



Université Lille 2
Droit et Santé



Institut d'Orthophonie
Gabriel DECROIX

MEMOIRE

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

Caroline DU REAU - RENGOT
Céline MAITRE DU CHAMBON

soutenu publiquement en juin 2013 :

**Ouvre l'œil et le bon au pays des créatures
magiques**

**Création d'un matériel de rééducation orthophonique
pour les confusions visuelles chez les enfants dys-
lexiques de 8 à 11 ans.**

MEMOIRE dirigé par :

M. Olivier DEKEIRSCHIETER, Orthophoniste en libéral, Bailleul

Lille – 2013

Remerciements

Merci à M. Dekeirscheter, notre maître de mémoire, de nous avoir guidées tout au long de la réalisation de notre sujet.

Merci à nos maîtres de stage de nous avoir si bien accueillies, formées, soutenues et conseillées tout au long de l'année.

Merci aux enfants qui ont participé à notre étude ainsi qu'à leurs orthophonistes.

Merci à nos amis pour leurs encouragements, et particulièrement à Isabelle, de nous avoir inspirées pour l'élaboration de notre projet.

Merci à toute ma famille, particulièrement à ma mère, pour ses coups de ciseaux, ses idées et ses relectures.

Céline

Enfin, merci à mon mari pour ses encouragements et sa patience qui m'ont soutenue pendant mes études et particulièrement cette année.

Caroline

Résumé :

Comme l'ont démontré entre autres GOMBERT (2003) et BOUSSAND (2011), des confusions visuelles se retrouvent chez les sujets dyslexiques et leurs origines peuvent être différentes d'un sujet à un autre. Effectivement, certains enfants dyslexiques posséderaient un fonctionnement visuel particulier, provoquant une atteinte d'un ou plusieurs pré-requis ainsi que des confusions visuelles. C'est pourquoi, la remédiation de ces confusions doit être ajustée au profil de chaque enfant. Les connaissances de la neuropsychologie cognitive nous ont menées au projet de la création d'un matériel remédiateur sur ce sujet, à destination des enfants âgés de 8 à 11 ans. Malgré le nombre important de matériels existant, celui-ci se distingue par son aspect complet, allant de la stimulation des pré-requis visuels mis en jeu dans la lecture, à la rééducation des confusions visuelles. Nous avons créé plusieurs activités isolées pour stimuler chacun des pré-requis visuels. En outre, nous avons présenté chacun des graphèmes par une histoire, un dessin et une lettre tactile qui servent de référents respectivement auditif, visuel et kinesthésique. Enfin, nous avons élaboré un jeu de plateau pour entraîner la correspondance graphème-phonème avec des niveaux de difficultés progressifs jusqu'à l'automatisation des apprentissages. Après avoir proposé notre matériel à dix enfants et huit orthophonistes, nous avons pu effectuer quelques repositionnements et rectifier certaines consignes. De manière générale, ce matériel a été apprécié en particulier pour sa diversité d'activités, pour ses aspects ludique et progressif.

Mots-clés :

Neuropsychologie – Dyslexie – Rééducation – Enfant - Confusions visuelles -
Matériel

Abstract :

Many authors like GOMBERT (2003) and BOUSSAND (2011) demonstrated that dyslexics people often have visual confusions, whose origins may be different from one person to another one. Indeed, some dyslexic children have a particular visual functioning, causing an infringement of one or several prerequisites and visual confusions. That is why, the remediation of these confusions must be fitted to the profile of every child. The knowledge of the cognitive neuropsychology led us to the project of creation of a remediative material on this subject for the children from 8 to 11 years old. In spite of the existing significant number of activities, this one differs from its complete aspect, going from the stimulation of the visual prerequisites involved in reading, to the reeducation of visual confusions. We created several separated activities to stimulate every visual prerequisite. Besides, we presented each of the graphemes with a story, a drawing and a tactile letter that serve respectively as hearing, visual and kinaesthetic referents. Finally, we developed a board game to exercise the correspondence grapheme-phoneme with progressive levels of difficulty up to the automation of the apprenticeships. We proposed our material to ten children and eight speech therapists, and we were able to make some repositionings and to rectify some instructions. In a general way, this material was appreciated in particular for its diverse activities, and for its playful and progressive aspects.

Keywords :

Neuropsychologia – Dyslexia – Re-education – Child – Visual confusions - Material

Table des matières

Introduction	1
Contexte théorique, buts et hypothèses	3
1.L'acquisition de la lecture.....	4
1.1.Modélisation des processus de lecture.....	4
1.2.Pré-requis	4
1.2.1.Attention visuelle.....	4
1.2.2.Mémoire visuelle à court terme.....	5
1.2.3.Stratégies du regard et oculomotricité.....	5
1.2.3.1.Fixations.....	5
1.2.3.2.Saccades.....	6
1.2.3.3.Optimal Viewing Position (OVP) : effet de position optimale de fixation	7
1.2.3.4.Discrimination visuelle.....	8
1.2.3.5.Organisation spatiale et séquentielle.....	9
2.Trouble spécifique du développement de la lecture : la dyslexie.....	9
2.1.Définition.....	9
2.2.Classifications des dyslexies.....	10
2.2.1.Types de dyslexies.....	10
2.2.1.1.La dyslexie phonologique.....	11
2.2.1.2.La dyslexie de surface.....	11
2.2.1.3.La dyslexie visuo-attentionnelle.....	12
2.2.2.Formes de dyslexie.....	13
2.3.Hypothèses étiologiques.....	13
2.3.1.Hypothèse visuelle.....	14
2.3.2.Hypothèses visuo-attentionnelles.....	15
2.3.2.1.Hypothèse d'une mini-négligence gauche.....	16
2.3.2.2.Hypothèse d'une capture attentionnelle ralentie.....	16
2.3.2.3.Hypothèse d'un trouble de l'empan visuo-attentionnel.....	16
2.4.La lecture entravée par un fonctionnement visuel spécifique des dyslexiques.....	17
2.4.1.Discrimination visuelle.....	17
2.4.2.Attention et mémoire visuelles et spatiales	18
2.4.3.Stratégies du regard et oculomotricité.....	19
2.4.3.1.Balayage et fixation.....	19
2.4.3.2.Effet de position optimale de fixation : effet OVP.....	20
2.4.4.Empan visuel.....	22
2.4.5.Organisation spatiale et séquentielle.....	22
3.Remédiation des confusions visuelles.....	25
3.1.Méthode de rééducation issue de la neuropsychologie cognitive.....	25
3.2.Méthodes de réhabilitation visuelles et visuo-attentionnelles.....	26
3.2.1.Pistes de stimulation des pré-requis visuels.....	26
3.2.1.1.Discrimination visuelle.....	26
3.2.1.2.Attention et mémoire visuelles et spatiales.....	27
3.2.1.3.Stratégies oculomotrices.....	28
3.2.1.3.1.Balayage.....	29
3.2.1.3.2.Fixation.....	29
3.2.1.4.Empan visuel.....	30
3.2.1.5.Organisation spatiale : axe médian et orientation des lettres dans le mot.....	30
3.2.2.Rééducation des confusions visuelles	31

3.2.2.1.Création d'une représentation mentale des graphèmes.....	31
3.2.2.2.Apport de l'intermodalité : auditif, visuel, kinesthésique.....	31
4.Hypothèses de départ et objectifs	32
Sujets, matériel et méthode.....	33
1.Élaboration du matériel	34
1.1.Généralités.....	34
1.1.1.Confusions traitées.....	34
1.1.2.Choix du thème.....	34
1.1.3.Choix du titre	34
1.1.4.Principe du matériel	34
1.2.Pré-requis.....	35
1.2.1.Attention visuelle : Attentif'oeil.....	35
1.2.2.Balayage visuel : Suis'bien.....	36
1.2.3.Discrimination visuelle	37
1.2.3.1.Premier support : Appari'.....	37
1.2.3.2.Deuxième support : Discri'dé.....	38
1.2.4.Mémoire visuelle : Mik'chi.....	39
1.2.5.Orientation spatiale : Bon sens	40
1.3.Remédiation des confusions.....	42
1.3.1.Présentation des graphèmes	42
1.3.2.Plateau d'entraînement : En quête vers la montagne sacrée.....	43
1.3.2.1.Présentation du plateau.....	43
1.3.2.2.Présentation des cartes du jeu	45
1.3.2.2.1.Niveau 1 : lettre.....	45
1.3.2.2.2.Niveau 2 : syllabe.....	46
1.3.2.2.3.Niveau 3 : mot.....	46
1.3.2.2.4.Niveau 4 : phrase.....	47
1.3.2.3.Entre l'entraînement et le transfert : Histoires interactives.....	48
1.3.3.Automatisation.....	48
2.Expérimentation du matériel	49
2.1.Recueil d'une population.....	49
2.1.1.Choix des enfants.....	49
2.1.2.Tests utilisés.....	50
2.2.Présentation du matériel	51
2.3.Questionnaires.....	52
2.3.1.Pour les enfants.....	52
2.3.2.Pour les orthophonistes.....	52
Résultats.....	53
1.Rappel du choix de la population.....	54
2.Résultats des activités de stimulation des pré-requis d'après les questionnaires	54
2.1. Réponses des enfants.....	54
2.2.Réponses des orthophonistes.....	55
3.Résultats sur la remédiation des confusions visuelles d'après les questionnaires	60
3.1.Présentation des graphèmes.....	60
3.1.1.Réponses des enfants.....	60
3.1.2.Réponses des orthophonistes.....	60
3.2.Entraînement : jeu de plateau	61
3.2.1.Réponses des enfants.....	61
3.2.2.Réponses des orthophonistes.....	62
3.3.Automatisation	64

3.3.1. Réponses des enfants.....	64
3.3.2. Réponses des orthophonistes.....	64
4. Avis général et suggestions.....	64
4.1. Réponses des enfants.....	64
4.2. Réponses des orthophonistes	64
5. Observations cliniques.....	67
5.1. Pré-requis.....	67
5.2. Entraînement.....	67
Discussion.....	70
1. Résultats observés, en relation avec les hypothèses.....	71
2. Critiques méthodologiques et problèmes rencontrés.....	71
2.1. Élaboration du matériel	72
2.1.1. Pré -requis.....	72
2.1.1.1. Attentif'oeil.....	72
2.1.1.2. Suis'bien.....	72
2.1.1.3. Appari'.....	73
2.1.1.4. Discri'dé.....	73
2.1.1.5. Mik'chi.....	73
2.1.1.6. Bon sens.....	74
2.1.2. Entraînement : jeu de plateau.....	74
2.1.2.1. Généralités.....	74
2.1.2.2. Élaboration des cartes.....	75
2.2. Présentation du matériel.....	76
2.3. Questionnaires.....	76
3. Discussion des résultats.....	77
3.1. Réponses des enfants.....	77
3.2. Réponses des orthophonistes.....	78
4. Validation des hypothèses.....	79
5. Modifications effectuées.....	82
5.1. Pré-requis.....	82
5.1.1. Suis'bien	82
5.1.2. Appari'.....	82
5.2. Présentation des graphèmes.....	83
5.3. Jeu de plateau.....	83
5.4. Histoires.....	83
6. Prolongations.....	84
Conclusion.....	86
Bibliographie.....	88
Liste des annexes.....	94

Introduction

Des confusions visuelles peuvent être présentes chez les sujets dyslexiques. La dyslexie étant un trouble spécifique et durable de la lecture, des objectifs ciblés et progressifs pour chaque sujet sont à établir au cours de la rééducation orthophonique. Cette dernière nécessite la coopération indispensable de l'enfant grâce à des supports attrayants et variés.

Comment trouver un matériel qui prendrait en compte toutes ces exigences ?

Les apports de la neuropsychologie cognitive nous permettront de répondre à nos questions : Comment s'acquiert la lecture et quelles sont les compétences nécessaires à cette acquisition ? Pourquoi les dyslexiques commettent des confusions visuelles en lecture qui restent persistantes ? Quels outils remédiateurs existent actuellement en orthophonie dans ce domaine ?

Après avoir établi le socle théorique, nous l'exploiterons pour élaborer notre matériel. Nous décrirons les étapes de cette création ainsi que son expérimentation. Enfin, nous discuterons des résultats obtenus et de la méthodologie de notre travail pour conclure par les apports de ce mémoire dans notre formation et dans le cadre de l'orthophonie.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. L'acquisition de la lecture

La lecture est le résultat de la combinaison de la reconnaissance des mots écrits et de leur compréhension. Lire nécessite de rassembler les fragments de mots perçus par la rétine pour former des lettres, puis de rechercher la signification de ces mots dans la mémoire sémantique (DEHAENE, 2007).

1.1. Modélisation des processus de lecture

A partir des années 1980, de nombreux auteurs ont élaboré des modèles développementaux de la lecture. Le modèle de FRITH (1985), même critiqué, demeure une référence dans le domaine. De plus, les études des erreurs de lecture d'adultes, ayant une dyslexie « acquise », ont montré que ces patients présentaient une dissociation importante selon le type de mots lus. Ces études ont alors permis l'élaboration des modèles à deux voies distinctes de lecture pour prononcer des mots écrits (COLTHEART et al., 2001 ; MORTON et PATTERSON, 1980). L'apprentissage de la lecture se réaliserait donc grâce à l'adoption de stratégies particulières d'identification des mots. Nous proposons en annexe n°1 la description détaillée des modèles les plus pertinents dans le cadre de notre sujet.

1.2. Pré-requis

L'acquisition de la lecture requiert plusieurs pré-requis linguistiques ou non linguistiques, tous fondamentaux, pour appréhender l'écrit. La lecture étant avant tout une succession d'aperçus de textes qui nécessite la mise en jeu de compétences perceptives visuelles, nous avons choisi de détailler ici les aptitudes visuo-spatiales, au cœur de notre sujet. Les autres pré-requis sont abordés en annexe n°2.

1.2.1. Attention visuelle

L'attention visuelle est une fonction cérébrale spécifique et indépendante, qui filtre les informations à traiter. Grâce à l'intervention des lobes pré-frontaux et pariétaux (MAZEAU, 2005), le lecteur extrait les graphèmes et leur position dans les mots (LAUNAY et al., 2009) afin d'élaborer ensuite une représentation orthographique stable du mot en mémoire. En effet, l'attention visuelle doit être distribuée de façon harmonieuse sur chaque lettre afin de mémoriser une même et unique image ortho-

graphique par mot à chaque lecture (VALDOIS, 2005). Selon BOSSE et al. (2006), cette compétence serait présente dès le CP et serait prédictive du niveau de lecture ultérieur.

1.2.2. Mémoire visuelle à court terme

La mémoire visuelle à court terme intervient lors d'une exposition visuelle de moins de 30 secondes. En lecture, elle permet de retenir les informations visuelles perçues pour les transférer ensuite au calepin visuo-spatial de la mémoire de travail au sein duquel elles seront traitées. Enfin, elles seront transférées si besoin, et plus difficilement dans la mémoire à long terme.

1.2.3. Stratégies du regard et oculomotricité

Les stratégies du regard en lecture sont complexes. En effet, cette activité exige une fixation du regard sur une suite de signes, puis une poursuite de la ligne grâce à des saccades (sauts de l'œil d'une cible à l'autre) progressives ou régressives (DUMONT, 2003). Nous présentons la schématisation de ces stratégies en annexe n°3.

1.2.3.1. Fixations

Les fixations du regard ont lieu entre deux saccades. Ce sont des processus réflexes sensoriels et moteurs ayant pour fonction de maintenir l'image rétinienne de l'objet observé sur la zone de la rétine ayant la meilleure capacité discriminative, la fovéa.

Elles représentent les moments où le regard reste stationnaire. Le terme de fixation n'est pas tout à fait exact car les yeux ne sont jamais immobiles, mais ont toujours des micro-mouvements, invisibles à l'œil nu (QUERCIA, 2010). Le regard est donc tonique.

Les fixations correspondent à 90% du temps de lecture, leur durée est de l'ordre de 225 millisecondes pendant lesquelles le lecteur analyse les caractères graphiques. Plusieurs types de fixations existent :

- les fixations alignées : les deux axes visuels sont séparés de moins d'un espace de caractère. Elles représentent 50% des fixations générales,

– les fixations non alignées : l'axe de l'œil gauche est à droite de l'axe de l'œil droit ou inversement. On parle de fixation croisée lorsque l'œil gauche fixe le début du mot et l'œil droit fixe la fin du mot précédent. Selon LIVERSEDGE (2009), une augmentation de la durée des fixations non alignées est visible aux extrémités de la phrase.

Chez un lecteur compétent, le décodage s'effectue très rapidement au début des fixations. La plupart du temps, les mots ne subissent qu'une seule fixation. La majorité des mots de contenu sont fixés, certains mots de fonction peuvent être sautés, ce qui suggère un traitement parafovéal minimum, décalant les fixations sur les mots les plus importants.

Le nombre des fixations est variable selon le degré de difficulté, la longueur et la fréquence d'un mot (LEVY-SEBBAG et GOUTANY, 2009).

1.2.3.2. Saccades

Les saccades dirigent l'axe du regard sur les stimuli à déchiffrer et permettent de saisir une information recherchée. La qualité fonctionnelle des saccades est d'être précisément calibrée pour envoyer aussi rapidement que possible, - en 20 à 35 millisecondes chez les normolecteurs -, sur la fovéa l'image d'un objet situé dans le champ visuel périphérique. En effet, la rétine périphérique peut détecter un stimulus mais elle est incapable de l'analyser. Seule la rétine fovéale, moins étendue, possède cette capacité d'analyse. C'est pourquoi il n'y a pas de prise d'information durant la saccade, mais durant les fixations.

Le cerveau prépare les saccades en fonction de la taille des lettres, la ponctuation et l'environnement. La distance parcourue par l'œil entre les saccades s'adapte donc au fil de la lecture. L'amplitude des saccades varie selon les personnes (QUERCIA, 2010) et la difficulté du texte. Quand un texte semble difficile à lire, le lecteur effectuera des saccades plus courtes (MAZEAU, 2005). En moyenne, l'œil avance d'environ 10 à 11 lettres par saccade.

Selon LIVERSEDGE (2009), les saccades seraient couplées à partir d'une seule perception visuelle unifiée ; elles ne sont donc pas modifiées lorsqu'un mot est présenté uniquement à la fovéa d'un seul œil.

Quand une information est incomplète, le regard vérifie les indices précédents. On parle alors de saccades régressives, qui se dirigent de la droite vers la gauche. Elles représentent 13 à 20 % des saccades, soit une partie non négligeable des processus d'oculomotricité (QUERCIA, 2010).

Les saccades de retour à la ligne sont de grande amplitude, environ 50 à 60 caractères. Elles se déplacent horizontalement de droite à gauche et verticalement vers le bas.

1.2.3.3. Optimal Viewing Position (OVP) : effet de position optimale de fixation

Le modèle de la reconnaissance visuelle des mots prédit un effet de la position du regard dans le mot, l'OVP. Il est obtenu par le contrôle de la position du regard du sujet dans un stimulus. Il présente un intérêt certain puisqu'il reste un indicateur de la capacité d'extraction d'informations en une fixation.

NAZIR et al. (1991) ont effectué une étude dans laquelle ils ont déplacé le mot présenté par rapport au point de fixation, afin que l'œil fixe alternativement chaque lettre du mot. Ils ont conclu que la probabilité de reconnaissance d'un mot est maximale quand le regard se situe légèrement à gauche du centre du mot. Plus le regard s'éloigne de cette position optimale, plus les performances de reconnaissance chutent. On obtient alors la courbe en « U » inversé (figure 1)

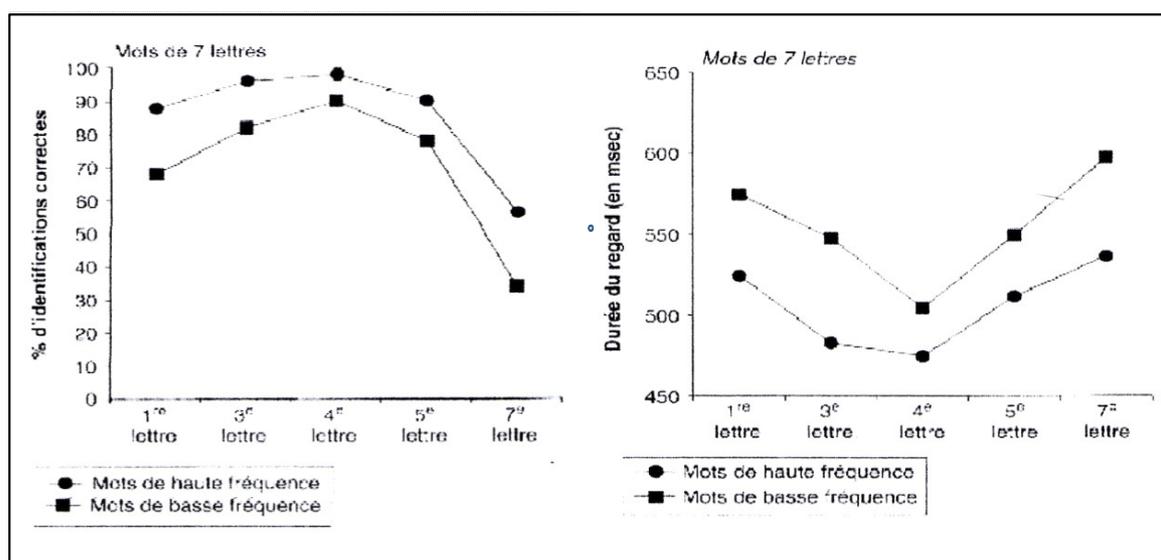


Figure 1 : Optimal Viewing Position, Nazir et al., (1991)

Nous pouvons observer une asymétrie gauche - droite sur ce graphique. En effet, lorsque le regard fixe la fin du mot, à droite de l'OVP, les performances sont inférieures à celles du début de mot. Or, si l'acuité visuelle était le seul facteur intervenant dans l'OVP, la courbe chuterait de manière symétrique, au fur et à mesure que l'on s'éloignerait de la fovéa. Cela suggère donc que d'autres facteurs s'immiscent dans l'effet OVP. Cette asymétrie a été expliquée de plusieurs manières :

- l'empan perceptif s'étendrait plus vers la droite que vers la gauche. En effet, étant déterminée par les caractéristiques anatomiques de l'œil et par l'orientation de l'attention visuelle des lettres, la perception est biaisée en faveur du sens de lecture, vers la droite : la saccade traite environ 3 lettres à gauche du centre du regard et 7 lettres à droite (DEHAENE, 2007). C'est pourquoi la courbe de l'OVP serait décalée sur la gauche,

- la distribution de l'information lexicale à l'intérieur d'un mot : les mots sont plus facilement reconnus à partir des premières lettres que des dernières (HOLMES et O'REGAN, 1987),

- la spécialisation hémisphérique : les lettres exposées à droite du point de fixation entrent dans l'hémisphère gauche et ont un trajet simple à suivre : elles vont directement dans la région occipito-temporale gauche, siège de la forme visuelle des mots. Les lettres de gauche, par contre, contactent l'hémisphère droit puis doivent être transférées via le corps calleux à la région de la forme visuelle des mots. Par conséquent, les mots présentés du côté droit sont mieux perçus que ceux présentés du côté gauche (DEHAENE, 2007).

Cet effet serait valable uniquement pour les stimuli linguistiques signifiants, et non pour n'importe quelle série de lettres. Il serait également sensible à la longueur et la fréquence des mots.

Afin d'atteindre cette position optimale de fixation lors de la lecture, le regard doit être dirigé sur cette cible grâce aux stratégies oculomotrices. Pendant l'intervalle de quelques millisecondes séparant deux saccades, le globe oculaire va alors être orienté sur cet OVP.

1.2.3.4. Discrimination visuelle

La discrimination visuelle est la capacité à distinguer deux stimuli visuels plus ou moins proches. Il s'agit d'une compétence essentielle à acquérir avant de lire

(HONOREZ, 2003) ; puisque de multiples lettres, comme « m » et « n », se différencient seulement par un trait visuel. Ainsi, en s'appuyant sur les similitudes et les différences des séquences de lettres, le lecteur pourra identifier les mots écrits pour ensuite accéder à leur signification.

1.2.3.5. Organisation spatiale et séquentielle

La lecture exige non seulement de suivre une ligne horizontale de manière séquentielle, de gauche à droite mais aussi d'analyser correctement les lettres.

En effet, contrairement aux objets, les lettres changent d'identité quand elles changent d'orientation : « b » devient « d », « p » devient « q », « n » devient « u » (LETE et DUCROT, 2007). Le lecteur doit donc discriminer correctement l'orientation spatiale des lettres.

En outre, le traitement du mot écrit nécessite une perception de la position de la lettre dans l'espace et sa relation spatiale avec les autres lettres. En effet, la reconnaissance des mots requiert la prise en compte de l'ordre des lettres qui les composent. Dans le cas échéant, les mots « rien, nier, rein » seront considérés comme identiques.

Ces traitements d'orientation se perfectionnent au fur et à mesure de l'apprentissage. La lecture experte permettra de lire, même quand certaines lettres sont permutées car le mot ira à la rencontre du lexique mental et le lexique mental ira à la rencontre du mot.

2. Trouble spécifique du développement de la lecture : la dyslexie

Plus de 600 000 élèves français sont touchés par la dyslexie selon MONTARNAL (2012).

2.1. Définition

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), dans la Classification Internationale des Maladies (CIM-10,1993), la dyslexie développementale est un trouble spécifique et durable de l'apprentissage de la lecture et de l'acquisition de son auto-

matisation, apparaissant chez des enfants normalement intelligents, dans un environnement scolaire adéquat et n'ayant pas de troubles sensoriels. Elle s'accompagne « fréquemment de difficulté en orthographe, persistant souvent à l'adolescence, même quand l'enfant a pu faire quelques progrès en lecture ».

Donc, le diagnostic de dyslexie n'est envisagé qu'après l'exclusion des causes primaires susceptibles d'expliquer les difficultés de l'apprentissage du langage écrit. Ces critères d'exclusion sont (SEYMOUR, 1990) :

- une déficience intellectuelle,
- des troubles sensoriels primaires (visuel et/ou auditif),
- des troubles psychologiques ou psychiatriques,
- des troubles neurologiques (syndrome, lésion cérébrale...),
- une scolarisation inadaptée et irrégulière,
- un milieu socio-culturel insuffisamment stimulant.

On considère que le décalage est, en moyenne, de 24 mois entre l'âge lexique d'un enfant dyslexique et son niveau scolaire, et plus exactement : 18 mois pour un enfant de moins de 9 ans, et plus de 24 mois pour un enfant de plus de 9 ans.

Par conséquent, le diagnostic de dyslexie développementale ne peut être posé qu'après un temps minimum d'apprentissage de la lecture et qu'après avoir vérifié la persistance des difficultés et la résistance à la rééducation. Cette dernière permet de différencier une dyslexie d'un simple retard de l'apprentissage de la lecture.

Enfin, d'après LYON (2003), la croissance du vocabulaire de l'enfant, ainsi que ses connaissances générales, peuvent être entravées par une réduction de l'expérience dans la lecture, due à des problèmes de compréhension écrite causés par la dyslexie. Ceci peut avoir des répercussions affectives, comportementales et scolaires sur l'enfant.

2.2. Classifications des dyslexies

2.2.1. Types de dyslexies

De nombreux auteurs ont effectué des analogies entre les dyslexies développementales, chez l'enfant, et les dyslexies "acquises", dues à une lésion cérébrale,

chez l'adulte. En neuropsychologie, la classification des dyslexies développementales fait référence au modèle cognitif de la lecture compétente. Elle s'appuie sur les mécanismes de lecture déficients et sur les stratégies préférentielles d'un sujet donné.

2.2.1.1. La dyslexie phonologique

Elle est la plus fréquente et correspond à la dyslexie dysphonétique de BODER (1973) : la voie d'assemblage n'est pas efficiente.

Elle est caractérisée par une incompétence auditivo-analytique qui ne permet pas la maîtrise des règles de correspondances graphème-phonème, en particulier pour les sons complexes et les groupes consonantiques. La lecture des mots peu familiers, et des logatomes, est donc laborieuse ; on relève un effet de longueur important. Ainsi, l'enfant privilégie sa voie d'adressage : il peut reconnaître globalement les mots qu'il a déjà en mémoire, et quel que soit leur type. Cependant, en lecture de mots moins familiers, il réalise des erreurs de lexicalisation, des paralexies phonémiques, et éventuellement des erreurs visuelles et morphologiques.

La dyslexie phonologique s'accompagne d'un trouble des traitements phonologiques (VALDOIS, 1993), d'une perturbation de la mémoire de travail, plus particulièrement de la boucle phonologique (SNOWLING et HULME, 1994) ainsi que d'une éventuelle déficience de la discrimination phonémique (MASTERSON et al., 1995). Ces manifestations entravent la bonne structuration du développement des représentations phonologiques et leur maintien en mémoire dans le lexique orthographique. Ce dernier est donc pauvre et mal construit.

A long terme, la lecture des logatomes est toujours laborieuse, même si le trouble est partiellement compensé et que la combinatoire semble maîtrisée. (CAMPBELL et BUTTERWORTH, 1985).

2.2.1.2. La dyslexie de surface

Elle est peu fréquente et correspond à la dyslexie dysphonétique de BODER (1973) : la voie d'adressage ne s'automatise pas.

Elle est caractérisée par une lecture lente et laborieuse due à la déficience de la reconnaissance visuelle globale et par un effet de fréquence sur les mots irréguliers. Ainsi, l'enfant privilégie sa voie d'assemblage : il emploie de manière excessive

les règles de correspondances graphème-phonème. L'enfant lit correctement les mots et les logatomes réguliers qu'il connaît ou non. Mais il commet de nombreuses erreurs de régularisation, des paralexies visuelles, et de rares paralexies sémantiques.

La dyslexie de surface s'accompagne d'un déficit de la mémoire à long terme (GOULANDRIS et SNOWLING, 1991), et d'un éventuel trouble visuo-attentionnel (VALDOIS, 1996). Ces troubles empêchent l'enrichissement du lexique orthographique. Des difficultés de compréhension écrite sont notables car les mots sont lus phonétiquement. Par exemple, les homophones non homographes ne sont pas maîtrisés.

2.2.1.3. La dyslexie visuo-attentionnelle

En 1995, VALDOIS décrit un cas unique de dyslexie visuo-attentionnelle, dans lequel le déficit périphérique visuo-attentionnel serait à l'origine des troubles de lecture. L'enfant n'aurait pas de véritable atteinte des voies d'assemblage ou d'adressage. Cependant, ses capacités visuo-attentionnelles seraient insuffisantes pour faire fonctionner ces deux voies. La prise d'informations visuelles serait faussée par une mauvaise sélection d'informations pertinentes. La lecture serait alors touchée par une lenteur, des erreurs de type visuel, sans aucun lien sémantique avec le stimulus (« joie » lu « joli », « soupière » lu « sorcière ») ainsi que des sauts de lignes. Aucun effet de fréquence ou de régularité n'est noté. Cette dyslexie reste rare chez l'enfant.

Les troubles de la sphère visuo-attentionnelle, au cœur de notre sujet, pourraient se retrouver préférentiellement dans certains sous-types de dyslexies, celles dites de surface et dans les dyslexies périphériques visuo-attentionnelles (VALDOIS, 2000). Le déficit des compétences visuo-attentionnelles ne serait pas spécifique au matériel verbal. En lecture, cela provoquerait une imprécision des mécanismes d'identification au niveau de la lettre, provoquant des erreurs au niveau du mot : des ajouts (« arbuste » lu « arbustre »), des inversions (« pile » lu « plie ») ou des omissions (« poste » lu « pote »). Les enfants ont une vision imparfaite de la forme globale des mots donc inventent leur fin : « carabine » devient « carafe », les terminaisons grammaticales sont erronées : « frappa » devient « frappé ». Les mots de fonction sont souvent omis. Toutes ces erreurs compromettent la compréhension du texte (HABIB, 1999).

Enfin, d'autres types de dyslexies ont été décrits dans la littérature mais ils restent contestés :

- la dyslexie profonde impliquant une lecture asémantique,
- la dyslexie périphérique lettre à lettre.

2.2.2. Formes de dyslexie

Il existe différentes formes de dyslexies. Dans les formes "classiques", l'une des deux voies de lecture ne se met pas en place. Celles-ci sont majoritairement rencontrées chez l'adulte. La plupart des dyslexies développementales sont mixtes, c'est-à-dire que les deux procédures sont touchées, avec une prédominance de l'atteinte d'une voie sur l'autre. Des formes mineures existent dans lesquelles les enfants accèdent à la lecture malgré la persistance de la lenteur et des erreurs interprétées comme s'apparentant à celles des enfants normolecteurs.

Enfin, contrairement au CIM-10 qui n'intègre pas la comorbidité des troubles d'apprentissage, la DSM-IV permet de constituer d'autres formes de dyslexie associées à différents troubles:

- des troubles du langage oral qui entravent la compréhension écrite,
- des troubles de l'attention qui sont retrouvés dans 50% des cas de dyslexie,
- des troubles graphiques,
- des difficultés intellectuelles qui majorent le handicap scolaire causé par la dyslexie.

2.3. Hypothèses étiologiques

De nombreuses hypothèses étiologiques ont été envisagées depuis la découverte de la dyslexie. Les plus étudiées restent les hypothèses phonologique, visuelle, visuo-attentionnelle, génétique, neurobiologique, cérébelleuse, temporelle et articulaire.

Nous développerons ici uniquement celles qui sont pertinentes dans le cadre de notre sujet, à savoir l'hypothèse visuelle et l'hypothèse visuo-attentionnelle.

2.3.1. Hypothèse visuelle

De multiples études ont montré un déficit du traitement visuel des dyslexiques en dehors de toute atteinte sensorielle. L'hypothèse magnocellulaire, décrite par STEIN et WALSH en 1997 demeure la plus étudiée parmi les hypothèses visuelles. Selon cette théorie, le déficit d'une partie du système visuel magnocellulaire, en lien avec un déficit neurophysiologique, serait responsable de la dyslexie. En effet, 75 % des dyslexiques auraient un déficit de vision des contrastes, traduisant un déficit magnocellulaire. Ce déficit serait croissant lorsque la durée d'exposition du stimulus diminue.

Afin d'explicitier cette théorie, revenons sur le fonctionnement neurophysiologique de la lecture. Les informations visuelles recueillies par la rétine sont transmises au cortex visuel primaire via un relais dans le corps genouillé latéral grâce à deux voies : une parvocellulaire et une magnocellulaire (BUSER, 2004).

Les cellules de la voie parvocellulaire sont sensibles aux hautes fréquences spatiales et traitent les informations lentes et détaillées. Dans la lecture, elles examinent donc les détails et l'ordre des graphèmes.

Les cellules magnocellulaires, à l'inverse, sont sensibles aux stimuli de basse fréquence spatiale et à faible contraste lumineux. Grâce à leur meilleure myélinisation, ces grandes cellules magnocellulaires peuvent gérer un traitement rapide des stimuli. Cependant, elles ne font qu'une analyse grossière en ne considérant que la forme et le mouvement du stimulus. Elles sont associées à la vision parafovéale et périphérique.

Ce serait ces cellules magnocellulaires qui seraient atteintes dans la dyslexie, d'où le trouble de la vision des contrastes. De plus, selon STEIN (2001), elles sont impliquées dans la stabilisation et le contrôle des mouvements oculaires, ainsi que dans la vitesse de désengagement et de réengagement de l'attention visuelle. Ce dernier aspect sera davantage expliqué dans l'hypothèse visuo-attentionnelle.

Cette théorie magnocellulaire a été confirmée par de multiples études psychophysiques et électrophysiologiques. Elle semble donc bien être une cause explicative des dyslexies.

Selon TALCOTT et al. (1998 et 2000) les performances aux épreuves magnocellulaires prédiraient même 25% des performances en lecture.

STEIN (2001) approfondit cette hypothèse en suggérant une amodalité du trouble magnocellulaire : les dyslexiques seraient touchés aussi bien sur les versants

visuel, auditif et moteur. En effet, le dysfonctionnement des cellules magnocellulaires se prolongerait aux voies sensorielles, ainsi que dans le cortex pariétal postérieur puis dans le cervelet expliquant ainsi les troubles visuo-attentionnels, auditifs et moteurs. Cette théorie (figure 2) serait alors un amalgame audacieux de nombreuses théories unimodales.

Toutefois, cette hypothèse reste aussi critiquée, notamment par SKOTTUN (2000), qui affirme que de tels problèmes de sensibilité ne sont pas toujours présents chez les dyslexiques. Lorsqu'ils sont présents, ces troubles de sensibilité ne seraient pas toujours imputables au système magnocellulaire.

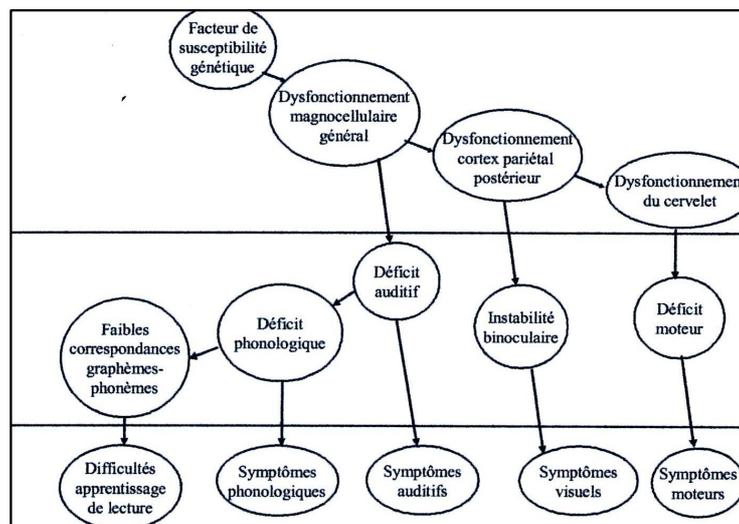


Figure 2 : Théorie magnocellulaire générale (STEIN, 2001)

2.3.2. Hypothèses visuo-attentionnelles

Comme nous l'avons vu, la lecture nécessite des traitements de bas niveau, comme l'acuité visuelle, l'oculomotricité, la vision des contrastes, qui s'effectue grâce à la voie visuelle magnocellulaire, mais aussi des traitements de plus haut niveau notamment visuo-attentionnels. L'atteinte de ces capacités visuo-attentionnelles serait une étiologie explicative des dyslexies.

2.3.2.1. Hypothèse d'une mini-négligence gauche

Après des études sur la présentation de cibles simples, FACOETTI et MOLTENI (2001) notent que les dyslexiques ont un temps de réaction beaucoup plus long à gauche qu'à droite. Cette observation est confirmée par les épreuves de jugement d'ordre temporel de HARI et al. (2001). Les dyslexiques présenteraient donc un biais de réponse droit témoignant de difficultés d'orientation de l'attention vers la gauche.

Cette mini-négligence est en lien avec une hypersensibilité aux stimuli du champ visuel droit. Elle suggère un défaut d'inhibition droite et pourrait être causée par un déficit du cortex pariétal postérieur droit (KORNE et al., 1999).

2.3.2.2. Hypothèse d'une capture attentionnelle ralentie

La théorie du déplacement attentionnel ralenti (Sluggish Attentional Shifting Theory) de HARI et RENVALL (2001) met en évidence une capture attentionnelle ralentie chez les dyslexiques. Elle se traduit par un déficit de focalisation de l'attention spatiale ainsi qu'une difficulté de désengagement et de réengagement attentionnel. Cela occasionne donc des difficultés à traiter les informations visuelles temporelles rapides.

Au-delà, des déficits similaires en modalité auditive voire tactile ont été observés. Effectivement, FACOETTI et al. (2003 et 2005) prouvent que les dyslexiques qui ont un déficit d'attention auditive ont aussi un déficit de l'orientation de l'attention visuelle. De même, leur ralentissement du déplacement attentionnel serait à la fois auditif et visuel.

C'est pourquoi l'hypothèse d'un trouble amodal de l'attention perceptive peut être envisagée.

2.3.2.3. Hypothèse d'un trouble de l'empan visuo-attentionnel

L'empan visuo-attentionnel ou fenêtre attentionnelle correspond à la quantité d'informations traitées simultanément, au nombre de lettres traitées en même temps pendant la lecture. Les lettres qui sont en dehors de ce cadre sont inhibées puisque l'attention est focalisée. La taille de cette fenêtre varie selon le type de lecture : par voie analytique, elle est réduite, elle cadre les syllabes ou graphèmes, alors qu'en voie globale, elle s'adapte à la longueur totale du mot (BOSSE et al., 2006). L'empan visuo-attentionnel des sujets dyslexiques serait plus réduit que les normo-lecteurs,

donc le nombre d'éléments traités serait plus faible que la moyenne (RAYNER et al., 1995). Il serait causé non pas par un traitement de l'information parafovéale moins efficace mais par des difficultés dans le traitement fovéal (comme chez les apprentis lecteurs).

Un déficit de cet empan visuo-attentionnel serait une autre hypothèse explicative de la dyslexie. En effet, les sujets dyslexiques auraient des difficultés à porter leur attention successivement et de manière homogène sur les mots et les lettres. A cause de cette distribution particulière de l'attention, certaines lettres d'un mot seraient plus saillantes que les autres. On pourrait illustrer cela de la manière suivante : **escalier** ou **escalier**, où les lettres en gras représentent les lettres saillantes.

L'observation de plusieurs cas cliniques, décrits en annexe n°4, a permis de valider ces trois hypothèses visuo-attentionnelles.

Ainsi, les troubles visuo-attentionnels semblent bien présents chez les dyslexiques, surtout dans le cadre des dyslexies de surface, sans trouble hyperactif obligatoirement associé. Cependant, ils n'expliquent pas tous les types de dyslexies. C'est pourquoi les autres hypothèses étiologiques, non développées ici, ont tout à fait leur place.

2.4. La lecture entravée par un fonctionnement visuel spécifique des dyslexiques

Comme nous l'avons évoqué, la dyslexie pourrait être causée par un trouble visuo-attentionnel. Par conséquent, les dyslexiques présenteraient un fonctionnement visuel particulier, à l'origine de leur trouble de lecture.

2.4.1. Discrimination visuelle

Les sujets dyslexiques éprouvent des difficultés de discrimination visuelle, même sur du matériel non verbal présenté dans des conditions particulières, c'est-à-dire lors de changements rapides des stimuli, et ce d'autant plus s'ils sont de faible contraste.

Par exemple, face à un damier bicolore blanc-noir dont l'intensité du contraste varie (les carrés blancs oscillent vers le gris clair et les carrés noirs vers le gris foncé) et dont la couleur de chaque carré alterne (les noirs/gris foncé deviennent blanc/gris clair et vice versa), les sujets dyslexiques ont plus de peine que les normo-lecteurs à

distinguer la transition d'une couleur à l'autre. Ce phénomène s'accroît d'autant plus que la transition est rapide et le contraste faible (HABIB, 1999).

Ces troubles de discrimination seraient corrélés à leur déficit magnocellulaire. Leur vision serait donc semblable à l'image droite ci-dessous : ils percevraient le monde sans les basses fréquences (figure 4).



Figure 4 : Photographie soumise à certains types de filtrage spatial: à gauche, vision normale, au centre : image filtrée avec un faible taux de fréquences spatiales, à droite : image filtrée avec un taux élevé de fréquences spatiales (HABIB, 1999)

Ainsi en lecture, les contrastes sont mal perçus à cause des saccades oculaires. L'identification des mots est alors perturbée par des confusions visuelles. En effet, si leur discrimination visuelle générale est atteinte, leur prise d'informations visuelles lors de la lecture sera partielle, causant des erreurs sur des lettres (m/n, f/t) ou des mots visuellement proches (porte/poste).

2.4.2. Attention et mémoire visuelles et spatiales

Comme vu précédemment, un trouble de l'attention visuelle pourrait être responsable de certaines formes de dyslexies (BOSSE et VALDOIS, 2003). Ce trouble est caractérisé par de nombreuses manifestations.

Tout d'abord, au niveau de l'attention visuelle pure, les sujets dyslexiques ont une incapacité à distribuer l'attention de manière homogène sur toutes les lettres d'un mot : la fixation des lettres n'est pas stable et leur localisation n'est pas précise (STEIN et al., 1990). Par conséquent, ils ne pourraient pas créer de représentations orthographiques fiables des mots (VALDOIS, 2005), puisque les lettres saillantes varient à chaque lecture de ce même mot. C'est pourquoi leur lecture par voie d'adressage pourrait être altérée.

Ensuite, au niveau de l'attention visuo-spatiale, les sujets dyslexiques ont une perturbation de l'orientation volontaire de l'attention. Ils présenteraient des difficultés

à prendre en compte les indices pour orienter les déplacements (ROACH et HOG-BEN, 2007). L'origine de ces difficultés d'orientation serait une trop grande sensibilité à des distracteurs périphériques (DEMONET, 2006).

Or, la mobilisation de l'attention visuo-spatiale ainsi que son déplacement séquentiel nécessaires à la lecture par assemblage, restent laborieux chez les sujets dyslexiques (LAUNAY et al., 2009). Cela empêche alors de coder précisément la position des lettres et leur contexte immédiat afin d'appliquer les règles de correspondances graphèmes-phonèmes. La lecture des graphies contextuelles (« S » : [s] ou [z]), qui requiert la prise en compte de leur environnement pour parvenir à les décoder correctement, demeure peu maîtrisée.

Enfin généralement, on relève un ralentissement du déplacement de l'attention chez les sujets dyslexiques. Les difficultés de désengagement et d'engagement de l'attention provoquent une persistance visuelle de l'image précédemment perçue. Donc, l'ancienne et la nouvelle image perçues se superposent, occasionnant des illusions d'optique. L'enfant échoue alors à localiser les lettres et à élaborer des représentations orthographiques.

Ainsi à cause de ce traitement visuo-attentionnel déficitaire, les enfants dyslexiques auraient une lecture perturbée sur les deux voies. En lisant par voie d'adressage, le trouble se manifesterait par une absence de traitement global du mot (LEVY-SEBBAG, 2001), des paralexies visuelles et un temps de lecture allongé. Et en lisant par voie d'assemblage, le dyslexique présenterait des difficultés de lecture de pseudo-mots et de sons comportant plusieurs graphèmes comme « ain ».

2.4.3. Stratégies du regard et oculomotricité

Les stratégies du regard des dyslexiques ont fait l'objet de nombreuses études qui ont tenté de comprendre les liens entre déficits visuels et trouble de lecture. Elles ont abouti à la découverte de plusieurs comportements erratiques.

2.4.3.1. Balayage et fixation

D'une part, les dyslexiques présenteraient des difficultés à balayer et poursuivre une cible. En effet, leurs saccades sont plus courtes et plus nombreuses que la norme. Celles de retour à la ligne sont erratiques : les dyslexiques se trompent de

ligne, leurs regards ont tendance à quitter le texte dès qu'arrive un élément distracteur. Leurs fixations sont plus nombreuses et plus longues, notamment quand la longueur des mots augmente, et ce même après une saccade régressive (QUERCIA, 2010). Par conséquent, les fixations se font quasiment lettre par lettre, indépendamment de la longueur des mots. La variabilité de durée des fixations et des saccades comparativement à la norme serait corrélée à leur empan réduit.

En outre, leur temps de latence reste plus long, surtout en cas de nécessité de saccades à grande vitesse ou lorsqu'il faut traiter très rapidement un stimulus visuel. Cela expliquerait bien leur lenteur de déchiffrage, caractéristique de tous types de dyslexies.

D'autre part, KAPOULA et al. (2007) poursuivent l'étude de STEIN et al. (1988) en objectivant des troubles de vergence et de divergence dans la population dyslexique. Effectivement, les mouvements de vergence sont diminués chez 64% d'entre eux. Les yeux semblent incapables de se dissocier : un seul œil paraît suivre l'image alors que l'enfant signale une diplopie, par exemple. Ces mouvements de convergence et de divergence anormalement faibles pourraient être à l'origine de difficultés de vision des reliefs.

Ainsi, les dyslexiques semblent bien avoir un comportement oculomoteur moins harmonieux que les autres enfants. Celui-ci pourrait être à l'origine d'un trouble de l'orientation des saccades. Pendant la lecture, les saccades dirigerait mal les globes oculaires vers le point optimal de fixation. C'est ce qui a été démontré par plusieurs études que nous présentons en annexe.

2.4.3.2. Effet de position optimale de fixation : effet OVP

L'étude de DUCROT et al. (2003), confirme la singularité du traitement visuel des dyslexiques. En effet, en analysant les mécanismes de traitement des lettres sur la fovéa (effet OVP), ils s'aperçoivent que leurs performances, symbolisées sur le graphique suivant, sont symétriques entre la droite et la gauche (figure 3). Leurs courbes OVP sont anormalement plates et faibles sur toutes les positions. L'écart entre les scores d'identification pour les fixations initiales et finales est de 9% chez les dyslexiques et de 28% chez les normolecteurs pour les mots fréquents. Cela révèle une difficulté à traiter particulièrement la fin des mots.

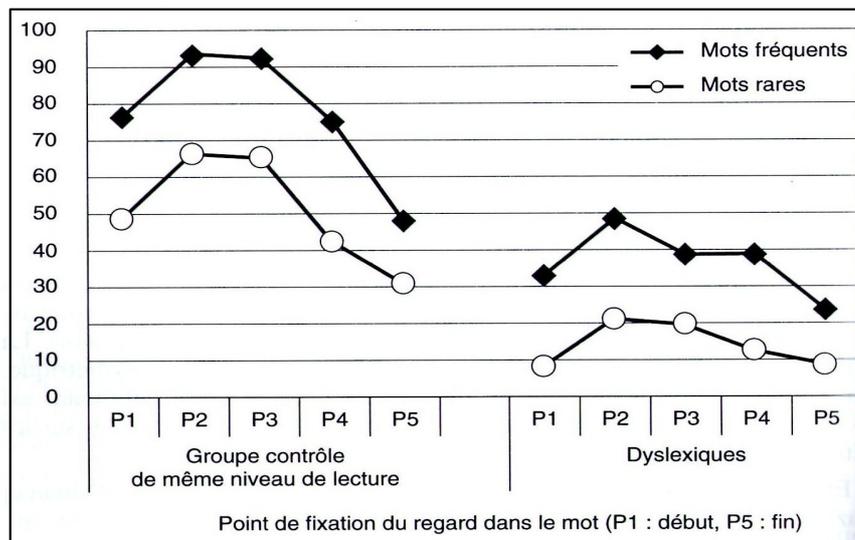


Figure 3 : Pourcentage moyen d'identification correcte en fonction de la fréquence et du point de fixation : dyslexiques et normolecteurs de même niveau de lecture (DUCROT et al., 2003)

En outre, comme expliqué dans l'hypothèse d'une mini-négligence gauche, les dyslexiques auraient tendance à fixer leur regard systématiquement à droite du point de fixation, amenant leur zone parafovéale droite en zone fovéale. Au lieu de focaliser leur attention en région fovéale et d'inhiber les informations périphériques, les dyslexiques semblent particulièrement sensibles aux informations environnantes qui interfèrent ainsi avec le traitement fovéal. Elles induisent alors des perturbations de l'intégration de l'information traitée à chaque fixation, au cours de la lecture. Le masquage latéral normal qui permet d'accorder plus d'importance à la cible qu'aux distracteurs périphériques n'est pas efficient. Ainsi, même en présentation de matériel non verbal, les sujets dyslexiques demeurent davantage perturbés par une information non pertinente à droite (FACOETTI et al., 2000). Les erreurs visuelles seraient donc le résultat d'interférence entre les lettres du mot situé dans le champ parafovéal et les lettres du mot du champ fovéal (LEVY-SEBBAG et GOUTANY, 2009).

Il est difficile de conclure si ce trouble est dû à l'absence de connaissances orthographiques ou à un trouble visuo-attentionnel proprement dit.

2.4.4. Empan visuel

La réduction de la fenêtre attentionnelle est présente chez de nombreux sujets dyslexiques. Lors des épreuves de report global et partiel, contrairement à la norme, ces enfants ne peuvent traiter l'ensemble des lettres d'une séquence en une fixation. Le nombre de lettres analysées en une fixation peut être très limité. Chez les dyslexiques les plus atteints, il serait restreint à une lettre par fixation (BOSSE et VALDOIS, 2003). De plus, les sujets dyslexiques présenteraient des difficultés à contrôler et maintenir l'ajustement de leur fenêtre attentionnelle aux limites du stimulus (FACCOETTI et al., 2000).

2.4.5. Organisation spatiale et séquentielle

Selon HABIB, (1999) les erreurs les plus caractéristiques des erreurs visuelles des enfants dyslexiques sont celles de type spatial, c'est-à-dire par exemple des confusions sur les lettres "à boucle" (p, b, q, d).

Afin de mieux saisir l'origine de ces confusions visuelles, nous développerons quelques études portant sur le sujet.

DEHAENE (2007), reprend les hypothèses de nombreux auteurs afin de mener une explication plausible des confusions en miroir des enfants. Selon lui, le système visuel de l'enfant, avant même l'apprentissage de la lecture, obéirait à une forte contrainte structurelle qui le forcerait à symétriser les objets qu'il perçoit. En effet, tout ce que le cerveau apprend dans un sens, il le généraliserait immédiatement dans l'autre sens. La mémoire visuelle enregistrerait alors l'objet, sans tenir compte de son orientation vers la droite ou la gauche. Même si la perception de deux images en miroir est correcte, la mémorisation ne tiendrait pas compte de l'orientation. Ainsi, en observant ce tableau de la Joconde, il est difficile de repérer qu'il est en miroir par rapport à l'original (figure 5).



Figure 5 : Le tableau de la Joconde en miroir (DEHAENE, 2007)

La symétrie ajouterait une difficulté supplémentaire à l'apprentissage de la lecture, rendant l'apprentissage des graphèmes b/d, p/q complexe.

Ces confusions visuelles en lecture seraient donc corrélées à l'anatomie du cerveau. Effectivement, selon ORTON (1925), les deux hémisphères coderaient les informations visuelles deux fois, en inversant les repères spatiaux. Lorsque l'hémisphère gauche code un « b », l'hémisphère droit code un « d » puisque chaque région visuelle de l'hémisphère droit voit la même image que l'hémisphère gauche mais en miroir. Les erreurs visuelles se manifesteraient lorsque le sujet possède une mauvaise latéralisation hémisphérique, occasionnant une variabilité de dominance hémisphérique. A cause de cette variabilité, le sujet n'arriverait pas à focaliser son attention sur les entrées visuelles d'un seul hémisphère, et à inhiber le code visuel de l'hémisphère mineur, mélangeant ainsi les deux orientations des stimuli mémorisés (b/d).

Le postulat d'ORTON demeure encore reconnu aujourd'hui. En effet, les cartes visuelles des régions occipitales des deux hémisphères seraient bien organisées en miroir.

Cependant, ce modèle peut paraître simpliste car s'il se révélait véridique nous ferions très fréquemment des erreurs en miroir, notamment pour choisir la chaussure correspondante au pied droit ou gauche par exemple. Le problème soulevé par ORTON est présent pour les informations plus éloignées de la rétine : un stimulus

unique activerait des neurones des deux hémisphères pas tout à fait symétriques, mais il serait inexact de dire que l'un est dans le bon sens et l'autre en miroir.

CORBALLIS et BEALE (1976) étayaient donc cette première hypothèse en reliant les confusions visuelles au transfert d'informations entre les deux hémisphères. En effet, les aires visuelles des deux hémisphères analyseraient les stimuli de manière indépendante, mais lorsqu'une information visuelle serait encodée, elle serait immédiatement transmise à l'autre hémisphère via le corps calleux. C'est ce transfert qui réorienterait le stimulus en miroir, inversant la droite et la gauche. Par conséquent, après transfert, le groupe de neurones activé pour un « b » dans un champ visuel serait le même que celui activé pour un « d » dans le champ visuel opposé.

Cette théorie est encore débattue mais la découverte de « neurones de la symétrie » la consolide. Ces neurones seraient invariants pour la symétrie en miroir surtout sur l'axe vertical (b/d) mais moins sur l'axe horizontal (p/b).

DEHAENE (2007) résume ces hypothèses en distinguant deux systèmes visuels :

- la voie occipito-temporale, qui s'intéresse à la reconnaissance des objets, mais peu sensible à leur taille ou leur orientation. Cette voie généralise les stimuli par symétrie en miroir,

- la voie occipito-pariétale, qui gère la programmation de l'action : peu importe la couleur, seules comptent la distance, la position et l'orientation des contours de l'objet.

Ainsi, pour différencier la droite et la gauche, notre cerveau utiliserait cette deuxième voie. Les études de TURNBULL (1997) sur la pathologie confirment cette hypothèse : les lésions pariétales empêcheraient de distinguer b/d.

Les deux systèmes coopéreraient : le système dorsal (2° voie), transmettrait des informations sur l'orientation des lettres ; puis le système ventral (1° voie) apprendrait à ne plus voir « b » et « d » comme un même objet. Apparaîtrait alors une hiérarchie neuronale, spécialisée dans la reconnaissance visuelle des mots, et qui cesse de confondre les lettres en miroir, contrairement aux autres systèmes de reconnaissance des objets ou visages.

Afin de parvenir à lire, l'enfant devra apprendre à inhiber la généralisation par symétrie, il devra voir les lettres « b » et « d » comme deux objets différents et non

un objet unique vu sous plusieurs angles. Ce désapprentissage peut être long et laborieux chez les sujets dyslexiques, donc causer des confusions (DEHAENE, 2007).

Même si nous étions prédisposés à généraliser les apprentissages en miroir, l'apprentissage, et donc, la rééducation, pourrait modifier les connexions neuronales.

3. Remédiation des confusions visuelles

Les confusions visuelles retrouvées le plus fréquemment chez les enfants dyslexiques, tous types de dyslexies confondus peuvent être (GOMBERT, 2003 ; BOUSSAND, 2011) :

- b/d,
- p/q,
- u/n (d'où an/au, on/ou, en/eu),
- m/n,
- f/t,
- i/l

3.1. Méthode de rééducation issue de la neuropsychologie cognitive

D'après la nomenclature, l'orthophoniste peut effectuer une « Rééducation des pathologies du langage écrit » chez les enfants dyslexiques.

La réhabilitation orthophonique exige une évaluation précise des potentialités et des difficultés de l'enfant. Dans ce but, les investigations orthophoniques, s'inspirant de la neuropsychologie cognitive, permettront d'appréhender le développement de l'enfant à un instant précis, et de le situer par rapport à une norme. En rassemblant les données concernant les habiletés langagières et les fonctions cognitives sous-jacentes de l'enfant, un profil sera dressé. Il permettra de poser un diagnostic sur la nature du trouble et de créer ainsi une rééducation sur mesure dont les objectifs seront les suivants : (INSERM, 2007)

- traiter les compétences déficitaires,
- automatiser les compétences acquises pour permettre l'autonomie de l'enfant, en le rendant acteur de sa prise en charge,
- développer des processus de compensation,

- si nécessaire, établir des adaptations scolaires.

Ainsi, dans le cadre de la rééducation des troubles de langage écrit, l'enfant pourra atteindre un certain niveau de lecture et de transcription afin de poursuivre sa scolarité et d'accéder aux apprentissages fondamentaux (VALDOIS, 1997).

Cependant, l'entraînement des capacités de l'enfant réclame une indéniable intensité de traitement. Selon BROOM et DOCTOR (1995), il est illusoire de vaincre un trouble cognitif en une séance par semaine.

3.2. Méthodes de réhabilitation visuelles et visuo-attentionnelles

Des méthodes de rééducation de la dyslexie consistant à apporter des adaptations au niveau des capacités visuelles ont été élaborées. Ne rentrant pas directement dans le cadre de la rééducation orthophonique, nous les présentons en annexe n°5. Ces méthodes sont controversées et les résultats obtenus ont engendré une polémique qui reste encore bien présente.

3.2.1. Pistes de stimulation des pré-requis visuels

Lors d'une stimulation visuelle, les capacités visuelles mises en jeu sont complémentaires et indissociables. Par exemple, pour rechercher une cible parmi des distracteurs, il faut avoir des stratégies oculomotrices efficaces, une bonne discrimination et un niveau de concentration minimum pour employer l'attention visuelle. Même si une activité donnée exerce plusieurs compétences, nous tentons tout de même d'élaborer des pistes de stimulation spécifiques à chacun des pré-requis.

3.2.1.1. Discrimination visuelle

La discrimination, développée dès les premières confrontations avec l'écrit permet de prendre en compte l'orientation et/ou le positionnement relatif des lettres entre elles (BOSSE, 2006), ce qui n'est habituellement pas fait pour les objets. N'étant pas spontanée, il est important d'exercer la prise en compte de l'orientation des lettres pour les identifier, grâce notamment à la focalisation de son attention visuelle.

Pour cela, des exercices de recherche d'indices en 2D et 3D sont préconisés comme :

- la recherche d'une cible parmi des distracteurs (*Où est Charlie, Œil de lynx*),
- le repérage d'une lettre donnée au sein d'un mot,
- la reconnaissance et l'identification de mots : mots mêlés, appariement items/mots,
- le traitement temporel des lettres ou séries de lettres : anagramme, mots proches.

Également, des exercices de repérage spatial peuvent être proposés :

- droite/gauche,
- sous/sur,
- haut/bas.

Ces derniers exercices sont en lien étroit avec les capacités d'organisation spatiale et avec la latéralisation de l'enfant, ainsi qu'avec l'attention visuelle.

Les capacités d'analyse visuelle peuvent être entraînées, par exemple, avec des jeux des 7 erreurs ou encore en traitant des séquences. Le jeu des 7 erreurs a l'intérêt de tenir compte de l'ensemble du dessin puis d'opérer une analyse du stimulus partie par partie, en déplaçant son attention progressivement jusqu'à traiter toute la figure.

3.2.1.2. Attention et mémoire visuelles et spatiales

Le but est d'augmenter la quantité d'informations littérales encodées rapidement et la qualité conjointe de la distribution de l'attention sur les stimuli présentés visuellement, pour tendre vers une homogénéisation des compétences. On travaille donc sur les capacités de focalisation de l'attention, impliquées dans la quantité d'éléments accessibles dans le traitement simultané, ainsi que sur la capacité d'engagement et de déengagement de l'attention.

On pourra alors soumettre l'enfant à des tâches, en lien avec la discrimination visuelle :

- de repérage visuel : appariement de dessins, formes, signes orientés différemment ou ne se différenciant que par un détail parmi des distracteurs,
- de repérage de séquences de couleurs, de signes, de lettres parmi des distracteurs,
- de repérage de configuration de points, de cases parmi des distracteurs,
- de repérage de cibles sur écran d'ordinateur, qui arrivent avec un délai plus ou moins long,
- de jeu de kim.

La difficulté pourra être augmentée en amplifiant la similarité visuelle entre les cibles et les distracteurs (non verbaux et verbaux), et la finesse des détails, puis en diminuant la taille des éléments, en augmentant le nombre de stimuli à traiter et en réduisant progressivement les espaces entre les stimuli. Nous retiendrons que les enfants dyslexiques semblent en difficulté quand la cible ne se distingue pas des distracteurs par un trait visuel pertinent qui fait qu'elle « saute aux yeux » lors de la recherche (VALDOIS et LAUNAY, 1999) : il leur est plus difficile de rechercher des O parmi des Q plutôt que Q parmi des O puisque le trait oblique du Q est bien visible.

On peut enfin entraîner l'enfant à retrouver des séquences fixes et prédéfinies d'items au sein de séquences plus longues. Là encore la difficulté s'amplifiera en augmentant le nombre d'items par séquences cibles, la similarité entre la cible et les distracteurs, en changeant le nombre de séquences cibles (0, 1, 2 fois...) dans l'exercice.

Il sera intéressant de chronométrer le temps mis par l'enfant pour réaliser la tâche, afin de voir l'évolution de ses performances au cours de la rééducation.

3.2.1.3. Stratégies oculomotrices

Avant tout travail, il est important de faire verbaliser la stratégie utilisée par l'enfant. Les stratégies oculomotrices sont à travailler en lien avec un suivi orthoptique.

3.2.1.3.1. Balayage

Avant d'avoir un balayage linéaire et régulier, l'enfant doit être capable de suivre des yeux un stimulus sans décrocher son regard. Cette faculté peut être entraînée avec des exercices de poursuite visuelle.

Puis le balayage linéaire, de gauche vers la droite, est facilité en favorisant l'organisation linéaire des items sur les supports. Pour cela, les aides directes utilisables en situation de lecture, peuvent être :

- le déplacement d'une frontière lumineuse,
- le soulignage des lignes en couleurs alternées,
- l'apparition progressive du texte grâce à un cache,
- le déroulement linéaire,
- le doigt curseur.

Nous retiendrons que les enfants dyslexiques n'optent pas spontanément pour le balayage en ligne ou en colonne. Donc nous n'utiliserons pas la disposition en ligne et colonne comme une aide facilitatrice mais comme un réel moyen d'automatisation des stratégies de balayage.

3.2.1.3.2. Fixation

Au niveau des points de fixation du regard, on entraîne l'enfant à réduire le nombre et la durée des fixations en lui proposant de lire silencieusement les mots sur lesquels l'œil ne s'est arrêté qu'une fois. Plusieurs mots sont disposés en colonnes et un trait vertical est tracé au milieu de chaque colonne, il sert de guide. Ce type de tâche permet également de limiter les retours en arrière. Des niveaux de difficultés peuvent être envisagés en augmentant progressivement le nombre de caractères par mots.

De plus, on peut utiliser des textes dont l'histoire est signifiante et dont les mots sont disposés de telle sorte que trois points de fixation par ligne suffisent à la compréhension.

Au début du texte, les points de fixation sont nettement séparés les uns des autres et marqués par un rond de couleur qui sert à arrêter l'œil. Puis les espaces diminuent jusqu'à disparaître. Le principe du travail est de lire sans balayer la ligne mais à partir des points de fixation du regard imposés uniquement.

Quels que soient les matériels utilisés, de nombreuses aides pourront être proposées à l'enfant : l'augmentation de la taille des lettres, l'élargissement des inter-lignes, la présentation aérée du texte, des phrases courtes sans retour à la ligne, le doigt curseur, des points de couleur, l'espacement des lettres. En effet, une récente étude de ZIEGLER et al. (2012) a montré que l'espacement des lettres améliore la lecture des enfants dyslexiques.

Toutes les aides efficaces pour l'enfant permettront l'utilisation correcte des stratégies oculaires qui mettent généralement 4 à 5 ans pour s'automatiser, soit de la Grande Section de Maternelle à la fin du CE2.

3.2.1.4. Empan visuel

Comme nous l'avons vu, les sujets dyslexiques ont une fenêtre attentionnelle réduite (VALDOIS et al., 2004). Avec des enfants dyslexiques de surface, l'augmentation de l'empan visuel n'est pas à négliger lors de l'enrichissement du lexique orthographique car les séquences fréquentes de lettres ne sont pas toujours repérées (MAZEAU, 2005). Ainsi la rééducation de la fenêtre attentionnelle n'est pas en lien direct avec la remédiation des confusions visuelles. C'est pourquoi, nous faisons le choix de ne pas détailler cette partie. Toutefois, il est important de souligner qu'un enfant qui n'a pas un empan visuel suffisamment large ne pourra pas avoir une vision globale des items présentés : son temps de réalisation d'une tâche sera donc supérieur à la norme.

3.2.1.5. Organisation spatiale : axe médian et orientation des lettres dans le mot

L'enfant doit désapprendre la généralisation de la symétrie du système visuel. Pour cela, il doit négliger les représentations en miroir grâce à l'action, indispensable, de l'attention sélective (DEHAENE, 2007). L'enfant doit donc prêter attention à la représentation des lettres dans une orientation donnée, puisqu'en changeant d'orientation, les lettres changent d'identité.

Pour travailler l'orientation des lettres, il est préférable d'utiliser des supports en 2D, pour que l'enfant voie les traces et non leur volume qui, lui, peut être tourné dans l'espace.

Il pourra être proposé à l'enfant de :

- tracer le contour des lettres pour associer un geste graphique et une orientation précise à chaque lettre,
- appairer les images d'objets (qui ont une direction : avion, poisson) allant dans le même sens,
- appairer des images ayant la même forme globale.

3.2.2. Rééducation des confusions visuelles

3.2.2.1. Création d'une représentation mentale des graphèmes

Il s'agit de développer une forme de réflexion et d'analyse en établissant une représentation mentale précise de l'objet perçu. L'orthophoniste doit donc aider l'enfant à effectuer la synthèse des différents éléments de perception pour qu'il puisse en construire une représentation mentale. Ainsi, il est impératif de proposer à l'enfant des tâches qui, pour être réussies, nécessitent la mise en jeu de stratégies visuelles et non verbales. On retiendra des tâches de :

- changement de point de vue : l'enfant doit dessiner des objets sous différents angles,
- conceptualisation d'objets en 3D les yeux fermés, puis le dessin de cet objet les yeux ouverts, en 2D,
- superposition mentale de plusieurs formes et de dessin du résultat obtenu.

3.2.2.2. Apport de l'intermodalité : auditif, visuel, kinesthésique

La méthode de rééducation multisensorielle resterait la plus efficace selon GENTAZ et al. (2003). En effet, les activités mettant en relation les différents canaux perceptifs, comme la méthode Montessori, qui suggère de tracer du doigt le contour des lettres sur du papier de verre par exemple, remportent un franc succès. Celle-ci permettrait de s'appuyer sur la voie neuronale visuo-spatiale, en imposant une exploration spatiale et motrice asymétrique pour rompre les représentations erronées de la voie visuelle ventrale (DEHAENE, 2007).

4. Hypothèses de départ et objectifs

Dans certaines dyslexies, les enfants sont confrontés à des confusions visuelles, fréquentes et durables. Celles-ci nécessitent une rééducation spécifique, adaptée à chaque profil d'enfants. Selon l'approche neuropsychologique, les confusions visuelles des enfants dyslexiques peuvent avoir des étiologies différentes selon les composantes sous-jacentes altérées. Par conséquent, elles doivent être traitées de manière différente selon les profils d'enfants. Les stratégies de contournement et de renforcement doivent être ajustées à chacun.

De nombreux matériels éducatifs et orthophoniques tentent de stimuler les pré-requis visuels mis en jeu dans la lecture et de réduire les confusions visuelles. Nous avons réalisé en annexe n°6 un inventaire, le plus exhaustif possible, de tous ces matériels. Cependant, à notre connaissance, il n'existe pas de matériel de rééducation des confusions visuelles qui propose, dans une approche neuropsychologique, une progression spécifique avec une stimulation des pré-requis du non verbal au verbal, puis des propositions de stratégies efficaces avant le transfert de ces apprentissages. Toutes ces étapes étant corrélées à des aides facilitatrices adaptées au niveau de difficulté de l'enfant.

C'est pourquoi nous avons souhaité créer un matériel qui réponde à ces critères.

Notre matériel a pour objectifs :

- de suivre une progression neuropsychologique spécifique en proposant des aides facilitatrices appropriées selon les niveaux de difficulté croissante,
- de mener la rééducation des pré-requis jusqu'à l'automatisation des apprentissages,
- de laisser l'orthophoniste libre de choisir les objectifs précis à travailler ainsi que les moyens qu'il a à disposition,
- de proposer différentes activités de durée variable,
- d'être ludique pour les enfants de notre tranche d'âge 8 - 11 ans,
- de rendre l'enfant acteur de sa prise en charge : il choisit lui-même les stratégies de mémorisation de correspondance graphème-phonème qui lui semblent pertinentes.

Sujets, matériel et méthode

1. Élaboration du matériel

1.1. Généralités

1.1.1. Confusions traitées

Nous avons choisi de traiter les confusions visuelles les plus fréquentes soit les confusions b/d, p/q, m/n et u/n. Aucun consensus théorique n'ayant été trouvé concernant la remédiation des confusions, nous avons préféré laisser l'orthophoniste libre de les travailler soit en opposition, soit en graphème isolé.

1.1.2. Choix du thème

Nous avons cherché un thème qui susciterait l'intérêt pour notre tranche d'âge 8-11 ans. Après avoir observé les jeux et livres actuels, nous avons choisi le thème du monde fantastique.

Au début de la rééducation nous présentons la situation à l'enfant, considéré comme un elfe : la potion magique des elfes est menacée d'être volée par des êtres malfaisants. Le but est de protéger cette potion en la remettant à l'elfe allié dans le village voisin. Mais n'importe quel elfe ne peut être chargé de cette mission. La reine choisira le plus valeureux du village pour aller dans le village elfe voisin. Attention, des pièges et des traîtres se cacheront tout au long du parcours !

1.1.3. Choix du titre

Notre titre « Ouvre l'œil et le **bon** au **pays** des **créatures magiques** » permet d'expliquer les objectifs et le thème de notre matériel. Nous évoquons aussi les confusions traitées puisque tous les graphèmes confondus sont répertoriés, ici, en gras.

1.1.4. Principe du matériel

Le matériel est séparé en trois domaines de progression : les pré-requis, l'entraînement et l'automatisation.

D'abord, les pré-requis visuels sont exercés par de multiples activités indépendantes, qui suivent une progression de difficulté croissante du non verbal au verbal. L'orthophoniste est donc libre de choisir quels pré-requis travailler en fonction du pro-

fil de l'enfant. Chaque jeu sur les pré-requis permet d'obtenir des points nécessaires pour atteindre ensuite le plateau d'entraînement. Le nombre de points à atteindre est à fixer en fonction de l'enfant. Nous conseillons un seuil de 50 à 100 points.

Ensuite, l'entraînement de la correspondance graphème-phonème s'effectue grâce à un jeu de plateau, après avoir présenté à l'enfant les graphèmes confondus.

Enfin, l'automatisation des apprentissages est visible par la lecture de textes.

Remarque : Comme nous l'avons évoqué dans la partie théorique, nous avons utilisé, pour tout le matériel, une aide facilitatrice pour la lecture, à savoir une augmentation de l'espacement des lettres et des interlignes.

1.2. Pré-requis

1.2.1. Attention visuelle : Attentif'oeil

➤ **Objectif :**

Entraîner l'attention visuelle et visuo-spatiale.

➤ **Fondements théoriques :**

Les étiologies explicatives des dyslexies mettent en évidence un trouble attentionnel (BOSSE et VALDOIS, 2003) pouvant être à l'origine des confusions visuelles.

➤ **Matériel :**

Au vu des nombreuses fiches existantes pour travailler l'attention visuelle, nous avons voulu changer de support. Nous avons donc opté pour un support informatique, d'autant plus que celui-ci nous permet de gérer de manière objective et régulière la variable temps. Ainsi, l'orthophoniste peut choisir le temps de défilement et augmenter la difficulté de l'exercice.

Nous avons construit quatre diaporamas pour le matériel non verbal et six, pour le matériel verbal, avec des niveaux progressifs. Trois des six niveaux verbaux présentent la lettre isolée parmi des distracteurs lointains et les trois autres la présentent avec la confusion. Ainsi, les niveaux de difficulté croissent avec l'augmentation du nombre d'items par diapositive ainsi que par la proximité des distracteurs.

➤ **Déroulement :**

L'orthophoniste démarre le diaporama souhaité. L'enfant doit compter le nombre d'éléments cibles qui apparaissent tout au long du diaporama. Il comptabilise des points en fonction de la justesse de sa réponse.

➤ **Aides facilitatrices :**

- laisser à disposition de l'enfant la carte-modèle du symbole ou de la lettre cible,
- diminuer la vitesse du diaporama.

Remarque : le modèle laissé sous les yeux de l'enfant permet de stimuler l'attention visuelle sans mettre en jeu la mémoire visuelle.

1.2.2. Balayage visuel : Suis'bien

➤ **Objectif :**

Entraîner le balayage visuel.

➤ **Fondements théoriques :**

Les sujets dyslexiques présenteraient des difficultés de balayage (QUERCIA, 2010) qui perturberaient l'orientation des saccades lors de la lecture. Ainsi, ce déchiffrage peu harmonieux pourrait engendrer des confusions.

➤ **Matériel :**

Pour les mêmes raisons que celles évoquées pour l'attention, les supports pour travailler le balayage sont des diaporamas et des vidéos.

En non verbal, les formes, ne pouvant pas être insérées dans des films d'un point de vue informatique, ont été introduites dans trois diaporamas.

Le matériel verbal est constitué de neuf niveaux par lettre. Il s'agit de rechercher la lettre cible parmi d'autres lettres isolées, parmi la confusion et parmi toutes les lettres confondues, et ce selon trois vitesses différentes. Pour le premier niveau, les 16 lettres défilent en 50 secondes. Pour les deuxième et troisième niveaux, le même nombre de lettres défile respectivement en 35 secondes et en 21 secondes.

➤ **Déroulement :**

L'orthophoniste sélectionne le diaporama souhaité. Avec le matériel non verbal, l'enfant doit suivre le symbole qui change de place toutes les secondes. Avec le matériel verbal, l'enfant doit compter le nombre d'éléments cibles qui apparaissent tout au long du film.

➤ **Aide facilitatrice :**

- diminuer la vitesse du diaporama pour le matériel non verbal

1.2.3. Discrimination visuelle

Étant donné la rapidité d'utilisation du premier support, et puisque la discrimination apparaît comme un pré-requis indispensable à acquérir avant de remédier aux confusions visuelles, nous avons proposé deux supports différents :

1.2.3.1. Premier support : Appari'

➤ **Objectif :**

Entraîner les capacités de discrimination visuelle

➤ **Fondements théoriques :**

Selon HABIB (1999), les dyslexiques auraient des troubles de la vision des contrastes, à l'origine de déficits de discrimination.

➤ **Matériel :**

« Appari' » est composé d'un jeu de cartes par niveau. Nous avons constitué huit niveaux non verbaux (formes en couleurs, formes en noir et blanc, signes chinois très différents et signes chinois symétriques) avec chacun deux sous-niveaux (trois items puis quatre items par carte.) Quatre niveaux verbaux (« lettre », « syllabe », « inversion », « tout ») complètent le matériel.

➤ **Déroulement :**

Le but du jeu est de gagner un maximum de cartes en retrouvant l'élément unique commun à deux cartes. On dispose chaque exemplaire de lots de cartes en pile face cachée. On retourne la première carte de chaque pile et les joueurs doivent trouver le seul et unique élément commun de la paire de cartes. Le premier joueur qui trouve l'élément commun remporte la paire de cartes. Certaines paires peuvent être strictement identiques (tous les éléments sont communs), dans ce cas, le premier joueur qui dit « Appari » remporte la paire de cartes. Le nombre de cartes gagnées correspond au nombre de points gagnés à inscrire sur la fiche joueur.

➤ **Aides facilitatrices :**

Aucune aide n'est proposée ici. L'orthophoniste peut simplement adapter sa vitesse de réponse en fonction du niveau de l'enfant.

1.2.3.2. Deuxième support : Discri'dé

L'objectif et les fondements théoriques sont semblables à ceux du premier support « Appari' ».

➤ **Matériel :**

Le matériel est composé de jeux de plateau sur lesquels les joueurs avancent en lançant un dé spécifique. Nous avons élaboré un plateau par niveau : en non verbal, nous proposons deux niveaux et en verbal, quatre niveaux qui varient selon le nombre d'items par case (2,3,4, et 5 items). Chaque plateau possède son propre dé.

➤ **Déroulement :**

Le but du jeu est d'atteindre en premier la dernière case du plateau sous laquelle se cache un message de la reine des elfes indiquant le nombre de points gagnés. L'orthophoniste sélectionne le niveau de difficulté souhaité en prenant le plateau et le dé correspondants. Chacun son tour, les joueurs lancent le dé, positionnent le point noir repère du dé en bas à gauche, et doivent retrouver la combinaison du dé sur le plateau. S'ils parviennent à trouver la bonne combinaison, ils

avancent sur cette même case. Des cases spéciales (avance, recule, passe ton tour) ont été intégrées afin de rendre le jeu plus attractif.

➤ **Aides facilitatrices :**

– l'enfant peut rapprocher le dé du parcours afin de comparer plus facilement les combinaisons

Remarque : A cette étape de la rééducation, ces deux matériels stimulent la discrimination visuelle. C'est pourquoi nous ne demandons pas au joueur de nommer la paire qui lui permet de remporter les cartes. Toutefois, au cours de la rééducation, nous pourrions utiliser ces supports en lui demandant de nommer la paire de symboles ou les lettres. Cela permettra de travailler la conversion graphème-phonème.

1.2.4. Mémoire visuelle : Mik'chi

➤ **Objectif :**

Exercer la mémoire visuelle et visuo-spatiale

➤ **Fondements théoriques :**

Des déficits de la mémoire visuelle empêchent de coder correctement les formes des graphèmes.

➤ **Matériel :**

Le matériel est composé de deux jeux de cartes : un pour stimuler la mémoire visuo-spatiale et un autre pour stimuler la mémoire visuelle. Chaque jeu est constitué de quatre niveaux (3,4,5 et 6 éléments à retenir). Afin de travailler spécifiquement la mémoire visuelle, et non les autres types de mémoires comme la mémoire auditive, nous avons sélectionné des symboles chinois sans signification, et nous n'avons pas effectué de niveau verbal. Cela limite ainsi la possibilité de travailler la mémoire par les autres canaux (même si l'enfant peut toujours trouver des moyens mnémotechniques auditifs).

➤ **Déroulement :**

Les consignes sont semblables à celles d'un jeu de kim. Le but est de gagner un maximum de cartes. L'orthophoniste montre une carte cible. Les joueurs doivent retenir les éléments de la carte. Puis, on cache la carte cible, et on pioche une carte où un élément a disparu. Le premier joueur qui retrouve l'élément manquant (en le décrivant, en le dessinant ou en le montrant sur la carte « reconnaissance ») gagne la carte. Le nombre de cartes gagnées correspond au nombre de points à reporter sur la fiche joueur.

➤ **Aides facilitatrices :**

- laisser un temps de mémorisation suffisant, pour le réduire dans un deuxième temps
- présenter à nouveau la carte aux joueurs entre deux cartes piochées

1.2.5. Orientation spatiale : Bon sens

➤ **Objectif :**

Permettre à l'enfant de prendre conscience de la présence d'un axe médian et de l'orientation spatiale des symboles écrits.

➤ **Fondements théoriques :**

DEHAENE (2007) fournit une hypothèse explicative des confusions visuelles des enfants dyslexiques en développant le fonctionnement neuronal des hémisphères cérébraux. L'apprentissage des lettres proches visuellement et se distinguant uniquement par une orientation spatiale différente demeure le résultat d'un long processus parfois problématique chez ces enfants.

➤ **Matériel :**

Le matériel créé correspond à des jeux de cartes. Nous avons conçu un jeu de cartes par niveau. Les niveaux sont au nombre de six pour le non verbal (quatre pour p/q/b/d et trois pour u/n) et de trois niveaux pour le verbal (un pour p/q/b/d et deux pour u/n). Dans chaque jeu, on distingue des cartes-consignes et des cartes jeux.

➤ **Déroulement :**

Le but du jeu est de se débarrasser de toutes ses cartes, et ce, le plus rapidement possible.

L'orthophoniste dispose les cartes-consignes en pile faces cachées et distribue à chaque joueur toutes les cartes d'un même tas. Les joueurs positionnent leur tas de cartes faces cachées en ayant pris soin de les avoir toutes dans le bon sens. Après avoir retourné une première carte-consigne, les joueurs retournent la première carte de leur tas. Le premier joueur dont la carte correspond à la carte-consigne gagne la paire. Ils continuent à comparer leurs cartes avec une nouvelle carte-consigne. Si aucune carte ne correspond à la carte-consigne, les joueurs récupèrent leurs cartes et la rangent sous leur tas. Puis ils retournent une nouvelle carte jusqu'à ce qu'un des joueurs gagne. Le nombre de cartes gagnées équivaut au nombre de points à reporter sur la fiche joueur.

Variante : Afin de renouveler les règles, l'orthophoniste peut distribuer cinq cartes à chaque joueur. Il dispose les cartes-consignes en pile faces cachées. Le reste des cartes constitue la pioche. A chaque tour, une carte-consigne est retournée. Chaque joueur pose alors une carte correspondant à la carte consigne. S'il ne peut pas jouer, il pioche. Une fois que tous les joueurs ont participé lors d'un tour, une nouvelle carte-consigne est dévoilée.

Remarque : A cette étape de la rééducation, ce matériel travaille l'orientation des lettres. C'est pourquoi, avec le matériel verbal, nous ne demandons pas au joueur de nommer la lettre figurant sur sa carte. Toutefois, au cours de la rééducation, nous pourrions utiliser ce matériel en lui demandant de nommer la lettre afin de travailler la conversion graphème-phonème.

➤ **Aides facilitatrices :**

Aucune aide n'est proposée ici.

1.3. Remédiation des confusions

1.3.1. Présentation des graphèmes

Afin de présenter les graphèmes confondus à l'enfant et de lui proposer des stratégies de mémorisation, nous avons choisi de passer par tous les canaux possibles.

Pour le canal auditif, nous avons inventé une histoire par lettre. Dans cette histoire, la lettre cible est colorée afin de faciliter son identification.

Pour le canal visuel, en lien avec chaque histoire se trouve un dessin. Nous avons pris garde de créer de nouveaux dessins, bien différents des dessins existants notamment dans la méthode des Alphas.

Pour le canal kinesthésique, des lettres tactiles permettent d'associer la forme de la lettre à une matière spécifique en rapport de sens avec celle-ci. Par exemple, le « d » en rapport avec « dur » est construit avec des cailloux. Nous proposons à l'enfant de fermer les yeux lorsqu'il touche les lettres afin d'intégrer au mieux ce support. Après avoir vu ces trois présentations de graphèmes, l'enfant peut choisir quelle stratégie lui convient le mieux et l'entraîner ainsi sur le plateau de jeu. L'enfant est donc lui même acteur de sa rééducation, il doit comprendre son fonctionnement pour mettre en place une stratégie personnelle de remédiation.

Voici le récapitulatif de cette présentation avec l'histoire, le dessin et le référent tactile :

- b : Boubou la bougie, la lettre est en papier bulle
- d : Dido le dragon, la lettre est en cailloux durs
- p : Paméla la pie, la lettre est en papier de verre
- q : Coco le coq , la lettre est en éponge rugueuse
- u : La rue, la lettre est en tissu rempli de petits trous
- n : Nono l'âne, la lettre est poilue
- m : Marie la marguerite multicolore, la lettre est en mousse

1.3.2. Plateau d'entraînement : En quête vers la montagne sacrée

1.3.2.1. Présentation du plateau

➤ **Objectif :**

Entraîner la correspondance graphème-phonème des lettres confondues afin de parvenir à une bonne identification des graphèmes et ainsi éviter les confusions.

➤ **Matériel :**

- un plateau
- un dé spécial
- des pions
- jetons pièces et jetons caches
- les cartes jeux
- les quatre niveaux de cartes « indices » qui décrivent les elfes avec des énoncés plus ou moins complexes : leur bonnet, leur objet porté, leur objet qui les aide à marcher et leur animal.
- deux fiches « Habitants de la montagne sacrée »
- les 16 cartes-solutions

➤ **Préparation du jeu :**

L'orthophoniste choisit quelle confusion travailler. Nous rappelons que, d'après les auteurs, aucun consensus n'a été trouvé pour savoir comment travailler les confusions, isolément ou en opposition. Nous avons laissé la liberté de choisir à l'orthophoniste. De plus, afin d'être bien adapté par rapport au niveau de l'enfant, il choisit le niveau et les consignes des cartes.

Au verso de chaque carte de jeu, une forme géométrique symbolise un graphème. L'orthophoniste peut donc trier les cartes pour utiliser uniquement celles du « m » par exemple, symbolisées par un triangle, ou bien mélanger les cartes « m » avec les cartes « n » (symbolisées par une croix). Lorsqu'il n'y a pas de symbole derrière les cartes, cela signifie que la carte regroupe les deux lettres confondues.

Voici les symboles visibles sur les cartes :

- lettre b : ○
- lettre d : □
- lettre p : ▽
- lettre q : ◇
- lettre m : ▲
- lettre n : ⊕
- lettre u : ☞

Les joueurs possèdent chacun une fiche « Habitants de la montagne sacrée », qu'ils disposent de manière à ce que l'adversaire ne la voie pas.

Après avoir sélectionné un niveau de cartes « indices », l'enfant pioche au hasard une carte-solution sur laquelle sont notés les quatre numéros des cartes « indices » à prendre. Chaque carte « indice » est alors posée sur une tour, face cachée.

Les cartes choisies par l'orthophoniste sont mélangées et constituent la pioche.

Les jetons pièces et les jetons caches sont préparés à côté du plateau. Nous allons décrire précisément les objectifs de travail de ce jeu dans les paragraphes suivants.

➤ **Déroulement :**

Le but du jeu est d'être le premier à arriver au château, à choisir le bon elfe allié et à avoir récolté le plus de pièces.

A son tour, le joueur pioche une carte et répond à la consigne. Si la réponse est correcte, il gagne une pièce et lance le dé. Il avance d'autant de cases que le nombre indiqué sur le dé. Une face du dé bloque l'avancée du joueur « + ou - 2 ». Dans ce cas, le joueur pioche à nouveau une carte. S'il répond correctement, il gagne deux pièces, dans le cas contraire, il en perd deux. Arrivé à une tour, le joueur doit payer trois pièces au garde de la tour (sorcière, gnome...) afin de pouvoir visualiser l'indice présent. S'il ne possède pas suffisamment d'argent pour payer, il reste devant la tour et, à son tour, pioche des cartes jusqu'à ce qu'il atteigne le bon nombre de pièces. Après avoir lu l'indice, le joueur se reporte à sa fiche « Habitants de la montagne sacrée » pour éliminer à l'aide des jetons-caches les elfes ennemis. Ce processus continue jusqu'à la quatrième tour. Après avoir vu les quatre indices, le joueur continue de piocher des cartes et tente de gagner un maximum de pièces et d'arriver en

tête au château. Lors de son arrivée, il peut retourner la carte-solution et vérifier s'il a trouvé le bon allié.

➤ **Aides facilitatrices :**

- tout au long du parcours, l'enfant peut garder la fiche histoire, le dessin et la lettre tactile de présentation
- certaines cartes possèdent des aides facilitatrices, en ayant surligné en couleur les lettres confondues

1.3.2.2. Présentation des cartes du jeu

Le jeu est composé de quatre niveaux de difficultés dans l'identification des graphèmes. D'un point de vue pratique, nous n'avons pas précisé sur toutes les cartes que l'enfant devait lire la carte. Étant bien dans la phase d'entraînement, il est nécessaire que l'orthophoniste vérifie la bonne lecture des cartes de l'enfant.

1.3.2.2.1. Niveau 1 : lettre

Différentes consignes travaillent ce niveau :

- les cartes vertes : lecture de lettres dans des polices différentes
- les cartes rouges : représentation mentale des lettres isolées dans des polices différentes avec des consignes telles que « Ecris dans ta main, dans l'air, trouve un mot qui contient... »
- les cartes bleues : appariement de deux lettres identiques cachées dans un nombre d'items croissant. Les lettres à apparier peuvent être deux lettres identiques, ou deux graphèmes identiques écrits dans des polices différentes, ou une même lettre écrite en majuscule et en minuscule afin de contraindre à une bonne conversion graphème-phonème.

Remarques :

- Pour la lettre « d », la majuscule « D » oriente la boule de la lettre à l'opposé de la lettre minuscule. Il est donc nécessaire d'être sûr d'une bonne intégration des lettres minuscules « b » et « d » afin d'éviter toute ambiguïté.

1.3.2.2.2. Niveau 2 : syllabe

Les consignes travaillant ce niveau sont identiques que celles du niveau lettre :

- cartes vertes : lecture de syllabes consonne-voyelle, voyelle-consonne, consonne-consonne-voyelle, consonne-voyelle-consonne
- cartes rouges : représentation mentale des mêmes syllabes que celles présentes sur les cartes vertes
- cartes bleues : appariement de syllabes identiques, en polices différentes, en majuscules ou minuscules
- cartes marron : recherche d'intrus parmi des syllabes proches

Remarque :

Certaines cartes bleues demandent un appariement de syllabes avec les lettres confondues en minuscules et en majuscules. Lorsque la lettre confondue se situe au début de la syllabe, seule cette lettre est en majuscule afin de limiter les besoins de correspondances graphème-phonème des autres lettres. Par contre, lorsque la lettre confondue se situe au milieu ou à la fin de la syllabe, elle a été nécessairement écrite en majuscule comme le reste de la syllabe.

1.3.2.2.3. Niveau 3 : mot

Les mots ont été sélectionnés à partir de la base NOVLEX (Base de données lexicales pour élèves de primaire, constituée à partir de l'analyse des livres scolaires et extra-scolaires des 8-9 ans) et d'un dictionnaire Larousse 8-12 ans. Nous avons veillé à choisir des mots dont les graphèmes cibles se situent en positions initiale, médiane et finale.

Quatre sous-niveaux ont été établis en fonction de la complexité de lecture :

- 1er sous-niveau : mots réguliers et/ou fréquents comportant un graphème confondu seulement (isolé présentant un graphème confondu isolé avec régularité orthographique ou fréquents (pas d'autres graphèmes confondus dans ces mots))
- 2ème sous-niveau : mots irréguliers et/ou peu fréquents comportant un graphème confondu seulement. (présentant un graphème confondu isolé dans des mots irréguliers ou peu fréquents).

- 3ème sous-niveau : mots comportant les deux graphèmes confondus. Ces derniers apparaissent avec leur couleur respective (cartes sans symbole au verso).
- 4ème sous-niveau : mêmes mots que dans le 3° sous-niveau mais les cartes sont en noir et blanc.

Les consignes qui exercent ce niveau sont les suivantes :

- les cartes vertes : lecture de mots
- les cartes rouges : représentation mentale de mots
- les cartes bleues : appariement d'un mot avec une image, sachant que chaque carte présente des paires minimales (bain/daim) ainsi qu'un distracteur visuel. Une erreur en lecture conduira donc au mauvais choix de dessin. Le nombre des cartes bleues est donc limité au nombre de paires minimales par confusion.
- les cartes marron : recherche d'un mot intrus parmi d'autres mots composés d'une lettre confondue

Remarques :

- Les 3° et 4° sous-niveaux existent uniquement dans les cartes vertes.
- Les mots des cartes « Confusion p/q » sont limités par leur nombre. Nous y avons donc inséré des mots comportant des « b » et des « d ». Il est donc préférable de traiter la confusion b/d avant d'utiliser les cartes p/q.
- Les consignes des cartes rouges « Représentation mentale » devaient éviter de faire intervenir la mémorisation de l'orthographe d'usage des mots. C'est pourquoi nous n'avons pas demandé d'épeler tout le mot mais de citer seulement le nom de la lettre cible.

1.3.2.2.4. Niveau 4 : phrase

Pour le niveau des phrases, une seule consigne a été utilisée, la consigne « lecture ». Ce niveau est donc composé de cartes vertes uniquement.

Comme pour les mots, quatre sous-niveaux ont été réalisés :

- 1er sous-niveau : phrases comportant une fois le graphème cible en l'absence de son graphème confondu
- 2ème sous-niveau : phrases comportant plusieurs fois le graphème cible en l'absence de son graphème confondu

- 3ème sous-niveau : phrases comportant les deux graphèmes confondus. Ces derniers apparaissent avec leurs couleurs respectives.
- 4ème sous-niveau : mêmes phrases que dans le 3° sous-niveau mais les cartes sont en noir et blanc.

Remarque :

- Pour les cartes rouges (tous niveaux confondus), nous demandons à l'enfant de lire la carte, puis de la retourner avant d'y répondre afin de réellement mettre en place une représentation mentale en évocation, sans support.

1.3.2.3. Entre l'entraînement et le transfert : Histoires interactives

Ce niveau intervient après le niveau « phrases » des cartes car la surcharge cognitive de la lecture du texte est plus importante. Le sage elfe se méfie des nouveaux arrivants et vérifie leur identité en leur proposant un dernier défi : la lecture d'un texte.

L'enfant est soit le héros soit une aide du héros d'une histoire dans laquelle il doit choisir le bon graphème manquant dans le mot. Il a deux possibilités avec les deux lettres confondues. Il lance deux fois le dé avant de commencer sa lecture afin de comptabiliser un certain nombre de points. Le but est d'arriver à la fin de l'histoire sans perdre tous ses points, puisque chaque erreur lui fait perdre deux points.

Nous avons inventé deux histoires par confusion, comportant chacune six mots à compléter. Étant en phase « transfert », les histoires mélangent les paires de graphèmes confondus.

1.3.3. Automatisation

Pour l'automatisation, il est demandé à l'enfant de lire des textes piégés des fameuses lettres confondues sans effectuer d'erreur. Cela le rapproche ainsi des situations écologiques de lecture.

Nous avons réalisé deux histoires par confusion. L'une des histoires a été rédigée sans augmentation d'interligne et sans espacement étendu des lettres afin de préparer réellement l'enfant aux conditions de lecture habituelles.

2. Expérimentation du matériel

2.1. Recueil d'une population

2.1.1. Choix des enfants

Nous avons choisi des enfants présentant un trouble spécifique d'acquisition du langage écrit et commettant des confusions visuelles en lecture. L'âge des sujets de notre étude est compris entre 8 et 11 ans. Le diagnostic de dyslexie devait être posé chez tous les sujets et ceux-ci bénéficiaient d'une prise en charge orthophonique.

De plus, nous avons exclu de l'étude les enfants présentant au moins une des caractéristiques suivantes :

- une déficience intellectuelle,
- des troubles sensoriels primaires (visuel et/ou auditif),
- des troubles psychologiques ou psychiatriques,
- des troubles neurologiques (syndrome, lésion cérébrale...),
- une scolarisation inadaptée et irrégulière,
- un milieu socio-culturel insuffisamment stimulant.

Nous avons ainsi retenu 10 enfants, dont la répartition selon le sexe et la classe est illustrée en figure 6 et 7. Parmi ces 10 enfants, nous avons décompté 2 filles et 8 garçons, tous âgés entre 8 ans 7 mois et 11 ans.

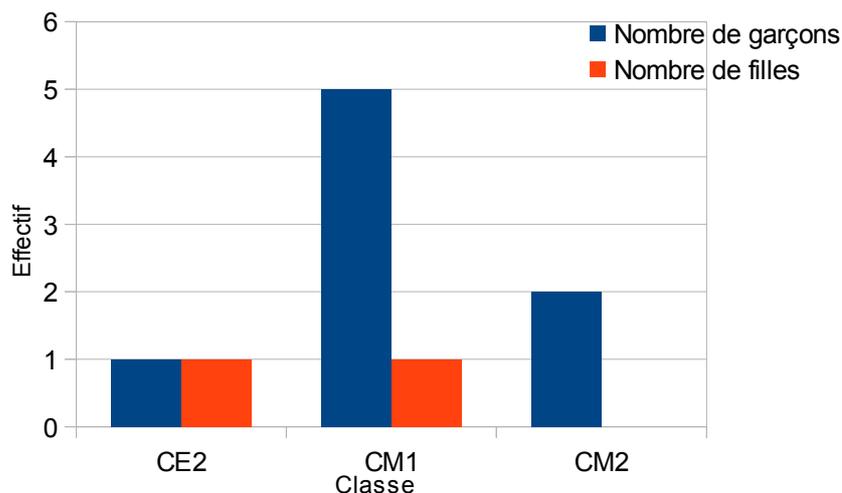


Figure 6 : Répartition de notre population selon le niveau scolaire et le sexe

2.1.2. Tests utilisés

Avant de rencontrer les enfants, nous avons fait signer à leurs parents une autorisation parentale présentée en annexe n°7.

Nous avons ensuite établi une liste de tests à effectuer. Le but de ce bilan était d'objectiver les confusions visuelles en lecture et de trouver leurs origines dans les pré-requis. Lorsque les épreuves avaient été réalisées récemment par les orthophonistes, nous nous sommes servis de leurs résultats afin d'éviter l'effet re-test.

Sans remettre en cause le diagnostic de dyslexie posé préalablement par l'orthophoniste, nous souhaitons tout de même proposer un test de déchiffrage pour avoir un ordre de grandeur de difficulté de l'enfant par rapport à son niveau scolaire. Nous avons donc proposé le test de *l'Alouette-R* (LEFAVRAIS, 2005), afin d'avoir un indice de précision et de vitesse de lecture.

Nous avons également proposé une lecture de mots isolés issue de *l'OdéDys* (Outil de Dépistage des Dyslexies de JACQUIER et al., 2002), comprenant des mots réguliers, irréguliers, ainsi que des logatomes. Cette épreuve nous a permis d'observer les mécanismes d'identification de la lecture les plus efficaces.

Nous avons effectué une épreuve de lecture de lettres issue de la *BALE* (Batterie Analytique du Langage Ecrit de JACQUIER ROUX et al., 2010) pour tester la correspondance graphème-phonème.

Puis, des épreuves visuelles ont été réalisées, afin de tester les pré-requis visuels qui pourraient être atteints chez ces enfants.

Nous avons choisi de prendre les épreuves suivantes :

- barrage de cloches de la BALE (attention visuelle)
- comparaison de séquences de lettres de la BALE (discrimination visuelle)
- figure de Rey (REY, 1959) en copie (orientation visuo-spatiale)
- figure de Rey (REY, 1959) en mémoire (mémoire visuo-spatiale)

Les épreuves de la figure de Rey étant réservées aux psychologues, nous n'avons pas pu coter les résultats des enfants. Toutefois, ce test nous semblait intéressant car il nous a permis d'observer qualitativement la prise en compte de l'orientation spatiale des éléments d'une figure et de leur mémorisation par les enfants.

Nous avons regroupé les résultats des bilans dans des tableaux présents en annexe n°8. Nous avons ainsi situé la performance de chaque enfant par rapport à la moyenne de sa classe, aussi bien d'un point de vue du score que du point de vue du temps de réalisation de l'épreuve. Par souci de confidentialité, nous avons pris le soin de modifier les prénoms des enfants.

2.2. Présentation du matériel

Après avoir testé les enfants et coté leur bilan, nous avons choisi quelle partie de notre matériel serait la plus pertinente pour chacun d'entre eux. Nous avons tenté également de varier les essais afin que notre matériel puisse être testé de manière la plus exhaustive possible. Nous avons rencontré chaque enfant au minimum deux fois. Les objectifs de la présentation de notre matériel étaient les suivants :

- vérifier le bon fonctionnement du matériel
- apprécier l'intérêt des enfants pour notre matériel
- estimer la durée des différents exercices
- avoir un regard professionnel des orthophonistes sur nos jeux

Nous avons sélectionné une confusion à travailler par enfant, même s'il en effectuait plusieurs, afin de privilégier la clarté du travail. Les confusions traitées sont

résumées dans le graphique suivant, en figure 7. La confusion que nous avons rencontrée la plus fréquemment est la confusion b/d.

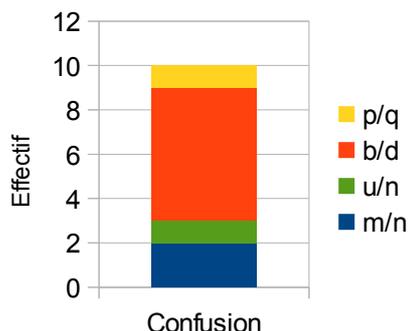


Figure 7 : Proportion des confusions travaillées avec les enfants

Remarque : Par manque de temps, nous savions que les bénéfiques ne pourraient pas être visibles après seulement une ou deux passations. Un entraînement sur le long terme serait nécessaire pour vérifier quantitativement l'efficacité de notre matériel.

2.3. Questionnaires

2.3.1. Pour les enfants

Les questionnaires pour les enfants ont pour objectif de relever leurs impressions sur le fond et la forme, en distinguant les activités des pré-requis du plateau d'entraînement. Nous avons illustré ce questionnaire afin de faciliter la compréhension des enfants. Nous proposons également aux enfants de nous conseiller sur d'éventuelles modifications à apporter. Un exemple de questionnaire vierge est inséré en annexe n°9.

2.3.2. Pour les orthophonistes

Nous avons demandé l'avis des orthophonistes présentes lors de nos essais de matériel avec leurs patients ainsi que d'autres orthophonistes qui ne l'ont pas testé avec les enfants. Les questions sont regroupées dans un tableau, présenté en annexe n°10, incluant chaque activité du matériel. Elles portent sur le contenu du matériel, sa progression et ses objectifs, ainsi que sur l'aspect ludique et la forme. Comme pour les enfants, nous proposons aux orthophonistes d'émettre des suggestions de modifications.

Résultats

1. Rappel du choix de la population

Comme nous l'avons évoqué, nous avons choisi des enfants correspondant à notre tranche d'âge 8-11 ans, diagnostiqués dyslexiques, et suivis en rééducation orthophonique pour des troubles de lecture avec confusions visuelles.

2. Résultats des activités de stimulation des pré-requis d'après les questionnaires

2.1. Réponses des enfants

Les enfants ont répondu à ces questions en fonction de ce qu'ils ont testé. Leurs réponses ne tiennent pas toujours compte de toutes les activités de pré-requis présentes dans notre matériel (figure 8). Avec certains enfants, nous n'avons pas eu suffisamment de temps, car nous les avons vus pendant deux séances d'une demi-heure chacune. C'est pourquoi certains ont joué uniquement au jeu de plateau et n'ont donc pas répondu aux questions portant sur les pré-requis.

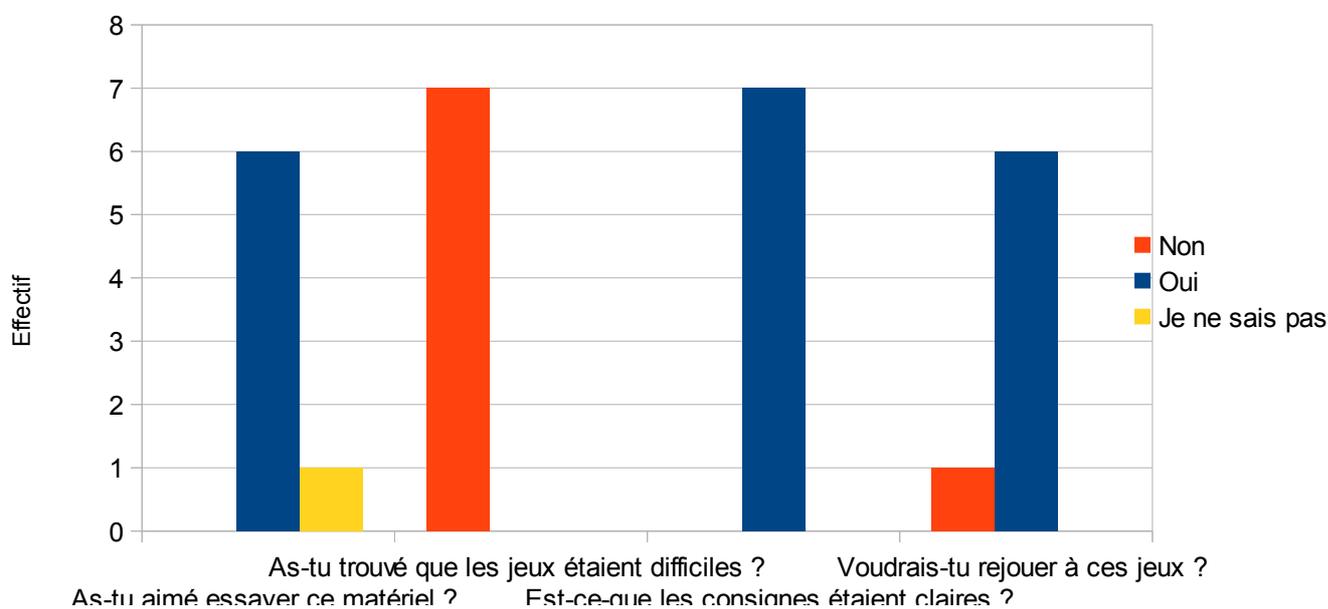


Figure 8 : Réponses des enfants sur les activités des pré-requis

Il ressort de ce graphique que la majorité des enfants a apprécié le matériel et souhaiterait y rejouer. Pour tous les enfants, les jeux leur ont semblé faciles et les consignes claires.

Au cours de l'essai du matériel, les enfants étaient étonnés de voir des jeux construits par des étudiantes, spécialement pour eux. Dans les plateaux « Dis-cri'dé », les enfants ont apprécié le but du jeu, ouvrir le cache à la fin du parcours.

En présentant la fiche joueur à Anne, elle nous fait part de sa motivation : « *Je veux tout remplir, avoir plein de points !* »

2.2. Réponses des orthophonistes

➤ **Attentif'oeil :**

Comme le présente le graphique suivant (figure 9), les orthophonistes apprécient généralement le support, qui permet de varier du support papier et ainsi motiver l'enfant. La difficulté des niveaux leur semble plutôt adaptée.

Mme B. a des difficultés à répondre à la question « L'objectif est-il atteint ? » (dans cette activité-ci et toutes les autres) car elle nous assure qu'une étude sur le long terme serait la seule à pouvoir l'affirmer.

Mme A. trouve le matériel intéressant pour travailler l'attention visuelle soutenue mais le premier niveau non verbal lui semble trop basique.

Mme S. propose d'augmenter la fréquence d'apparition des cibles dans un niveau supérieur.

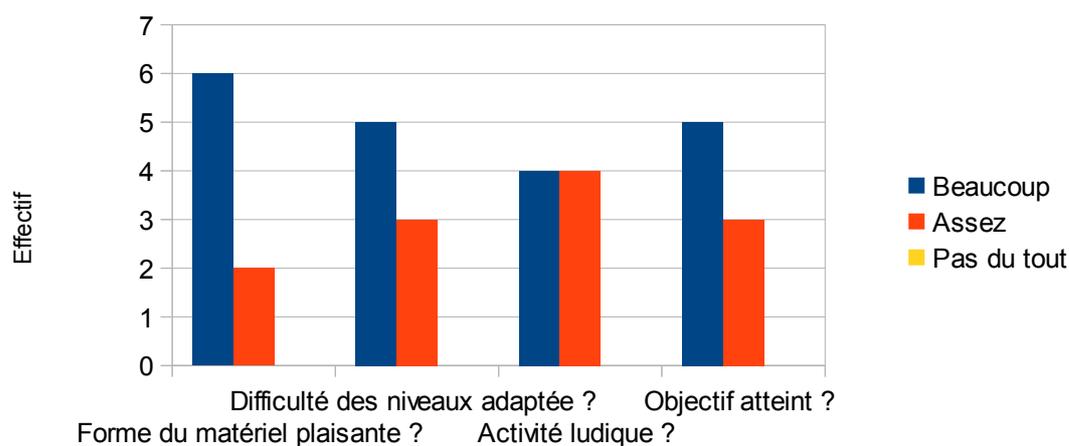


Figure 9 : Réponses des orthophonistes pour Attentif'oeil

➤ **Mik'chi :**

Tous les orthophonistes ont trouvé que la difficulté croissante des niveaux était bien adaptée. Pour la majorité d'entre eux, la forme paraît plaisante et assez ludique. Mme S., cochant « Assez » pour le caractère ludique, nous explique que ce n'est pas une critique : « *On est d'ailleurs parfois trop attaché à l'aspect ludique, au détriment des objectifs. Je pense que l'enfant doit avoir conscience qu'on travaille et savoir ce que l'on travaille pour en avoir une représentation mentale.* »

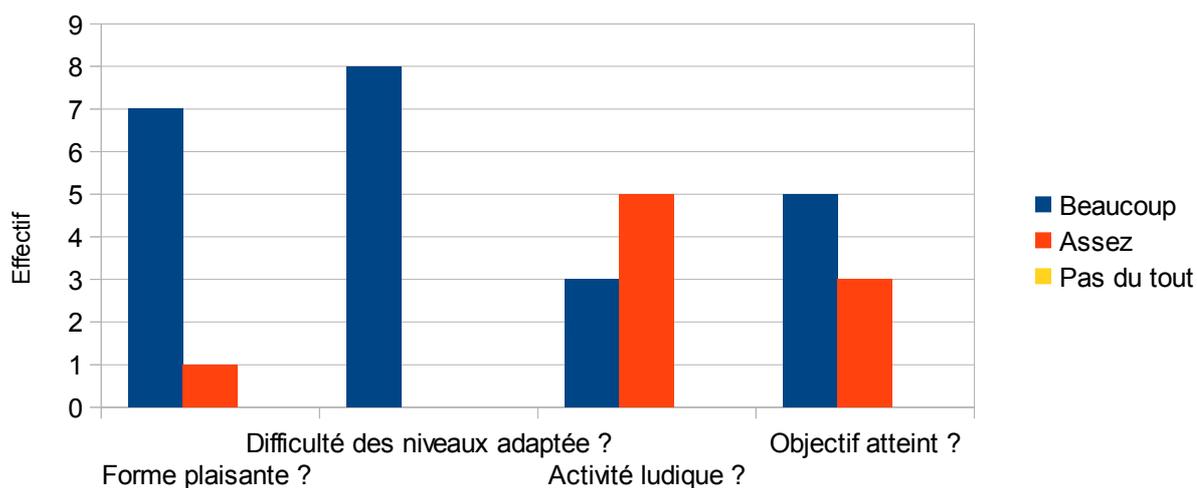


Figure 10 : Réponses des orthophonistes pour Mik'chi

➤ **Suis'bien :**

Les résultats des réponses des orthophonistes sont répertoriées dans le graphique ci-dessous (figure 11). La majorité d'entre eux estime que la forme du matériel est plaisante et la difficulté des niveaux adaptée tandis que la moitié d'entre eux trouve le matériel ludique et l'objectif atteint.

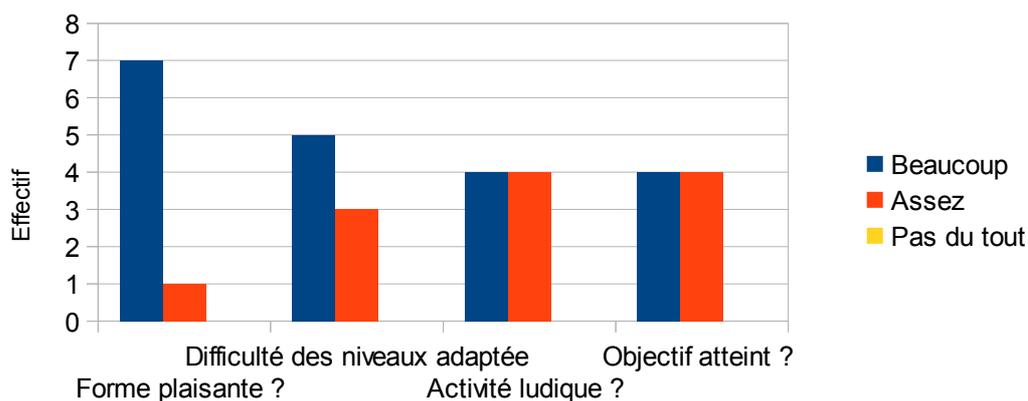


Figure 11 : Réponses des orthophonistes pour Suis'bien

Mme S. pense qu'un défilement plus rapide serait intéressant. Elle souhaiterait que la vitesse de défilement soit réglable par l'orthophoniste. Un défilement vertical et un balayage nécessitant des retours à la ligne lui sembleraient également pertinents.

Mme A. trouve que le premier niveau est trop simple pour des enfants de 8 à 11 ans, et serait plutôt intéressant pour des pré-lecteurs.

➤ **Appari ' :**

Comme nous l'avons indiqué sur le graphique suivant (figure 12), la forme et le caractère ludique de l'activité ont fait l'unanimité. Les appréciations de l'adaptation des difficultés de niveaux ainsi que l'atteinte de l'objectif séparent les orthophonistes en deux groupes équivalents.

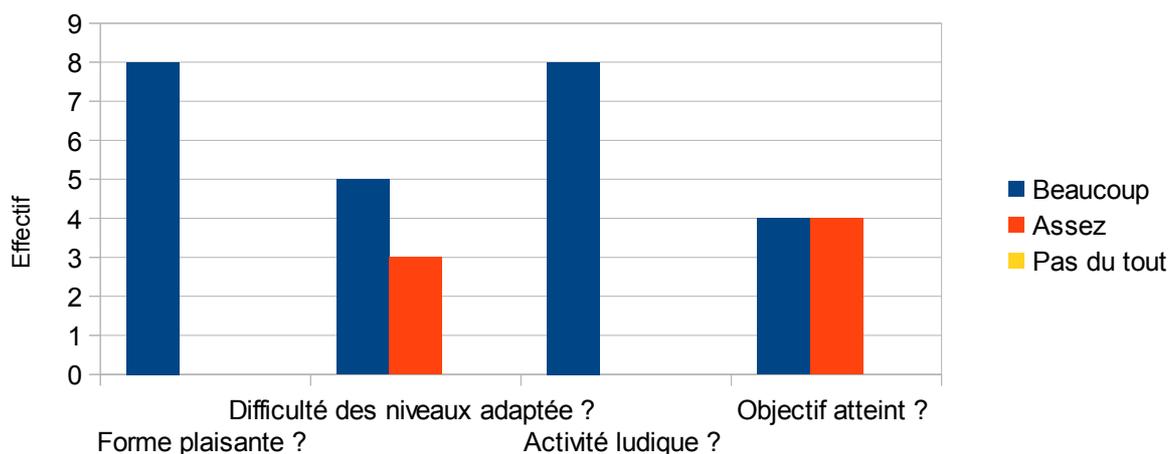


Figure 12 : Réponses des orthophonistes pour Appari'

➤ **Discri'dé :**

Les orthophonistes ont des avis partagés sur les quatre questions de ce support (figure 13). Nous notons que la forme du matériel est bien appréciée. Les réponses sur la difficulté et l'atteinte de l'objectif restent plus hétérogènes.

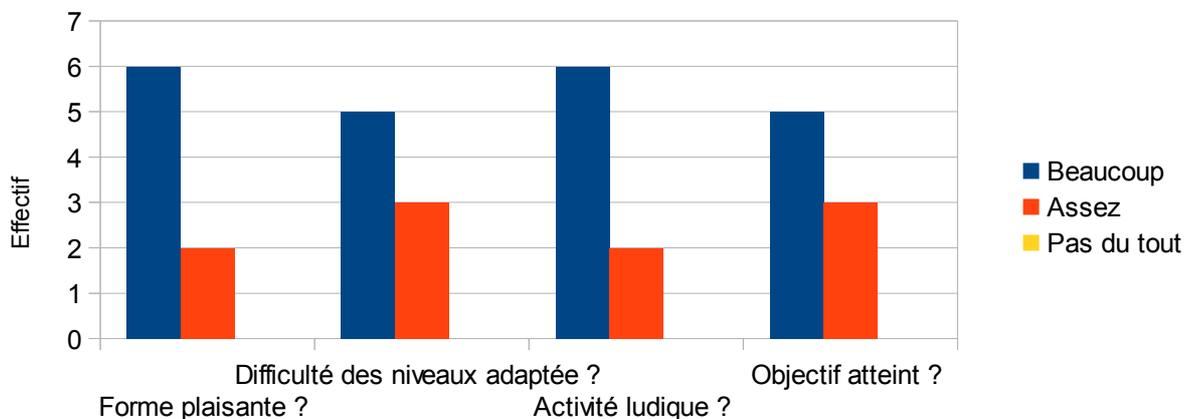


Figure 13 : Réponses des orthophonistes pour Discri'dé

➤ **Bon sens :**

Comme nous l'avons révélé sur le graphique présenté en figure 14, ce support a reçu le consentement de tous les orthophonistes. Certains souhaitaient le garder immédiatement dans leur cabinet puisqu'ils ne possédaient aucun matériel ludique et efficace pour traiter l'orientation spatiale.

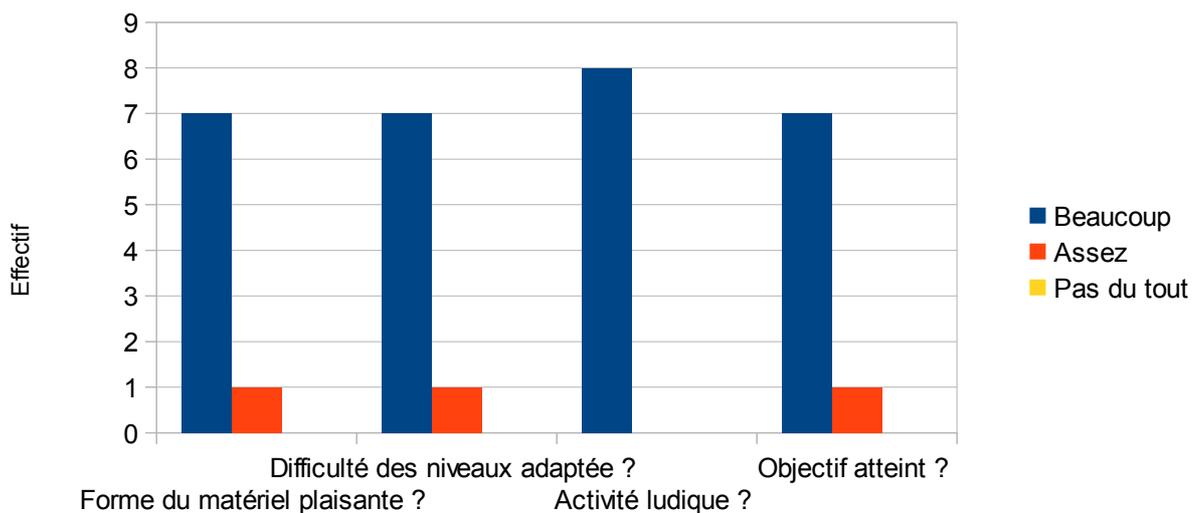


Figure 14 : Réponses des orthophonistes pour Bon sens

➤ **Remarques générales sur les activités de pré-requis :**

- Mme B : « Il faudrait savoir comment l'enfant s'approprie à long terme ce que nous lui proposons. »

- Mme S : « Le fait que ce soit des activités courtes dans lesquelles on marque des points est très ludique en soi. »

3. Résultats sur la remédiation des confusions visuelles d'après les questionnaires

3.1. Présentation des graphèmes

3.1.1. Réponses des enfants

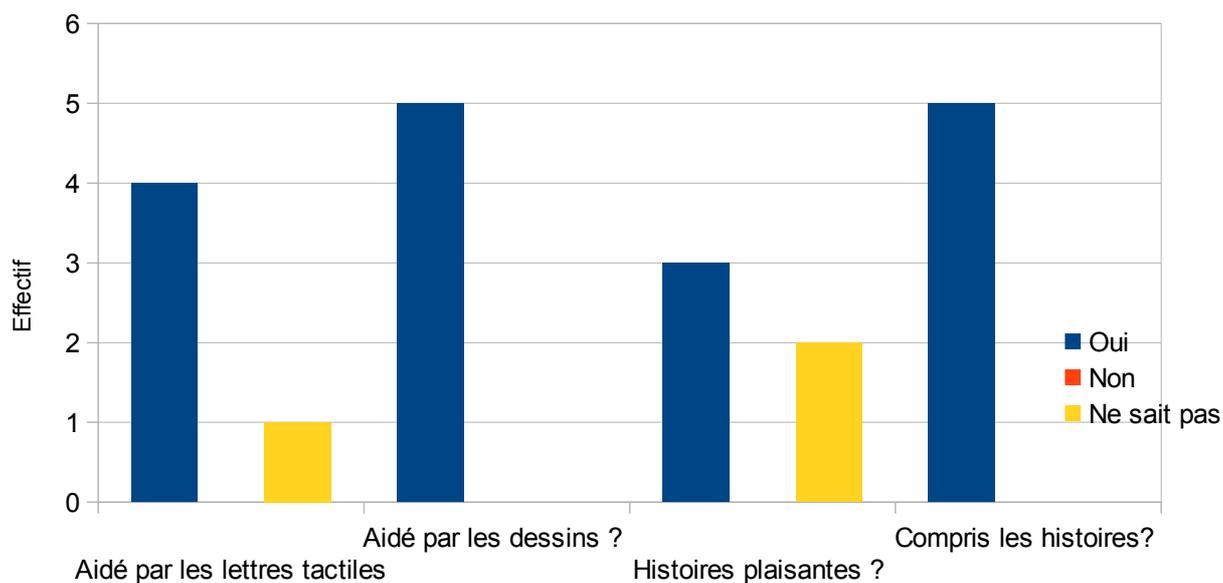


Figure 15 : Réponses des enfants sur la présentation des graphèmes

Les résultats présentés sur ce graphique révèlent que les enfants à qui nous avons présenté les graphèmes ont été convaincus par les stratégies proposées. Le niveau de difficulté des histoires semble adapté car ils les ont tous bien comprises.

3.1.2. Réponses des orthophonistes

Les orthophonistes ont majoritairement apprécié la présentation visuelle et la présentation auditive des graphèmes (figure 16). Ils ont plus hésité sur l'efficacité des lettres tactiles.

Selon Mme O., les dessins des graphèmes « n » et « q » ne seraient pas suffisamment visibles, et nécessiteraient un traçage supplémentaire.

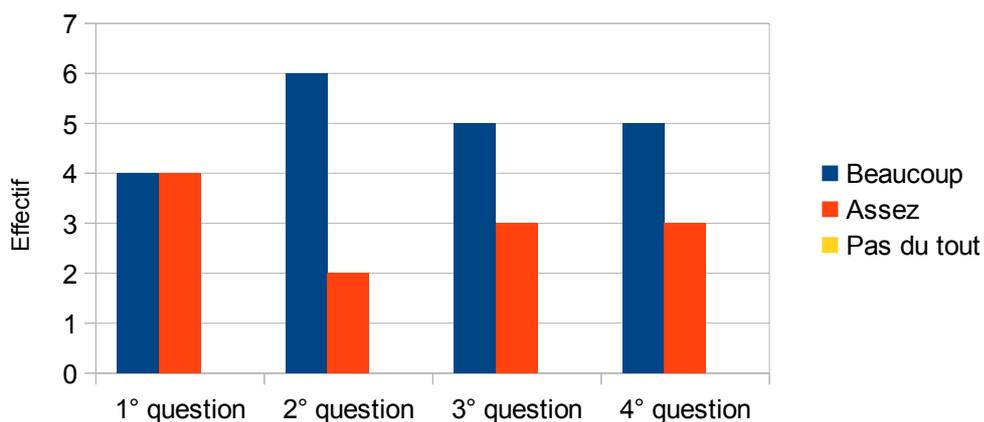


Figure 16 : Réponses des orthophonistes sur la présentation des graphèmes

1° question : Est-ce que les lettres tactiles vous semblent enrichir le matériel ?

2° question : Est-ce que les histoires vous paraissent appropriées pour présenter les graphèmes ?

3° question : Est-ce que les dessins référent à chaque graphème vous semblent adaptés ?

4° question : Est-ce que la forme du matériel vous a plu ?

3.2. Entraînement : jeu de plateau

3.2.1. Réponses des enfants

Voici les résultats des questionnaires des enfants concernant le jeu de plateau « En quête vers la montagne sacrée » (figure 17).

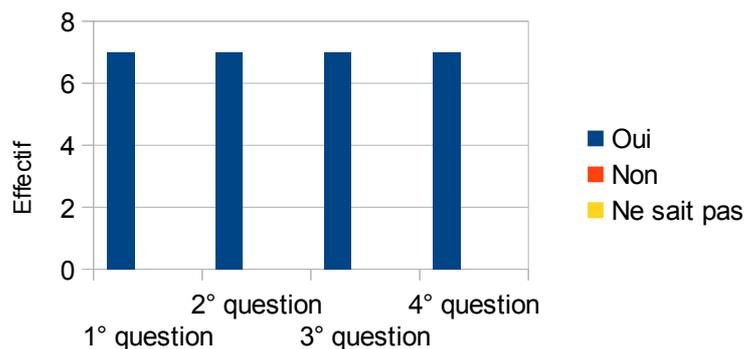


Figure 17 : Réponses des enfants sur le jeu de plateau

1° question : Est-ce que tu as aimé le jeu de plateau ?

2° question : Est-ce que tu penses que ce matériel peut t'aider à moins confondre les lettres ?

3° question : As-tu aimé les illustrations ?

4° question : Est-ce que le thème t'a plu ?

La totalité des enfants qui a testé le jeu de plateau a apprécié le jeu, les illustrations et le thème. Ils ont également tous pensé avoir bien travaillé pour moins confondre les lettres.

Après avoir joué, Nicolas, vainqueur, les bras levés en l'air, affirme : « *Il est trop bien ce jeu, dès qu'il sort je l'achète* ». D'habitude peu motivé à venir en rééducation orthophonique, nous l'avons senti ici très investi.

3.2.2. Réponses des orthophonistes

Nous avons regroupé dans les deux graphiques ci-dessous (figures 18 et 19) les réponses des orthophonistes concernant le jeu d'entraînement.

Globalement, la forme du matériel leur a paru plaisante. La progression de difficulté des cartes et des niveaux semble « assez » adaptée pour la moitié d'entre eux et « très » adaptée pour l'autre moitié. Les aides facilitatrices comme celle de surligner en couleur les lettres confondues a été perçue comme pertinente.

Pour la majorité des orthophonistes, le matériel est clair, facile à mettre en place et répond aux objectifs voulus.

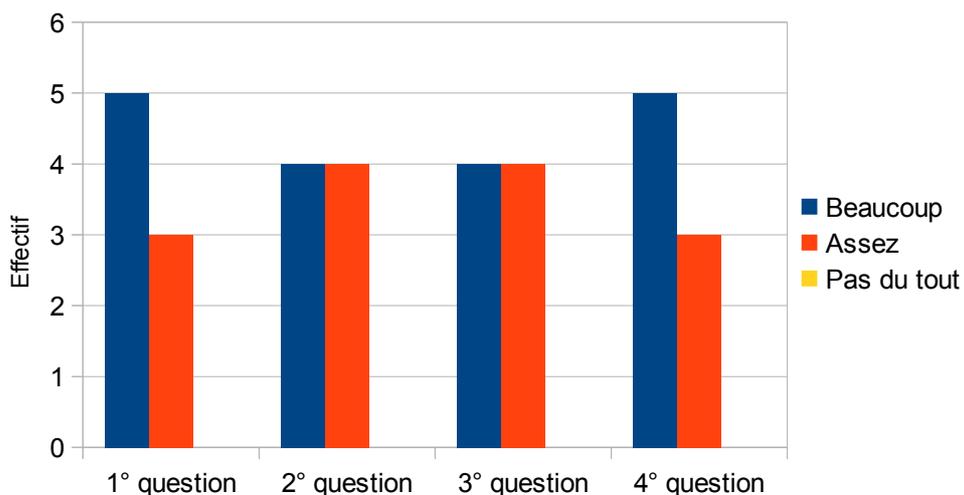


Figure 18 : Réponses des orthophonistes sur le jeu de plateau

1° question : Est-ce que la forme du matériel vous a plu ?

2° question : La progression au sein des cartes vous semble-t-elle pertinente ?

3° question : La difficulté des niveaux vous paraît-elle adaptée ?

4° question : Les aides facilitatrices vous semblent-elles utiles ?

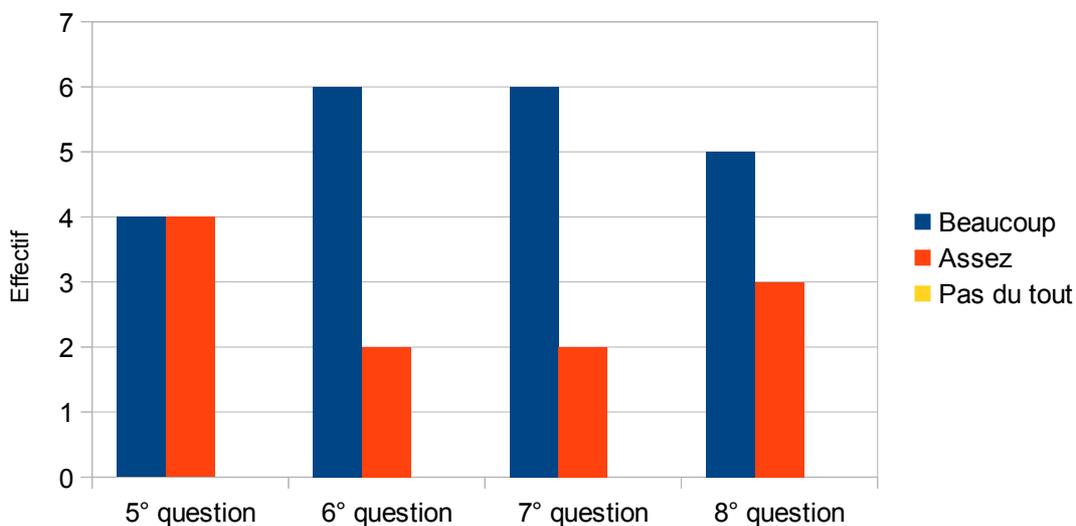


Figure 19 : Suite des réponses des orthophonistes sur le jeu de plateau

5° question : Est-ce que cette activité vous semble ludique ?

6° question : L'objectif vous semble-t-il atteint ?

7° question : Les consignes vous semblent-elles suffisamment claires ?

8° question : Vous a-t-il été facile de mettre en place ce matériel ?

3.3. Automatisation

3.3.1. Réponses des enfants

Peu d'enfants ont testé nos histoires pour l'automatisation car nous avons privilégié l'essai du jeu principal, le jeu d'entraînement.

3.3.2. Réponses des orthophonistes

A la question « Trouvez-vous que les histoires tentent bien d'éradiquer les confusions visuelles ? », la plupart de orthophonistes ont répondu « Assez ».

Mme A. trouve intéressant de pouvoir mélanger les graphèmes confondus à ce stade de la rééducation, après les avoir travaillés isolément.

4. Avis général et suggestions

4.1. Réponses des enfants

A la question « Qu'est-ce que tu nous conseillerais de changer ? », tous les enfants répondent « rien ». Ils ne savent pas comment améliorer ou changer des éléments du matériel, même lorsque l'on donne des idées de changement d'illustrations, de principe de jeux...

4.2. Réponses des orthophonistes

L'avis général sur l'ensemble du matériel est positif (figures 20 et 21). Ce qui est le plus apprécié est la liberté générale laissée à l'orthophoniste dans l'utilisation des niveaux et des consignes.

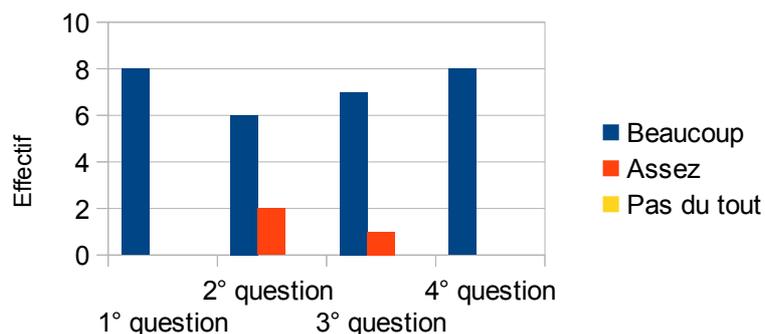


Figure 20 : Avis général des orthophonistes

1° question : Aimez-vous la possibilité d'avoir le choix parmi plusieurs niveaux ?

2° question : Les consignes vous semblent-elles suffisamment claires ?

3° question : Trouvez-vous le matériel adapté à l'âge ciblé ?

4° question : Appréciez-vous la possibilité de pouvoir entraîner les compétences sur du matériel non verbal puis verbal ?

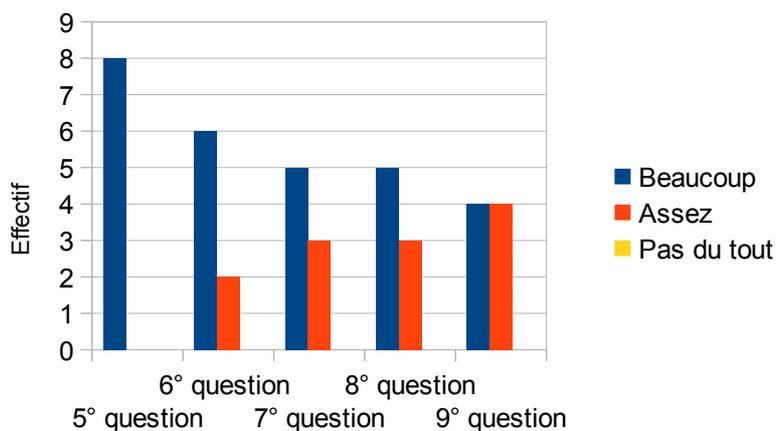


Figure 21 : Suite de l'avis général des orthophonistes

5° question : Aimez-vous la possibilité laissée à l'orthophoniste de choisir comment travailler les confusions (différentes consignes, travail en opposition ou en lettre isolée) ?

6° question : Est-ce que vous trouvez ce matériel novateur ?

7° question : Est-ce que ce matériel vous paraît répondre à un manque ?

8° question : L'idée de proposer un matériel complet vous séduit-elle ?

9° question : Vous a-t-il été facile de vous approprier le matériel ?

La majorité des orthophonistes s'accorde pour trouver ce matériel novateur et complet.

Mme S. est ravie d'essayer ce matériel puisqu'elle nous affirme qu'il répond à un manque. En effet, elle connaît seulement des activités isolées comparables à certaines des nôtres mais aucun matériel complet n'existe à sa connaissance.

Mme N. aime la liberté laissée à l'orthophoniste de choisir comment travailler les confusions selon le stade de la prise en charge. Elle affirme : « *Le matériel regroupe tout en un, on peut piocher dedans pour avoir ce que l'on souhaite. En général, les matériels existants pour travailler les confusions visuelles sont des fiches peu ludiques, contrairement au vôtre.* »

Suggestions :

Les orthophonistes ont eu du mal à répondre à la question « Pensez-vous que ce matériel réponde bien à une approche neuropsychologique ? »

Mme S. affirme « *Je ne suis pas assez calée pour en juger* »

Mme B. nous rappelle qu'il s'agit bien d'un matériel de rééducation orthophonique et non d'un matériel d'apprentissage.

Tous les orthophonistes souhaiteraient réutiliser ce matériel, surtout certaines parties.

A la question « Que changeriez-vous dans ce matériel ? », quatre d'entre eux répondent « Rien ».

Mme B. aimerait faire le lien entre ce matériel et un matériel de remédiation des confusions auditives. En effet, pour elle, les confusions b-d ou m-n ne sont pas toujours d'origine visuelle. En outre, elle souhaiterait que la stimulation de l'orientation spatiale soit travaillée sur le corps de l'enfant lui-même avant de proposer un support écrit symbolique.

Mme M. voudrait changer le titre du jeu de plateau car elle ne comprend pas l'expression « En quête vers la montagne sacrée », où nous avons sous-entendu « En quête de l'elfe allié ». Elle souhaiterait également changer les jetons-caches du jeu de plateau qui sont de couleurs différentes. Pour elle, cela parasite l'environnement visuel de l'enfant qui ne comprend pas forcément pourquoi sur un elfe au chapeau

bleu on peut poser un jeton rouge par exemple. « *Il faudrait prendre des jetons d'une seule couleur* » nous conseille-t-elle.

Mme O. désirerait changer les cases et les pions du plateau qu'elle trouve peu pratiques.

Enfin, la dernière question interroge les orthophonistes sur l'efficacité du matériel. Cinq répondent que le matériel leur semble très efficace, et trois, assez efficace.

Remarques générales :

- Mme M. apprécie les différentes durées d'activités qui peuvent être facilement manipulables en fonction du temps de rééducation à disposition. En outre, la population d'enfants commettant des confusions visuelles en lecture est assez fréquente dans sa patientèle.
- Mme B. insiste pour partir des stratégies développées par l'enfant lui-même avant de cibler le matériel adapté afin que l'enfant ait une représentation mentale et s'approprie les activités.
- Mme A. affirme que « *les activités proposées sont variées et non rébarbatives pour les patients comme pour les orthophonistes.* »

5. Observations cliniques

5.1. Pré-requis

En testant les activités des pré-requis auprès des enfants, nous avons observé que la fiche joueur assurait bien sa fonction ludique. En outre, elle permettait de voir les progrès au cours de la séance et à plus long terme, au cours de séances suivantes.

5.2. Entraînement

Concernant la présentation des graphèmes, nous avons remarqué que les enfants se souvenaient très bien des histoires et des dessins d'une séance à l'autre. Au cours du jeu de plateau, une semaine après avoir vu les graphèmes, Charlotte lisant

une carte, déclare : « *C'est le « b » de la bougie Boubou !* ». Cela signifie qu'elle s'est bien appropriée les stratégies proposées.

En demandant à Anne comment elle faisait pour éviter de confondre le « b » et le « d », elle nous a expliqué qu'elle faisait semblant d'écrire les lettres en cursives pour savoir quel graphème correspondait à quel phonème. Ainsi, elle écrit avec son doigt les lettres avant de les lire. Elle repasse donc par le canal kinesthésique. C'est pourquoi nous lui avons montré les lettres tactiles construites dans notre matériel.

Concernant les cartes du plateau, nous avons constaté que les cartes bleues mots (appariement mot-dessin) étaient bien appréciées par les enfants. Elles ont également mis en évidence leurs confusions : deux enfants se sont trompés en appariant le mot « daim » avec le dessin « bain ».

L'utilisation de la fiche « Habitants de la montagne sacrée » et des indices a parfois été compliquée chez des enfants qui ne parvenaient pas à effectuer le raisonnement logique spécifique nécessaire. Nous avons dû parfois étayer leurs démarches.

La forme du jeu de plateau est bien perçue par les enfants. Ils sont tout de suite happés par le visuel du plateau et écoutent très peu l'histoire imaginaire de la potion magique en proie à des ennemis. Quelques enfants ont été un peu perdus à la fin des cases du plateau, et n'ont pas tout de suite compris que la liane marron était un parcours à poursuivre.

Ainsi, notre testing auprès des enfants s'est révélé encourageant, tous les enfants ont été très investis.

Voici ci-dessous les réponses des enfants sur leurs jeux préférés (figure 22) et les moins aimés (figure 23).

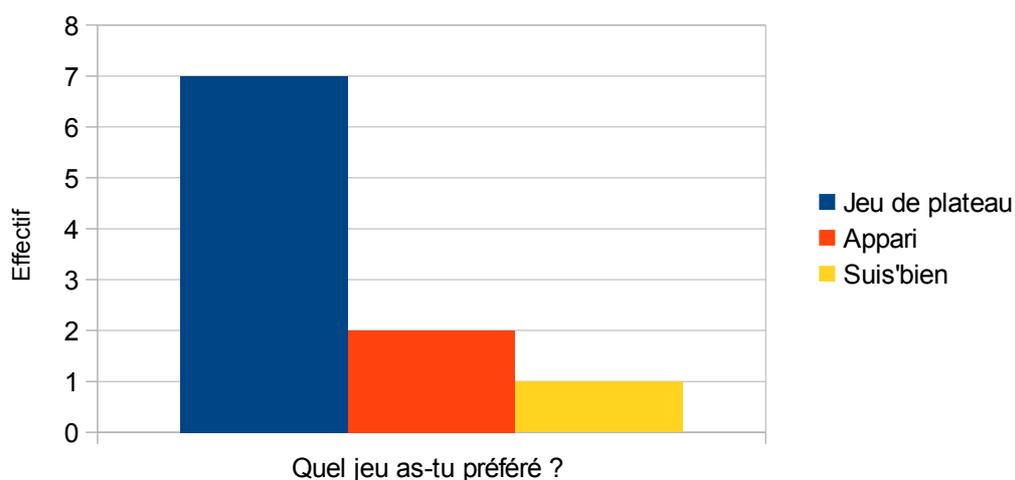


Figure 22 : Réponses des enfants sur leur jeu préféré

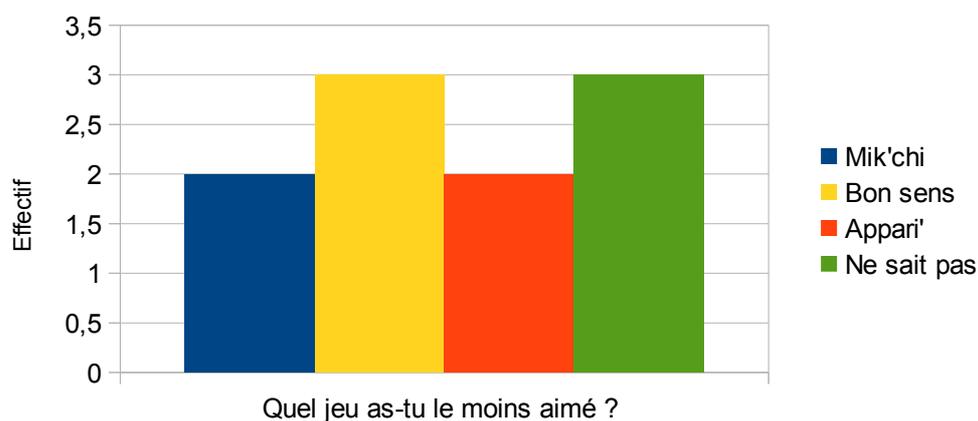


Figure 23 : Réponses des enfants sur le jeu le moins apprécié

Remarque :

Anne n'a pas apprécié le jeu « Bon sens » car ses troubles de l'orientation spatiale étant prononcés, elle a eu beaucoup de difficultés à y jouer.

Les avis des orthophonistes ont été précieux afin de permettre des repositionnements et d'effectuer quelques modifications de fond et de forme sur notre matériel.

Discussion

Dans cette partie, après avoir rappelé brièvement les résultats observés en lien avec nos hypothèses, nous émettrons des critiques méthodologiques sur notre travail. Puis, nous discuterons des résultats avant de revenir sur la validation de nos hypothèses. Enfin, nous décrirons les modifications que nous avons effectuées suite à notre testing, ce qui nous conduira à exposer des perfectionnements envisageables.

1. Résultats observés, en relation avec les hypothèses

Nous avons émis l'hypothèse que les confusions visuelles des enfants dyslexiques nécessitaient une remédiation spécifique selon les profils des enfants. De plus, aucun matériel ne proposait de traiter ces confusions de manière progressive, des pré-requis jusqu'à l'automatisation. C'est pourquoi, nous avons créé un matériel de remédiation de ces confusions visuelles.

Étant destiné aux enfants dyslexiques, âgés de 8 à 11 ans, nous l'avons testé chez dix enfants correspondant à nos critères. En outre, huit orthophonistes ont répondu à des questions de fond et de forme dans le questionnaire portant sur notre matériel.

Les résultats de cet essai, présentés dans la partie précédente, révèlent que les enfants ont bien apprécié ces nouveaux supports qui leur ont permis de s'entraîner, de manière plaisante, à moins confondre les lettres. Les orthophonistes ont apprécié les aspects ludique, progressif et complet de notre matériel.

2. Critiques méthodologiques et problèmes rencontrés

Nous allons ici présenter les biais méthodologiques auxquels nous avons été confrontées tout au long de notre travail, depuis l'élaboration du matériel jusqu'à sa présentation auprès des enfants et des orthophonistes.

2.1. Élaboration du matériel

2.1.1. Pré -requis

Pour chacune des activités, nous allons développer les problèmes que nous avons rencontrés au cours de l'élaboration du projet.

Nous avons pensé qu'il aurait été nécessaire de traiter la séquentialité des lettres au sein d'un mot, avant de commencer la remédiation des confusions visuelles. Cependant, concernant les inversions de lettres, nous n'avons donc pas retenu ce pré-requis qui ne rentrait pas dans le cadre de notre sujet.

2.1.1.1. Attentif'oeil

Comme nous l'avons évoqué dans la partie pratique, afin d'apporter un support autre que les fiches papier et de permettre un paramétrage du temps de défilement, nous avons créé des diaporamas. Cependant, puisque nous demandons à l'enfant de compter le nombre de cibles présentées tout au long du diaporama, nous ne pouvions pas intégrer un nombre de cibles trop important. Au maximum, nous avons incorporé vingt cibles.

De plus, afin d'éviter le concours du balayage visuel, nous avons choisi de limiter le déplacement des cibles d'une diapositive à l'autre.

Enfin, nous avons ajouté des cartes modèles qui permettent de restreindre l'intervention de la mémoire.

2.1.1.2. Suis'bien

En premier lieu, nous souhaitons stimuler le balayage visuel (en lien avec la discrimination) par des jeux de différences, dans lesquels l'enfant devait chercher des différences parmi des décors identiques. Les différences étaient des formes non verbales puis des lettres isolées. Néanmoins, ce support manquait de complexité, les illustrations paraissaient trop enfantines pour notre tranche d'âge 8-11 ans. Nous avons donc réfléchi à un autre concept.

Nous avons alors pensé au support des diaporamas, pour les mêmes raisons qu' Attentif'oeil. Nous avons commencé par effectuer des niveaux non verbaux et verbaux avec des formes puis avec des lettres isolées qui se déplaçaient sur le dia-

porama. L'enfant avait pour consigne de suivre des yeux le mouvement des cibles. Cependant, ceci étant peu écologique, nous avons préféré créer de nouveaux montages vidéos dans lesquels la cible défilait de droite à gauche. Pour des raisons informatiques, nous ne pouvions pas intégrer des formes non verbales dans ce défilement. Nous avons donc conservé les diaporamas pour les niveaux non verbaux, et construit des vidéos pour les niveaux verbaux. Pour ces derniers, nous avons été contraintes, par le logiciel, de limiter le nombre de cibles.

2.1.1.3. Appari'

Nous avons hésité à créer des cartes rondes, plus facilement manipulables et plus originales que des cartes rectangulaires. Cependant, puisque nous traitons l'orientation spatiale avec des symboles se distinguant uniquement par leur position, il était préférable d'effectuer des cartes où le positionnement des formes ne serait pas ambigu.

2.1.1.4. Discri'dé

La création d'un deuxième support pour stimuler la discrimination visuelle nous a conduites à l'idée d'un jeu dans lequel des personnages se distinguaient par trois éléments différents. L'enfant devait lancer trois dés, et retrouver quel personnage possédait cette combinaison parmi tous ceux présentés sur un plateau. Néanmoins, créer ce support avec plusieurs niveaux de difficulté nous aurait menées à la construction de nombreuses combinaisons et de grands plateaux très complexes. Nous avons donc réfléchi à un autre jeu.

La première version de Discri'dé que nous avons effectuée portait sur le thème des martiens. Puis, au cours de l'élaboration du jeu de plateau, nous nous sommes plutôt orientées vers un thème fantastique. Nous avons donc remodelé nos plateaux Discri'dé afin de les intégrer dans le thème général et d'apporter un ensemble ludique cohérent.

2.1.1.5. Mik'chi

Afin de limiter au maximum l'intervention du canal auditif de l'enfant et de cibler la stimulation de la mémoire visuelle, nous avons choisi de proposer uniquement des

formes sans signification, à savoir des symboles extraits de symboles chinois. C'est pourquoi nous n'avons pas élaboré de niveau verbal.

Toutefois, nous pouvons émettre une critique sur ce matériel : les sujets peuvent toujours relier le symbole à un signifiant connu par un lien logique ou personnel, et ainsi fonctionner a minima avec leur mémoire auditive.

Cependant, notre support garde un intérêt puisque le but de notre travail n'était en aucun cas d'imposer un mode de fonctionnement cognitif particulier aux enfants.

2.1.1.6. Bon sens

Ayant dessiné nous-mêmes les illustrations des cartes, certains dessins, comme ceux du troisième niveau non verbal, peuvent paraître légèrement enfantins. Toutefois, il n'était pas facile de trouver des illustrations originales et ludiques permettant de travailler l'orientation des lettres en fonction d'un axe vertical.

2.1.2. Entraînement : jeu de plateau

2.1.2.1. Généralités

Nous voulions un jeu de plateau qui permette à l'orthophoniste de choisir pleinement les consignes et les cibles du travail. Nous avons pensé créer des cases de couleur amovibles sur un plateau. La couleur des cases aurait ainsi pu déterminer la consigne. Cependant, certaines consignes possèdent peu de cartes, notamment les cartes marron « intrus ». C'est pourquoi, nous avons laissé des cases vierges sur notre plateau. L'orthophoniste choisit ainsi les cartes des graphèmes travaillés et les consignes. Ayant à sa disposition assez de cartes (comme la représentation mentale, il peut travailler isolément un graphème ou une consigne. Au contraire, il peut mélanger les graphèmes confondus et les consignes.

Concernant la forme du plateau, nous avons essayé de dessiner nous-mêmes le décor. La première ébauche de notre plateau n'étant pas satisfaisante, nous avons choisi des illustrations personnelles ainsi que des illustrations provenant de sources internet, avant d'effectuer un montage. De même, les images des elfes présentes sur tout le matériel (la reine et le messenger) sont issues de sources internet.

2.1.2.2. Élaboration des cartes

Nous avons été confrontées à plusieurs problèmes dans l'élaboration des cartes.

Au sujet des cartes « syllabes », elles ont été réalisées avec des syllabes simples ou des syllabes complexes de type consonne-consonne-voyelle ou consonne-voyelle-consonne. Afin de distinguer deux syllabes par la lettre cible uniquement, les cartes du « q » peuvent ainsi être « raque » tandis que celle du « p » seront « rapue ». Ainsi, les cartes « syllabe » contiennent une ou deux syllabes. Pour ne pas induire la réponse de l'enfant en fonction du nombre de syllabes et afin de faciliter l'écriture des consignes, nous avons maintenu le mot « syllabe » au singulier sur toutes les cartes.

A propos des cartes portant sur la confusion u-n, peu de mots connus de l'enfant commencent par « u ». Nous avons donc sélectionné des mots comportant les sons « on » et « ou ». Pour les cartes syllabes ou-on, « u » étant une voyelle et « n » une consonne, nous avons dû trouver des combinaisons de lettres ou seuls les graphèmes confondus variaient.

Au sujet des cartes rouges, pour la consigne « Trouve un mot qui contient... » l'enfant peut cheminer de différentes manières pour répondre. En effet, il peut chercher un mot par l'intermédiaire de sa forme orthographique mais aussi par celui de sa forme phonologique. Nous ne pouvons donc pas être certains que son parcours de recherche sera visuel. Cependant, il doit dans tous les cas lire la carte avant d'y répondre. Un travail visuel s'effectuera donc ici avant d'avoir une représentation mentale d'un mot, ce que nous souhaitons.

Pour la création des histoires, nous avons tenté de diversifier leurs thèmes afin d'éveiller la curiosité des enfants en fonction de leur sujets de prédilection. Toutefois, étant donné le nombre important d'histoires créées, certains thèmes se répètent plusieurs fois, comme celui des marins à bord de leurs bateaux.

2.2. Présentation du matériel

L'élaboration du matériel ayant nécessité beaucoup de temps, nous n'avons pas pu le tester avec autant d'enfants que nous l'aurions voulu. Ainsi, dix enfants ont expérimenté le matériel. En outre, les enfants n'ont pas testé l'ensemble du matériel, ce qui nécessiterait des heures de tests. Certains ont seulement essayé le jeu de plateau d'entraînement.

Par conséquent, des éléments précis de notre matériel n'ont pas été mis à l'essai notamment quelques niveaux des plateaux « Discri'dé », plusieurs cartes du plateau d'entraînement, ainsi que des histoires. Les histoires ont en effet été utilisées avec seulement un enfant.

Nous ne pouvons donc pas apporter de conclusions générales sur notre matériel après ces seules passations. Et nous ne pouvons en aucun cas prétendre avoir remédié aux confusions visuelles de ces enfants en si peu de temps. Il aurait fallu une intégration du matériel sur une durée plus longue.

2.3. Questionnaires

Les questionnaires présentent de nombreux biais. En effet, cette démarche suppose une homogénéité dans le temps de présentation et le contenu du matériel testé chez tous les participants. Cela n'a pas été le cas en raison du manque de temps.

Les enfants se sont montrés enthousiastes à l'idée de pouvoir juger un matériel orthophonique pour la première fois. En effet, ils l'ont vu comme un support peu ordinaire, conçu pour eux et présenté par une personne extérieure à la rééducation habituelle. En outre, leurs réponses à la question « Quel jeu as-tu le plus/moins aimé ? » sont faussées car certains enfants n'ont testé qu'un seul jeu.

Il en est de même pour les orthophonistes qui n'ont pu utiliser l'intégralité du matériel.

Ainsi, ces réponses aux questionnaires sont uniquement qualitatives et peu représentatives car la population testée n'est pas suffisamment nombreuse. Il s'agissait seulement de recueillir les premières impressions sur notre matériel. Elles doivent donc être considérées avec précaution, et non généralisées.

3. Discussion des résultats

Dans cette partie, nous citerons les principaux résultats de notre expérimentation avant de tenter de leur trouver une explication en rapport avec les connaissances issues de la littérature. Nous étudierons d'abord les réponses des enfants avant d'analyser celles des orthophonistes.

3.1. Réponses des enfants

La majorité des enfants a apprécié le matériel et souhaiterait y rejouer. Ils étaient tous très motivés et dynamiques. Les illustrations, le thème et les principes de jeux leur paraissaient attrayants. Ils n'ont montré aucune lassitude au cours de l'essai. De plus, nous avons ciblé leur tranche d'âge, c'est pourquoi les jeux leur semblent engageants.

Une autre explication pourrait provenir de la durée assez courte des jeux. En effet, notre durée maximale de jeu oscille entre 20 et 30 minutes. Or, selon SAUVE (2000), la durée moyenne d'attention à une même tâche se calcule en multipliant par cinq l'âge de l'enfant. Pour notre tranche d'âge la durée moyenne d'attention à une même tâche varie donc entre 40 et 55 minutes. Cependant, les variations interindividuelles sont nombreuses, en fonction des caractères des enfants et de leur environnement habituel. Les enfants pris en charge en orthophonie présentant souvent des difficultés attentionnelles, la moyenne serait alors réduite. Même en diminuant la norme, nos jeux sont adaptés à cette durée de concentration. C'est pourquoi les enfants ne sont pas découragés et restent concentrés tout au long des activités.

Selon TOUZIN (2007), une certaine motivation reste toujours nécessaire pour acquérir de nouvelles connaissances. L'envie des enfants a ainsi joué un rôle sur l'intégration de leur travail. Effectivement, alors que le support reste ludique, ils ont tous eu l'impression de s'être bien exercé.

Les consignes leur ont paru claires, les jeux faciles, grâce notamment aux aides facilitatrices proposées. En effet, nous nous étions basées sur des principes de jeux accessibles pour eux, et nos choix d'items correspondent spécifiquement à leur

tranche d'âge. Les mots ont par exemple été sélectionnés avec les bases NOVLEX et Larousse 8-12 ans.

Les résultats concernant l'essai des histoires sont très peu représentatifs car seulement un enfant les a testées. Même si elles ont été appréciées par ce sujet, nous ne pouvons donc pas émettre de conclusion sur ces résultats.

3.2. Réponses des orthophonistes

Après avoir exposé les réponses essentielles des enfants, nous détaillons maintenant celles des professionnels.

Les orthophonistes estiment nos jeux progressifs. En effet, nous avons suivi une difficulté croissante issue de l'approche neuropsychologique. Nous avons proposé des degrés de complexité croissants ainsi que des aides facilitatrices accessibles tout au long du cheminement.

Certaines activités remportent plus de succès que les autres, notamment « Bon sens ». Cette préférence provient sans doute du manque de matériels existants de ce type.

Quelques activités ont parues « très » ludiques, d'autres « assez » ludiques. Cependant, une orthophoniste nous a justement expliqué que l'enfant devait avoir conscience du travail qu'il effectuait. Selon elle, en général, on a tendance à donner trop d'importance à l'aspect ludique au détriment des objectifs de travail. Le simple fait de compter des points est suffisant pour être ludique conclut-elle. Par conséquent, même si certaines orthophonistes ont douté de l'aspect très divertissant des exercices, il reste primordial de privilégier la rééducation en tant que telle.

Lors de la présentation des graphèmes, les professionnels étaient convaincus par les histoires et les dessins, légèrement moins par les lettres tactiles. Or, la méthode de rééducation multisensorielle resterait la plus efficace selon GENTAZ et al. (2010). Le scepticisme présent ici serait probablement dû au manque d'habitude de manipulation de matériels ressemblant aux lettres tactiles nous confie une orthophoniste.

Les histoires semblent éveiller l'intérêt des orthophonistes, qui suggèrent de les utiliser après avoir travaillé isolément les confusions.

Enfin, les orthophonistes trouvent que le matériel est facile à mettre en place. Cependant, nous les avons aidées à l'utiliser, leurs réponses sont donc en partie biaisées.

4. Validation des hypothèses

Comme nous l'avons évoqué, la rééducation des confusions visuelles demande une prise en charge spécifique, adaptée au profil des enfants. En effet, notre matériel voulait répondre à un manque et avait des objectifs bien précis. Nous allons examiner si nos objectifs ont été atteints :

– suivre une progression neuropsychologique spécifique en proposant des aides facilitatrices appropriées selon les niveaux de difficulté croissante :

Le matériel établi suit en effet une progression croissante. Les activités de prérequis possèdent chacune des niveaux progressifs, allant de documents non verbaux au verbaux.

L'entraînement, quant à lui, contient plusieurs étapes : la lettre isolée, la syllabe, le mot, la phrase et le texte. Cette progression ne doit pas forcément être respectée chez tous les sujets, les choix des niveaux dépendant des niveaux actuels des enfants.

Les orthophonistes ont eu des difficultés à répondre à notre question sur la neuropsychologie car ils ne connaissaient pas tellement cette approche. Cependant, ils ont été unanimes en émettant un avis positif sur les différents niveaux de difficulté. En effet, lors de nos essais, lorsque les activités sélectionnées nous paraissaient excessivement simples ou complexes pour les enfants, nous avons pu réorienter notre test en choisissant un niveau plus adapté. Ainsi, aucun enfant n'a présenté de grandes facilités ou de grandes difficultés en essayant notre matériel. Les niveaux nous ont donc semblé adaptés.

En outre, les enfants ont pu bénéficier des aides et des stratégies proposées. Ils ont tous estimé que la mise en couleur des graphèmes confondus était une aide efficace.

Par contre, les aides facilitatrices d'espacement des lettres et des interlignes n'ont pas été tellement commentées et vues par les enfants et les orthophonistes. Cela provient probablement du fait que les histoires - support où l'on voit le mieux cette différence d'espacement - n'ont pas été beaucoup testées.

Enfin, les stratégies visuelle, auditive et kinesthésique laissées à leur disposition au cours de l'entraînement ont trouvé un consensus chez tous les enfants. Les orthophonistes, quant à eux, ont préféré majoritairement les histoires et les dessins. Par contre, ils ont douté de l'efficacité des lettres tactiles.

– mener la rééducation des pré-requis jusqu'à l'automatisation des apprentissages

Les orthophonistes ont été unanimes pour affirmer que ce matériel leur semblait complet. L'une d'entre eux ne connaissait aucun matériel complet comme le nôtre. Ils apprécient l'idée d'un matériel intégral dans lequel ils peuvent utiliser certaines ou toutes les parties, selon leurs préférences et les besoins de leurs patients. A chaque présentation, les orthophonistes ont été surpris par l'ampleur du travail que demandait la création d'un matériel le plus complet possible.

Une orthophoniste souligne le fait que notre matériel, aussi complet soit-il, pourrait être mis en lien avec un support traitant la discrimination auditive. Effectivement, selon son point de vue, certains graphèmes traités ici comme conséquences de confusions visuelles pourraient aussi trouver leurs origines dans des confusions auditives. En outre, elle suggère de travailler l'orientation spatiale sur le corps même de l'enfant avant de l'effectuer sur un support papier symbolique. Lors de l'élaboration, nous avons pensé débiter par la prise de conscience de l'axe médian corporel avant celle des graphèmes. Cependant, nous avons peur de fixer des objectifs excessivement simples par rapport à notre tranche d'âge 8-11 ans. Cette compétence est généralement acquise en classe maternelle ou CP. C'est pourquoi nous n'avons pas mis en œuvre cette idée.

– laisser l'orthophoniste libre de choisir les objectifs précis à travailler ainsi que les moyens qu'il a à disposition

Tous les orthophonistes aiment cette liberté de choix de consignes et de moyens de travail. Mme M. nous assurait que le critère principal retenu dans son ap-

préciation d'un matériel était la possibilité de le modifier et d'être libre dans son utilisation.

Comme nous l'avons déjà évoqué, les auteurs ne sont pas parvenus à un consensus sur la manière de travailler les confusions, isolément ou en opposition. Nous avons voulu laisser l'orthophoniste maître de sa rééducation. Il peut ainsi choisir le mode de fonctionnement et les étapes de rééducation nécessaires, variables selon les profils des enfants.

– proposer différentes activités de durée variable

Notre plateau d'entraînement nécessite une durée de 20 à 30 minutes d'utilisation. Les activités de pré-requis varient entre 2 et 15 minutes. Les orthophonistes appréciaient particulièrement les différentes durées des activités qui sont facilement utilisables selon le temps de séance à disposition. En effet, lors du testing, nous avons pu profiter de ces propriétés en variant les jeux employés en fonction du temps de séance restant.

Ainsi, le panel de multiples durées proposé dans notre matériel semble bien répondre à cet objectif.

– être ludique pour les enfants de notre tranche d'âge 8 - 11 ans :

Lors de l'essai de notre matériel auprès des dix enfants, nous avons observé que celui-ci correspondait bien à notre tranche d'âge 8-11 ans puisqu'il éveillait leur curiosité et motivait ainsi la prise en charge. Tous les enfants ont apprécié les différents supports, et presque tous souhaiteraient rejouer à tous ces jeux. Seul un enfant n'a pas envie de rejouer à Appari' lettre car il le trouvait peu attractif. Cela s'explique probablement par le fait que ce support lui semblait difficile et n'était pas inclus dans le décor ludique d'acquisition de points (comptabilisés sur la fiche joueur) par manque de temps.

Six orthophonistes sur huit considèrent que notre matériel est « très » adapté, et deux d'entre eux, « assez » adapté. Pour conclure, même si notre matériel semble répondre à cet objectif, des améliorations pourraient être apportées.

– rendre l'enfant acteur de sa prise en charge :

Nous avons pu noter que les enfants avaient bien compris le sens de notre démarche. Ils étaient tous très lucides sur leurs difficultés, ils connaissaient leurs confu-

sions commises. Nous avons pu réfléchir ensemble à une stratégie pour éviter ces confusions en nous appuyant sur notre matériel. L'enfant a lui-même choisi la ou les stratégies de mémorisation de correspondance graphème-phonème qui lui semblai(en)t pertinente(s).

Nous avons eu le plaisir de remarquer que les enfants se rappelaient, les éléments que nous leur avons proposés d'une séance à l'autre. Ils avaient donc bien intégré le matériel. Cependant, nous ne pouvons pas savoir si cette intégration est durable et efficace à long terme.

Ayant bien apprécié les jeux, les enfants ont pu tirer profit de l'entraînement proposé. Effectivement, la motivation personnelle de l'enfant joue un rôle primordial dans l'évolution de la prise en charge. Par conséquent, l'appréciation des jeux a permis aux enfants de pleinement s'investir dans notre travail et d'être acteur de leur ré-éducation. Toutefois, cela reste à relativiser en fonction des caractères personnels de chacun des enfants testés et de l'essai lui-même qui n'a duré qu'une seule séance.

5. Modifications effectuées

Voici les modifications que nous avons effectuées après la présentation du matériel aux orthophonistes.

5.1. Pré-requis

5.1.1. Suis'bien

Mme S. souhaitait avoir la possibilité de régler la vitesse de défilement des vidéos. C'est pourquoi nous avons intégré les vidéos non éditées sur le CD-Rom. Elles sont ainsi réglables avec le logiciel Windows Movie Maker.

5.1.2. Appari'

Le test de notre jeu Appari'chinois nous a permis de déceler une erreur dans l'élaboration du jeu. En effet, une paire de cartes ne possédait aucun élément commun. Nous avons donc réparé cette maladresse en rétablissant les combinaisons correctes des cartes.

5.2. Présentation des graphèmes

Mme O. estimait que les lettres « n » et « q » cachées respectivement dans les dessins de l'âne et du coq étaient peu visibles. Nous avons suivi ses conseils en repassant en couleur la lettre cible par-dessus le dessin afin de la rendre plus claire.

Afin de passer véritablement par le canal kinesthésique et d'avoir une représentation mentale, nous avons suivi les recommandations d'une orthophoniste et proposons à l'enfant de fermer les yeux lors du toucher de la lettre.

5.3. Jeu de plateau

La présentation de notre matériel auprès des enfants et des orthophonistes nous a permis de prendre conscience de certaines modifications nécessaires à apporter à notre jeu de plateau.

- Les jetons-caches : Mme M. trouvait que des jetons-caches de différentes couleurs complexifiaient la tâche, nous avons donc fourni des jetons de couleur unique par joueur.

- Le dé : au départ, nous avons effectué deux faces spéciales « + ou - 1 » et « + ou - 2 » sur le dé. Cependant, après avoir testé le jeu de plateau, nous nous sommes rendu compte que les joueurs n'avançaient pas suffisamment vite. Nous avons donc remplacé la face « + ou - 1 » par une face ordinaire « 5 ».

-Les pions : les pions proposés sont plus fins que ceux initialement utilisés, et dont Mme O. critiquait la praticité.

-Les consignes générales : lors de nos premiers essais, nous avons donné comme consigne de lancer le dé puis de répondre à une question. Une orthophoniste nous a justement indiqué que le joueur pouvait gagner par hasard, sans avoir répondu correctement aux questions. Nous avons donc revu la consigne. Dorénavant, nous exigeons une bonne réponse à la question de la carte avant de pouvoir lancer le dé et avancer sur le plateau.

5.4. Histoires

Ayant peu testé ce support, nous n'avons pas effectué de modifications après la présentation du support à un enfant.

6. Prolongations

Par manque de temps ou de moyens, nous n'avons pas pu exécuter certains changements qui s'avéreraient pertinents pour notre matériel. Voici quelques modifications ou ajouts qui pourraient le renforcer.

Comme nous l'avons déjà évoqué, il serait intéressant de proposer un lien entre notre matériel et un autre traitant la discrimination auditive de phonèmes proches. Nous ne pouvions pas aborder ici le versant auditif des confusions puisque nous traitons uniquement des origines visuelles mais la corrélation entre les deux semble pertinente.

En outre, une étude longitudinale sur un échantillon plus grand d'enfants serait pertinente afin de juger de l'efficacité de notre matériel de remédiation à long terme.

Concernant les activités mêmes, nous pourrions améliorer les histoires interactives afin de les rendre encore plus vivantes en incorporant des batailles de dés contre des personnages, des gains de points.

Enfin, il est toujours possible de compléter certains jeux par d'autres sous-niveaux :

- Dans *Attentif'œil*, nous pourrions réaliser un sous-niveau non verbal plus proche visuellement de la lettre.
- Dans *Suis'bien* : une orthophoniste nous a soumis l'idée d'incorporer deux exercices : un de lecture verticale, et un autre exigeant des retours à la ligne.
- Dans les histoires, nous aurions pu rédiger les textes avec l'aide facilitatrice de mise en couleur des lettres cibles. A ce stade de la rééducation, cette aide nous paraissait peu pertinente puisque l'enfant avait été suffisamment entraîné auparavant. Cependant, tous les enfants trouvaient cette aide particulièrement efficace. C'est pourquoi il semblerait judicieux de l'instaurer ici.

Il serait également intéressant de créer une histoire transfert composée uniquement de paires minimales afin de complexifier la lecture.

Ainsi, notre travail s'inscrit dans une approche neuropsychologique puisqu'il prend en considération les déficits sous-jacents responsables des confusions visuelles et suit

une progression croissante de difficulté. Rappelons qu'il rentre avant tout dans le champ de l'orthophonie en répondant à un manque de matériels orthophoniques existants et en s'adressant particulièrement aux orthophonistes.

Conclusion

Les études neuropsychologiques actuelles nous ont conduites à la création d'un matériel spécifique de rééducation, ciblant les déficits sous-jacents éventuels à l'origine des confusions visuelles avant de pouvoir y remédier efficacement.

Les résultats de l'expérimentation de notre matériel demeurent seulement cliniques. N'étant pas validés scientifiquement, nous ne pouvons pas les généraliser. Cependant, nous retiendrons de ces résultats l'impression positive des enfants sur le matériel, tant pour son aspect ludique que pour son efficacité. Les avis des orthophonistes sont également encourageants puisqu'ils estiment que notre matériel est intéressant par ses aspects complet, ludique et progressif.

La réalisation de ce mémoire nous a permis d'acquérir des connaissances sur la dyslexie et nous a enrichies sur la méthodologie d'un tel travail. En outre, il nous a apportées une certaine rigueur nécessaire à l'élaboration d'un matériel orthophonique issu de l'approche neuropsychologique. Son expérimentation nous a appris à nous réajuster en fonction des ressentis des enfants et des avis des professionnels.

Pour prouver l'efficacité de nos activités, il serait indispensable de réaliser une étude longitudinale, sur une population d'enfants suffisamment importante.

Ce matériel constitue un support répondant à un manque d'outil orthophonique actuel existant. Nous retenons que suivre une progression neuropsychologique spécifique correspond à ces patients qui recherchent des stratégies de compensations et de contournements de leurs difficultés.

Bibliographie

-
- ADRON N., HOURCQ J. (2011), *Fais ta valise ! Création d'un jeu pour les dyslexiques phonologiques visant à la remédiation des confusions auditives de type sourde-sonore*. Mémoire d'orthophonie. Lille.
 - BODER E. (1973). Developmental dyslexia : a diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental medicine and Child Neurology*. 15. 663-687.
 - BOSSE M-L., TAINURIER M.J, VALDOIS S. (2006) Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*.
 - BROOM Y.M., DOCTEUR E.A. (1995). Developmental surface dyslexia : A case study of the efficacy of a remediation programme. *Cognitive Neuropsychology*. 12. 69-110.
 - CAMPBELL R., BUTTERWORTH B. (1985). Phonological dyslexia and dysgraphia in a highly literate subject : A developmental case with associated deficits of phonemic processing and awareness. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 37A. 465-475.
 - 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. 204-256.
 - CORBALLIS M.C., BEALE I.L. (1976). *The Psychology of Left and Right*. New York : Erlbaum.
 - DEHAENE S. , (2007). *Les neurones de la lecture*. Paris : Odile Jacob.
 - DEMONET J.F. (2002). Dyslexies développementales : apports de la neuro-imagerie fonctionnelle. *Archives de Pédiatrie*. 9. 2. 268-70.
 - DEVEVEY A. (2009). *Dyslexies : approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique*. Marseille: Solal
 - DUCROT S., LETE B., SPRENGER-CHAROLLES L., PYNTE J., BILLARD C. (2003). The Optimal viewing position effect in beginning and dyslexic readers. *Current Psychology Letters : Behaviour, Brain et Cognition*.
 - EXPERTISE COLLECTIVE de l'INSERM (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : Bilan des données scientifiques*. Paris : Les éditions INSERM.
 - FACOETTI A., PAGANONI P., TURATTO M. (2000). Visual-spatial attention in developmental dyslexia. *Cortex*. 36. 109-123.
 - FACOETTI A., MOLTENI M. (2001). The gradient of visual attention in developmental dyslexia. *Neuropsychology*. 39. 352-357.
 - FACOETTI A., LORUSSOM.L., PAGANONI F., CATTANEO C., GALLI R., UMILTA C., MASCETTI C.G. (2003). Auditory and visual automatic attention deficits in developmental dyslexia. *Cognitive brain research*. 16. 185-191.

-
- FRITH U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In : PATTERSON K., COLTHEART M., MARSHALL J.C. *Surface Dyslexia*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum. 301-330.
 - GOMBERT, A. (2003). *Troubles spécifiques du langage écrit ou encore dyslexies/dysorthographies : pour quelques points de repères à l'usage des enseignants de collège et lycée*. Conférence.
 - GOULANDRIS N.K., SNOWLING M. (1991). Visual memory deficits : A plausible cause of developmental dyslexia ? Evidence from a single case study. *Cognitive neuropsychology*. 8. 127-154.
 - GENTAZ E., COLE P., BARA F. (2003). Évaluation d'entraînements multisensoriels de préparation à la lecture pour les enfants en grande section de maternelle : une étude sur la contribution du système haptique manuel. *L'année psychologique*. 103. 561-584.
 - GRAINGER J., WHITNEY C. (2004). Does the human mind read words as a whole? *Trends Cogn. Sci.* 8. 58-59.
 - GRAINGER J., ZIEGLER J.C. (2011). *A dual-route approach to orthographic processing*. *Psychol.* 2 [consulté le 10/12/2012 : <http://www.microsofttranslator.com/BV.aspx?ref=IE8Activity&a=http%3A%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2Fpmc%2Farticles%2FPMC3110785%2F>]
 - HABIB M., (1999). *Dyslexie : le cerveau singulier*. Marseille : Solal
 - HARI R., RENVALL H., TANSKANENT T. (2001). Left minineglect in dyslexic adults. *Brain*. 124. 1373-1380.
 - HARI R., RENVALL H. (2001). Impaired processing of rapid stimulus sequences in dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*. 5. 525-532.
 - HONOREZ J.M. (2003). *Difficultés de lecture et déficit de conscience phonologique* [consulté en novembre 2012 : <http://inserweb.free.fr/inserweb/IMG/pdf/consciencephonologique.pdf>]
 - HOUROUX-SAINT MICHEL E., JUSSELME A. (2009). *La foire aux yeux mains. Outils de remédiation des paralexies visuelles chez les enfants de 8 à 12 ans présentant des troubles du langage écrit avec difficultés visuo-attentionnelles*. Mémoire orthophonique. Lille.
 - JACQUIER-ROUX M., VALDOIS S., ZORMAN M., LEQUETTE C., POUGET G. (2005). *ODEDYS : Outils de dépistage des dyslexies*, version 2. Grenoble : UPMF.
 - JACQUIER-ROUX M., VALDOIS S., ZORMAN M., LEQUETTE C., POUGET G. (2010). *BALE : batterie analytique du langage écrit*. Grenoble : UPMF.

-
- LAUNAY L., BEDOIN N., ROUSSEL C., LECULIER L., KEÏTA L., HERBILON V. (2009). "Evaluation et remédiation d'un déficit visuo-attentionnel chez des enfants dyslexiques de surface." In : DEVEVEY A. *Dyslexies : approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique*. Marseille : Solal. 13-44.
 - LAUNAY L., VALDOIS S. (1999). Evaluation et rééducation cognitive des dyslexies développementales : illustration à partir d'une étude de cas. In : VAN DER LINDEN M., PERRIER D. *Rééducation neuropsychologique*. Marseille : Solal.
 - LEFAVRAIS P. (2005). *Alouette-R, Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*. Paris : ECPA
 - LETE B. et DUCROT S. (2007) La perception du mot écrit chez l'apprenti-lecteur et l'enfant dyslexique : évaluation en fovéa et en parafovéa In : DEMONT E., METZ-LUTZ M.N., (2007). *L'acquisition du langage et ses troubles*. Marseille : Solal. 125-172.
 - LEVY-SEBBAG H., GOUTANY B. (2009). "Les troubles neuro-visuels dans les dyslexies développementales : du bilan à la rééducation." In : DEVEVEY A. *Dyslexies : approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique*. Marseille : Solal. 45-124.
 - MASTERSON J., HAZAN V., WIJAYATILAKE L. (1995). Phonemic processing problems in developmental phonological dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*. 12. 3. 233-259.
 - MAZEAU M. (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages du symptôme à la rééducation*. Paris : Masson.
 - MONTARNAL A.M. (2012). *Adultes dyslexiques, concrètement, que faire ? Des explications...Des solutions...* Paris : Edition Tom Pousse
 - MORTON J., PATTERSON K.E. (1980). A new attempt at an interpretation, or, an attempt at a new interpretation. In : COLTHEART M., PATTERSON K.E., MARSHALL J.C. *Deep Dyslexia*. London : Routledge and Kegan Paul.
 - NAZIR T. A., O'REGAN, J.K., JACOBS A. M. (1991). On words and their letters. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29, 171.
 - ORTON S.T. (1925). Word-blindness in school children. *Archives of neurology and psychiatry*. 14. 581-615.
 - QUERCIA P. (2010) Mouvements oculaires et lecture : une revue bibliographique. *Journal français d'ophtalmologie*. 33. 416-423.
 - REY A. (1959). *Test de copie d'une figure complexe*. Paris : Editions du Centre de psychologie appliquée.

-
- SEYMOUR P.H.K. (1990). « Cognitive descriptions of dyslexia » In PAVLIDIS (De) G.H., *Perspectives on dyslexia 2*. London : Willey et Sons. 45-60.
 - SKOTTUN B.C. (2000). The magnocellular deficit theory of dyslexia : the evidence from contrast sensitivity. *Vision Research*. 40. 111-127.
 - SNOWLING M., HULME C. (1994). The development of phonological skills. *Phil. Trans. Of the Royal Society of London Bulletin*. 346. 21-27.
 - STEIN J., WALSH V. (1997), To see but not to read : the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in neuroscience*. 20. 147-152. [consulté le 10/10/12 : http://www.2020true.com/office/box_b/documents/A0002.pdf]
 - STEIN F.F. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*. 7. 12-36.
 - TALCOTT J., HANSEN P., WILLIS-OWEN C., MCKINNELL C., RICHARDSON A., STEIN J. (1998). Visual magnocellular impairment in adult developmental dyslexics. *Neuro-Ophthalmology*. 20. 187-201.
 - TALCOTT J., HANSEN P., ASSOKU E.L., STEIN J. (2000). Visual motion sensitivity in dyslexia : evidence for temporal and energy integration deficits. *Neuropsychologia*. 38. 935-943
 - TURNBULL O.H. (1997). A double dissociation between knowlede of object orientation : implications for object recognition. *Neuropsychologia*. 35. 567-570
 - VALDOIS S. (1993). Evaluation neuropsychologique des troubles de l'apprentissage de la lecture. *Rééducation orthophonique*. 31. 173. 33-45.
 - VALDOIS S. et al., (1995). Peripheral developmental dyslexia : a visual attentional account ? *Cognitive Neuropsychology*, 12, 31-67.
 - VALDOIS S. (1996). A case study of developmental surface dyslexia and dysgraphya. *Brain and Cognition*. 32. 229-231.
 - VALDOIS S., COLE P., DAVID D., (2004). *Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales - De la théorie à la pratique orthophonique et pédagogique*. Marseille : Solal.
 - VALDOIS S, BOSSE M.L, TAINTURIER M.J. The cognitive deficits responsible for developmental dyslexia: Review of evidence for a selective visual attentional disorder. *Dyslexia* 2004, 10 : 1-25
 - VALDOIS S. (2005) Traitements visuels et dyslexies développementales. In : HOMMAT C., JAMBAQUE I., BILLARD C., GILLET P. *Neuropsychologie de l'enfant et troubles du développement*. Marseille : Solal.
 - ZIEGLER J.C. (2012). L'espacement des lettres améliore la lecture de textes chez les enfants dyslexiques. *L'Orthophoniste*, 324.

Sites internet consultés pour trouver les illustrations :

- <http://www.coloriage.webparaninos.com/alphabet-elfes-menu.html>
- <https://www.google.fr/imghp?hl=fr&tab=ij>

Liste des annexes

Liste des annexes :

Annexe n°1 : Modélisation des processus de lecture

Annexe n°2 : Pré-requis

Annexe n°3 : Stratégies du regard et oculomotricité

Annexe n°4 : Hypothèses visuo-attentionnelles

Annexe n°5 : Méthodes de réhabilitation visuelles et visuo-attentionnelles

Annexe n°6 : Matériels existants concernant la stimulation des pré-requis visuels et la remédiation des confusions visuelles

Annexe n°7 : Autorisation parentale

Annexe n°8 : Tableaux récapitulatifs des bilans effectués sur notre population

Annexe n°9 : Questionnaire destiné aux enfants

Annexe n°10 : Questionnaire destiné aux orthophonistes