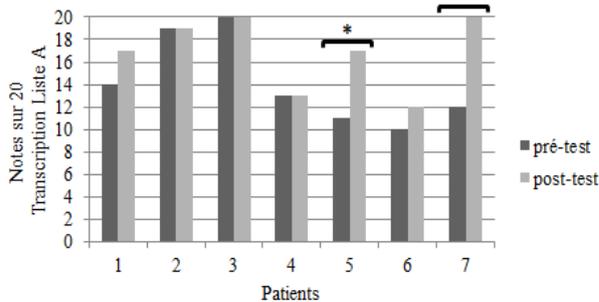


Figure 7. Notes en transcription, en pré-test et en post-test, pour la liste A.

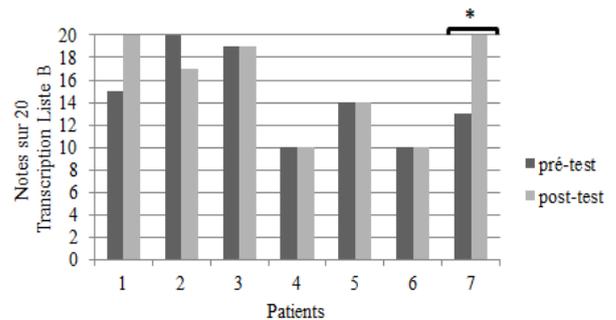


Figure 8. Notes en transcription, en pré-test et en post-test, pour la liste B.

Pour la liste A et concernant la qualité de la transcription, on note l'amélioration du score pour quatre patients. Deux évolutions sont statistiquement significatives au test de McNemar, celle de la patiente 5 ( $p = .04$ ) et celle du patient 7 ( $p = .01$ ). Le score de trois autres patients n'a pas évolué. Deux d'entre eux étaient déjà maximaux ou très élevés lors de la ligne de base initiale. Pour la liste B, on note l'amélioration du score pour deux patients, la diminution du score pour un patient et la stagnation du score pour les quatre autres patients. L'évolution du patient 7 est significative ( $p = .02$ ) au test de McNemar.

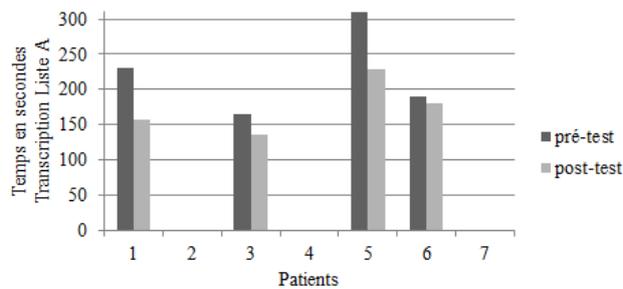


Figure 9. Temps en transcription, en pré-test et en post-test, pour la liste A.

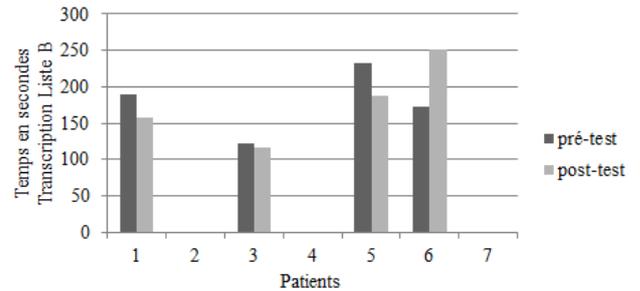


Figure 10. Temps en transcription, en pré-test et en post-test, pour la liste B.

Les temps de transcription n'ont été renseignés que pour quatre patients. Pour la liste A, on note une diminution du temps d'exécution pour ces quatre patients. Pour la liste B, trois des quatre patients ont amélioré leur vitesse d'écriture. Le patient 6 a transcrit plus lentement en post-test qu'en pré-test (voir parties 3.1.3 et 5.2 de la discussion pour l'explication).

## 2.2. Tendence de groupe

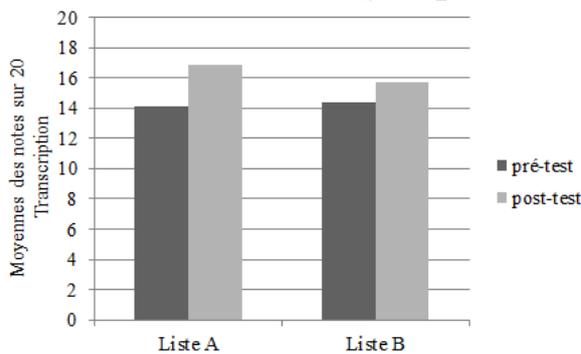


Figure 11. Moyennes des scores en pré-test et en post-test.

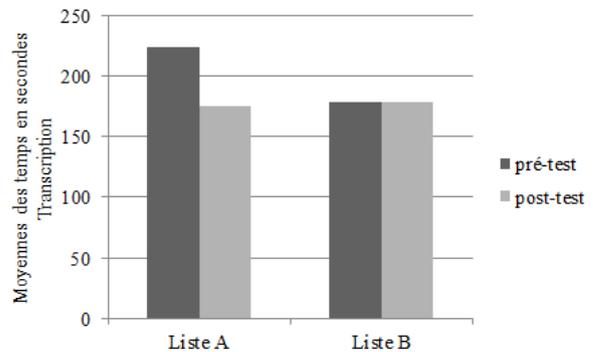


Figure 12. Moyennes des temps en pré-test et en post-test.

Concernant l'évolution du score de la liste A, on note une augmentation de 19% entre le pré-test et le post-test. Concernant l'évolution de la liste B, on note une augmentation de 9% entre le pré-test et le post-test.

Concernant l'évolution du temps de transcription, on observe pour la liste A une diminution de 22% entre le pré-test et le post-test. Pour la liste B, le temps n'a pas évolué.

## 3. Comparaison avec les deux autres protocoles pour les CM1

Le tableau 2 ci-dessous présente les résultats pour les trois protocoles de CM1 au test des rangs signés de Wilcoxon. L'évolution est significative lorsque  $p \leq .05$ .

Tableau 2. p-values des trois protocoles (CM1) au test des rangs signés de Wilcoxon.

		Lecture		Transcription	
		LISTE A	LISTE B	LISTE A	LISTE B
« Séparé »	Score	.01*	.05*	.10	.42
	Temps	.43	.83	.12	.87
« Conjoint » 6 patients	Score	.10	.06	.37	.17
	Temps	.03*	.43	.21	.52
« Séparé + Conjoint » 8 patients	Score	.03*	.02*	.04*	.06
	Temps	.01*	.16	.008 *	.02*

Pour les patients de CM1 ayant participé au protocole « séparé », ce dernier a permis une amélioration significative des scores pour la lecture, en liste A et en liste B. Le protocole « conjoint » n'a permis aucune évolution significative de score pour les six participants de CM1. Le protocole « séparé puis conjoint » a permis une amélioration significative des deux listes de lecture et de la liste A de la transcription pour les huit patients de CM1. Il a également permis la diminution significative du temps de lecture pour la liste A et des temps de transcription pour les listes A et B.

#### 4. Liste C

Les résultats obtenus pour la liste C et leur interprétation sont proposés en annexe 13.

## Discussion

### 1. Résumé des objectifs

L'objectif de l'étude était de comparer trois protocoles de rééducation différents, pour désigner celui étant le plus efficace pour diminuer la confusion b/d :

- un protocole dans lequel les graphèmes n'ont jamais été confrontés (protocole « séparé »).
- un protocole dans lequel les graphèmes ont toujours été confrontés (protocole « conjoint »).
- un protocole dans lequel les graphèmes ont été présentés séparément d'abord puis confrontés ensuite (protocole « séparé puis conjoint »).

### 2. Explications quant à l'inclusion des patients

Avant le début du traitement, nous avons proposé aux patients une ligne de base, en transcription et en lecture. Le but était de reposer cette même ligne de base en fin de protocole pour pouvoir objectiver des progrès. Nous supposons que la ligne de base que nous avons construite manque de sensibilité. De ce fait, nous avons inclus dans l'étude des patients présentant en début de traitement de bons voire de très bons scores, ce qui ne permettait pas d'observer d'amélioration significative pour chacun d'entre eux. Plusieurs facteurs entrent en jeu.

Tout d'abord, notre ligne de base nous semble a posteriori trop facile ou trop courte. Nous aurions pu proposer des listes plus longues, mais dans ce cas, il nous aurait fallu davantage de

séances pour entraîner ces mots supplémentaires. Nous avons également allégé une possible surcharge cognitive en proposant en transcription des mots séquellaires et en lecture des mots isolés. Notre ligne de base ne rend donc pas forcément compte des difficultés que les patients peuvent présenter dans des situations fonctionnelles de lecture ou d'écriture (rythme imposé en classe, lecture et dictée de textes). Mais si nous avions proposé de la lecture de phrases, la mise en contexte aurait pu aider le patient, chose que nous voulions éviter puisque nous voulions évaluer le déchiffrage. Une des solutions aurait été de proposer des logatomes en évaluation, mais cette option nous semblait trop peu fonctionnelle, puisque ces mêmes logatomes auraient ensuite dus être entraînés en séances.

Dans l'idéal, le patient ne devrait pas savoir qu'il est évalué (Schelstraete, 2011). Nous avons demandé aux orthophonistes d'expliquer l'objet de l'étude après la passation des lignes de base mais beaucoup d'enfants étaient déjà au courant que les séances porteraient sur b/d. En effet, les orthophonistes avaient dû informer au préalable les parents afin qu'ils signent le consentement et donc exposer brièvement l'étude. De ce fait, l'attention des enfants était orientée sur b/d dès l'évaluation initiale. Nous pouvons supposer que cela a influencé leurs résultats, réduisant la spontanéité de leurs productions. Pour contourner ce biais, nous aurions pu inclure dans la ligne de base des items ne présentant ni b, ni d, que nous n'aurions pas cotés, mais qui auraient servis de mots perturbateurs.

Nous nous sommes appuyées sur les réponses au questionnaire initial rempli par les orthophonistes. Ce sont elles qui connaissent le mieux leur patient ; mais il se peut que la confusion b/d ait été surestimée. Prenons l'exemple du patient 2 qui selon le questionnaire initial commettait « toujours » la confusion. Ce patient a obtenu 19 et 20 en transcription lors du pré-test. En effet, l'impression de confusion reste subjective. Si lors d'un bilan orthophonique il est repéré une confusion b/d, il se peut que celle-ci n'apparaisse pas de manière massive sur une épreuve spécifique. Prenons l'exemple d'un enfant qui commettrait quatre confusions b/d à la lecture des mots de la BALE. Dans ce test, les graphèmes b et d sont présentés 32 fois. Dans notre ligne de base nous avons proposé 20 mots par liste : faire 4 erreurs sur 32, cela revient proportionnellement à commettre 2,5 erreurs sur 20 mots et donc à obtenir un score de 17,5/20, score que nous avons obtenu en moyenne pour la liste A de la lecture. Cela montrerait que même si le phénomène de confusions semble fréquent à l'issue d'un bilan orthophonique, il n'est pas forcément massif en situation dirigée.

De plus, nous voulions étudier les temps de déchiffrage et de transcription. Nous avons pensé qu'inclure des patients avec des scores hauts dès la ligne de base initiale permettrait d'apprécier l'évolution des temps de passation, le but étant alors de lire et de transcrire correctement et plus rapidement.

Pour toutes ces raisons, nous avons tout de même inclus des patients avec des notes élevées. De plus, la lecture de l'article de Cattini et Clair-Bonaimé (2017), nous a confortées dans cette prise de décision. En effet, les auteurs présentent le cas de deux enfants commençant un traitement avec des scores élevés pour certaines compétences à la ligne de base. Le but d'une ligne de base étant bien d'observer des progrès au post-test par rapport au pré-test.

Une autre hypothèse est à envisager. Notre ligne de base a pu se révéler peu sensible pour certains enfants mais il faut tout de même remarquer qu'elle a permis de mettre en évidence des scores faibles pour un certain nombre de patients. Donc, peut-être était-elle assez sensible, mais nous n'avons pas eu l'occasion de la proposer à assez d'enfants présentant massivement la confusion cible.

### **3. Interprétation des résultats**

#### **3.1. Analyse des résultats pour le protocole « séparé » – CM1**

##### **3.1.1. Analyse des scores**

Avant d'interpréter les scores, il semble important de rappeler que les observations proposées ici sont dépendantes du nombre de patients ayant participé à l'étude, de leurs troubles hétérogènes ainsi que des modalités de passation des protocoles par les différentes orthophonistes (voir partie 4 ci-après).

Concernant la lecture, du fait des notes hautes obtenues en pré-test, le protocole « séparé » ne montre pas de progrès significatifs à l'échelle individuelle. Cependant lorsque l'on étudie le groupe de CM1, l'évolution est significative ( $p = .01$ ) au test des rangs signés de Wilcoxon. Le protocole « séparé » a donc permis d'améliorer la lecture de mots entraînés comprenant les graphèmes b ou d pour ces patients de CM1. Cette observation est en lien avec notre hypothèse initiale concernant la liste A. L'évolution de la liste B ( $p = .05$ ) suggère une amélioration sur les items non entraînés ce qui laisse supposer une généralisation de la procédure de conversion graphème-phonème.

Pour ce qui est de la transcription, les résultats sont contrastés. A l'échelle individuelle, certains résultats sont significatifs au test de McNemar alors que d'autres n'ont pas évolués. Donc pour la liste A, les différentes évolutions obtenues étant trop diverses, le protocole « séparé » n'a pas permis d'améliorer la transcription de mots entraînés pour ces patients. Notre hypothèse de départ concernant la liste A n'est pas validée pour la transcription. Pour la liste B, les résultats obtenus démontrent que la procédure de conversion phonème-graphème ne s'est pas généralisée.

Il est important de remarquer les différences interindividuelles mises en évidence à l'issue du protocole (voir les pourcentages d'évolution en annexe 11). Pour la liste A de la lecture, il y a peu de différences entre les pourcentages d'évolution, ce qui s'explique par les hauts scores obtenus lors du pré-test. Par contre, pour les trois autres listes, ces différences sont importantes. Pour la liste A de la transcription, les pourcentages varient entre 0% et 67% ; pour la liste B de la lecture ils varient entre -5% et 67% et entre -15% et 54% pour la transcription.

Pour la liste B, que ce soit en lecture ou en transcription, on remarque pour deux patients une diminution du score entre le pré-test et le post-test. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la procédure sur les items non entraînés n'est pas encore stabilisée. Il serait donc intéressant de poursuivre l'entraînement.

### 3.1.2. Retour sur l'hypothèse de généralisation pour le protocole « séparé »

Dans notre partie théorique, nous avons supposé une amélioration des listes A et B en post-test et donc une généralisation des procédures. Cette hypothèse de généralisation est vérifiée pour la lecture puisque les deux listes s'améliorent de manière significative.

Pour la transcription, que ce soit concernant la liste A ou la liste B, l'analyse statistique n'a pas permis, à l'échelle du groupe, de montrer d'évolution significative. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les profils individuels sont très divers. Prenons l'exemple des patients 5 et 7 qui ont approximativement les mêmes notes lors de la ligne de base (LDB) initiale en transcription (voir tableau 3 ci-dessous).

Tableau 3. Rappels des notes des patients 5 et 7 en transcription.

	Liste A			Liste B		
	LDB initiale	LDB finale	Résultats significatifs au test de McNemar	LDB initiale	LDB finale	Résultats significatifs au test de McNemar
<b>Patiente 5</b>	11	17	Oui	14	14	Non
<b>Patient 7</b>	12	20	Oui	13	20	Oui

Si l'on s'appuie sur les résultats du patient 7, il semble juste de dire que pour lui, la procédure de conversion phonème-graphème s'est généralisée puisque l'évolution est statistiquement significative en liste A et en liste B. Mais si nous analysons les résultats de la patiente 5, il se trouve que le score s'est amélioré seulement pour les items entraînés (liste A). On peut donc supposer que le fait d'avoir proposé des tâches répétitives de lecture et d'écriture de mots a permis un apprentissage spécifique. Cette évolution, bien qu'en contradiction avec notre hypothèse de départ, permet d'élaborer une piste de prises en charge, proposée dans la partie 6 ci-après. L'analyse de ces deux cas met de nouveau en avant l'importance des différences interindividuelles et montre que chaque patient ne réagit pas de la même manière face à un même entraînement.

### 3.1.3. Analyse des temps

N'ayant pas de temps de référence pour notre ligne de base, nous comparons le patient par rapport à lui-même, ce qui est le propre d'une ligne de base. En lecture pour la liste A, quatre patients sur six ont amélioré leur score et diminué leur temps de déchiffrement. Ces résultats sont encourageants puisqu'ils supposent qu'en plus d'avoir mieux lu, ces patients ont aussi lu plus rapidement. Cette tendance est moins nette en liste B : seuls deux patients ont amélioré leur score tout en diminuant leur temps de lecture. En transcription pour la liste A, les quatre patients dont les temps de passation ont été notés, ont amélioré (ou n'ont pas diminué cf. patient 3 avec 20/20 en pré-test et en post-test) leur score et diminué leur temps d'écriture. Pour la liste B, seule la patiente 1 a amélioré son score tout en diminuant son temps d'écriture.

Deux raisons expliquent qu'à l'échelle du groupe, le protocole « séparé » n'ait pas permis de mettre en évidence une réduction significative des temps de passation :

- Pour la liste A de la lecture, les patients 4 et 6 ont amélioré leur score en post-test au détriment d'une lecture plus rapide. Ils ont en effet lu plus lentement lors de l'évaluation finale. Pour la liste B, le patient 4 a de nouveau lu plus lentement mais a amélioré son score

de manière significative. Nous pouvons penser que les enfants, connaissant l'objet de l'évaluation, ont pris plus de temps pour s'y intéresser et pour y réfléchir. Cette explication rejoint l'analyse d'une orthophoniste ayant participé à l'étude (voir partie 5.2 ci-après).

- Seulement six temps ont été analysés en lecture et quatre en transcription ce qui limite l'analyse statistique.

### **3.2. Analyse des résultats inter-protocoles et retour sur l'hypothèse générale**

Au vu du tableau présenté dans la partie 3 des résultats, pour les enfants de CM1 ayant participé à l'étude, le protocole « séparé puis conjoint » est celui présentant le plus de résultats significatifs. En effet, ce protocole a permis une réduction significative de la confusion b/d en lecture et en transcription sur les items entraînés (listes A). Les résultats mettent également en évidence la généralisation de la procédure en lecture puisque la liste B s'améliore de manière significative. Ces observations vont dans le sens de notre hypothèse initiale à savoir que le protocole « séparé puis conjoint » serait le plus efficace pour réduire l'occurrence de la confusion b/d chez les enfants avec TSLE. Avec ce protocole, l'hypothèse concernant la généralisation de la procédure n'est que partiellement objectivée puisque seule la liste B pour la lecture s'améliore.

Alors que le protocole « séparé » n'a pas permis de mettre en évidence une amélioration significative du temps pour les raisons évoquées précédemment (cf. partie 3.1.3), avec le protocole « séparé puis conjoint », les temps de lecture et de transcription diminuent de manière significative pour les items entraînés (listes A). Cela permet de dire qu'en plus de mieux lire et écrire, ces enfants entraînés lisent et écrivent plus rapidement en fin de protocole.

Le protocole « conjoint » que ce soit pour les CM1 ou pour les CM2 n'a permis aucune amélioration significative des scores en lecture ou en transcription. Pour les CM2, les protocoles « séparé » et « séparé puis conjoint » ont tous deux permis une amélioration significative de la confusion b/d en transcription pour les items entraînés et non entraînés (voir tableau 15 en annexe 14). Le protocole « séparé » a également permis une amélioration significative du temps de passation pour la liste B de la transcription. Si nos mémoires ne permettent pas de dire avec certitude lequel des traitements est le plus efficace, nous pouvons supposer l'importance du traitement séparé dans la prise en charge des confusions grapho-phonologiques, qu'il soit unique ou ensuite complété par un traitement conjoint. Le traitement conjoint exclusif semble être le traitement le moins efficace des trois.

Toutefois, la comparaison des trois protocoles est à prendre avec précaution pour les raisons et les biais évoqués ci-dessous.

## **4. Limites et difficultés rencontrées lors de l'étude**

Concernant l'élaboration du matériel, le peu de théorie à propos des confusions a rendu la tâche ardue, tant pour la création de la ligne de base que pour celle du protocole. Une ligne de base b/d avait certes déjà été construite dans un mémoire de fin d'étude (Boineau, 2016) mais nous voulions en créer une nous-mêmes, adaptée à nos protocoles et au niveau scolaire des patients. Sa réalisation a donc été laborieuse, mais nous avons respecté au mieux les différentes

contraintes requises. De même, nous voulions créer trois protocoles sur une base commune, avec les mêmes items et les mêmes activités, en changeant seulement la modalité de présentation des graphèmes. Cela nous a demandé une collaboration importante et une mise en commun permanente. Nous n'avons trouvé aucune recommandation quant au temps nécessaire de prise en charge des confusions. Ainsi, nous avons convenu de six séances de traitement, auxquelles s'ajoutent les deux séances consacrées aux lignes de base, en espérant non pas supprimer la confusion, mais bien la réduire. Cette durée nous a semblé être un bon compromis, acceptable par les orthophonistes. Concernant le protocole « séparé », il est compliqué de faire la part des choses entre les limites déjà évoquées de la ligne de base ne permettant pas de mettre en évidence des résultats significatifs pour tous les patients et l'efficacité du protocole en lui-même.

Un des biais importants de nos mémoires, déjà évoqué précédemment, tient à la population restreinte et aux bonnes notes obtenues lors de la ligne de base initiale. Nous avons en effet été limitées par le nombre de patients inclus dans l'étude et présentant massivement la confusion. Les groupes ne sont pas appariés de manière précise au niveau des troubles associés que peuvent présenter certains patients, notamment orthoptiques et attentionnels. Néanmoins, dans la répartition des protocoles, nous avons fait au mieux pour les partager. Un autre point est celui de la confusion elle-même. Certains patients ne confondaient pas b/d spécifiquement mais la confusion était plus large (confusion avec p, confusion avec q).

Un biais qui semble important à prendre en compte dans notre étude est celui de l'expérimentateur. En effet, près de quarante orthophonistes ont participé à nos mémoires. De ce fait, il nous a été impossible de contrôler les modalités de passation pour chaque protocole. Nous savons que toutes les orthophonistes n'ont pas eu besoin du même nombre de séances pour réaliser le protocole dans son entièreté : certaines ont mis plus de temps, faisant des rappels en début de séances, ce que d'autres n'ont pas fait. Certaines passations ont été entrecoupées par les vacances de Noël ou par des absences, qu'en est-il alors des séances éloignées de la ligne de base finale ? En effet, pour un début en octobre 2017, certaines passations se sont terminées fin novembre 2017 alors que d'autres fin janvier 2018.

Une autre difficulté que nous avons rencontrée et que nous n'avions pas prévue s'est révélée être la gestion et l'administration de l'étude. Nous avons été en contact par mail avec près d'une centaine d'orthophonistes, pour les informer sur l'étude, les guider tout au long du protocole, réceptionner les données etc. Ce travail s'est néanmoins révélé d'une extrême richesse, tant sur le plan de la communication professionnelle qu'il nous a permis d'expérimenter que par l'organisation qu'il nous a permis de mettre en place.

## **5. Avis des orthophonistes**

A la fin des protocoles, nous avons recueilli par mail et via un questionnaire l'avis des orthophonistes sur le déroulement de l'étude.

### **5.1. Pour le protocole « séparé »**

Une des orthophonistes ayant participé au protocole « séparé » a fait remarquer qu'« une séance avec les deux sons aurait peut-être été utile... ». Cela montre que l'entraînement séparé

est important mais qu'il peut se révéler incomplet, d'où notre hypothèse de départ de confronter les graphèmes dans un second temps. Mais les avis sont mitigés. En effet, une orthophoniste ayant participé aux protocoles « séparé » et « séparé puis conjoint » a trouvé plus pertinent le protocole « séparé ». C'est également le cas d'une autre orthophoniste, satisfaite du protocole « séparé » ayant permis les progrès de son patient (« Merci beaucoup. Je me servirai à nouveau de votre matériel qui a porté ses fruits »). A contrario, la patiente 6 dont les résultats ont été présentés précédemment, a très peu évolué à la suite du traitement. Son orthophoniste l'explique ainsi : « je pense que les progrès sont minimes mais on est sur une dyslexie assez sévère avec une confusion très récalcitrante... donc ça ne veut pas dire que le protocole ne fonctionne pas, mais peut être juste pas sur certains « cas » ».

Concernant l'enchaînement des séances, une orthophoniste a remarqué que, le d ayant été travaillé en dernier dans le protocole « séparé », certains patients se sont trompés sur les items comportant b, le remplaçant par d lors de la ligne de base finale. C'est le cas par exemple de la patiente 5. Pour les trois erreurs commises en transcription en liste A : b est systématiquement remplacé par d. Il serait alors intéressant de savoir si en proposant le même protocole mais avec une progression différente, par exemple avec deux séances pour b, deux séances pour d, puis une séance pour b et une séance pour d, les résultats obtenus seraient identiques.

## **5.2. Sur l'étude en général**

Concernant les protocoles de rééducation, toutes les orthophonistes ne sont pas d'accord pour ce qui est de l'adaptation du contenu des séances à leur durée. Cela montre bien la nécessité de s'adapter au niveau et au rythme de chaque patient. Les orthophonistes ayant répondu à notre questionnaire final s'accordent concernant la pertinence des activités proposées et leur progression. Tous les patients semblent avoir apprécié les séances.

Pour plusieurs orthophonistes, même si le protocole n'a pas forcément montré d'évolution importante, il aura permis aux patients de porter davantage d'attention à cette confusion et d'y replacer une certaine rigueur, ce qui nous semble être un point très positif. Une orthophoniste nous dit à propos de sa patiente : « Ce protocole lui a permis de vraiment bien se concentrer sur le problème de la confusion b/d lors de nombreuses séances [...] Ce protocole lui a donc apporté au moins une rigueur, et un œil plus attentif à cette confusion. La patiente est actuellement capable de ne plus confondre b/d mais elle doit prendre le temps de réfléchir à la lettre présente devant elle, ou à la lettre qu'elle doit écrire (ce qu'elle ne faisait pas systématiquement avant, et qu'elle fait de façon plus régulière désormais) ». Une autre orthophoniste explique que son patient a mieux réussi la ligne de base finale puisque, connaissant l'objet de l'évaluation, il s'est davantage intéressé à la confusion.

Cela nous amène à une autre problématique. En effet, plusieurs orthophonistes nous ont fait remarquer que la confusion diminue en situation dirigée, quand l'activité porte spécifiquement sur la confusion mais qu'elle réapparaît en situation fonctionnelle ou lorsque l'axe de rééducation n'est pas b/d. Une orthophoniste nous dit : « Les erreurs persistent, notamment à l'école lorsqu'il y a une surcharge attentionnelle ». En prenant en compte ces témoignages, et a posteriori, si nous avions eu plus de séances allouées, nous aurions pu proposer des activités de lecture de phrases, voire de textes, pour travailler la confusion en situation écologique.

Nous avons également eu le retour d'une orthophoniste évoquant le maintien des compétences dans le temps. Il aurait en effet été intéressant de proposer une réévaluation d'ici quelques mois pour vérifier la stabilité des résultats chez les patients pour qui les protocoles ont été efficaces.

## **6. Pistes de futures recherches, pistes de prises en charge**

Il semble évident que pour en finir avec l'empirisme, de nouvelles études, avec une population plus nombreuse et plus homogène, seraient pertinentes quant à la décision du meilleur traitement des confusions, fréquentes en cas de TSLE. De plus, une méthodologie plus rigoureuse et des tests statistiques plus approfondis permettraient une analyse plus précise. Pour cela, il serait utile de déceler des patients commettant la confusion de manière importante, pour pouvoir mettre en évidence de fiables résultats.

Dans cette lignée, il pourrait être intéressant de quantifier le phénomène de confusions et d'étudier la fréquence d'occurrence de celles-ci chez les enfants avec TSLE. En effet, notre étude a bien montré que même si l'on considère que le patient a tendance à commettre une confusion, celle-ci n'est pas forcément massive mais suffisante pour gêner la lecture ou la transcription. Il serait également appréciable d'étudier avec précision les causes des confusions, encore discutées aujourd'hui, pour pouvoir les traiter avec plus d'efficacité.

Concernant la prise en charge des confusions grapho-phonologiques, il semble nécessaire de respecter les trois piliers de l'EBP présentés dans la partie théorique : littérature scientifique validée, expertise du clinicien et intérêt du patient. Il est donc important de toujours prendre en compte le profil du patient que l'on suit en rééducation : son rythme, son niveau et les aides qui lui sont personnellement bénéfiques. Aucune rééducation ne peut être le « copier-coller » d'une autre et chacune se doit d'être spécifiquement adaptée. Au vu des différences interindividuelles mises en évidence par les résultats issus du protocole « séparé », ce mémoire a démontré qu'une méthode efficace avec un patient ne l'est pas forcément avec un autre.

Avec le type de protocole que nous avons proposé et à partir du moment où nous encourageons à écrire/lire plusieurs fois un même mot, il est juste de se demander si au-delà d'automatiser une procédure de conversion graphème-phonème, nous n'entraînons pas également la voie d'adressage. C'est la question qui se pose par exemple pour la patiente 5 en transcription (nette amélioration en liste A pour les items entraînés et stagnation du score en liste B pour les items non entraînés). Ses résultats permettent de proposer une piste de prise en charge s'apparentant à un moyen de compensation. Ils montrent que l'entraînement d'items sélectionnés permet leur amélioration mais pas la généralisation de la procédure. On peut donc supposer, pour des enfants commettant de nombreuses confusions, un effet bénéfique de l'entraînement par listes de mots, ce qui reviendrait à privilégier l'adressage, lorsque les capacités d'assemblage sont trop peu fonctionnelles. La solution serait d'entraîner intensivement des listes de mots, choisis en fonction du niveau scolaire ou en fonction des besoins écologiques du patient, en séparant toujours, du moins dans un premier temps, les différents graphèmes.

## Conclusion

A partir d'un questionnement actuel en pratique clinique, nous avons cherché à savoir quel entraînement était le plus efficace pour réduire la confusion b/d en lecture et en transcription. Nous avons pour cela comparé trois protocoles différents à savoir :

- un protocole « séparé » dans lequel les graphèmes b et d n'ont jamais été confrontés au cours des six séances de traitement.
- un protocole « conjoint » dans lequel ils ont été confrontés à chaque séance.
- un protocole « séparé puis conjoint », dans lequel ils ont été présentés de manière séparée pendant les quatre premières séances puis confrontés dans les deux dernières.

Nous avons proposé ces protocoles à des patients de CM1 et de CM2 avec un diagnostic orthophonique de TSLE. Nous avons évalué leurs progrès en leur proposant une ligne de base procédurale, avant puis après traitement.

Le protocole « séparé », répondant bien aux principes du mode sans erreur, a montré une efficacité partielle pour les patients de CM1. Ce protocole a permis une amélioration significative de la lecture sur les items entraînés ainsi qu'une généralisation de la procédure de conversion graphème-phonème sur les items non entraînés. Pour les patients de CM1, le protocole ayant montré le plus de résultats significatifs est le protocole « séparé puis conjoint ». Ce protocole a montré son efficacité en lecture et en transcription, avec une généralisation de la procédure aux items non entraînés pour la lecture. Il a également montré une diminution significative des temps d'exécution pour les items entraînés en lecture et en écriture. Pour les CM2, les protocoles « séparé » et « séparé puis conjoint » ont tous deux permis une amélioration significative de la confusion b/d en transcription pour les items entraînés et non entraînés. Que ce soit pour les CM1 ou les CM2, le protocole « conjoint » exclusif semble être le traitement le moins efficace des trois.

Ainsi, même s'il est ensuite complété par une présentation conjointe des graphèmes, il semble juste de dire que le traitement séparé, présentant un terme de la confusion à la fois, a toute son importance dans le traitement des confusions.

Peu d'études sont réalisées à propos des confusions grapho-phonologiques, pourtant fréquentes en cas de troubles du langage écrit. Les orthophonistes ont ainsi été intéressés et investis dans notre innovant projet, puisqu'ils se sont sentis concernés par la problématique. Il semble évident que de nouvelles études, effectuées avec davantage de patients et de moyens seraient bénéfiques pour notre profession, bien souvent confrontée à ce type de prise en charge.

Ce mémoire nous aura montré toute la difficulté de construire une étude scientifique avec la mise en place d'une méthodologie rigoureuse. Mais il nous aura permis d'en retirer un bénéfice personnel et professionnel certain : intérêt pour la littérature scientifique, investissement et persévérance, travail en collaboration, communication professionnelle, construction de lignes de base et pistes de prise en charge pour notre future pratique clinique. Nous retiendrons qu'il est nécessaire de toujours prendre en compte le profil du patient que nous suivons en rééducation, pour adapter la prise en charge et les méthodes à lui proposer.

## Bibliographie

- Bedoin, N., Kéïta, L., Leculier, L., Roussel, C., Herbillon, V., & Launay, L. (2010). Diagnostic et remédiation d'un déficit d'inhibition des détails dans la dyslexie de surface. Dans Rousseau T., Valette-Fruhinsholz F. *Le Langage oral: données actuelles et perspectives en orthophonie* (p. 179–214). Isbergues: OrthoEdition.
- Billard, C., & Delteil-Pinton, F. (2010). Clinique de la dyslexie. *Archives de Pédiatrie*, 17(12), 1734–1743. doi:10.1016/j.arcped.2010.09.022
- Boineau, M. (2016). *Lignes de base concernant des difficultés fréquemment rencontrées en cas de troubles du langage oral ou écrit chez l'enfant* (Mémoire d'Orthophonie). Université de Lille 2, Lille.
- Boutard, C. (2012). *Les confusions phonétiques et visuelles : exercices de remédiation*. Thue et Mue: Educaland.
- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2011). *Dictionnaire d'orthophonie - troisième édition*. Isbergues: OrthoEdition.
- Briquet-Duhazé, S. (2015). La dictée de lettres : qu'en est-il au CM1? *Glottopol*, (26), 178–189.
- Casalis, S., Leloup, G., & Bois Parriaud, F. (2013). *Prise en charge des troubles du langage écrit chez l'enfant*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- Cattini, J., & Clair-Bonaimé, M. (2017). Les apports de l'Evidence-Based Practice et de la Practice-Based Evidence : du bilan initial à l'auto-évaluation du clinicien. *Rééducation Orthophonique*, (272), 109–146.
- 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*, 108(1), 204–256.
- Dehaene, S. (2011). *Apprendre à lire, Des sciences cognitives à la salle de classe*. Paris: Odile Jacob.
- Dehaene, S. (2007). *Les neurones de la lecture*. Paris: Odile Jacob.
- Ecalte, J., Magnan, A., & Ramus, F. (2007). L'apprentissage de la lecture et ses troubles. Dans Ionescu, S., Blanchet, A. *Nouveaux cours de psychologie. Psychologie du développement et de l'éducation*. Paris: PUF.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36(3), 250–287.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6–10.
- Habib, M., & Joly-Pottuz, B. (2008). Dyslexie, du diagnostic à la thérapeutique: un état des lieux. *Revue de Neuropsychologie*, 18(4), 247–325.
- Inserm. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie, Bilan des données scientifiques*. Paris: Les éditions Inserm.
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *BALE : Batterie Analytique du Langage Ecrit*. Groupe Cogni-Sciences UPMF – Grenoble.
- Joly-Pottuz, B., & Habib, M. (2008). Au delà des entraînements phonologiques de la dyslexie: traitement visuo-attentionnel versus stimulation intermodalitaire. *Revue de Neuropsychologie*, 18(4), 327–365.
- Jones, D., & Christensen, C. A. (1999). Relationship between automaticity in handwriting and students' ability to generate written text. *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 44–49.
- Jumel, B. (2016). *Dyslexie : à qui la faute ?* Paris: DUNOD.

- Lederlé, E. (2004). Des modes d'intervention et des pratiques rééducatives en matière de troubles développementaux spécifiques du langage écrit ou dyslexies. Dans *Les approches thérapeutiques en orthophonie. Tome 2: Prise en charge orthophonique des troubles du langage écrit*. Isbergues: OrthoEdition.
- Le Floch, A., & Ropars, G. (2017). Left–right asymmetry of the Maxwell spot centroids in adults without and with dyslexia. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1865). doi:10.1098/rspb.2017.1380
- Martinez-Perez, T., Dor, O., & Maillart, C. (2015). Préciser, argumenter et évaluer les objectifs thérapeutiques pour améliorer la prise en charge orthophonique. *Rééducation Orthophonique*, (261), 63–89.
- Médina, F. (2015). Pratique basée sur la preuve et métacognition en orthophonie: le cas des confusions grapho-phonologiques. *Rééducation Orthophonique*, (261), 125–140.
- Organisation Mondiale de la Santé. (1994). Troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires. Dans *Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement: critères diagnostiques pour la recherche*. Paris: Masson.
- Pagès F. (s. d.): *Théorie de la Gestion mentale appliquée à la lecture*. Repéré à <http://www.francegm.com/>
- Rey, A., Pacton, S., & Perruchet, P. (2005). L'erreur dans l'acquisition de l'orthographe. *Rééducation Orthophonique*, (222), 101–119.
- Sackett, D. L., Rosenberg, W. M., Gray, J. M., Haynes, R. B., & Richardson, W. S. (1996). Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *British Medical Journal*, (312), 71–72.
- Saksida, A., Iannuzzi, S., Bogliotti, C., Chaix, Y., Démonet, J.-F., Bricout, L., ... Ramus, F. (2016). Phonological skills, visual attention span, and visual stress in developmental dyslexia. *Developmental Psychology*, 52(10), 1503–1516. doi:10.1037/dev0000184
- Santos, R. (2000). Les troubles dyslexiques: un éclairage linguistique. Dans Habib M., Rey V. *Dyslexie Dyslexies Dépistage remédiation et intégration* (p. 43–58). Aix en Provence: Publications de l'Université de Provence.
- Scarborough, H. (2001). Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory, and practice. In *Handbook of early literacy research* (pp. 97–110). New York: Guilford Press.
- Schelstraete, M.-A. (2011). *Traitement du langage oral chez l'enfant, Interventions et indications cliniques*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- Serniclaes, W. (2005). Dans *Les journées de l'ONL, Les troubles de l'apprentissage de la lecture*. Paris: Observatoire national de la lecture.
- Seron, X. (2000). L'évaluation de l'efficacité des traitements. Dans *Traité de neuropsychologie clinique, Tome II*. Marseille: Solal.
- Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2013). *Lecture et dyslexie, Approche cognitive. 2ème édition*. Paris: DUNOD.
- Sprenger-Charolles, L., & Siegel, L. S. (1997). A longitudinal study of the effects of syllabic structure on the development of reading and spelling skills in French. *Applied Psycholinguistics*, 18(04), 485–505.
- Stanké, B., Ferlatte, M.-A., Granger, S., & Poulin, M.-J. (2015). Efficacité de l'enseignement sans erreur de l'orthographe lexicale. *Les Cahiers de l'AQPF*, 5(3), 16–18.

- Torgesen, J. K., Alexander, A. W., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Voeller, K. K., & Conway, T. (2001). Intensive remedial instruction for children with severe reading disabilities: immediate and long-term outcomes from two instructional approaches. *Journal of Learning Disabilities*, 34(1), 33-58.
- Touzin, M. (2004). La rééducation des troubles spécifiques d'acquisition du langage écrit. Dans *Les approches thérapeutiques en orthophonie. Tome 2 : Prise en charge orthophonique des troubles du langage écrit*. Isbergues: OrthoEdition.
- Valdois, S. (2005). Dyslexies développementales et troubles visuo-attentionnels. Dans *Les journées de l'ONL, Les troubles de l'apprentissage de la lecture*. Paris: Observatoire national de la lecture.
- Vianin, P. (2014). Intervenant efficace et enfant motivé : quelques pistes. *Langage et Pratiques*, (53), 49-58.