



**HAL**  
open science

# Le point sur la dyslexie et l'hypothèse de l'implication d'un syndrome de déficience posturale et du traitement proprioceptif

Delphine Lebreton

► **To cite this version:**

Delphine Lebreton. Le point sur la dyslexie et l'hypothèse de l'implication d'un syndrome de déficience posturale et du traitement proprioceptif. Sciences cognitives. 2013. dumas-00847488

**HAL Id: dumas-00847488**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00847488v1>**

Submitted on 23 Jul 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Delphine LEBRETON

Née le 20 février 1989

Le point sur la dyslexie et l'hypothèse de  
l'implication d'un syndrome de  
déficiência posturale et du traitement  
proprioceptif

Mémoire présenté en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste

Université Bordeaux SEGALEN

Département d'orthophonie

Année 2013

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier sincèrement :

Madame Sylvie ZAMANSKI, pour m'avoir guidée et encouragée tout au long de cette étude. Sa disponibilité, son enthousiasme, ses conseils, tout comme son expérience m'ont apporté une aide précieuse.

Madame Marion AMIRAULT, qui a encadré mon travail, pour sa disponibilité, son investissement et ses précieux conseils ayant permis l'amélioration de ce travail.

Le docteur Patrick QUERCIA, ophtalmologue, pour m'avoir permis de parler en ses termes et de la disponibilité dont il a fait preuve malgré un si grand investissement professionnel.

Les membres du jury de ma soutenance, Anne FRANÇOIS ST CYR et Valérie BIRABEN pour l'intérêt qu'elles portent à ce travail.

Madame Anne LAMOTHE-CORNELOUP, directrice de formation d'orthophonie pour son écoute et ses précieux conseils.

Toutes les orthophonistes d'Aquitaine qui ont accepté de participer à la réalisation de mon enquête.

Mes remerciements s'adressent également à Aïnize, Amandine, Anne, Caroline, Elodie, Laurène, Myriam, Nadia, Ophélie et Pauline pour ces merveilleux moments passés en leur compagnie durant ces quatre années.

Je remercie sincèrement ma famille pour m'avoir guidée et soutenue durant mes études, pour leur présence, leurs encouragements et leur confiance et particulièrement Erwan pour sa force tranquille, sa présence à mes côtés et son aide précieuse.

**« L'erreur présente parmi les hommes est de vouloir entreprendre séparément la guérison du corps et celle de l'esprit. »**

**Platon**

# SOMMAIRE

## **CHAPITRE 1 : INTRODUCTION ..... 1**

### **1. Les dyslexies de développement ..... 2**

1.1. Définition et contexte pathologique de la dyslexie ..... 2

1.2. Pathogénie ..... 3

1.3. Sémiologie ..... 6

### **2. L'hypothèse du Syndrome de Déficience Posturale (SDP) ..... 10**

2.1. Système postural et proprioception ..... 10

2.2. Les capteurs oculaire, podal, stomatognatique et musculaire ..... 12

2.3. Le Syndrome de Déficience Posturale ..... 18

### **3. Traitement du SDP dans le cadre des dyslexies de développement ..... 32**

3.1. Principes ..... 32

3.2. Les prismes, traitement du capteur oculaire ..... 32

3.3. Les semelles, traitement du capteur podal ..... 34

3.4. Exercices et postures, traitement dynamique et statique du capteur musculaire ..... 35

3.5. Les alphas, traitement du capteur stomatognatique ..... 35

## **CHAPITRE 2 : OBJECTIFS DE L'ETUDE ..... 37**

**1. Problématique : Controverse autour de l'existence d'un syndrome de déficience posturale dans la dyslexie ..... 37**

**2. But du travail : Etat des lieux de terrain et bibliographique ..... 38**

**CHAPITRE 3 : ETAT DES LIEUX BIBLIOGRAPHIQUE..... 39**

**1. Matériel et méthodes ..... 39**

1.1. Revue de la littérature ..... 39

**2. Résultats..... 39**

2.1. Les dix études ..... 39

**3. Discussion ..... 63**

**CHAPITRE 4 : ETAT DES LIEUX DE TERRAIN..... 66**

**1. Matériel et méthodes ..... 66**

1.1. Le questionnaire ..... 66

**2. Résultats..... 70**

2.1. Le profil des enquêtés ..... 70

2.2. Les connaissances des enquêtés ..... 73

2.3. Les opinions des enquêtés ..... 75

2.4. Les attentes des enquêtés ..... 77

**3. Discussion ..... 78**

**CONCLUSION..... 80**

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... 82**

**LEXIQUE..... 87**

**ANNEXES ..... 88**

## ETUDES

|   |    |
|---|----|
| <u>Etude 1</u> : Analyse stabilométrique chez le dyslexique .....   | 40 |
| <u>Etude 2</u> : Proprioception oculaire et dyslexie de développement. A propos de 60 observations cliniques .....  | 42 |
| <u>Etude 3</u> : Incidence des troubles proprioceptifs dans les fratries des dyslexiques .....  | 44 |
| <u>Etude 4</u> : Anomalies de la localisation spatiale visuelle chez l'enfant dyslexique. Etude préliminaire .....  | 46 |
| <u>Etude 5</u> : Impact de la modification du Maddox postural sur l'identification des mots écrits chez le dyslexique .....   | 49 |
| <u>Etude 6</u> : Etude de l'impact du contrôle postural associé au port de verres prismatiques dans la rééducation des troubles cognitifs chez le dyslexique de développement ..... | 51 |
| <u>Etude 7</u> : Integration of proprioceptive signals and attentional capacity during postural control are impaired but subject to improvement in dyslexic children .....          | 53 |
| <u>Etude 8</u> : Cognitive demands impaired postural control in developmental dyslexia : a negative effect that can be compensated .....  | 55 |
| <u>Etude 9</u> : Vécu et suivi du traitement proprioceptif et postural dans la dyslexie de développement. A propos de 185 cas avec un recul de 10 à 18 mois .....                   | 58 |
| <u>Etude 10</u> : Stimulations trigéminales bipolaires : vers une orthodontie neurosensorielle au cours de la dyslexie de développement .....                                       | 61 |

## ANNEXES

|  |     |
|--|-----|
| <u>Annexe 1</u> : Signes cardinaux et non cardinaux du syndrome de déficience posturale .....                                  | 89  |
| <u>Annexe 2</u> : Les différents types de déficience posturale .....   | 90  |
| <u>Annexe 3</u> : L'interrogatoire servant à rechercher les signes fonctionnels évocateurs d'une anomalie proprioceptive ..... | 93  |
| <u>Annexe 4</u> : Le prisme .....  | 95  |
| <u>Annexe 5</u> : Illustrations des différents éléments du traitement proprioceptif.....                                       | 96  |
| <u>Annexe 6</u> : Questionnaire envoyé aux orthophonistes.....   | 102 |



## FIGURES

|  |     |
|--|-----|
| <u>Figure 1.</u> Modèle à double voie d'ELLIS et YOUNG.....                      | 8   |
| <u>Figure 2.</u> Statokinésigramme .....   | 15  |
| <u>Figure 3.</u> Le triangle des symptômes de dysfonction proprioceptive .....   | 21  |
| <u>Figure 4.</u> Schéma d'une prise en charge initiale .....                     | 22  |
| <u>Figure 5.</u> Illustration du test de convergence .....                       | 23  |
| <u>Figure 6.</u> Evaluation de la rotation de la tête .....                      | 24  |
| <u>Figure 7.</u> Evaluation de l'extension de la tête .....                      | 25  |
| <u>Figure 8.</u> Examen de la convergence podale .....                           | 26  |
| <u>Figure 9.</u> Examen de l'appui plantaire au podoscope rétro-illuminant ..... | 26  |
| <u>Figure 10.</u> Manœuvre de GUILLARME .....                                    | 27  |
| <u>Figure 11.</u> Examen au synoptophore. ....                                   | 28  |
| <u>Figure 12.</u> Perception de la position des pieds et de l'appui podal .....  | 29  |
| <u>Figure 13.</u> Test œil-main .....  | 30  |
| <u>Figure 14.</u> Illustration du test de Maddox .....                           | 31  |
| <u>Figure 15.</u> Stimulations posturales dénommées "Alphs" .....                | 36  |
| <u>Figure 16.</u> Questions du volet 1 : Renseignements.....                     | 66  |
| <u>Figure 17.</u> Questions du volet 2 : Connaissances.....                      | 67  |
| <u>Figure 18.</u> Question du volet 3 : Opinions.....                            | 68  |
| <u>Figure 19.</u> Question du volet 4 : Attentes.....                            | 68  |
| <u>Figure 20.</u> Troubles statiques du plan sagittal .....                      | 90  |
| <u>Figure 21.</u> Troubles statiques du plan frontal .....                       | 91  |
| <u>Figure 22.</u> Troubles statiques du plan horizontal .....                    | 92  |
| <u>Figure 23.</u> Le questionnaire .....   | 94  |
| <u>Figure 24.</u> Schéma d'un prisme .....                                       | 95  |
| <u>Figure 25.</u> Les lunettes à prismes .....                                   | 96  |
| <u>Figure 26.</u> Les semelles .....   | 96  |
| <u>Figure 27.</u> Position allongée .....  | 97  |
| <u>Figure 28.</u> Position debout .....  | 98  |
| <u>Figure 29.</u> La cale .....  | 99  |
| <u>Figure 30.</u> Position assise pour le travail .....                          | 99  |
| <u>Figure 31.</u> Position pour l'endormissement .....                           | 100 |
| <u>Figure 32.</u> Position pour l'attente debout .....                           | 101 |

## GRAPHIQUES

|  |    |
|--|----|
| <u>Graphique 1.</u> Répartition des répondants par centre de formation au Certificat de Capacité d'Orthophoniste ..... | 70 |
| <u>Graphique 2.</u> Répartition des répondants par année d'exercice professionnel .....                                | 71 |
| <u>Graphique 3.</u> Mode d'exercice des orthophonistes interrogés .....  | 71 |
| <u>Graphique 4.</u> Pourcentage d'enquêtés prenant en charge des patients dyslexiques .....                            | 72 |
| <u>Graphique 5.</u> Nombre de patients dyslexiques .....   | 72 |
| <u>Graphique 6.</u> Connaissances des enquêtés concernant la dyslexie .....  | 73 |
| <u>Graphique 7.</u> Connaissances des enquêtés concernant le SDP .....   | 74 |
| <u>Graphique 8.</u> Avis concernant le SDP .....   | 75 |

# **CHAPITRE 1 : INTRODUCTION**

La dyslexie est un trouble durable de l'apprentissage du langage écrit dans son acquisition et son utilisation. En France, en 2007, la prévalence de ce trouble est estimée à plus de six millions de personnes dont près d'un million d'enfants de 6 à 16 ans. Enfin la dyslexie concerne toutes les couches sociales et toutes les régions (APEDA, 2010).

Le traitement traditionnellement proposé est la rééducation orthophonique. Cependant, depuis quelques années, des équipes multidisciplinaires (posturologues, ophtalmologues, podologues, orthophonistes...) postulent en faveur de l'existence d'un lien entre dyslexie et troubles proprioceptifs. Selon certains chercheurs (MARTINS DA CUNHA, ALVES DA SILVA, QUERCIA), la dyslexie serait une conséquence du syndrome de déficience posturale (SDP). Cette hypothèse ne contredit pas l'ensemble des troubles neuropsychologiques, ni les constatations anatomiques cérébrales et fonctionnelles. Cependant, en modifiant le statut de la dyslexie, passant d'une dysfonction autonome (associée ou non à d'autres dysfonctions cognitives) à un symptôme, elle conduit à repenser en partie les méthodes de prise en charge actuelles de la dyslexie.

Cette nouvelle conception est loin de faire consensus auprès des professionnels prenant en charge les patients dyslexiques, elle soulève même de vives critiques. Le but de ce travail était donc de présenter de la manière la plus objective possible le SDP, la dyslexie ainsi que les arguments en faveur et en défaveur de l'existence d'un lien entre les deux.

Pour cela nous avons choisi de réaliser un état des lieux des publications concernant à la fois le trouble de la proprioception et la dyslexie de développement et d'autre part, l'efficacité du traitement du SDP sur la dyslexie. Nous avons également mené une enquête auprès des orthophonistes afin d'étudier leurs connaissances et leurs avis sur le sujet et afin de savoir s'ils étaient demandeurs d'informations complémentaires. Pour cela, nous avons créé un questionnaire que nous avons diffusé à tous les orthophonistes membres du SROA (Syndicat Régional des Orthophonistes d'Aquitaine).

# 1. Les dyslexies de développement

## 1.1. Définition et contexte pathologique de la dyslexie

La dyslexie a été découverte voilà environ un siècle par le corps médical. Le terme de dyslexie est inventé en 1887 par Rudolf BERLIN pour décrire l'incapacité de lire. Etymologiquement « dyslexie » signifie « mauvais mot » (HABIB, 2002).

De nombreuses définitions de la dyslexie de développement existent. La CIM 10 (classification internationale des maladies et problèmes de santé) a proposé de placer les dyslexies de développement, sous la rubrique F8 intitulée « *Troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires* », définis comme « *Troubles dans lesquels les modalités habituelles d'apprentissage sont altérées dès les premières étapes du développement. L'altération n'est pas seulement la conséquence d'un manque d'occasions d'apprentissage ou d'un retard mental et elle n'est pas due à un traumatisme cérébral ou à une atteinte cérébrale acquise* ».

Selon l'article F81.0 « *Troubles spécifiques de la lecture* », la caractéristique essentielle est « *une altération spécifique et significative de l'acquisition de la lecture, non imputable exclusivement à un âge mental bas, à des troubles de l'acuité visuelle ou à une scolarisation inadéquate. Les capacités de compréhension de la lecture, la reconnaissance des mots, la lecture orale et les performances dans les tâches nécessitant la lecture peuvent toutes être atteintes. Le trouble spécifique de la lecture s'accompagne fréquemment de difficultés en orthographe, persistant souvent à l'adolescence, même quand l'enfant a pu faire quelques progrès en lecture. Les enfants présentant un trouble spécifique de la lecture ont souvent des antécédents de troubles de la parole ou du langage. Le tout s'accompagne souvent de troubles émotionnels et de perturbations du comportement pendant l'âge scolaire.* »

La dyslexie est rarement un trouble isolé, ce qui a amené HABIB à proposer le terme de « constellation dys ». Les associations les plus fréquentes sont représentées par la dysgraphie, la dysorthographe mais aussi des signes de dyspraxie ou de dyscalculie, de troubles de l'attention ou d'hyperkinésie (LUSSIER, 2005).

Malgré de multiples recherches et publications scientifiques, on observe qu'il n'y pas de causes universellement reconnues dans les études sur les troubles d'apprentissage de la lecture. « *L'origine de la dyslexie est inconnue* » (QUERCIA, 2008).

Depuis quelques années, une prise de conscience de la dyslexie est observée dans le monde entier par le monde enseignant et les autorités politiques. En France, les dyslexiques représenteraient 5 à 10% de la population générale. Les enfants atteints de dyslexie représenteraient selon certains auteurs environ un quart des enfants présentant des difficultés en lecture. Les formes sévères touchent 3% à 4% des enfants, soit un enfant par classe. Les troubles dyslexiques n'étant pas systématiquement identifiés, ces chiffres sont imprécis. Parmi les dyslexiques, il y a une plus grande incidence de garçons que de filles comptant « *trois à quatre garçons pour une fille* » (APEDA, 2010).

La dyslexie est également un problème social. En effet, nous sommes face à des enfants d'intelligence normale étant parfois considérés à tort par la famille ou les enseignants comme des paresseux et des incapables. Ces comportements à leur égard ont des conséquences psychologiques souvent majeures avec une perte d'estime de soi fréquente pouvant aller jusqu'à des tendances suicidaires.

## **1.2. Pathogénie**

A l'heure actuelle, il existe une grande richesse théorique concernant la dyslexie. Pourtant expliquer pourquoi le cerveau du dyslexique fonctionne différemment d'un cerveau non-dyslexique n'est pas évident et fait l'objet de débats loin d'être résolus.

### **1.2.1. Génétique**

La dyslexie de développement est entrée au répertoire international des maladies génétiques le 7 mai 1997. Trois observations justifient cette détermination génétique (HABIB, 2002). Tout d'abord, le caractère familial de la dyslexie avec l'existence de familles de dyslexiques. En effet la probabilité pour qu'un enfant dyslexique (garçon ou fille) ait un des deux parents, voire les deux, porteurs d'une dyslexie de développement est anormalement élevée. La deuxième observation est la prédominance masculine. En effet, pour un garçon, le risque que son père soit lui-même dyslexique est de 40% et sa mère, de 35%. Pour une fille, les taux s'élèveraient environ à 17% pour chacun des parents (VOGLER, 1985). Enfin la concordance élevée dans les paires de jumeaux monozygotes est de l'ordre de 70 à 80% alors que chez les dizygotes, elle est de l'ordre de 30 à 40%.

Depuis 2000, de nombreux travaux scientifiques ont été réalisés sur le sujet (PEYRARD-JANVID, 2002; SCHUMACHER, 2007). L'ensemble confirme qu'il existe une forte implication génétique dans l'apparition de la dyslexie de développement, sans permettre pour autant de conclure.

### **1.2.2. Anomalies neuro-anatomiques et imagerie cérébrale**

GALABURDA (1985) a montré à travers l'étude anatomique de quatre cerveaux de dyslexiques, l'existence d'anomalies microscopiques au niveau du planum temporal gauche. D'autres anomalies, notamment de taille et de forme, ont été décrites au niveau du gyrus fusiforme gauche, du corps calleux et des régions pré-sylviennes gauches.

LIVINGSTONE et al. (1988) a également mis en évidence la présence d'anomalies microscopiques localisées au niveau des cellules du système magno-cellulaire, particulièrement au niveau des corps genouillés latéraux.

NICOLSON ET FAWCET (2006) ont observé des anomalies du cervelet également mises en cause.

### **1.2.3. Les différentes théories explicatives des dyslexies de développement**

Les causes sociales et psychologiques ont été définitivement écartées et différents courants de pensée tentent de trouver une explication concernant les signes de la dyslexie. Il est difficile d'appréhender les différentes théories dans la littérature car elles se recoupent par certains points mais les définitions des mots employés varient selon les auteurs.

#### **1.2.3.1. Théorie phonologique**

La théorie phonologique envisage le déficit du traitement de l'information phonologique comme étant à l'origine de la dyslexie (SNOWLING, 2000). Il s'agirait d'un déficit cognitif

qui entraverait le bon fonctionnement de la conscience phonologique (capacité à identifier, comparer, segmenter, intégrer et manipuler les phonèmes).

Elle suppose que les étapes ultérieures d'automatisation de la lecture ne peuvent prendre place en raison de l'incapacité de l'enfant d'accéder à l'étape préliminaire de transcodage grapho-phonémique (de la lettre au son correspondant) qui est à la base de l'apprentissage de la lecture (BRAZEAU-WARD, 2000).

### **1.2.3.2. Théorie magnocellulaire**

La théorie magnocellulaire soutient l'hypothèse qu'un des deux systèmes visuels allant de la rétine au cortex (système magnocellulaire), serait seul impliqué dans la nature du trouble dyslexique : alors que l'autre système (parvocellulaire) serait intact (LIVINGSTONE et al., 1988).

Le système magnocellulaire est impliqué dans la détection des gros objets, dans le traitement des faibles contrastes et répond spécifiquement à des stimuli brefs et des changements rapides (comme les mouvements). Il est en relation étroite avec le système parvocellulaire, qui par opposition, est spécialisé dans le traitement d'informations lentes et durables; dans le codage des couleurs et dans le traitement plus fin, plus détaillé du stimulus (LIVINGSTONE et al., 1988).

Pendant la lecture les deux systèmes sont en interaction. Le système parvocellulaire gère l'information écrite perçue au cours de la fixation et le détail des lettres saisies. Le système magnocellulaire a un effet inhibiteur sur l'image qui précède, empêchant le phénomène de persistance visuelle. Ainsi, une nouvelle fixation peut être faite, expurgée de l'image précédente, libre pour traiter un nouveau stimulus.

L'hypothèse est donc que, pendant la lecture, si la voie magnocellulaire est atteinte, elle ne peut plus inhiber à chaque saccade le niveau parvocellulaire activé lors de la saccade précédente. Si le dyslexique ne peut pas traiter assez rapidement l'information visuelle et si une image visuelle n'est pas assez rapidement effacée par la suivante, il en résulte un brouillage lors de la lecture qui compromet la reconnaissance des lettres et des mots et entraîne des erreurs et confusions visuelles (LOVEGROVE et al., 1990).

### **1.2.3.3. L'hypothèse du traitement temporel**

Paula TALLAL (1993) a mis en évidence que l'enfant dyslexique serait incapable d'entendre des distinctions acoustiques parmi les sons brefs et successifs de la parole, en particulier les transitions de formants dont la durée peut ne pas dépasser quelques dizaines de millisecondes. Le cerveau des dyslexiques serait incapable de gérer une information caractérisée à la fois par l'aspect séquentiel de son contenu et par la brièveté de ces éléments. En résumé, les dyslexiques souffriraient d'un trouble général du traitement temporel de l'information rapide.

Cette théorie recouvre par certains aspects la théorie cérébelleuse puisque le cervelet est considéré comme l'acteur régulant les événements séquencés (QUERCIA, 2008).

### **1.2.3.4. Théorie cérébelleuse**

Grâce à une étude longitudinale sur dix ans, NICOLSON (2006) suggère l'incrimination d'une dysfonction cérébelleuse dans la dyslexie. Il constate que les dyslexiques présentent des troubles sévères et persistants de type déficit phonologique, ralentissement des traitements, trouble de la mémoire, déficit des activités motrices et surtout un déficit de l'automatisation des processus moteur ou cognitif. Or l'automatisation est nécessaire pour devenir lecteur expert. L'organe spécialisé dans l'automatisation et la coordination est le cervelet. Le cervelet pourrait être un acteur majeur de la dyslexie en empêchant le passage d'une lecture avec décodage lent et laborieux (comme c'est le cas en début d'apprentissage) à une lecture automatique permettant à l'enfant d'accéder facilement à la compréhension d'un texte lu.

Pour résumer, le dyslexique aurait parfaitement compris le mécanisme de lecture mais serait incapable de passer au stade de lecture automatique en raison d'une dysfonction cérébelleuse.

## **1.3. Sémiologie**

Il est très difficile de faire la différence entre un jeune enfant qui présente un retard simple dans l'acquisition de la lecture et un enfant dyslexique. C'est pourquoi, il a été demandé de ne parler de dyslexie qu'après la constatation d'un retard de lecture de 18 mois par rapport à une norme statistique.



### 1.3.1. Les signes cliniques

Bien avant l'apprentissage de la lecture, certains signes doivent alerter l'entourage de l'enfant comme le retard de langage, dans les pré-requis au langage écrit, des difficultés à apprendre des suites d'éléments comme l'alphabet, une mauvaise représentation spatiale et temporelle et des atypies motrices comme une maladresse pour lacer ses chaussures (BRAZEAU-WARD, 2000).

Pendant les premières classes, les signes d'alerte sont nombreux tant au niveau de la lecture que de l'écriture. En lecture, on observe généralement chez les enfants dyslexiques des difficultés de compréhension écrite, un déchiffrage long et laborieux avec des erreurs variables pour le même mot, une absence de prise en compte de la ponctuation, une grande difficulté à lire à voix haute, des confusions visuelles ou auditives, des inversions, des suppressions de lettre, de syllabe, de mot ou des sauts de ligne, des substitutions de mot par un synonyme (sans lien graphémique) (BRAZEAU-WARD, 2000).

A l'écrit, on retrouve souvent des mêmes mots écrits différemment, une transcription phonétique excessive, des mots non individualisés, la rédaction de texte avec des phrases très courtes, l'utilisation d'une ponctuation inadaptée, une mauvaise utilisation de l'espace de la page.

Au quotidien, les enfants dyslexiques sont en grande difficulté lorsqu'il s'agit d'apprendre une leçon. D'autant plus, lorsqu'il ne la comprend pas ou qu'il s'agit d'apprentissage par cœur. Le dyslexique doit se concentrer fortement pour des tâches simples, il est donc fatigable, vite rêveur et toujours en retard pendant les activités scolaires. L'espace du dyslexique est désorganisé. Les dyslexiques présentent souvent un raisonnement mathématique de très bonne qualité. Les problèmes sont rencontrés lorsqu'il s'agit de comprendre un énoncé pour résoudre un problème ou en arithmétique, de mémoriser des tables de multiplication par exemple.

Dans l'ensemble, les résultats scolaires des enfants dyslexiques sont très irréguliers. Les difficultés scolaires vont avoir des conséquences psychologiques pouvant se manifester par une révolte, une agressivité ou un désintérêt, un repli sur soi et un syndrome dépressif.

Cependant, ces enfants normalement intelligents sont souvent décrits comme étant vifs, entreprenants, avec une imagination débordante, une grande curiosité, des talents artistiques, un attrait pour des exploits sportifs et souvent une visualisation tridimensionnelle.

Cette différence majeure entre les capacités de l'enfant et ses résultats scolaires est un élément fondamental pour évoquer le diagnostic.

### 1.3.2. Les formes cliniques

Les classifications des dyslexies de développement les plus actuelles ont été effectuées par référence au modèle à double voie d'ELLIS et YOUNG. Ce modèle comporte une voie lexico-sémantique (voie lexicale, dite directe ou d'adressage) et une voie phonologique (dite indirecte ou d'assemblage). Le schéma ci-dessous résume les principales étapes de connexion.

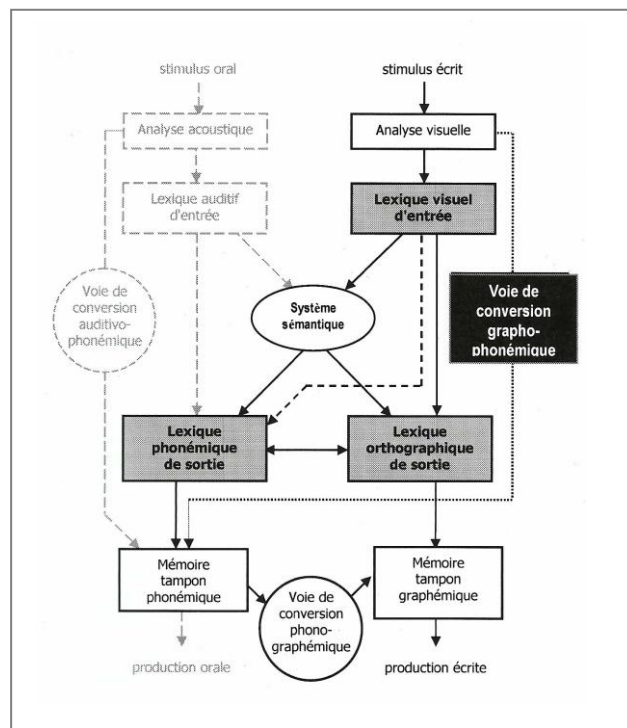


Figure 1. Modèle à double voie (d'après Ellis et Young, modifié, tiré de l'ouvrage « Dyslexie de développement et Proprioception », QUERCIA, DA SILVA, ROBICHON, Graine de lecteur Ed 2003).

Lorsque la voie lexicale est utilisée, le mot est photographié dans son entier et l'image du mot est recherchée dans le « lexique orthographique » où il a été stocké lors de la première lecture. Il y a en même temps évocation de sa forme phonologique et accès au sens. Cette voie est utilisée pour lire des mots déjà appris, elle est indispensable pour la lecture des mots irréguliers pour lesquels la correspondance entre phonèmes et graphèmes n'est pas logique.

Lorsque la voie phonologique est utilisée, le mot est analysé en graphèmes. A chaque graphème correspond un phonème. Ces phonèmes sont alors assemblés en syllabes puis en mot. Cette voie permet l'apprentissage de nouveaux mots et la lecture des pseudo-mots.

Les perturbations à l'une ou l'autre de ces voies signent donc une forme spécifique de la dyslexie.

**La dyslexie phonologique** (dysphonétique selon BODER ou de type L selon BAKKER) concerne un dysfonctionnement de la voie par assemblage (ou phonologique ou extra-lexicale). L'enfant présente des difficultés à apprendre les règles de conversion grapho-phonémique associées à des difficultés de traitement phonologique. On retrouve des difficultés à lire les pseudo-mots et les mots rares ou non familiers alors que la lecture des mots connus, réguliers et irréguliers, est relativement préservée puisque la voie d'adressage est efficiente et leur permet de « reconnaître » visuellement un mot dans sa globalité. Les troubles du langage sont souvent présents, ainsi que les troubles de la mémoire verbale immédiate.

**La dyslexie de surface** (dyséidétique selon BODER, de type P selon BAKKER ou morphémique selon SEYMOUR) se caractérise par une atteinte de la voie d'adressage et une utilisation exclusive de la voie d'assemblage dont l'enfant est tributaire. L'enfant présente une inaptitude à traiter et à mémoriser la forme visuelle des mots. Ne pouvant reconnaître un mot auquel il est fréquemment confronté, l'enfant le déchiffre comme s'il le rencontrait pour la première fois. Sa lecture est très lente et il présente des difficultés d'accès à la compréhension. Sa performance dans la lecture des mots réguliers et des pseudo-mots est bien meilleure que sa lecture de mots irréguliers (qui seront le plus souvent régularisés). On observe également des confusions visuelles entre les lettres qui ne diffèrent que par l'orientation (p/q) ou dont l'aspect est proche (b/h). Il n'y a généralement pas de trouble du langage associé.

Aucune de ces formes n'est jamais vraiment pure.

**Les formes mixtes** se traduisent par l'atteinte des deux voies de lecture. Le tableau clinique regroupe l'ensemble des éléments symptomatiques cités précédemment et est associé au pronostic le plus défavorable.

## **2. L'hypothèse du Syndrome de Déficience Posturale (SDP)**

### **2.1. Système postural et proprioception**

#### **2.1.1. Système postural**

Le système postural est l'organisation de différents éléments contribuant à l'élaboration du tonus musculaire de soutien d'un individu. Tout le système postural se caractérise par des entrées (sensorielles), un organe de traitement et d'intégration (le système nerveux central et ses voies) et une sortie (le tonus musculaire). Le système postural permet à l'homme de maintenir la projection de son centre de gravité dans le polygone de sustentation\* avec une précision extrême.

Le corps oscille en permanence autour de son centre de gravité. Ces oscillations sont une nécessité physiologique car aucun muscle ne pourrait supporter une immobilité complète. Les fibres musculaires ont besoin en permanence de périodes de relaxation et de contraction alternées pour éviter l'apparition de contracture (QUERCIA, 2008).

Le système postural reçoit les informations de la part de différents capteurs sensoriels pour se réguler. Il s'agit d'informations issues soit de l'extérieur (exo-capteurs), soit de l'intérieur (endo-capteurs) de l'organisme. On trouve les capteurs oculaires, le capteur cutané, les capteurs musculaires et tendineux, les capteurs podaux, le capteur stomatognatique (appareil manducateur) et le capteur vestibulaire (oreille interne). Le système limbique, facteur émotionnel, intervient également dans la régulation posturale.

Le système postural est décrit comme fonctionnant en boucle. D'abord, la prise d'informations est faite par le biais de capteurs sensoriels. Lorsque le transfert des informations aux centres neurologiques est fait, le système nerveux central va traiter les informations puis envoyer des consignes aux effecteurs musculaires. Les modifications des effecteurs musculaires entraînent à leur tour une modification des capteurs (continuant à adresser des informations au système nerveux central). Les capteurs se comportent comme des détecteurs d'erreurs fonctionnant en feedback. Le cerveau doit avoir une image la plus parfaite possible de son organisme et la connaissance des éléments extérieurs susceptibles de l'influencer (QUERCIA, 2008).

### 2.1.2. Proprioception

Le Dr QUERCIA explique que la proprioception est le lien entre les différents capteurs posturaux, en raison notamment du fait qu'elle donne au cerveau la localisation des organes sensoriels du système postural. On peut voir la proprioception comme les « *yeux internes du corps* » (QUERCIA, 2008), un « sixième sens » qui nous renseigne sur la position de l'ensemble de notre corps dans l'espace qui nous entoure. Comme les cinq autres sens de notre corps, la proprioception repose sur l'existence de capteurs sensoriels. Les capteurs essentiels appelés fuseaux neuromusculaires, sont des fibres musculaires particulières. Notre corps en contient plusieurs millions, disséminés dans tous les muscles, les tendons et les ligaments.

Il y en a aussi, d'un type un peu différent, dans les ligaments entourant les articulations et dans les tendons des muscles. Ils sont reliés à notre cerveau par des fibres nerveuses. Ces capteurs agissent un peu comme des ressorts : lorsqu'ils sont écrasés, le cerveau sait que le muscle est contracté et inversement lorsqu'ils sont étendus. Ainsi ces capteurs renseignent en permanence le cerveau sur l'état de contraction de nos muscles.

Il est essentiel de noter que la proprioception forme un tout allant des muscles des pieds aux muscles des yeux. Elle joue un rôle important dans la localisation spatiale et dans la perception multisensorielle.

Le docteur ROLL de l'université de Marseille, parle de « chaînes proprioceptives » puisque les muscles travaillent en chaînes musculaires et que les informations proprioceptives d'une même chaîne vont donc apparaître en même temps : « *la perturbation d'un capteur provoque automatiquement un déséquilibre sensoriel et une réaction en chaîne avec modification secondaire des autres capteurs* » (QUERCIA, 2008). Ceci explique qu'un traitement proprioceptif doit toujours s'adresser au système entier : le fait de ne modifier qu'un seul élément d'une chaîne (par la pose de prismes par exemple) risque de créer un « *nouvel équilibre dans le déséquilibre* » (QUERCIA, 2004), qui risque d'être plus nocif que le fonctionnement initial.

## **2.2. Les capteurs oculaire, podal, stomatognathique et musculaire**

### **2.2.1. Le capteur oculaire**

Le capteur oculaire fournit deux types d'informations fondamentalement différentes :

- la première est l'information visuelle. Il s'agit de la transmission au système nerveux central de l'image rétinienne ainsi que ses variations dans le temps.
- la seconde est liée à la tension des muscles oculomoteurs externes (ELIE, 2005).

L'œil tient une place importante dans le système postural car il nous permet de prendre conscience de la place de notre corps dans l'espace et vice-versa. Ainsi, une fausse information aura aussitôt une répercussion sur notre équilibre (QUERCIA, 2008).

En ce qui concerne l'information visuelle, la rétine renseigne à la fois sur la position et sur le mouvement du corps dans l'espace. Pour voir une image nette, celle-ci doit être stable sur la rétine et passer par son centre, la fovéa. Cette vision fovéale sert à l'identification des objets et donne la direction du regard par rapport à la position de la tête et du corps.

La vision périphérique donne des renseignements sur l'orientation du sujet par rapport à son environnement, c'est donc un type de vision particulièrement impliqué dans l'équilibre (ELIE, 2005).

La tension des muscles oculomoteurs permet de maintenir les yeux immobiles lors de la fixation d'une image quand la tête et le reste de l'organisme bougent. Les muscles oculaires sont constamment en état de contraction pour maintenir les yeux parallèles, car leur position naturelle est en divergence. Six muscles oculomoteurs sont présents pour chaque œil.

Enfin, pour localiser des images ou des mots sur la rétine il faut également que le système nerveux central connaisse la position de l'œil dans l'orbite. Des récepteurs vont recueillir des informations sur l'état de tension des muscles et donc de la position des yeux dans l'orbite.

Au niveau céphalique, le noyau trijumeau occupe aussi une place importante dans le système postural visuel. Il adresse les informations proprioceptives des muscles oculaires au cerveau. Il véhicule également les informations d'une grande partie de la bouche d'où la communauté d'informations entre muscle oculaire et bouche.

Il possède des liens avec d'autres structures telles que :

- le noyau vestibulaire qui contribue à la stabilisation des images sur la rétine lors des mouvements de la tête,
- le cervelet qui régule la fonction motrice, intégrant le mouvement, la posture et l'équilibre,
- les paires III, IV et VI de nerfs crâniens qui mettent en relation les muscles cervicaux et les muscles oculomoteurs,
- la substance réticulée mésencéphalique qui permet l'intégration des stimuli visuels et auditifs (ELIE, 2005 ; QUERCIA, 2008).

D'autres récepteurs proprioceptifs (du cou, du tronc et des membres inférieurs) sont importants et influencent la localisation de l'œil et de la tête. Par exemple, la sensibilité plantaire et la capacité à s'orienter autour du pied sont des éléments majeurs de la localisation spatiale. ROLL J-P. et ROLL R. ont montré que faire vibrer les tendons des muscles extrinsèques des pieds donne une impression de déplacement des images sur la rétine comme si l'œil bougeait. Ils en ont ainsi conclu que ces muscles sont également oculomoteurs. Localiser un objet, un mot, pour la lecture, en particulier, se révèle « *un processus multisensoriel complexe qui suppose la cohérence de la proprioception de l'ensemble du corps* » (ROLL, 2003). Ainsi la lecture est intimement liée à la stabilité du lecteur.

L'œil est donc un organe postural avant d'être un organe visuel.

### **Les mouvements oculaires et la lecture :**

- Chez le normo-lecteur :

Pendant la lecture, les yeux exécutent des mouvements rapides en saccades entrecoupés de périodes de fixation. Le rôle des saccades est de trouver les mots qui sont décodés pendant les temps de fixation. Lors de la lecture d'un texte, les stratégies ne sont pas communes à tous les individus. L'amplitude des saccades varie beaucoup d'une personne à l'autre et varie aussi chez une même personne. En moyenne, cette amplitude recouvre 7 caractères. La durée de fixation entre les saccades est de l'ordre de 250 millisecondes. Certains mots sont fixés mais d'autres sont sautés et certains mots sont fixés à plusieurs endroits.

Lorsqu'une information est incomplète apparaissent des saccades qui vont dans le sens inverse de la lecture : on parle de saccades régressives.

Les saccades ont pour but de faire tomber le regard sur une zone particulière du mot qui donne accès à un décodage très rapide. Cet endroit se situe entre le début et le centre du mot. Cette position dépend de la longueur du mot.

Si le texte est difficile à comprendre, mal écrit, d'une impression irrégulière, le nombre de saccades sera plus élevé et les saccades régressives seront plus nombreuses.

La lecture est un acte très compliqué, fait de différents mouvements oculaires (coordonnés, de vergence asymétrique, d'abaissement du regard et de torsion) et de mouvements coordonnés entre l'œil et la tête (QUERCIA, 2008).

- Chez le dyslexique :

Sur le plan moteur, on observe des mouvements oculaires anormaux concernant :

- les saccades : le nombre de saccades est plus élevé (BISCALDI, 2002), le temps de latence des saccades varie beaucoup et les saccades tardives et anticipées sont nombreuses (LATVALA, 1994), les erreurs de retour à la ligne sont fréquentes, le dyslexique se trompe de ligne et son regard a tendance à quitter le texte dès que survient un élément distracteur,
- la fixation : le temps est allongé,
- les mouvements de vergence : la convergence est souvent insuffisante et les enfants dyslexiques présentent très souvent une exophorie (œil tourné vers l'extérieur), les capacités de divergence sont anormales (KAPOULA, 2007).

La localisation spatiale chez le dyslexique est également altérée. CRAWFORD et HIGHAM ont étudié la qualité de la localisation spatiale chez les dyslexiques lors de la fixation rapide de cibles lumineuses dans l'espace. Les résultats de l'étude montrent que les dyslexiques ont du mal à déplacer leur regard avec précision pour fixer une cible et d'autant plus si elle est complexe.

Les auteurs avancent l'hypothèse que le patient dyslexique en raison d'un déficit postural présenterait une tension anormale au niveau des muscles oculomoteurs. Cela entraînerait des saccades oculaires anormales, responsables d'une mauvaise localisation des mouvements lors de la tâche de lecture (MARTINS DA CUNHA, 1986).



### 2.2.2. Le capteur podal

Le pied est considéré comme la partie stable du corps, tout le reste étant mobile autour de lui (GAGEY, 1998). Les capteurs cutanés de la zone plantaire réagissent surtout à la pression, mais aussi à la douleur et à la chaleur. Les pressions ne sont pas également réparties sur toute la surface plantaire. Et tout mouvement du corps les fait varier. Il est ainsi possible de faire varier le tonus musculaire et d'induire des déplacements posturaux en appliquant des stimuli sur l'une ou l'autre partie de la plante du pied.

Un corps est en équilibre stable lorsque son centre de gravité est au-dessus de sa base, c'est-à-dire le polygone délimité par la surface des deux pieds. C'est pour lutter contre la chute que les influx proprioceptifs et le tonus musculaire sont perpétuellement en éveil. Continuellement, des petites oscillations font varier le centre de gravité. Les oscillations décrivent une surface bien plus petite que celle correspondant à la plante des pieds.

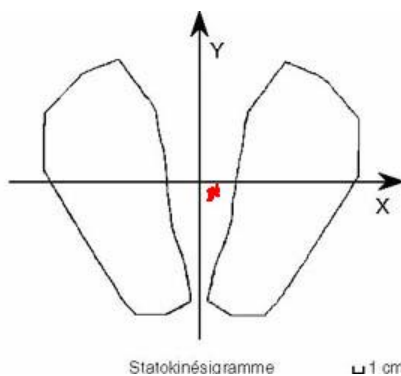


Figure 2. Statokinésigramme\*. Hors déficit, les oscillations (en rouge) s'inscrivent sur une surface minimale, au centre du polygone. En cas de déficit, cette surface s'agrandit nettement (ELIE, 2005).

Dès qu'il existe un trouble de l'équilibre, cette surface d'oscillations s'élargit. Si elle dépasse le polygone de sustentation\* plantaire, il y a essai de rattrapage ou chute. Selon les personnes, l'appui peut reposer plus sur un pied que sur l'autre. On parle d'appui plantaire droit ou gauche, souvent avec un partage inégal entre les deux. Mais un tonus unilatéralement exagéré peut provoquer des contractures, source de fatigue, de crampe, de douleur et une multitude d'autres inconvénients.

Toute défaillance du capteur podal peut donc perturber la stabilisation de la tête et par conséquent, celle du regard (VILLENEUVE, 2007).

### 2.2.3. Le capteur stomatognatique

Le docteur Alfredo MARINO considère que l'appareil manducateur (mandibule) est un véritable organe sensoriel participant à la régulation de la posture et de l'équilibre. Comme tous les organes sensoriels, l'appareil manducateur présente une perception très fine. Par exemple la bouche doit faire des mouvements très précis pour attraper et maintenir la nourriture, la mastiquer et finalement la déglutir.

D'autres chercheurs se sont intéressés à l'entrée manducatrice. MEJER, en 1977, publia une thèse sur les sportifs de haut niveau, dans laquelle il démontrait comment l'anesthésie de la branche maxillaire du nerf trijumeau pouvait avoir des effets sur l'oculomotricité.

Depuis 2003, des études tentent d'évaluer l'intérêt des stimulations stomatognatiques chez le dyslexique. Les auteurs (QUERCIA, MARINO), sont partis de l'idée que les informations stomatognatiques et oculaires (proprioceptives) sont véhiculées chacune par le nerf trijumeau.

Les réflexes posturaux reposent sur l'existence de circuits sensitivo-moteurs qui modifient le tonus musculaire, afin de réguler la posture et les mouvements. Certains de ces réflexes trouvent leurs origines dans la région buccale. Par exemple, le « réflexe des points cardinaux » apparaît dès qu'on effleure les lèvres inférieure ou supérieure. Un mouvement de la tête homolatéral à la stimulation est alors visible. Ce mouvement met en jeu toute la musculature de la colonne vertébrale, surtout au niveau du cou. C'est un réflexe archaïque primordial qui permet d'orienter la tête et le corps à la recherche de nourriture. En innervant sensitivement cette région, le nerf trijumeau joue donc un rôle important dans l'orientation de la tête et plus globalement dans les modifications posturales.

Il a été démontré que l'anesthésie unilatérale de ce nerf augmente la surface des oscillations sur une plate-forme de posture et dévie le centre de gravité du côté opposé. Une malocclusion, un déficit de sensibilité mandibulaire ou le fait de mastiquer d'un seul côté par exemple, envoie des informations pouvant perturber la régulation posturale.

La relation entre appareil manducateur et posture se retrouve aussi cliniquement. Certains patients constatent la disparition de céphalées ou de mal de dos simplement en serrant les dents ou en mastiquant (MARINO, 2004 et 2008).

L'appareil stomatognathique se comporte donc comme un organe sensoriel complexe à double finalité sensorielle : locale en permettant le contrôle moteur de la mastication et générale en intervenant dans le contrôle moteur de la posture. Ceci implique que toute action modifiant la sensorialité au niveau de la cavité orale est susceptible de modifier le système postural (MARINO, 2008).

#### **2.2.4. Le capteur musculaire**

Dans le système musculaire, on trouve des capteurs sensibles à l'étirement, appelés « fuseaux neuromusculaires ». Ils renseignent sur la longueur du muscle. Il s'agit de la proprioception stricto sensu.

Au niveau des tendons, on trouve les « organes tendineux de Golgi », qui renseignent sur l'état de tension du muscle.

Ces capteurs permettent des réactions musculaires réflexes très rapides en percevant l'état de tension des muscles. Ils permettent ainsi de préserver les muscles de lésions dues à une sur-sollicitation ou à une extension trop importante.

Une réponse plus élaborée émanant du système nerveux central est aussi possible grâce aux informations fournies par ces capteurs. Ainsi, le cerveau pourra réguler la contraction des muscles agonistes et antagonistes nécessaires à la bonne réalisation d'un mouvement. Il en est de même pour réguler la posture et stabiliser son centre de gravité.

Si ces capteurs dysfonctionnent, les informations erronées soumises au cerveau lui feront prendre de mauvaises décisions. Ainsi, en pensant compenser le déséquilibre postural, il ne fera en fait que l'aggraver.

A noter que tous les muscles n'ont pas la même importance dans la régulation posturale. Les plus actifs sont les paravertébraux, les muscles des ceintures pelvienne et scapulaire et les muscles des chevilles. Les muscles oculaires et du cou jouent eux aussi un rôle très important dans l'équilibre (QUERCIA, 2004).

## 2.3. Le Syndrome de Déficience Posturale

### 2.3.1. Historique

La découverte d'une relation entre dyslexie de développement et proprioception a été constatée à Lisbonne au début des années 1960 par des médecins s'intéressant aux maladies musculaires.

A cette époque, Louis CARPINTERO, médecin de rééducation fonctionnelle se mit à aborder d'une manière assez singulière le traitement des patients présentant des lombalgies. Il comprit que ces patients ne présentaient pas de lésions organiques mais que les douleurs étaient expliquées par une mauvaise posture. Il les plaçait devant un miroir pour qu'ils prennent conscience de leur corps et leur montrait comment corriger leur posture déficiente. Il enseigna cette façon très personnelle de traiter ses patients au Dr Henrique MARTINS DA CUNHA, spécialiste de médecine de réadaptation fonctionnelle. L'efficacité de cette technique sur les douleurs musculaires amena ce dernier à étudier plus attentivement ce type de patients.

C'est ainsi, qu'il fut amené à mettre en évidence un ensemble de symptômes communs : un état de contraction hypertonique asymétrique des muscles qui est à l'origine des phénomènes douloureux et d'anomalies de la posture. Selon MARTINS DA CUNHA, les patients relevant de ce syndrome présentent les grandes caractéristiques suivantes : « *une attitude corporelle stéréotypée scoliothique avec une hypertonie musculaire para vertébrale et thoracique asymétrique et un appui plantaire asymétrique, dominée par une déviation du regard à droite et à gauche* ». Cet ensemble de signes a été repris par MARTINS DA CUNHA et ALVES DA SILVA en 1979, sous le nom de Syndrome de Déficience Posturale (SDP). Il attribua ce syndrome à une anomalie de fonctionnement de la proprioception. « *Il s'agit d'une dysfonction sensorielle à révélation multisites* » (QUERCIA, 2008).

MARTINS DA CUNHA a accordé d'emblée à la proprioception un rôle majeur dans la physiopathologie de ce syndrome qui pourrait être lié à un déficit du système d'information visuelle. Dès le début de son étude, les troubles de la lecture furent cités comme faisant partie intégrante du SDP. En effet ceux-ci n'étaient pas dominants puisque c'étaient les troubles de l'équilibre et les douleurs qui prévalaient. Néanmoins depuis plusieurs années déjà, les relations entre le contrôle postural et les fonctions cognitives supérieures tendaient à se révéler. En France, Pascal BOURGEOIS, enseignant en éducation physique ayant collaboré avec BARON, mettait en évidence les rapports entre échec scolaire et dysfonctions posturales.

Vers la fin des années quatre-vingt, Graciete SERRANO, psychologue portugaise, spécialisée en neuropsychologie, fut intriguée par l'amélioration spectaculaire chez un de ses patients présentant une dyslexie sévère après qu'il eut été équipé en prismes posturaux pour une indication de SDP. Elle s'adressa au prescripteur de ces prismes, le Dr. O. ALVES DA SILVA, afin de l'associer à son groupe d'étude sur les troubles dyslexiques. « *Cette association permet la mise en place de tests particuliers pour le diagnostic du syndrome de déficience posturale et permet de les utiliser de manière fiable et reproductible pour juger de l'efficacité thérapeutique du traitement postural* » (QUERCIA, 2004).

Un protocole de recherche dans le domaine de la dyslexie de développement suivant les principes de l'école de Lisbonne est né à Beaune, en 2002, lors de la rencontre des docteurs O. ALVES DA SILVA, P.QUERCIA et de F. ROBICHON. La recherche fut alors entreprise au CHU de Dijon.

### **2.3.2. Définition du SDP**

Lorsque le système postural ne fonctionne pas normalement, le corps va maintenir en permanence des postures inadaptées. Par exemple, le corps pourra être en permanence penché et en torsion de quelques degrés. Un déficit proprioceptif va faire croire au cerveau que le corps est bien droit et le cerveau ne fera donc rien pour corriger cette posture incorrecte. Des contractions musculaires inadaptées apparaîtront alors pour essayer de corriger le déséquilibre permanent qui, en raison de la pesanteur, incite le corps à tomber. Elles vont progressivement aboutir à une souffrance articulaire et musculaire (QUERCIA, 2008).

Les signes sont le plus souvent bien tolérés et il est possible de constater un dysfonctionnement postural sans avoir à le traiter. Le SDP doit être compris comme « *une dysfonction dans laquelle la thérapeutique est mise en place à partir du moment où ses inconvénients sont inférieurs aux inconvénients de l'absence de thérapeutique* » (QUERCIA, 2008). Cependant, l'environnement et d'autres facteurs peuvent faire passer un sujet de la normalité à une pathologie très déroutante aux symptômes multiples. En effet, les symptômes d'une dysfonction proprioceptive, s'organisant autour des trois grandes fonctions de la proprioception (posture, localisation spatiale et perception sensorielle), peuvent siéger dans de nombreux endroits de l'organisme en réalisant des tableaux cliniques très divers.

Sans traitement, le dysfonctionnement pourra se transformer en pathologie et le patient, en raison du caractère divers et variable de ses symptômes, risque de passer pendant longtemps pour un « *malade fonctionnel* » auprès de sa famille et de son médecin (QUERCIA, 2005).

### **2.3.3. Manifestations cliniques et physiopathologie**

Selon MARTINS DA CUNHA, les patients relevant du syndrome de déficience posturale, présentent les grandes caractéristiques suivantes :

- une attitude corporelle stéréotypée scoliothique avec une hypertonie musculaire,
- un appui plantaire asymétrique,
- une déviation du regard à droite et à gauche.

Lors de la première description des signes fonctionnels, Henrique MARTINS DA CUNHA avait divisé les symptômes en signes cardinaux, tels que la douleur, le déséquilibre, des signes ophtalmologiques et de nature proprioceptive et non cardinaux, tels que des signes articulaires, neuro-musculaires, neuro-vasculaires, cardio-circulatoires, respiratoires, ORL et psychiques (cf. annexe 1). La dyslexie est classée dans les signes non cardinaux.

L'école de Lisbonne décrit différents types de déficience posturale : type mixte pur, type mixte prédominant droit, type mixte prédominant gauche, type pur droit et type pur gauche.

Dans chacun de ces types, l'examen permet de constater des anomalies assez stéréotypées dans les plans sagittaux, frontaux et transversaux (cf. annexe 2).

Les asymétries de type mixte pur existent avant tout dans le plan sagittal et correspondent à une bascule antéro postérieure du centre de gravité. Celles du type pur se font surtout en torsion dans le plan transversal. Celles du type mixte prédominant empruntent aux deux types précédents (cf. annexe 2).

## 2.2.4. L'examen clinique

### 2.2.4.1. Le cadre nosologique

Le diagnostic du SDP est purement clinique. Les différents signes s'organisent autour de la « triade fonctionnelle de la proprioception » (Figure 3).

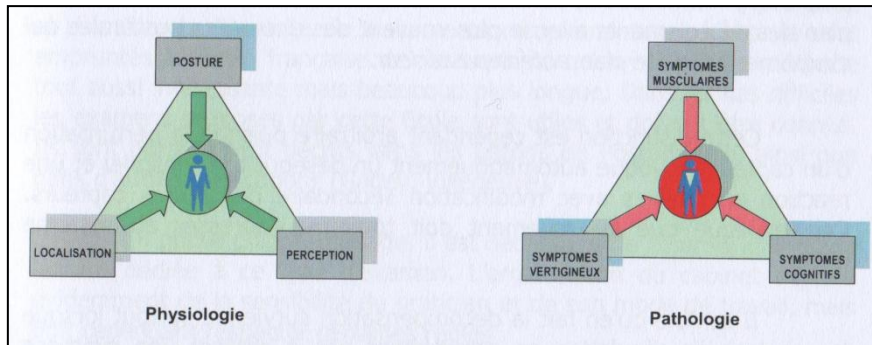


Figure 3. Le triangle des symptômes de dysfonction proprioceptive (QUERCIA, 2003).

Trois formes distinctes sont isolées :

- **la forme « musculaire »** : avec comme troubles dominants, ceux du tonus musculaire.
- **la forme « pseudo-vertigineuse »** : avec comme troubles dominants, des troubles de l'équilibre et les anomalies de la localisation spatiale. Sa caractéristique est la présence de pseudo-vertiges permanents.
- **la forme « cognitive »** : avec comme troubles dominants, les troubles de la concentration, les difficultés de mémorisation et d'écoute, un sentiment de « déconnexion » du monde ambiant et une tendance dépressive.

C'est dans la forme « cognitive » que la dyslexie de développement est classée.

Le docteur QUERCIA précise « *qu'aucune forme n'est jamais pure* ». C'est autour de cette notion que l'examen clinique est organisé.

L'examen clinique présenté se base sur celui proposé par l'école de Lisbonne. Il va mettre en évidence les trois catégories de signes cardinaux : troubles posturaux, anomalies de la localisation spatiale et dysperception. L'ophtalmologue va ensuite typer le syndrome de déficience posturale, tester le traitement et en vérifier la validité. Il est réalisé après la confirmation d'une dyslexie de développement par un bilan orthophonique.

### 2.2.4.2. Déroulement de l'examen clinique

L'examen de l'ophtalmologue comporte plusieurs phases successives : interrogatoire, examen ophtalmologique, examen postural, examen perceptif, recherche de troubles spatiaux, typage du trouble, contrôle de l'efficacité du traitement proposé et prescriptions.

Ensuite l'ophtalmologue envoie le patient chez l'opticien et le podologue. L'ostéopathe et l'orthodontiste pourront également intervenir dans la prise en charge.

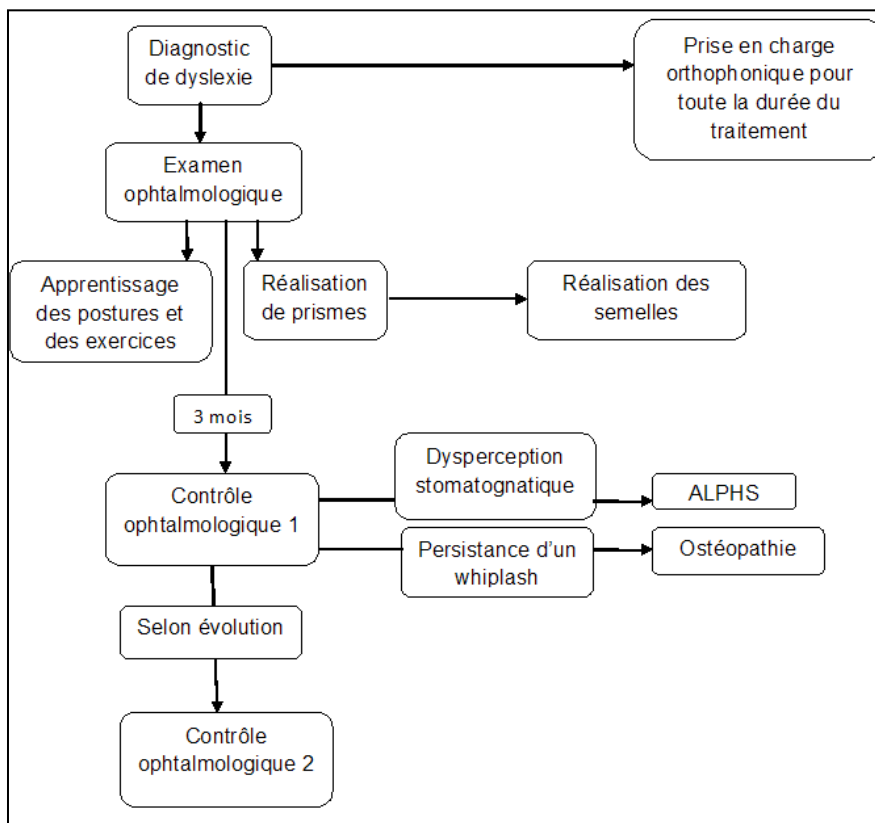


Figure 4. Schéma d'une prise en charge initiale (QUERCIA, 2008).

#### a) L'interrogatoire : (cf. annexe 3)

Il va permettre de « *rechercher les signes fonctionnels évocateurs d'une anomalie proprioceptive* » (QUERCIA, 2008). Il ne permet pas d'orienter vers un type de SDP en particulier mais de mettre en doute le diagnostic de SDP quand aucune, voire peu de questions obtiennent une réponse de niveau 2 (correspondant à la réponse « souvent »). L'interrogatoire contient des questions à travers lesquelles l'enfant pourra se reconnaître. Il est à remplir avec ses parents.



b) L'examen ophtalmologique :

L'ophtalmologue propose un examen de la vue, un calcul de la réfraction, un contrôle du fond de l'œil, une évaluation des phories (analyse du parallélisme des axes oculaires) et un contrôle de la vision des contrastes afin de s'assurer de l'intégrité anatomique et de la bonne acuité visuelle (QUERCIA, 2008).

c) L'examen de déficience posturale :

➤ *Recherche d'un trouble de la convergence*

Le but de cet examen est de tester l'équilibre tonique des muscles moteurs oculaires.

Le patient se tient debout, le regard orienté vers la fine pointe d'un crayon maintenu par le praticien. La réponse est anormale lorsque la convergence des deux yeux n'est pas équilibrée, symétrique et simultanée.

Cet examen permet de mettre en évidence un trouble de la convergence parfois très discret mais, présent chez « *la totalité des enfants recrutés* » selon une étude menée auprès de soixante enfants dyslexiques (QUERCIA, 2005).



Figure 5. Illustration du test de convergence (QUERCIA, 2008).

➤ *Marche et examen statique de l'asymétrie tonique*

Le patient est mis torse nu et pieds nus. On remarque très rapidement la présence d'asymétrie de tonus musculaire (une discrète rotation de la tête en torticolis, un regard dirigé dans le sens inverse de la rotation de la tête, une épaule et une main plus haute, un léger prognathisme ou rétrognathisme, une modification des courbures physiopathologiques vertébrales, une éventuelle bascule du bassin et un appui podal avec les pieds ouverts vers l'avant par exemple). Il lui est demandé de faire quelques pas et de se mettre de face, en position la plus habituelle possible.

Pendant la marche, l'enfant avance en général avec les pieds formant un V et l'appui podal donne l'impression de se faire sans déroulement de la surface plantaire.

A l'arrêt, le patient a les yeux fermés et doit se tenir droit.

« *Sans contrôle de la vue, en raison d'indications sensorielles fausses liées notamment à une proprioception défectueuse, il lui est impossible de prendre une telle position, et il est asymétrique. On le lui fait constater. Puis, en lui demandant de laisser les yeux encore fermés, on redresse le patient : il a l'impression de tomber en arrière. S'il ouvre les yeux, il constate pourtant qu'il est vertical.* » (QUERCIA, 2004).

### ➤ Examen dynamique de l'asymétrie tonique

Il comprend deux exercices :

- l'évaluation de la rotation de la tête ayant pour principe d'évaluer la différence de tonus des muscles rotateurs du cou. L'examineur est face au patient. Il mesure avec ses mains en fin de rotation la distance entre l'acromion et le milieu du menton.

Le SDP sera signé par une asymétrie de rotation se révélant à plusieurs essais (QUERCIA, 2008).



Figure 6. Evaluation de la rotation de la tête (acromion/centre du menton) (QUERCIA, 2008).

- l'évaluation de l'extension de la tête consiste à faire glisser ses mains de haut en bas de chaque côté du cou du patient jusqu'à ce qu'elles s'arrêtent sur les muscles latéraux liant le cou à l'épaule. Puis on demande au sujet de laisser partir sa tête en arrière. On mesure alors la hauteur entre le flanc de l'index de l'examineur et l'oreille du sujet.

Le SDP sera signé par une asymétrie d'extension (QUERCIA, 2008). Ces résultats donneront des indications fiables pour le typage du SDP.

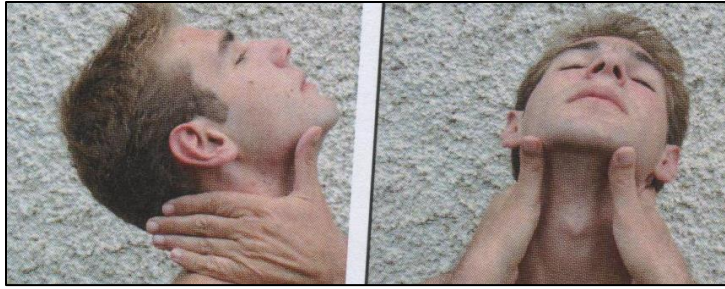


Figure 7. Evaluation de l'extension de la tête (QUERCIA, 2008).

#### ➤ *Test posturo-dynamique*

Ce test permet de mettre en évidence « *le niveau absolu d'hypertonie car il examine le côté analysé par rapport à lui-même et à sa physiologie* » (VILLENEUVE, 2004).

L'examineur se place derrière l'enfant qui se tient bien verticalement, les jambes un peu écartées pour que ses pieds soient à l'aplomb du bassin, les bras le long du corps.

Le praticien va étudier les mouvements passifs du bassin et les mouvements actifs du corps puis de la tête seule. Le contrôle de l'effet obtenu est visuel et palpatoire.

#### ➤ *Le test de convergence podale :*

Son but est de rechercher une hypertonie des muscles rotateurs externes des cuisses (GAGEY, 2004).

Le patient est allongé, strictement à plat sur un lit d'examen. Le bassin, le thorax et la tête sont alignés. Les jambes sont étendues et forment un angle de 15° environ.

Le praticien est en bout de table vers les pieds, il empaume la partie postérieure des chevilles du patient. Il effectue une rotation interne bilatérale douce et progressive des membres inférieurs jusqu'à trouver une ferme résistance élastique sans soulever ni tracer les membres inférieurs. La rotation interne se visualise par la convergence des pointes de pied.

En fin de mouvement, on constate généralement une dissymétrie avec une convergence moindre d'un côté, signant un tonus des muscles rotateurs externes supérieurs du même côté.



Figure 8. Examen de la convergence podale (QUERCIA, 2008).

➤ *L'examen de l'appui plantaire au podoscope rétro-illuminant*

Cet examen permet avant tout de détecter les éventuelles anomalies d'appui. Il renseigne aussi sur l'importance du trouble des informations proprioceptives : le pied d'appui le plus fort, et parfois le pied ressenti par l'enfant comme étant celui sur lequel il repose le moins.



Figure 9. Examen de l'appui plantaire au podoscope rétro-illuminant (QUERCIA, 2008).

➤ *Recherche d'indices de dysperception stomatognathique :*

On recherche avant tout :

- une usure anormale des dents, témoin d'un bruxisme,
- une position basse de la langue,
- l'existence d'une occlusion en classe 2,
- une respiration buccale par deux tests :
  - le reflexe de GUDDIN : si on pince le nez de l'enfant pendant plusieurs secondes les ailes du nez ne montrent pas de réflexes d'ouverture majorée au moment où on lâche l'occlusion nasale,

- le signe de ROSENTHAL : l'occlusion volontaire de la bouche s'accompagne rapidement d'une accélération du pouls,
- présence d'un appareil de correction orthodontique.

Plusieurs signes sont souvent retrouvés, notamment un aspect classe 2 associé à une respiration buccale, une position basse de la langue et une déglutition primaire. Ces éléments représentent un élément de pronostic.

➤ *Recherche d'une fonction diaphragmatique paradoxale :*

Cette fonction diaphragmatique paradoxale est facilement mise en évidence par la manœuvre de GUILLARME.

Le patient est allongé sur le dos, la tête posée sur un coussin et les genoux fléchis à 90°. Si lors de l'effort de la toux l'examineur ressent une poussée sous la main, associée à une distension du périmètre abdominal, le comportement abdominal est incorrect. La contraction abdominale est de type excentrique et l'abdomen est déclaré incompetant.

La majorité des enfants dyslexiques présente une fonction paradoxale du diaphragme, muscle ayant un rôle majeur dans la statique et la dynamique musculaire générale.

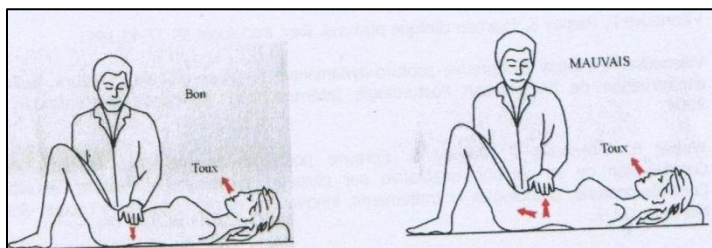


Figure 10. Manœuvre de GUILLARME (tiré de « Le concept Abdo MG » GUILLARME, L.)

Pour poser le diagnostic de trouble proprioceptif, il faut également des troubles de la localisation spatiale et des troubles perceptifs. Ainsi, obtenir une correction des troubles posturaux en modifiant un capteur ne permet pas d'aider utilement le dyslexique si les troubles de la localisation spatiale et de perception persistent.

#### d) L'examen des troubles perceptifs

##### ➤ *Les pseudo-scotomes directionnels :*

L'examen permet de mettre en évidence une anomalie de l'intégration cérébrale des informations visuelles qui se manifeste par la présence de troubles perceptifs appelés pseudo-scotomes directionnels (PSD) (ALVES DA SILVA, 1986).

Un scotome est défini comme étant une tâche immobile qui masque une partie du champ visuel. Il peut être :

- positif (c'est-à-dire qu'il correspond à une tâche immobile qui masque une partie du champ visuel),
- négatif (lorsqu'il correspond à un manque dans le champ visuel).

On parle ici de pseudo scotomes négatifs. On dit qu'ils sont directionnels car ils apparaissent lorsque la tête reste fixe et que, seuls, les yeux se dirigent vers la droite ou la gauche pour focaliser une image. Ceux-ci sont la traduction d'une dominance d'orientation du regard qui est liée au type d'appui plantaire.

Les PSD se mettent en évidence lors d'un examen au synoptophore de Clément CLARKE qui permet à chaque œil de regarder indépendamment dans un tube de petite taille. Les mires utilisées, adaptées à la recherche des PSD, sont des images de grande taille d'un lion et d'une cage. En vision bi oculaire, les images s'additionnent et le lion apparaît comme étant dans la cage.



Figure 11. Examen au synoptophore. (QUERCIA, 2008).

L'enfant est assis sur un tabouret réglé de manière à ce que les yeux puissent être à la hauteur des oculaires\* sans avoir à plier le cou, la bouche doit être fermée avec un contact dentaire doux et les pieds doivent être en appui.



L'essentiel sera de repérer à quel angle apparaissent les pseudo-scotomes.

Leur présence n'est pas révélatrice du SDP et ils doivent donc être davantage considérés comme « *un argument de plus pour poser le diagnostic* » (QUERCIA, 2004). En effet les auteurs expliquent : « *nous en avons trouvé chez des patients, notamment des enfants qui ne présentaient aucun autre signe pouvant évoquer un SDP* » (QUERCIA, 2005).

➤ **Perception de la position des pieds et de l'appui podal :**

« *L'appréciation de la position des pieds est le témoin de la précision avec laquelle le sujet sent son corps* » (QUERCIA, 2008). Sans regarder, le patient doit simuler avec les mains la position supposée de ses pieds.

Cette tâche va permettre à l'enfant de prendre conscience de son défaut proprioceptif, ce qui est indispensable pour qu'il accepte de faire correctement son traitement.

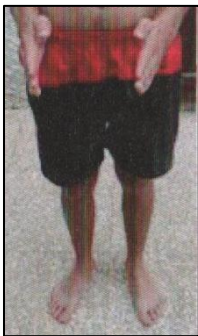


Figure 12. Perception de la position des pieds et de l'appui podal (QUERCIA, 2008).

➤ **Discordance visuo-proprioceptive :**

Elle est constatée par le test œil-main. Pour réussir le test, il faut une cohérence parfaite entre la localisation de la main (par la proprioception uniquement puisque l'enfant ne doit pas regarder sa main) et la localisation du stylo (QUERCIA, 2008).

On présente un stylo vertical à une distance un peu moindre que la longueur du bras. Par un rapide mouvement horizontal de fauchage, on demande au sujet de mettre en coïncidence le trait de sa main avec le stylo.

En cas de déficit, le stylo se heurte à la base de l'index, c'est-à-dire à 1 ou 2 cm du trait de repère : il s'agit d'une mauvaise appréciation de l'espace.



Figure 13. Test œil-main (QUERCIA, 2008).

e) Examen de la localisation spatiale :

L'examen de la localisation spatiale se fait à l'aide du Maddox postural (MATHERON, 2005). Le patient fixe une lumière ponctuelle située à 4 mètres à la hauteur de ses yeux, la tête doit être strictement horizontale. Un écran de Maddox composé de cylindres très réfringents est placé devant un œil et transforme l'image du point lumineux en un trait rouge horizontal. Le patient indique avec son doigt (pour ne pas modifier le capteur stomatognatique) si le trait est au centre, en haut ou en bas.

S'il est au centre, on parle d'orthophorie. Sinon, il y a une hétérophorie. Si le trait est au-dessus de la lumière, c'est une hypophorie. Si le trait est au-dessous de la lumière, on parle d'hyperphorie.

Le Maddox postural est répété dans plusieurs conditions qui modifient à chaque fois un capteur différent. La manœuvre est effectuée en position assise naturelle puis en modifiant la proprioception rachidienne (il est demandé à l'enfant de bien se redresser). Ensuite les modifications se font au niveau des capteurs stomatognatiques (assis, pointe de la langue au palais puis assis et lèvres serrées), du capteur plantaire (en condition naturelle sur sol dur, avec semelles de mousse et de posture). Enfin le test est répété en demandant à l'enfant de déglutir avec la langue coincée entre les dents.

Ce test est très important pour l'examen. Il est actuellement le meilleur reflet d'une dysfonction du système postural car les hétérophories varient avec la stimulation des différents capteurs posturaux : on parle d'hétérophories labiles. Ce test consiste à rechercher la présence de très minimes hétérophories labiles.



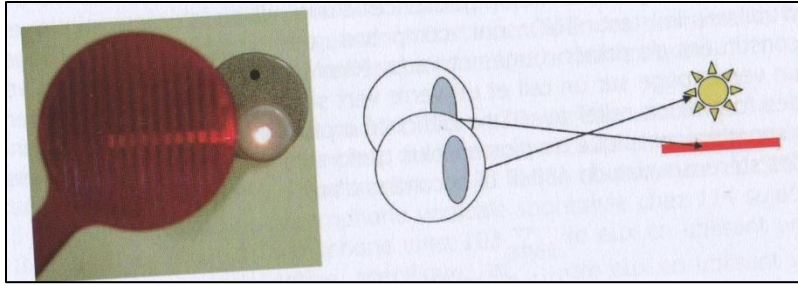


Figure 14. Illustration du test de Maddox. Chacun des yeux perçoit une image différente de la lumière, le cerveau additionnant les deux images (Quercia, 2008).

f) Typage du trouble proprioceptif :

Les résultats des tests mentionnés ci-dessus permettent le diagnostic du type de syndrome de déficience posturale.

g) Examens complémentaires :

Les variations du centre de gravité peuvent être recherchées grâce à l'utilisation d'une plateforme de posture.

Cet examen clinique permet d'affirmer l'existence d'un SDP lorsque le sujet présente des asymétries posturales, des asymétries au niveau de l'appui plantaire et des pseudo-scotomes directionnels. Les troubles de localisation spatiale, du schéma corporel et du tonus musculaire permettent d'apprécier l'importance du trouble proprioceptif et des capteurs associés.

## **3. Traitement du SDP dans le cadre des dyslexies de développement**

### **3.1. Principes**

La « méthode posturale » ou « méthode de Lisbonne » ou encore « traitement proprioceptif » consiste en une reprogrammation du système postural. Ce dernier est susceptible de fonctionner d'une manière différente si on modifie de façon durable les informations fournies aux capteurs du système postural. Cette reprogrammation est centrée sur la proprioception et s'adresse particulièrement aux capteurs oculaires, podaux, musculaires et stomatognathiques.

Pour ce faire, il va consister à « leurrer » le sens proprioceptif en modifiant :

- les capteurs proprioceptifs des muscles oculaires par des prismes posturaux de faible puissance,
- les capteurs podaux par des semelles proprioceptives,
- les capteurs proprioceptifs généraux par l'apprentissage de postures ré-équilibrantes et l'apprentissage de mouvements visant à relaxer les muscles hypertoniques.

Le but du traitement est double. Il s'agit à la fois d'équilibrer le tonus et de normaliser le test de Maddox en essayant d'obtenir une orthophonie. Quand ces deux conditions sont obtenues, la proprioception est normalisée (QUERCIA, 2008).

### **3.2. Les prismes, traitement du capteur oculaire**

Par le port des prismes, le capteur oculaire est modifié selon la « loi des canaux de GAGEY ». Cette loi propose un modèle fonctionnel reliant les muscles oculomoteurs, les vestibules et les modifications du tonus musculaire général (QUERCIA, 2008).

La loi dit : *« il existe une relation connue et invariable entre la stimulation de la proprioception des muscles oculomoteurs, la stimulation d'un canal semi-circulaire de l'oreille interne et l'augmentation de tonus de certains muscles du corps, notamment au niveau des membres inférieurs ».*

Ainsi la proprioception des muscles oculomoteurs peut être obtenue par l'interposition devant l'œil de prismes (cf. annexe 4) de petite puissance qui vont modifier l'état de tension des récepteurs proprioceptifs.

Le but est de faire relâcher les muscles oculomoteurs, cette relaxation ne s'accompagne pas d'une modification visuelle.

Le rayon dévié vers la base du prisme permet de modifier la tension musculaire, cette modification du tonus musculaire se répercute de proche en proche jusqu'au bout des pieds en relaxant les extenseurs et les rotateurs externes de la jambe opposée au côté d'application du prisme.

Un prisme placé devant un œil provoque :

- une déviation vers sa base de rayons lumineux qui le traversent,
- une contraction du muscle qui est dans l'axe d'action du prisme avec déplacement du globe vers l'arête du prisme, l'image étant perçue comme se déplaçant vers le sommet du prisme,
- un relâchement du muscle homolatéral antagoniste.

Pour connaître les prismes qui devront être prescrits, l'ophtalmologue doit se référer à la classification des SDP envisagée par le Dr MARTINS DA CUNHA. Cette classification est le point de départ de la prescription. Celle-ci est personnalisée par le Maddox postural. Suite au typage du SDP, les prismes pourront être montés sur une monture d'essai pour évaluer leur effet sur le SDP. S'ils s'avèrent efficaces, l'ophtalmologue adresse une ordonnance à un opticien qui va incorporer les prismes dans un verre neutre ou dans la correction portée habituellement par l'enfant.

L'exécution de l'ordonnance doit être réalisée avec vigilance et précision car en raison de sa faible puissance, l'effet prismatique est fragile.

*« Une enquête faite en octobre 2004 sur les 90 dernières paires de lunettes prescrites montrait plus de 15% de prismes montés à l'envers et près de 40 montures qui ne respectaient pas les contraintes demandées » (QUERCIA, 2008).*

Les lunettes prismatiques (cf. annexe 5) ont un axe, un galbe et une inclinaison très précise. Pour être efficaces, elles ne doivent ni glisser sur le nez, ni basculer de plus de 10°. Elles doivent donc être contrôlées régulièrement par l'opticien (QUERCIA, 2006).

L'action des prismes peut être contrôlée de façon immédiate car elle est très rapide sur le tonus des muscles oculomoteurs et ceux du cou.

Le contrôle de l'efficacité des prismes se fait grâce à 6 manœuvres (la rotation et extension de la tête, l'appui podal subjectif, le test œil-main, la manœuvre de convergence podale, le test de posturo-dynamique et surtout le test de localisation spatiale). Cette vérification permet de s'assurer de la validité du traitement proposé (QUERCIA, 2004).

### **3.3. Les semelles, traitement du capteur podal**

L'élément essentiel de la prise en compte du capteur podal est représenté par :

- le port de chaussures qui respectent la fonction posturale du capteur plantaire (éviter toute chaussure à semelles épaisses et à bouts relevés et rigides qui réalisent une véritable « anesthésie posturale »),
- l'éducation d'un bon contact plantaire lors de la marche,
- l'utilisation symétrique et complète de la surface plantaire lors de la position assise grâce à l'utilisation des cales (QUERCIA, 2008).

Les modifications du capteur podal vont modifier la perception du sol et permettre au cerveau de rééquilibrer la symétrie naturelle des muscles du corps.

On agit sur la sole plantaire par le port de semelles orthopédiques « proprioceptives » ou « de posture » (cf. annexe 5). Celles-ci reposent sur l'action d'éléments fins placés à des endroits précis sous la sole plantaire. Ces éléments vont provoquer « *des réflexes musculaires en boucle (boucle sensorimotrice) qui modifient en profondeur le contact entre le sol et le pied et les chaînes musculaires ascendantes* » (QUERCIA, 2004).

Tout comme les prismes, l'efficacité posturale des semelles ne nécessite que des stimulations de faible valeur. Les matériaux utilisés sont fermes et de faible hauteur 1, 2 ou 3mm. Au-delà, elle dépasse le seuil de sensibilité des capteurs sensoriels de la sole plantaire qui sont utiles pour la régulation posturale, et ils peuvent être qualifiés de nociceptifs.

Si elles sont inadaptées, elles sont susceptibles d'induire des pathologies iatrogènes (ex : adaptations posturales opposées à celles souhaitées) (VILLENEUVE, 2007).

Pour associer des stimulations plantaires à son traitement postural, l'ophtalmologue doit adresser son patient à un podologue formé à la posturologie.

L'examen clinique postural, amène le plus souvent à des stimulations podales différentes en fonction de si l'enfant est ou non chaussé de lunettes. C'est pourquoi la prescription de semelles ne peut se faire qu'en ayant examiné l'enfant avec et sans ses prismes.

L'action des semelles de posture sera contrôlée sur base d'une évaluation clinique du tonus cervical et du tonus des muscles oculomoteurs. Les semelles seront jugées efficaces si l'examen de la rotation ou de la déflexion de la tête et de la convergence oculaire sont modifiés dans le sens d'une symétrie (VILLENEUVE, 2007).

### **3.4. Exercices et postures, traitement dynamique et statique du capteur musculaire (mis au point par Henrique MARTINS DA CUNHA)**

Le traitement postural dynamique consiste en la réalisation quotidienne de mouvements de relaxation. Ils ont pour but de réduire les hypertonies musculaires installées en raison des informations proprioceptives erronées. Tout en s'accompagnant du livret de reprogrammation posturale et du cahier d'exercices, l'enfant doit réaliser les mouvements durant 10 à 15 minutes environ (cf. annexe 5).

En présence d'un SDP, tout se passe comme si le système postural considérait la posture anormale comme la référence normale.

Le principe du traitement postural statique est de trouver des postures qui équilibrent le tonus des muscles agonistes et antagonistes. L'objectif est donc d'adopter des postures qui, progressivement, vont constituer des références. Ainsi :

- une position assise bien spécifique est recommandée pour la lecture, le travail sur ordinateur, à la télévision, mais aussi à table ou encore en voiture,
- une position d'endormissement de préférence à plat ventre sur un matelas ferme est également recommandée,
- des mouvements de relaxation s'adressant avant tout aux muscles respiratoires et para vertébraux sont aussi recommandés (cf. annexe 5).

### **3.5. Les alphas, traitement du capteur stomatognatique**

Un traitement complémentaire peut être également proposé en agissant sur le capteur stomatognatique. Le docteur Alfredo MARINO constate en 20 ans de pratique, qu'il existe un « sous-syndrome » du SDP lié au phénomène de dysperception orale.

Il comporte plusieurs signes tels qu'une malocclusion, une asymétrie tonique, un bruxisme, une respiration orale, une déglutition dysfonctionnelle, des céphalées, des douleurs abdominales, des douleurs dans les jambes, des troubles cognitifs et une douleur du rachis.

Le traitement de la dysperception orale se fait, essentiellement, au travers d'une réorganisation du système postural en utilisant des microstimulations au niveau stomatognathique. Elles sont appelées Alphs. Il s'agit de petites épaisseurs collées sur la face coronale des dents. Ces microstimulations informent les récepteurs manducateurs. Les Alphs sont placés à des endroits bien précis pour obtenir des réponses toniques sur les groupes musculaires souhaités et ainsi corriger une posture défaillante.

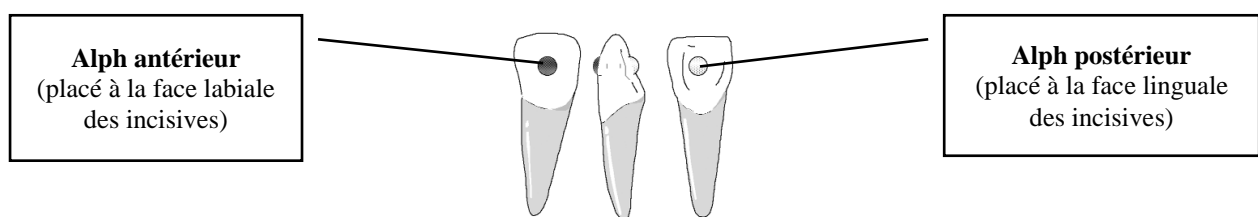


Figure 15. Stimulations posturales dénommées “Alphs” (MARINO, 2004).

Cette reprogrammation est constamment couplée à une rééducation orthophonique. Le Dr QUERCIA explique que « *ce n'est pas un traitement substitutif à l'orthophonie* ». « *Grâce au traitement du SDP, l'enfant a toutes les chances d'être dans de bonnes conditions pour profiter de la rééducation et rattraper le retard acquis* ». « *Même lorsqu'il fonctionne bien, l'expérience montre que l'orthophonie reste un atout supplémentaire pour aider l'enfant à combler les retards cognitifs qui ont pu s'accumuler* ».

Dans le cadre d'une prise en charge proprioceptive, « *la conception de la dyslexie en tant que symptôme consécutif à des perturbations du système proprioceptif ne change en rien l'évaluation orthophonique de type neuropsychologique. En effet, il s'agit d'étudier les mécanismes cognitifs déficitaires entraînant des perturbations de la lecture. La différence se situe au niveau de la perception des mécanismes comme symptômes et non comme une explication pathogénique* » (QUERCIA, 2008).

La prise en charge orthophonique reste la même en terme d'analyses, d'objectifs visés et de techniques utilisées. C'est l'approche qui diffère, en prenant en compte les dysfonctionnements proprioceptifs et leurs répercussions mais également les possibilités d'amélioration des capacités visuo-spatiales et attentionnelles à venir (QUERCIA, 2008).

## **CHAPITRE 2 : OBJECTIFS DE L'ETUDE**

### **1. Problématique : Controverse autour de l'existence d'un syndrome de déficience posturale dans la dyslexie**

A l'heure actuelle, il existe une grande richesse théorique concernant la dyslexie. Pourtant ces patients sont face à une pauvreté de réelles propositions thérapeutiques.

La proprioception, conception originale, complexe et encore émergente représente une nouvelle approche thérapeutique pour les dyslexiques.

La réflexion concernant la co-influence entre la posture et la cognition est présente dans les esprits depuis bien longtemps déjà. Récemment des équipes multidisciplinaires (posturologues, ophtalmologues, podologues, orthophonistes...) tentent de démontrer et de comprendre la co-existence de troubles posturaux et cognitifs. Ils invitent ainsi à une réflexion concernant l'origine et la prise en charge de ces troubles.

La méconnaissance de ces outils thérapeutiques susceptibles d'être complémentaires à la prise en charge orthophonique engendre naturellement un certain scepticisme. Sujet polémique, le traitement proprioceptif dérange parce qu'il semble prendre à contre-pied les théories cognitives actuelles, contrarie l'organisation traditionnelle des soins et parce qu'il est poussé par des praticiens de terrain pragmatiques et parfois éloignés du monde structuré de la recherche officielle.

## **2. But du travail : Etat des lieux de terrain et bibliographique**

Le but de ce travail était de faire un état des lieux de terrain et bibliographique sur l'état des connaissances concernant le lien entre la dyslexie, le SDP et le traitement proprioceptif. Le résultat de ce travail n'a pas pour but de convaincre de la pertinence ou non de cette approche mais de permettre au lecteur de se faire une idée objective de cette nouvelle stratégie thérapeutique.

L'état des lieux bibliographique a pour but de mettre à disposition du lecteur des données objectives sur le SDP afin qu'il puisse se faire une idée au sujet de l'implication du SDP dans la dyslexie.

L'objectif de l'état des lieux de terrain était d'étudier les connaissances et les avis des orthophonistes sur le sujet, afin de savoir s'ils étaient demandeurs d'informations complémentaires. Pour cela, nous avons créé un questionnaire que nous avons diffusé à tous les orthophonistes membres du SROA. Il aborde les connaissances, les avis et les attentes des orthophonistes au sujet du SDP et de la dyslexie.



# **CHAPITRE 3 : ETAT DES LIEUX**

## **BIBLIOGRAPHIQUE**

### **1. Matériel et méthodes**

#### **1.1. Revue de la littérature**

L'objectif de l'état des lieux bibliographique était de recenser les données issues de la littérature scientifique au sujet du SDP et du traitement proprioceptif dans la dyslexie. Pour faciliter les recherches et avoir des réponses appropriées, il a été nécessaire de déterminer une sélection de mots-clés à utiliser au cours des recherches (en français et en anglais). Pour cela nous avons procédé à une recherche sur les moteurs de recherches bibliographiques spécialisés. Les mots-clés utilisés étaient dyslexie de développement, posture, syndrome de déficience posturale et proprioception. Les mots-clés « dyslexia of development » et « syndrome of postural deficiency » ont également été utilisés afin de recenser les données issues des articles scientifiques internationaux. Enfin, nous avons utilisé les noms des auteurs connus pour avoir travaillé dans le domaine (tels que QUERCIA, SEIGNEURIE, MARINO, GARRIGUES, POZZO...).

Les moteurs de recherches utilisés étaient :

- Google Scholar pour les articles et ouvrages généraux,
- Pub med ou Medline (États-Unis) et EM | Consulte pour les articles nationaux et internationaux,
- CISMef : catalogue et index des sites médicaux de langues françaises,
- BABORD : documentation des universités de Bordeaux.

### **2. Résultats**

#### **2.1. Les dix études**

Cette revue de littérature inclut 10 articles, soit un échantillon de 739 patients. Deux grands types d'études vont ici être présentés. Le premier type d'études permet de répondre à la question de l'existence d'un lien éventuel entre la dyslexie de développement et la présence d'un SDP. Le deuxième type d'études met en évidence une amélioration des symptômes observés chez le dyslexique traité pour SDP.

## **-Etude N°1-**

La première étude, intitulée « Analyse stabilométrique chez le dyslexique » (VERNET, P., QUERCIA, P., ROBICHON, F., SEIGNEURIE, A., CHARIOT, S., BIDOT, S., POZZO, T., 2006), avait pour objectif de rechercher une association entre dyslexie et trouble postural en utilisant les outils classiques de la stabilométrie.

Cette étude a eu lieu avec 90 enfants de sexe masculin dont le français était la langue maternelle. Ils ont été répartis en deux groupes suite à un bilan orthophonique :

- groupe de 50 enfants dyslexiques de sexe masculin âgés en moyenne de 11,5 +/- 1,8 ans,
- groupe de 40 enfants normo-lecteurs (groupe contrôle) ayant un âge moyen de 12,4 +/- 1,7 ans.

Chaque enfant était enregistré sur une plateforme dans une position bien précise à savoir : debout, immobile, les bras le long du corps et les pieds nus avec les talons séparés de 2 cm pendant toute la durée de l'acquisition. L'angle formé par les deux pieds était de 30°. Ils ont été enregistrés dans les positions suivantes :

- en appui bipodal, yeux ouverts puis yeux fermés,
- en appui unipodal, yeux ouverts puis yeux fermés.

Le critère de jugement principal était les enregistrements posturaux. L'analyse de ces enregistrements portait sur :

- la longueur du statokinésigramme\*,
- l'écart type des déplacements du centre de pression,
- la moyenne pondérée du spectre de fréquence.

L'outil de mesure utilisé était la plate-forme de force Techno Concept France.

Les résultats de cette étude montrent, en appui bipodal, des performances posturales anormales quelle que soit la condition visuelle (yeux ouverts et yeux fermés) dans le groupe dyslexique. Cependant, elles sont altérées par la fermeture des yeux quel que soit le groupe. Mais plus de la moitié des dyslexiques présentent des performances posturales anormales quelle que soit la condition visuelle. En appui unipodal, le groupe témoin normo lecteur n'a montré aucune difficulté à réaliser l'appui unipodal droit (100%). Par contre, l'appui unipodal gauche a été beaucoup plus difficile.

De même, en appui podal gauche les performances étaient altérées par rapport à l'appui droit, surtout avec les yeux fermés. Les dyslexiques ont montré d'importantes difficultés à maintenir l'appui unipodal, qu'il soit droit ou gauche, surtout avec les yeux fermés (80% d'échecs en appui droit et 60% en appui gauche).

Les auteurs en concluent que l'enfant dyslexique présente une altération des performances posturales et qu'il devient plus dépendant des informations visuelles dès que les contraintes d'équilibre augmentent. Cependant les auteurs nuancent en précisant que ces troubles posturaux sont peu spécifiques car communs à de nombreuses pathologies neurologiques. Ils ajoutent que la régulation posturale est complexe et leur valeur localisatrice reste encore à démontrer. De plus, ils pensent qu'il serait intéressant de voir si un traitement proprioceptif peut permettre à un groupe traité de retrouver les paramètres posturaux d'un groupe non dyslexique.

## -Etude N°2-

La deuxième étude, intitulée, « Proprioception oculaire et dyslexie de développement. A propos de 60 observations cliniques » (QUERCIA, P., SEIGNEURIC, A., CHARIOT, S., VERNET, P., POZZO, T., BRON, A., CREUZOT-GARCHER, C., ROBICHON, F., 2005), avait pour objectif d'évaluer la présence d'anomalies de la proprioception constituant le SDP au sein d'une population d'enfants atteints de dyslexie de développement.

Soixante patients dyslexiques de sexe masculin, âgés en moyenne de 11 ans et 8 mois +/- 1,8 ans (extrêmes : 8,7 ans et 15,8 ans) ont été recrutés à partir de consultations de ville.

Pour être inclus dans cette étude, les patients ont tous eu un examen orthophonique de type neuropsychologique visant à confirmer le diagnostic de dyslexie et préciser la nature des troubles. Chaque enfant a ensuite répondu à un questionnaire concernant les signes fonctionnels du SDP.

L'examen clinique de chaque enfant a été réalisé à partir de la description du SDP faite par MARTINS DA CUNHA et ALVES DA SILVA et en suivant un protocole d'examen en neuf étapes :

- recherche d'un trouble de la convergence,
- examen de l'appui plantaire et des asymétries posturales,
- perception de la localisation des pieds,
- mise en évidence d'un trouble de la localisation spatiale,
- évaluation d'une asymétrie de rotation de la tête dans le plan horizontal,
- évaluation d'une asymétrie d'extension de la tête dans le plan sagittal,
- recherche des pseudo-scotomes directionnels au synoptophore,
- typage du SDP,
- examens complémentaires.

Le critère de jugement était l'existence ou non chez les patients dyslexiques d'un trouble de la proprioception entrant dans le cadre du SDP.

L'outil de mesure était l'examen ophtalmologique et postural.

Les résultats de cette étude montrent que la totalité des patients recrutés pour l'étude présentait des signes cliniques permettant de confirmer l'existence d'un trouble de la proprioception entrant dans le cadre du syndrome de déficience posturale.

Les auteurs en concluent que sur les 60 patients dyslexiques, 100% des enfants présentent des troubles proprioceptifs s'intégrant dans le cadre clinique du syndrome de déficience posturale décrit par MARTINS DA CUNHA. Cependant ils précisent que cette étude demande confirmation car la fréquence du SDP dans une population contrôle non dyslexique n'a pas été évaluée.

### **-Etude N°3-**

La troisième étude, intitulée « Incidence des troubles proprioceptifs dans les fratries des dyslexiques » (QUERCIA, P., O'ZOUX, C., QUERCIA M., 2010), avait pour objectif d'une part, de déterminer l'existence d'éléments permettant de différencier les dyslexiques de leurs frères et sœurs réputés normo-lecteurs et de différencier ces derniers des normo-lecteurs. D'autre part, l'objectif était de déterminer quelles différences notables pourraient exister au sein du groupe des frères et sœurs de dyslexiques, au cas où le bilan orthophonique de type neuropsychologique révélerait un retard de lecture parmi ces enfants.

Trois groupes de 68 enfants scolarisés du CE2 à la 3<sup>ème</sup> ont été formés avec :

- 22 dyslexiques d'âge moyen 10 ans 9 mois comprenant 13 garçons et 9 filles,
- 19 frères et sœurs de dyslexiques d'âge moyen 10 ans 3 mois comprenant 12 garçons et 7 filles,
- 27 normo-lecteurs d'âge moyen 11 ans 4 mois comprenant 8 garçons et 19 filles.

Tous les patients ont d'abord été soumis à un test de TIME-3 afin de connaître leur âge lexical. Ils ont été examinés selon le protocole proposé dans l'ouvrage « Traitement proprioceptif et dyslexie » et basé sur 3 axes :

- asymétrie du tonus musculaire au niveau cervical,
- recherche d'une anomalie de la localisation spatiale au test de Maddox postural,
- anomalies perceptives visuelles dépendant de la proprioception oculaire avec la recherche de présence de pseudos scotomes directionnels au synoptophore.

Leurs capacités d'équilibre ont été testées sur une plate-forme de posture pendant 30 secondes. Le sujet avait les bras relâchés, le long du corps, les deux pieds séparés de 2 cm et formant un angle ouvert vers l'avant de 30°. L'examen a d'abord été réalisé les yeux ouverts, en fixant une ligne verticale à 40 cm, puis avec les yeux fermés.

Les résultats de cette étude montrent que le groupe des enfants dyslexiques présentait un retard de lecture moyen de 3 ans 5 mois (avec un minimum de -1 ans 7 mois et un maximum de -6 ans 8 mois). L'âge lexical des normo-lecteurs montrait une avance d' 1 an 9 mois (avec un minimum de 0 mois et un maximum de 5 ans 8 mois).

Le groupe des 19 frères et sœurs se scindaient en deux sous-groupes :

- 8 enfants normo-lecteurs (soit 42%) ayant une avance moyenne de 13,8 mois (avec un minimum de 5 mois et un maximum de 2 ans et 6 mois),
- 11 enfants (soit 58%) ayant un retard de 12,5 mois par rapport à la norme statistique pour l'âge (avec un minimum de -4 mois et un maximum de -2 ans et 3 mois).

Les résultats de l'examen clinique montrent que la perturbation de la localisation spatiale et la fréquence des pseudos scotomes directionnels séparent nettement les différents groupes.

La différence entre le groupe d'enfants dyslexiques et le groupe des frères et sœurs se fait au niveau du test de Maddox postural. La localisation spatiale est beaucoup moins souvent anormale dans le groupe des frères et sœurs (52,6%) que dans le groupe des dyslexiques (100%).

La fréquence des pseudo-scotomes directionnels est élevée dans la population des normo-lecteurs (45%). Ils sont constants chez les enfants dyslexiques et quasi-constants chez les frères et sœurs de dyslexiques (90%).

Au sein du groupe des frères et sœurs de dyslexiques, la différence entre normo-lecteurs et lecteurs avec retard, se fait également au niveau du test de Maddox postural. La localisation spatiale visuelle est plus souvent anormale chez les frères et sœurs avec retard (72,7%) que sans retard (25%).

Lors de l'examen sur plate-forme, on observe que la stabilité des dyslexiques est perturbée les yeux ouverts et fermés.

Cliniquement, les auteurs concluent que l'élément important qui différencie les dyslexiques et le groupe des frères et sœurs est la qualité de la localisation spatiale qui est le plus souvent normale chez ces derniers. On retrouve la même tendance à l'intérieur du groupe des frères et sœurs entre le sous-groupe des lecteurs avec un retard et celui des normo-lecteurs. L'examen du tonus musculaire au niveau cervical n'est pas spécifique. Les pseudo-scotomes directionnels sont très fréquents dans la population normale. Les auteurs précisent qu'ils doivent être utilisés avant tout comme un élément utile pour le choix des prismes posturaux. Concernant les résultats sur plate-forme, les dyslexiques montrent une plus grande instabilité que le groupe des frères et sœurs (yeux ouverts et yeux fermés). Au sein du groupe des frères et sœurs de dyslexiques, on retrouve également une instabilité chez ceux ayant un retard de lecture. Cependant il est plus difficile pour les auteurs d'être catégorique en raison du nombre faible d'enfants dans ces deux sous-groupes.

## **-Etude N°4-**

Cette étude, intitulée « Anomalies de la localisation spatiale visuelle chez l'enfant dyslexique. Etude préliminaire. » (QUERCIA, P., ET GARRIGUES, B., 2007), avait pour objectif principal d'évaluer si un traitement proprioceptif était capable de normaliser l'hétérophorie verticale (HV) des enfants dyslexiques et si cette normalisation était corrélée aux améliorations ressenties par les enfants.

84 enfants dyslexiques ont été recrutés (3 fois plus de garçons que de filles), âgés en moyenne de 8,6 ans à 21 ans (moyenne de 12,4 ans).

Les patients dyslexiques ont été examinés selon le protocole clinique publié dans le journal Français d'ophtalmologie en 2005. Plus de 96% des enfants présentaient une déficience posturale de type mixte pur et le reste était de type prédominant gauche.

Pour être inclus dans l'étude, les enfants devaient être diagnostiqués dyslexiques par un bilan orthophonique complet comportant toujours un test de leximétrie globale (test de « l'Alouette »). Le retard moyen à 0 mois (M0) était proche de 4 ans.

L'hétérophorie verticale a été appréciée à M0 et après 4 mois de traitement postural (M4). A chaque examen les phories verticales ont été recherchées en modifiant successivement 4 portes d'entrée du système postural :

- le facteur rachidien (position assise, dos rond/position assise, dos droit),
- le facteur podal (debout, pieds nus/ debout sur des semelles de mousse),
- le facteur manducateur (interposition des rouleaux salivaires entre les dents/ utilisation de la bandelette longitudinale postérieure lors de la déglutition),
- le facteur oculaire (avec, puis sans verres prismatiques).

Le critère de jugement principal était la mesure de l'hétérophorie verticale et le critère secondaire était les améliorations subjectives ressenties par les enfants.

L'outil de mesure était le test de Maddox afin de déterminer et d'évaluer les hétérophories verticales à 0 mois (M0) et 4 mois (M4), en jouant à chaque fois sur les 4 portes d'entrée citées ci-dessus. L'autre outil utilisé était une grille d'améliorations subjectives ressenties par les enfants avec un résultat quantifié par un score sur 10.



Cinq critères sont considérés :

- mieux-être ressenti,
- amélioration de la vitesse de lecture,
- compréhension du texte lu,
- faculté de concentration,
- faculté de mémorisation.

Les résultats de cette étude montrent que :

- au niveau de l'orthophonie :

A M0, 1% des enfants sont spontanément orthophoniques, 15% sont hétérophoniques quelle que soit la modification de l'entrée posturale, 84% sont remis en orthophonie (par la mise en jeu des capteurs rachidiens, podaux et oculaires et par la modification du capteur buccal). Il existe un lien entre les résultats du score de la grille d'amélioration de la dyslexie et l'orthophonie obtenue à M4.

- au niveau du facteur rachidien :

Il se dégage que plus l'enfant est droit plus il est spontanément orthophonique.

- au niveau du facteur podal :

L'utilisation de semelles posturales amène 63% des patients à l'orthophonie.

- au niveau du facteur manducateur :

Il a un rôle prépondérant. A chaque fois qu'il y a stimulation de la sphère buccale, on obtient à M4 une augmentation des sujets présentant une orthophonie.

- au niveau du facteur oculaire :

Le simple port de verres prismatiques amène 69% des patients à être orthophonique.

- au niveau du facteur exercice :

Pratiquer les exercices permet de multiplier par 4,2 la chance d'être orthophonique.

Selon les auteurs, les résultats mettent en évidence une corrélation statistique entre le bénéfice ressenti par le patient et l'obtention d'une orthophorie verticale. Un très faible taux d'enfants dyslexiques est orthophorique lors de l'examen initial (1%). Le taux passe à 25% au 4<sup>ème</sup> mois spontanément et à 63% sous conditions, alors que 12% seulement des patients restent en hétérophorie verticale.

Cette étude montre la capacité du traitement postural et proprioceptif à normaliser l'hétérophorie verticale. Cette étude confirme le fait que la quasi-totalité des enfants dyslexique présente une hétérophorie verticale et donc une anomalie de la localisation spatiale. L'amélioration par la manipulation d'une ou plusieurs entrées posturales existe. Elle est relativement importante au bout de 4 mois de traitement (88%). Les auteurs rapportent qu'il serait intéressant de comparer ce taux aux hétérophories verticales présentes dans la population générale non dyslexique et dans la même tranche d'âge.

Cet essai montre le bénéfice des modifications podales, rachidiennes ou stomatognathiques sur l'hétérophorie. Les auteurs rapportent qu'il tend à considérer les hétérophories comme témoin d'un dysfonctionnement sensoriel global du corps du sujet.

## **-Etude N°5-**

L'étude, intitulée « Impact de la modification du Maddox postural sur l'identification des mots écrits chez le dyslexique » (QUERCIA, P., MARINO A., 2012), avait pour objectif d'analyser l'impact de la modification du Maddox postural sur l'identification des mots écrits chez le dyslexique.

Un groupe de 35 enfants dyslexiques (25 garçons et 10 filles), âgés de 11,6 +/- 1,5 ans a été recensé. Ils ont été examinés à la recherche d'un SDP avec mesure des hétérophories verticales au Maddox postural. Certains enfants présentant des pathologies ophtalmologiques (strabisme, amblyopie ou anomalie réfractive) ont été exclus. Tous les patients bénéficiaient d'un traitement orthophonique à raison d'une séance par semaine.

Des essais de correction des hétérophories verticales ont été réalisés avec port de prismes, semelles de posture et micro-stimulations orales (Alphs).

Tous les dyslexiques ont passé un test de TIME 3 lors de l'examen initial et lors du premier examen de contrôle qui a eu lieu après 3,6 +/- 0,6 mois de traitement.

Le critère de jugement était le résultat au test de lecture.

L'outil de mesure utilisé était le test de TIME 3 (identification de mots écrits).

Les résultats de cette étude montrent qu'à 3 mois, l'ensemble des dyslexiques présente une diminution moyenne du retard de lecture de 3,4 mois avec de fortes disparités, la meilleure performance étant une progression de 20 mois et la moins bonne étant une accentuation du retard de 22 mois.

La correction des hétérophories verticales n'a pas été efficace chez tous les patients.

La progression moyenne des enfants dyslexiques passés en orthoporie verticale (OV) est très significativement supérieure à celle des dyslexiques restés en hétérophorie verticale (HV). Les premiers progressent en moyenne de 6,48 mois alors que les seconds accentuent leur retard de 2,8 mois. Les progrès de l'ensemble du groupe sont liés aux progrès des dyslexiques en OV.

Les auteurs en concluent que lorsque les hétérophories verticales sont labiles, elles peuvent être régulées par l'action de prismes, de semelles et/ou de micro-stimulations orales. Ils observent une amélioration très significative des capacités d'identification des mots écrits chez les enfants dyslexiques au test de TIME 3. Si les hétérophories persistent, la modification des capteurs posturaux n'a pas d'action bénéfique.

## -Etude N°6-

Cette étude, intitulée « Etude de l'impact du contrôle postural associé au port de verres prismatiques dans la rééducation des troubles cognitifs chez le dyslexique de développement » (QUERCIA, P., SEIGNEURIC, A., CHARIOT, S., BRON, A., CREUZOT-GARCHER, C., ROBICHON, F., 2007), avait pour objectif d'évaluer l'impact des modifications proprioceptives induites par un traitement postural sur les troubles cognitifs d'une population d'enfants souffrant de dyslexie de développement.

Deux groupes d'enfants dyslexiques de sexe masculin ont été formés :

- « groupe traité » de 20 enfants dyslexiques âgés entre 9,2 et 13,9 ans (âge moyen de 11,5 +/- 1,5 ans) ayant bénéficié à leur insu d'un traitement postural.
- « groupe non traité » de 14 enfants dyslexiques âgés entre 9,4 et 14 ans (âge moyen de 11,7 +/- 1 ans) n'ayant pas été traités et ayant uniquement porté des lunettes sans prismes.

Tous les enfants ont été évalués via :

- un interrogatoire portant sur les signes fonctionnels du SDP,
- un examen ophtalmologique classique,
- un examen clinique en 9 étapes,
- un bilan orthophonique de type neuropsychologique concernant les processus visuo-lexicaux, phonologiques et métaphonologiques.

La plupart des tests utilisés ont été créés spécifiquement pour le protocole, dans le but de « mieux détecter les effets du traitement postural sur les activités cognitives impliquées dans la lecture » selon les auteurs.

Les enfants dyslexiques du groupe traité ont reçu comme traitement des prismes posturaux, des semelles de posture et une rééducation posturale. Les enfants dyslexiques du groupe témoin ont porté uniquement des lunettes sans prisme. Une évaluation des enfants a été réalisée lors de leur inclusion dans l'étude et 6 mois plus tard.

Les résultats de cette étude montrent que l'âge moyen des enfants du groupe traité est de 11 ans et 5 mois et celui des enfants non traités est de 11 ans et 7 mois.

Quatre enfants du groupe traité ont été exclus au 6<sup>ème</sup> mois pour non observance du traitement.

Tous les patients dyslexiques présentaient un syndrome de déficience posturale lors de l'inclusion.

Chez les sujets traités, le traitement a été bénéfique pour les signes fonctionnels et la plupart des signes physiques par rapport au groupe non traité.

Chez 13 des 16 enfants traités, il a amélioré de manière significative certains paramètres de la dyslexie, notamment le test de leximétrie globale, la lecture des mots réguliers et irréguliers et les épreuves de décision orthographique et de compréhension graphémique.

Les épreuves concernant les processus phonologiques et celles concernant la manipulation mentale des sons du langage n'ont pas été significativement améliorées.

Les auteurs en concluent qu'une modification de la proprioception peut être bénéfique sur certains éléments cliniques rencontrés dans la dyslexie de développement. Cette étude permet de confirmer la présence de troubles proprioceptifs chez les enfants atteints de dyslexie. L'amélioration d'une partie seulement des troubles cognitifs par une approche traitant uniquement ces troubles proprioceptifs laisse à penser que la dyslexie de développement peut probablement bénéficier d'un meilleur contrôle postural en complément des thérapies validées. Ainsi, on peut dire que le bénéfice paraît indéniable sur l'aspect postural, probable sur le plan comportemental et au moins partiel sur le plan cognitif.

## **-Etude N°7-**

Cette étude, intitulée « Integration of proprioceptive signals and attentional capacity during postural control are impaired but subject to improvement in dyslexic children », traduite « L'intégration des signaux proprioceptifs et la capacité attentionnelle pendant le contrôle postural sont altérées » (QUERCIA, P., DOS SANTOS, M., DEMOUGEOT, L., BONNETBLANC F., 2011), avait pour objectif de chercher à savoir si l'intégration des signaux proprioceptifs lors d'une tâche attentionnelle sur plate forme était différente entre des enfants dyslexiques et des enfants normo-lecteurs.

Pour cette étude, trois groupes ont été formés :

- un groupe de 30 dyslexiques non traités,
- un groupe de 51 dyslexiques ayant bénéficié d'un traitement proprioceptif de plus de 3 mois,
- un groupe de 42 enfants normo-lecteurs.

Les informations proprioceptives ont été modifiées dans chacun des trois groupes en appliquant des co-vibrations de 40 et 85 hertz sur les tendons des muscles des chevilles. Dans un même temps, il est demandé aux enfants soit de fixer un point situé à 50 cm de leur visage à hauteur des yeux, soit de compter des étoiles de 2 tailles différentes au sein d'un ensemble de 80 étoiles.

Le critère de jugement recherché était la modification de l'équilibre, quantifiée à partir des variations du centre de gravité.

L'outil de mesure était une plate-forme de force.

Dans les conditions avec vibrations, les résultats montrent que la vitesse moyenne de déplacement du centre de gravité était différente dans le groupe des enfants dyslexiques (traités et non traités), comparé au groupe des enfants normo-lecteurs, quelle que soit la tâche attentionnelle.

Dans les conditions sans vibrations, les performances attentionnelles du groupe traité étaient identiques à celles du groupe témoin normo-lecteur alors que celles du groupe de dyslexiques non traités étaient clairement altérées.

Ces résultats suggèrent que l'intégration de signaux proprioceptifs et les capacités attentionnelles des enfants dyslexiques sont altérées. Cependant les auteurs rapportent que ces dernières peuvent être significativement améliorées par le traitement proprioceptif.



## **-Etude N°8-**

L'étude, intitulée « Cognitive demands impaired postural control in developmental dyslexia : a negative effect that can be compensated », traduite « Les tâches cognitives modifient le contrôle postural dans la dyslexie de développement : des effets négatifs peuvent être compensés » (VIERA, S., QUERCIA, P., MICHEL, C., BONNETBLANC, F., POZZO. T., 2009), avait pour objectif principal de tester si le contrôle postural des enfants dyslexiques est perturbé lors d'une demande cognitive augmentée. Le second objectif était d'apprécier l'effet du traitement postural, appliqué pendant au moins 3 mois.

Cette étude a eu lieu avec 39 enfants. Ils ont été répartis en trois groupes :

- groupe de 12 enfants dyslexiques non traités (âge moyen de 11,6 +/- 2,1),
- groupe de 15 enfants dyslexiques traités (âge moyen de 12,5 ans +/- 1,5),
- groupe de 12 enfants normo-lecteurs servant de témoins (âge moyen de 10,6 +/- 1,7 ans).

Pour être inclus dans le groupe des dyslexiques, les enfants devaient présenter un retard de lecture d'au moins 24 mois accompagnés d'un diagnostic de dyslexie certifié par un bilan orthophonique complet et une notion de rééducation orthophonique. Au moment de l'inclusion, un test de leximétrie (« test de l'Alouette ») a été réalisé afin de vérifier la persistance des troubles dyslexiques.

Pour le groupe traité, les enfants devaient bénéficier pendant au moins trois mois d'un port de prismes posturaux et de semelles de posture associé aux postures et exercices de reprogrammation posturale. Les prismes posturaux étaient prescrits en suivant les règles proposées par l'école de Lisbonne et du test de Maddox postural.

Les déplacements du centre de pression ont été enregistrés pendant 30 secondes sur une plateforme de force. Le sujet avait les bras relâchés le long du corps, les deux pieds séparés de 2 cm et formant un angle ouvert vers l'avant de 30°.

Deux conditions d'enregistrement étaient proposées, dans un ordre aléatoire :

- la première condition (servant de contrôle) : fixer un point situé devant ses yeux à 40 cm.
- la seconde condition : fixer une feuille noire de format A4 contenant 50 cases (10 rangées et 5 colonnes) située à 40 cm de ses yeux, à l'horizontale. Chaque case contenait un mot définissant une couleur mais écrit avec une couleur différente (pseudo test de Stroop), quatre noms différents de couleur étaient possibles (bleu, rouge, vert et jaune). L'enfant devait trouver combien de fois deux mots (ex : « rouge » et « vert ») étaient écrits dans le tableau.

Le but de cette tâche était avant tout de rendre la contrainte cognitive la plus naturelle possible et d'essayer de supprimer les contraintes liées à des stratégies oculo-motrices ou de vergences particulières.

Le critère de jugement était la présence de corrélation entre tâche attentionnelle et troubles posturaux.

L'outil de mesure était une plate-forme de force Techno Concept France.

La tâche du pseudo test de Stroop perturbe la stabilité posturale uniquement pour le groupe des dyslexiques. Au sein de ce groupe, les enfants traités ont une stabilité posturale significativement moins perturbée que le groupe des enfants non traités. Le traitement semble donc améliorer la stabilité posturale quand les enfants sont soumis à une tâche cognitive.

Les résultats de cette étude montrent que l'équilibre des enfants dyslexiques est perturbé lorsqu'ils sont soumis à une tâche cognitive. Cependant un traitement associant prismes, semelles et exercices de reprogrammation proprioceptive apporte une amélioration quasi-systématique du contrôle postural. Cette diminution est nettement visible chez 13 des 15 patients traités. De plus, l'effet perdure même lorsque les enfants ne sont plus équipés avec les éléments du traitement depuis 2 à 5 minutes. Ces résultats suggèrent qu'en utilisant des prismes posturaux, il est possible d'améliorer les facultés d'équilibre et d'intervenir sur le lien entre attention et contrôle moteur.

Les auteurs suggèrent que l'effet obtenu est le résultat d'une modification au niveau de la proprioception des muscles oculaires plutôt que de l'information rétinienne car les enfants n'étaient pas équipés de prismes au moment des tests.

Les auteurs concluent sur le fait qu'une demande cognitive altère donc bien le contrôle postural chez le dyslexique. Cependant, ce déficit peut être compensé par un traitement prismatique et postural avec une rémanence\* des effets obtenus au moins à court terme.

## **-Etude N°9-**

Cette étude, intitulée « Vécu et suivi du traitement proprioceptif et postural dans la dyslexie de développement. A propos de 185 cas avec un recul de 10 à 18 mois. » (QUERCIA, P., METRAL, P., BINQUET, C., 2007), avait pour objectif de montrer l'efficacité d'un traitement proprioceptif et postural sur environ un an, sur des symptômes de la dyslexie et des symptômes du SDP.

La population étudiée était composée de 185 cas d'enfants dyslexiques, à savoir 163 garçons et 22 filles. L'âge moyen était de 11,6 ans (+/- 2,7 ans).

Tous les enfants ont suivi un traitement proprioceptif au sein du même cabinet médical. Ils ont tous été diagnostiqués dyslexiques à la suite d'un bilan orthophonique complet.

Après l'examen et la prescription lors de la première visite (J0), les enfants ont tous été revus 4 mois plus tard (M4), pour un contrôle des lunettes, des semelles et des exercices posturaux.

Le traitement proprioceptif a été obligatoirement suivi par l'enfant depuis 10 à 18 mois.

Le questionnaire comportant les 54 questions a été envoyé aux familles. Un délai de 3 semaines a été proposé pour répondre. Ce livret a été envoyé par voie postale avec une lettre explicative signalant que l'enquête était anonyme et que les parents et enfants devaient répondre indépendamment pour ne pas influencer les réponses des uns et des autres.

Les critères de jugement reposaient sur 5 domaines :

- observance du traitement (respect du port des lunettes à prismes et des semelles de posture, l'utilisation du pupitre et du repose-pied en classe et le maintien des postures et la réalisation des exercices conseillés),
- suivi non ophtalmologique,
- souhaits d'amélioration dans l'encadrement du traitement,
- vécu du traitement, auto évaluation des résultats.

L'outil de mesure utilisé était un auto-questionnaire standardisé sous forme d'un livret de 15 pages. L'interrogatoire comportait 54 questions pour l'enfant dyslexique et 10 questions pour ses parents, dans les 5 domaines différents vus précédemment.

Les résultats montrent que :

- sur l'observance du traitement (pendant un an) :

1 patient sur 10 a arrêté complètement le traitement. Parmi les enfants ayant persévéré, près de la moitié (51,3%) trouve le traitement facile et le continue sans difficulté. L'autre moitié continue le traitement en le trouvant difficile. 64,1 % ont utilisé le pupitre tous les jours de classe. 40% ont utilisé le repose-pied tous les jours et 50% ne l'utilisent jamais. Plus de 90% ont porté leurs lunettes à prismes tous les jours. 84,8 % ont porté tous les jours leurs semelles de posture. Quant aux exercices de posture, seules les positions assises, couchées et la marche sont respectées et pratiquées quotidiennement. Les parents ne participent pas ou très rarement aux exercices dans 75% des cas. Seul 8,7% des parents participent tous les jours aux exercices avec leur enfant.

- sur le suivi non ophtalmologique :

Plus de 70% des enfants sont allés chez le podologue. Près de 90% des enfants sont allés au moins une fois, tous les deux mois, chez l'opticien pour le réglage précis des lunettes. 80% des enfants poursuivent la rééducation orthophonique.

- sur les souhaits d'amélioration de l'encadrement du traitement :

38% pensent que le traitement aurait été plus facile à suivre s'ils avaient eu accès à une nouvelle consultation médicale. 27% auraient aimé bénéficier d'une démonstration des exercices.

- sur le vécu du traitement :

87,4% des enfants n'ont eu aucun problème avec les lunettes. 81% des enfants n'ont eu aucun problème avec les semelles. Pour 42,7 % des enfants, l'utilisation du pupitre à l'école est « extrêmement difficile ». Pour 44% des enfants, l'utilisation du repose-pied est difficile en classe. Pour le respect des postures, la position d'endormissement est qualifiée de « difficile à extrêmement difficile » pour plus de la moitié des enfants, alors que l'autre moitié l'adopte sans problème. La position assise recommandée en classe ne pose pas de problèmes pour près de trois quarts des dyslexiques. Pour la pratique des exercices, ils ne posent aucun souci, seuls les exercices de respiration en position debout sont mal supportés pour 51,5% des enfants.

- sur l'auto évaluation des résultats par l'enfant dyslexique et ses parents :

La plus forte progression s'effectue en vitesse de lecture (114%). D'autres améliorations nettes sont retrouvées, notamment pour la compréhension du texte lu (88%), la concentration pour le travail scolaire (87%) et la rapidité pour les devoirs en classe (80%). La rapidité de réalisation des devoirs écrits en classe est également davantage améliorée chez les enfants respectant les postures. L'effet ressenti sur la qualité d'écriture est de 75%. Les progrès sont moins nets pour la mémoire, la compréhension orale et les douleurs musculaires. Les améliorations estimées par les parents sont plus importantes que celles rapportées par les enfants mais restent dans un même ordre de grandeur. Les lunettes et les semelles semblent représenter une condition nécessaire à l'amélioration des résultats puisque pour les enfants ne portant pas régulièrement leurs lunettes et leurs semelles, il n'apparaît aucune amélioration significative dans les résultats (que les postures seules, ou associées aux exercices soient réalisées ou non). Les enfants poursuivant les séances d'orthophonie estiment avoir progressé de 50% en termes de mémorisation alors que ceux ne les poursuivant pas ont estimé n'avoir progressé que de 20%.

L'efficacité du traitement proprioceptif se situe donc à deux niveaux :

- l'amélioration des signes musculaires spatiaux et perceptifs qui sont présents chez le dyslexique.
- l'amélioration sur la vitesse de lecture, sa fluidité, sa compréhension et la mémorisation du texte lu.

Les auteurs partent donc de l'idée que le traitement du SDP améliore les performances des enfants dyslexiques puisque tous les enfants dyslexiques souffrent de SDP. La plupart des enfants ont continué les séances d'orthophonie qui sont probablement ressenties comme une aide indispensable, au moins pour combler le retard acquis. Les auteurs rapportent que traitement postural et orthophonie sont ainsi vécus comme des possibilités complémentaires et non pas concurrentes. Cependant, ils reconnaissent que l'argumentaire pour convaincre de l'efficacité du traitement postural de la dyslexie repose uniquement sur un questionnaire envoyé aux familles. Ceci ne constitue pas une preuve scientifique. Ils sont d'accords pour dire qu'il semble bon de poursuivre par des études expérimentales et plus fiables.

## **-Etude N°10-**

La dernière étude, intitulée « Stimulations trigéminales bipolaires : vers une orthodontie neurosensorielle au cours de la dyslexie de développement » (QUERCIA, P., MARINO A., 2007), avait pour objectif de montrer l'existence d'un rapport fonctionnel entre l'œil et les dents en utilisant le test de Maddox et la pose sur les dents de micro-stimulations (Alphs).

La population choisie était composée de 21 patients adolescents et constituée de 16 garçons et de 5 filles. L'âge moyen était de 12,7 ans +/- 1,9 ans.

Les adolescents présentaient tous une dyslexie de développement dont le diagnostic a été posé au préalable lors d'un bilan orthophonique. Les adolescents présentaient tous des signes caractérisant un syndrome de déficience posturale.

Au cours de chaque test, l'adolescent portait les prismes posturaux. Les alphs ont pu être posés et enlevés facilement. Le patient était également testé avec et sans semelles de posture.

Le critère de jugement était la normalisation au test de Maddox postural, le test posturo-dynamique et la manœuvre de convergence podale.

Les outils de mesure utilisés étaient le test de Maddox postural, le test posturo-dynamique et la manœuvre de convergence podale.

Suite au traitement postural (d'une durée de 3 à 5 mois) composé du port de prismes posturaux et des semelles de posture, la population a été divisée en 2 groupes :

- 18 sujets présentant une hétérophorie
- 3 sujets présentant une orthophorie

Les résultats montrent que sur les 18 hétérophoriques : 11 ont été immédiatement améliorés par la pose des alphs, c'est-à-dire que le test de Maddox a révélé une orthophorie.

Néanmoins pour deux patients de ce groupe, l'orthophorie n'a pu être obtenue que par la mise en place d'alphs mais avec la suppression des semelles de posture et par leur remplacement par des semelles en mousse.

De plus, les essais sur les 11 sujets améliorés ont permis d'établir une correspondance entre le type de stimulation active et la localisation des alphas :

- lèvres serrées : alphas vestibulaires,
- langue au palais : alphas linguaux supérieurs,
- déglutition avec langue entre les dents : alphas linguaux inférieurs.

Par contre chez 5 sujets, les alphas ont été inefficaces. Pour ces sujets, l'obtention de l'orthophonie par la pose des alphas au test de Maddox n'a été possible que par modification des autres capteurs posturaux, c'est-à-dire par la diminution des prismes, et la modification de l'appui plantaire.

Et pour 2 sujets, malgré leur incapacité à pratiquer la manœuvre de déglutition, il a alors été possible d'obtenir une orthophonie avec la pose d'alphas linguaux inférieurs.

Pour les trois sujets présentant déjà une orthophonie : chez deux d'entre eux, la pose d'alphas a créé une hétérophorie verticale. Et pour l'un d'entre eux, la pose d'alphas a laissé persister l'orthophonie et a normalisé les tests posturo-dynamique et de convergence podale mais en associant la suppression totale des prismes.

D'après les auteurs, cette étude a permis de montrer l'existence d'un rapport fonctionnel entre l'œil et les dents. Des stimulations buccales peuvent modifier le tonus des muscles oculaires. En effet les alphas ont pu amplifier, se substituer ou perturber les modifications induites par les prismes. Elle confirme le rôle des dents au sein de l'appareil stomatognatique dans le contrôle du système postural.

Les auteurs précisent que cette technique novatrice repose sur les principes des stimulations podales (semelles proprioceptives) qui sont de nature à modifier le tonus musculaire.

Ils expliquent que si on se réfère à l'embryologie, il y a une communauté embryologique entre la bouche et le pied, avec l'existence de récepteurs sensoriels très proches au niveau du fonctionnement neurophysiologique.

Cependant, ils ajoutent que l'interférence entre l'appareil visuel et stomatognatique rend l'examen clinique long et fastidieux pour obtenir une combinaison efficace et donc une évolution positive du patient.



### 3. Discussion

Ces études mettent en évidence des performances posturales altérées et des troubles proprioceptifs chez les enfants dyslexiques, s'inscrivant dans la définition clinique du SDP décrit par MARTINS DA CUNHA. Les tests stabilométriques ont montré que la dépendance de ces patients vis-à-vis des informations visuelles augmente en même temps que les contraintes d'équilibre. On peut donc supposer que leur attention visuelle est divisée entre le maintien d'un bon équilibre et la lecture. L'attention et la concentration seront donc dispersées et les performances du dyslexique beaucoup plus faibles qu'un normo-lecteur. De plus, certains essais cliniques tendent à confirmer ceci, en montrant que l'intégration des signaux proprioceptifs et les capacités attentionnelles des personnes dyslexiques sont altérées lorsqu'elles sont soumises à une tâche cognitive.

A la question « dyslexie et SDP sont-ils liés ? », on peut répondre que tous les dyslexiques inclus dans les études traitant de ce sujet sont atteints de SDP. En revanche, tous les patients porteurs d'un SDP ne sont pas atteints de dyslexie. L'orthophoniste et son diagnostic reste donc fondamental pour bien identifier une dyslexie de développement et pouvoir mettre en place une prise en charge adaptée.

Certains auteurs rapportent que l'association traitement proprioceptif et orthophonie est vécue par les patients comme une aide indispensable, complémentaire et non pas concurrente. D'après les résultats sur un an, le ressenti des patients met en avant l'efficacité du traitement proprioceptif au niveau des signes musculaires, spatiaux et perceptifs présents chez le dyslexique. Des essais cliniques montrent que l'intégration des signaux proprioceptifs est améliorée par le traitement du SDP. Elle apporte une amélioration quasi-systématique du contrôle postural et permet d'intervenir sur le lien entre attention et contrôle moteur. De plus, la manipulation d'une ou plusieurs entrées posturales par un traitement proprioceptif permet de normaliser une hétérophorie verticale présente chez la quasi-totalité des dyslexiques.

Cependant, l'examen clinique se révèle long et fastidieux, à l'image des exercices de postures que les enfants doivent réaliser chez eux. En effet, afin d'être efficace et de prétendre donc améliorer les signes cliniques de la dyslexie de développement et du SDP, l'enfant doit faire preuve d'une motivation importante et la présence de ses parents à ses côtés est quasiment indispensable. Un tel investissement personnel peut sans doute décourager des enfants dont la pathologie demande déjà beaucoup d'énergie au quotidien.

A la question « le traitement proprioceptif modifie-t-il certains éléments de la dyslexie ? », on peut répondre qu'il aide de nombreux patients sur le plan corporel et attentionnel. Certains enfants agités paraissent plus calmes, plus posés. Ils disent avoir moins souvent mal à la tête et moins souvent de douleurs musculaires, ce qui permettrait d'accélérer la rééducation orthophonique par une plus grande disponibilité du patient. Quant à la lecture, l'orthographe et la phonologie qui constituent des difficultés propres à la dyslexie, des améliorations sont perceptibles mais cela reste encore inconstant voir partiel, d'où la nécessité du maintien d'une prise en charge orthophonique.

Les articles en contradiction avec le sujet ne sont pas présentés dans cette revue de littérature. Ils ne constituent pas de données fiables puisqu'il s'agit d'échanges polémiques et non d'études scientifiques valides.

Le niveau scientifique des dix articles étudiés est très hétérogène. D'abord, on peut remarquer que les effectifs sont assez réduits. Certaines études ne prennent en compte qu'un seul groupe d'enfants, elles sont donc non contrôlées et correspondent à des présentations de séries de cas. Sans groupe contrôle, on ne peut pas savoir s'il s'agit d'une évolution normale de la pathologie ou s'il s'agit bien d'avancées dues au traitement proprioceptif. D'ailleurs certains auteurs reconnaissent qu'en l'absence de groupe contrôle leurs études restent limitées mais avancent que les résultats obtenus les encouragent à initier des études plus approfondies et à grande échelle. Parmi les études contrôlées, certaines n'ont pas été randomisées; les patients n'ont pas été attribués au hasard dans les différents bras de l'étude. Dans ce cas, les groupes n'étant pas comparables au moment de l'inclusion, on ne peut argumenter objectivement sur les résultats observés en inter groupe.

Dans la majorité des études, le niveau initial des acquisitions du langage écrit et le sous-type de la dyslexie étaient peu renseignés. Les auteurs reconnaissent même qu'ils en savaient peu de choses. Etant donné qu'il existe plusieurs types de dyslexie, il faudrait constituer des groupes homogènes de dyslexiques. En effet, les difficultés de lecture étant différentes, on peut supposer qu'il en soit de même pour le retentissement éventuel de leurs troubles posturaux sur leur pathologie.

Une des études n'a pour résultats qu'un questionnaire de satisfaction envoyé aux familles. Moins de deux tiers des gens sollicités ont répondu. On peut donc supposer que comme dans tout questionnaire, seuls les gens intéressés ont répondu et que cela crée donc un risque de biais. De plus, le choix des réponses étant limité, il y a un risque d'orientation des réponses de la part de l'enquêteur.

Cela constitue donc une photographie à un instant « T » de ce que pensent des patients d'un traitement, mais en aucun cas une quelconque ébauche de preuve scientifique.

Le traitement postural demande un engagement important des patients car il est complexe, long et fastidieux à réaliser. De plus, étant conduit en milieu ambulatoire et sur un an, il est difficile de connaître la réelle observance thérapeutique des patients. Cela constitue donc à chaque fois un risque de biais d'exécution car le traitement n'est pas contrôlé et respecté par tous les participants de la même manière.

Par ailleurs, on retrouve souvent les mêmes auteurs et le même service hospitalier dans la réalisation des protocoles de recherche sur les troubles posturaux et la dyslexie. Un risque d'effet centre est donc à prendre en compte. De plus, aucune notion d'aveugle n'est introduite (excepté dans l'étude n°6 où l'inclusion était randomisée) dans les traitements. Les enfants, leurs parents et les thérapeutes, sachant qu'ils sont soumis à un protocole de recherche, n'adoptent certainement pas un comportement neutre vis-à-vis du traitement et de ces résultats. Cela augmente le risque de biais d'exécution.

Cependant, les auteurs reconnaissent beaucoup de ces biais, notamment le trop faible nombre de participants, la complexité de mise en œuvre du traitement postural et l'absence de connaissance du type de dyslexie. Ils restent objectifs en rappelant qu'il s'agit d'études pilotes. Ces études sont relativement récentes, elles ont toutes moins de 10 ans. Leurs résultats encourageants soulignent selon eux, la nécessité de mener à bien des recherches de plus grande envergure et à plus long terme, pour pouvoir conclure sur des bases scientifiques solides.

# **CHAPITRE 4 : ETAT DES LIEUX DE TERRAIN**

## **1. Matériel et méthodes**

Pour étudier les connaissances, avis et attentes des orthophonistes concernant l'hypothèse de l'implication du SDP dans la dyslexie, nous avons créé un questionnaire auto administré.

### **1.1. Le questionnaire**

Le questionnaire était constitué de 14 questions (10 questions fermées et 4 questions ouvertes) réparties en 4 volets :

#### **Volet 1 : Renseignements**

Ces 4 questions permettent de récolter des informations concernant la population de répondants, à savoir le centre de formation en orthophonie d'origine, la date d'obtention du diplôme, le nombre d'années d'expérience, le mode et le lieu d'exercice, la présence de patients dyslexiques dans la patientèle et le nombre de patients dyslexiques.

Figure 16. Questions du volet 1 : Renseignements.

1. *Université de votre formation d'orthophoniste* : .....
2. *Date d'obtention de votre diplôme et nombres d'années d'expérience professionnelle pratique* : .....
3. *Lieu(x) d'exercice (ville, nom de la structure)* : .....
4. *a/Avez-vous des patients dyslexiques dans votre patientèle ?*
  - Oui
  - Non

*b/ Si oui, combien ?*

  - De 0 à 5
  - De 5 à 10
  - De 10 à 15
  - De 15 à 20
  - Plus de 20

## Volet 2 : Connaissances

Ces 5 questions concernent les savoirs du répondant au sujet de la dyslexie, du SDP et du lien entre les deux. Comme le montre la figure 17, la question numéro 6 permet aux orthophonistes ne connaissant pas le SDP de passer directement au volet 4 « Attentes » (cf. page 68).

Figure 17. Questions du volet 2 : Connaissances.

5. *Selon vous, vos connaissances actuelles concernant la dyslexie sont ?*

- Très insuffisantes
- Insuffisantes
- Suffisantes
- Bonnes
- Très bonnes

6. *Connaissez-vous le Syndrome de Déficience Posturale et le traitement proprioceptif ?*

- Oui
- Non

Si **Non**, passez directement à la question 11.

7. *a/Lorsqu'on vous a parlé du Syndrome de Déficience Posturale, avez-vous cherché à vous documenter ?*

- Oui
- Non

*b/Si oui par quel moyen ?*

- Lectures de livres, d'articles
- Internet
- Questions à des professionnels de santé

8. *Vos connaissances concernant le SDP sont ?*

- Très insuffisantes
- Insuffisantes
- Suffisantes
- Bonnes
- Très bonnes

9. *Vos connaissances concernant le lien entre dyslexie et SDP sont ?*

- Très insuffisantes
- Insuffisantes
- Suffisantes
- Bonnes
- Très bonnes

### **Volet 3 : Opinions**

Cette question ouverte a pour but de recueillir les avis des professionnels interrogés sur le SDP.

Figure 18. Question du volet 3 : Opinions.

**10.** *a/Votre avis sur le SDP est ?*

- Très défavorable
- Défavorable
- Indifférent
- Favorable
- Très favorable

*b/Précisez pourquoi :*

.....  
.....  
.....

### **Volet 4 : Attentes**

Cette question nous renseigne sur le type d'informations que cherchent à avoir les répondants dans l'optique de réaliser un support d'information destiné aux orthophonistes (ce projet ne se fera pas dans le cadre de ce mémoire).

Figure 19. Question du volet 4 : Attentes.

**11.** *Numérotez de 1 à 6 les cases des informations qui vous sembleraient les plus utiles concernant le SDP et le traitement proprioceptif ?*

- Définition et explication du concept de SDP et du traitement proprioceptif
- Etat des lieux des publications concernant ce sujet
- Témoignages de familles (parents et enfants) ayant suivi un traitement proprioceptif
- Témoignages d'orthophonistes prenant en charge des enfants traités
- Témoignages de professionnels de la santé spécialisés dans ce domaine
- Autres :.....  
.....  
.....

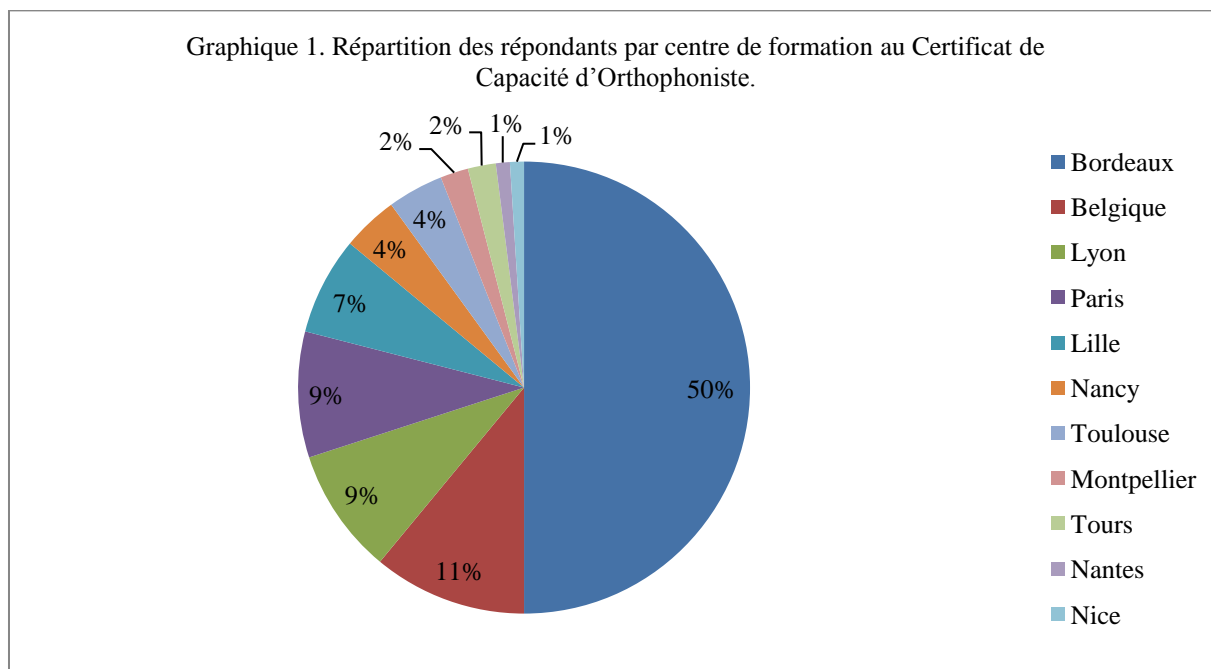
Ce questionnaire a été construit sur le site Google qui offre la possibilité de répondre directement en ligne. Le lien vers ce site, ainsi qu'une lettre d'accompagnement expliquant les objectifs de la démarche, ont ensuite été envoyés par mail à tous les adhérents du SROA (Syndicat Régional des Orthophonistes d'Aquitaine) en 2012, soit 340 orthophonistes. 29,5 % (soient 100 orthophonistes) ont rempli le questionnaire. Les données ont été recueillies un mois plus tard.

## 2. Résultats

### 2.1. Le profil des enquêtés

#### 2.1.1. Centre de formation

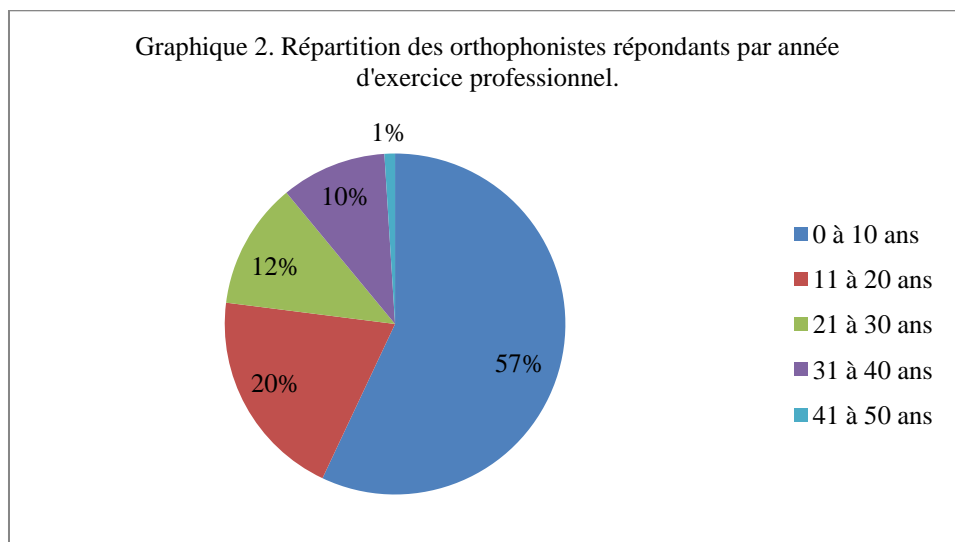
Comme le montre le graphique 1, la majorité des orthophonistes interrogés a été formée au centre de formation de Bordeaux (50 professionnels, soit la moitié). Il est à noter qu'une grande partie des orthophonistes a suivi un cursus en Belgique (11%). A ce jour, il existe 17 centres de formation en France, 10 sont représentés dans l'échantillon de personnes répondantes.





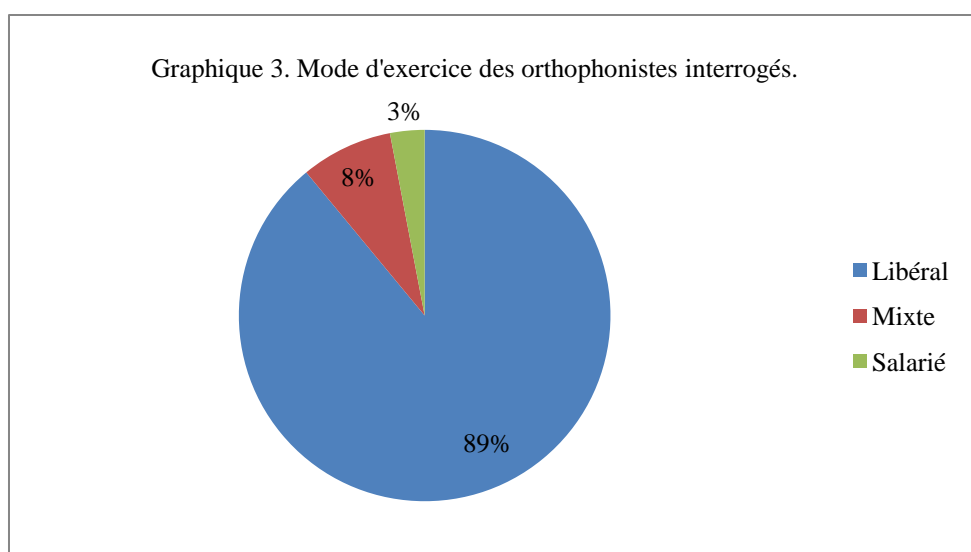
### 2.1.2. Années d'expérience

Comme le montre le graphique 2, la majorité des orthophonistes interrogés a entre 0 et 10 années d'expérience.



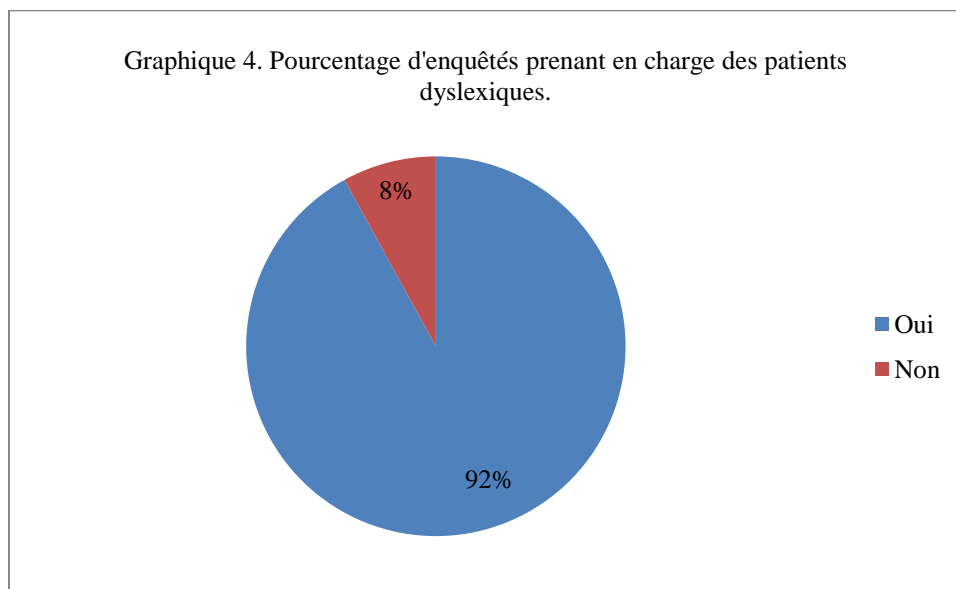
### 2.1.3. Mode d'exercice

Comme le montre le graphique 3, une grande majorité des orthophonistes interrogés (89%) a une activité libérale et une minorité a une activité salariée (3%) ou mixte (8%).

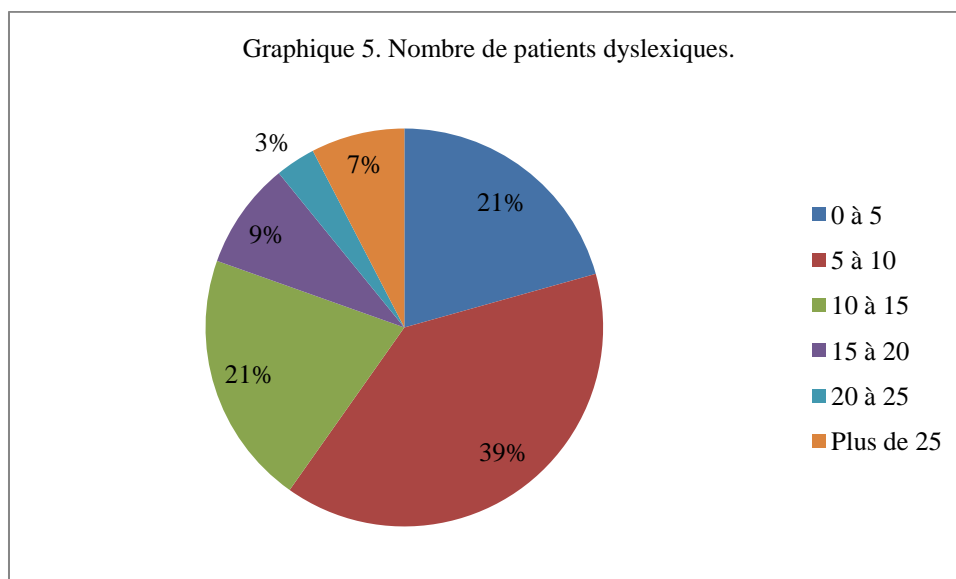


### 2.1.4. Présence de patients dyslexiques dans la patientèle

Comme le montre le graphique 4, la majorité des orthophonistes interrogés (92%) prennent en charge des patients dyslexiques.



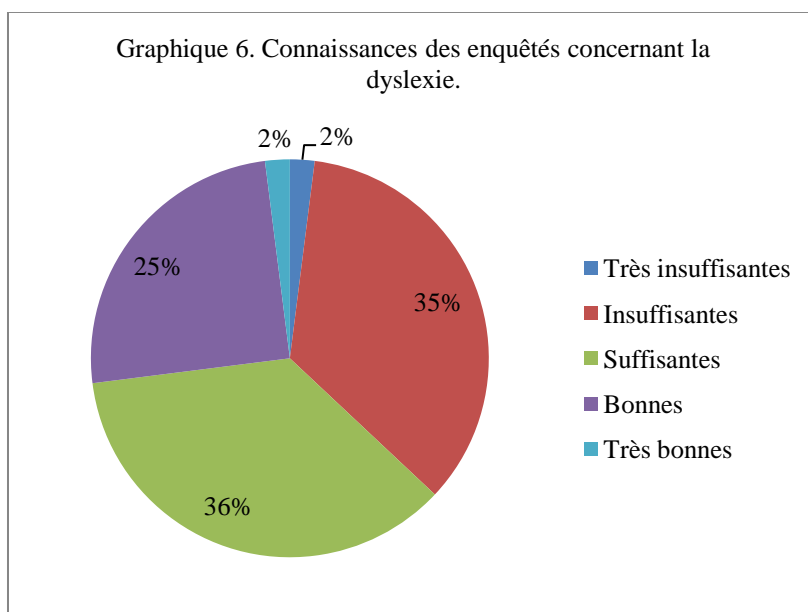
Comme le montre le graphique 5, la plupart des orthophonistes (39%) prennent en charge 5 à 10 patients dyslexiques.



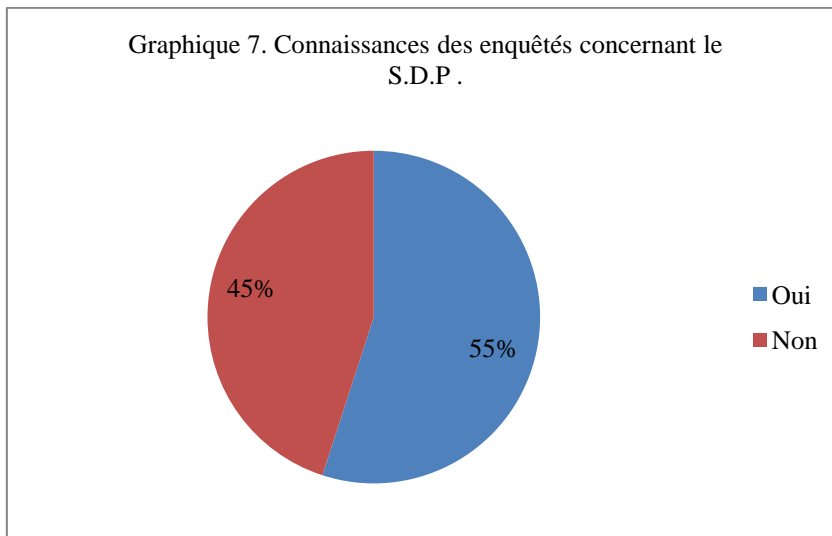
## 2.2. Les connaissances des enquêtés

### Question 5 : « Vos connaissances actuelles concernant la dyslexie sont : »

Comme le montre le graphique 6, parmi les 100 orthophonistes interrogés, si la majorité considère avoir des connaissances « suffisantes » au sujet de la dyslexie, une proportion quasi équivalente affirme avoir des connaissances « insuffisantes ». De plus, peu d'orthophonistes affirment avoir des connaissances « très bonnes » ou « très insuffisantes ».



**Question 6 : « Connaissez-vous le Syndrome de Déficience Posturale et le traitement proprioceptif »?**



Cette question a pour but de séparer les 100 orthophonistes interrogés : les professionnels connaissant le SDP et ceux ne le connaissant pas.

Le graphique 7 montre que la majorité des orthophonistes (55%) affirment connaître l'existence du SDP et le traitement proprioceptif.

**Question 7 : a/Lorsqu'on vous a parlé du Syndrome de Déficience Posturale, avez-vous cherché à vous documenter ?**

Les résultats montrent que la majorité des professionnels (85%) a répondu « oui » et s'est donc documentée sur le sujet.

**Question 7 : b/Si oui par quel moyen ?**

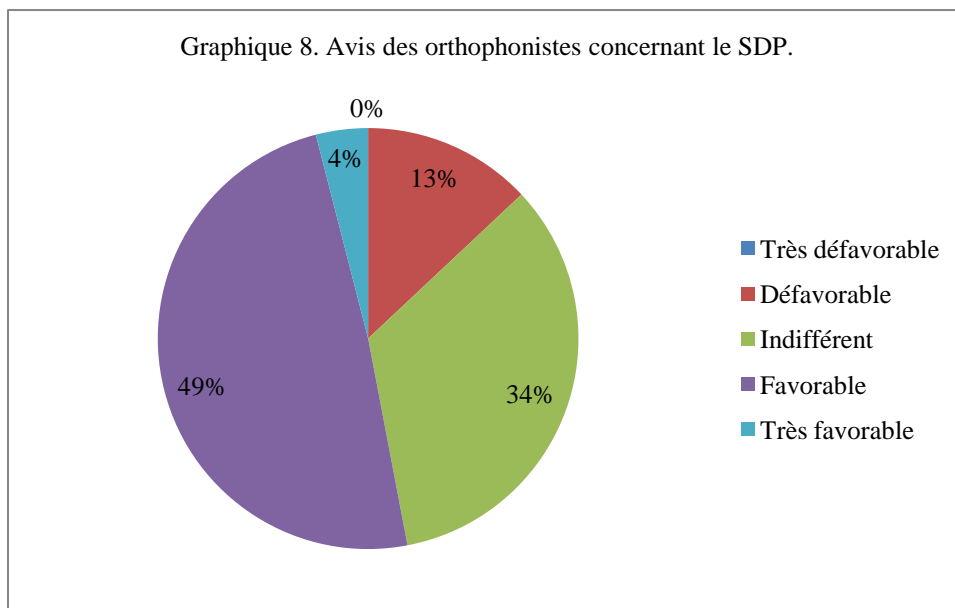
On remarque que la majorité des personnes ont eu recours à Internet (47%) et/ou à la lecture de livres ou d'articles (40%), 34% des personnes sont allées à la rencontre de professionnels et 14% des personnes se sont renseignées sur le sujet d'une autre manière mais n'ont pas précisé par quel moyen.

**Question 8 et 9 : Vos connaissances concernant le SDP et le lien entre dyslexie et SDP sont ?**

Parmi les 55 orthophonistes déclarant connaître le SDP et le lien entre la dyslexie et le SDP, la majorité affirme avoir des connaissances « insuffisantes » (46%) voire « très insuffisantes » (36%) sur le sujet. Peu d'orthophonistes, considèrent avoir des connaissances « suffisantes » (11%), « bonnes » (5%) ou « très bonnes » (2%).

### 2.3. Les opinions des enquêtés

**Question 10 : a/ Votre avis sur le SDP et le traitement proprioceptif est ?**



Le graphique 8 montre que la majorité des orthophonistes interrogés ont un avis favorable concernant le SDP. En effet, parmi les 55 personnes interrogées, 49% répondent favorablement et 34% des orthophonistes interrogés affirment avoir un avis indifférent. Seulement 13% ont un avis défavorable et 4% ont un avis très favorable.

### **Question 10 : b/ Précisez pourquoi ?**

Cette question ouverte a permis aux orthophonistes d'exposer librement leurs arguments pour expliquer les raisons de leur choix, à savoir qu'ils soient favorables, indifférents ou défavorables au SDP et à son traitement. Plusieurs types de justifications sont avancés par les professionnels.

Tout d'abord, les avis « défavorables » et « très défavorables » sont justifiés par « *un manque de résultats probants avec le recul* » et « *peu de bénéfices remarquables aux aménagements mis en place (prismes, semelles, tablettes...)* ». Certains professionnels avancent comme arguments « *le manque de publications scientifiques* » et « *l'absence de corrélation stricte entre le SDP et la dyslexie* ».

Un deuxième aspect abordé par les enquêtés est la difficulté de faire la part des choses entre le traitement proprioceptif et la prise en charge orthophonique.

Enfin certains répondants mettent en évidence la difficulté d'une mise en place du traitement. Selon eux, il demande une grande rigueur et « *met le patient en position de handicap avec une infrastructure assez longue* ».

Les avis « indifférents » sont justifiés, par une méconnaissance et/ou un manque d'informations précises sur le sujet. Certains enquêtés constatent que « *peu de professionnels sont informés* » et peu de documentations sont accessibles.

D'autres répondants ont justifié leur choix en précisant avoir reçu des témoignages de personnes « *peu convaincues par la rééducation et ses contraintes* ». Ils pointent également « *la difficulté de mise en route et la rigueur du système* ». Une personne rapporte que « *de nombreuses familles arrêtent très tôt le traitement jugé trop contraignant* ». Une autre ajoute que « *le traitement est plus ou moins efficace selon les patients* ».

Deux répondants sont dans l'attente d'une vérification de cette hypothèse et de publications « *d'études sérieuses et neutres* ».

Enfin plusieurs orthophonistes rapportent qu'ils sont intéressés « *par de plus amples informations* » et « *ne demandent qu'à savoir de quoi il s'agit* ».

Les avis « favorables » sont justifiés par plusieurs raisons. Tout d'abord certains insistent sur l'importance « du corporel » dans tout trouble. Une orthophoniste explique que « *le corps reçoit les informations par les sens et un déséquilibre à ce niveau ne permet pas un traitement correct de l'information entraînant donc des réponses inadaptées, et une fatigabilité plus grande* ».

D'autres ont constaté un effet positif du traitement chez certains patients dyslexiques, en précisant, « *couplé à l'orthophonie* ». Certains de leurs patients traités voient une amélioration de leur qualité de lecture.

Une orthophoniste raconte : « *j'ai un fils dyslexique qui a été rééduqué pour un SDP et qui a fait des progrès fantastiques* ». Une autre écrit : « *un enfant envoyé chez un ophtalmologue préconisant cette méthode en est sorti convaincu en disant "ces lunettes je les veux tout de suite". Il les a gardées longtemps et elles lui ont apporté un réel confort* ». Elle précise que les résultats sont plus mitigés pour d'autres enfants. Parmi les interrogés, une personne bénéficie actuellement de cette rééducation et est satisfaite.

Certains ont rencontré des professionnels formés (orthophonistes et podologues) qui leur ont expliqué les bénéfices observés, suite à une prise en charge globale.

Un grand nombre trouve ces recherches intéressantes, « *toute solution possible est bonne à étudier et à connaître pour aider les patients dyslexiques* ». Certains répondants expliquent que malgré des connaissances insuffisantes, « *il faut rester ouverts à différentes approches* ». Une orthophoniste ajoute « *le fait de m'en parler me donne envie de creuser ce domaine* ».

## **2.4. Les attentes des enquêtés**

Les résultats montrent que sur les 100 orthophonistes interrogés, la quasi-totalité des orthophonistes attend des informations complémentaires au sujet de la définition et de l'explication du concept de SDP et du traitement proprioceptif (93%). De plus, une grande proportion (88%) attend des témoignages d'autres orthophonistes prenant en charge des enfants traités. Plus de la moitié des orthophonistes aimeraient également être informés à travers les « *témoignages de familles ayant suivi un traitement proprioceptif* » (78%), « *les témoignages de professionnels de la santé spécialisés dans ce domaine* » (70%) et « *un état des lieux des publications concernant ce sujet* » (65%).

### 3. Discussion

29,5% des personnes interrogées ont répondu, soit 100 orthophonistes. Les réponses recueillies nous ont permis de mieux comprendre ce que les répondants connaissent et pensent concernant le SDP et donc de savoir quelles informations sont susceptibles d'être transmises aux patients dyslexiques.

On remarque que seule 1 orthophoniste sur 2 a déjà entendu parler du SDP. De plus comme dans tout questionnaire, seul les gens intéressés ont répondu. Cela représente donc peu de praticiens et autant de dyslexiques à qui on ne parle pas de tous les champs de traitements possibles. D'ailleurs, un tiers des orthophonistes qui ont répondu pense avoir des connaissances insuffisantes, voire très insuffisantes sur la dyslexie. Seulement 25% pensent avoir de bonnes connaissances sur cette pathologie. Cela ne semble pas lié au centre de formation car sur 17 universités, 10 sont représentées dans le questionnaire. Les origines de formation sont globalement réparties sur toute la France, mais la moitié des répondants viennent de Bordeaux. Cette méconnaissance du sujet ne semble pas non plus venir de souvenirs de cours trop éloignés car près de 60% des orthophonistes ayant répondu ont moins de 10 années d'expérience. Près de 80% sont même installés depuis moins de 20 ans. Le mode d'exercice pour 89% d'entre eux est en libéral et 92% des interrogés prennent en charge des patients dyslexiques. Ce ne sont pas des cabinets spécialisés car plus de 70% des thérapeutes ont entre 0 et 15 patients dyslexiques. Cela semble donc bien représenter la population française d'orthophonistes.

Parmi les 55% qui ont entendu parler du SDP, 85% se sont documentés sur cette pathologie. Cela montre que les orthophonistes sont inscrits dans une démarche de formation continue et demandeurs d'informations complémentaires pour prendre en charge le mieux possible leurs patients. En revanche, on peut constater que les sources d'informations fiables sont difficilement accessibles d'après les interrogés. La moitié d'entre eux s'est renseignée via internet. Le problème est que sur internet, lorsqu'on inscrit « SDP et dyslexie », les sites des premières pages sont pour la plupart soit favorables au SDP, soit au contraire très virulents avec des informations erronées. Il est donc difficile de se faire une opinion facilement éclaircie.



La grande majorité des interrogés est favorable à l'association du traitement du SDP en complément de la rééducation orthophonique. Les opinions défavorables qui représentent seulement 13% des sondés argumentent leur propos par une trop grande contrainte infligée aux patients en vue des bénéfices, ou par manque de publications scientifiques. Les orthophonistes qui y sont favorables mettent d'abord en avant la nécessité d'une prise en charge globale et pluridisciplinaire pour donner au dyslexique toutes les chances de combattre son handicap. Ensuite, quelques-uns rapportent des histoires personnelles très encourageantes, voire spectaculaires. Enfin, la très grande majorité désire plus d'explications sur le SDP et son traitement, ainsi que des témoignages de thérapeutes et de familles concernés par ce sujet.

## CONCLUSION

Dans le cadre du traitement de dysfonctionnements musculaires, des thérapeutes ont découvert une relation entre syndrome de déficience posturale et dyslexie de développement. Ils plaident, *a minima*, contre une étiologie et une symptomatologie purement phonologique de la dyslexie. Elle est présentée comme un symptôme d'une dysfonction plus globale, probablement d'origine génétique, au sein de laquelle la proprioception joue un rôle fondamental. Le bilan et le suivi ne devraient pas se limiter aux troubles cognitifs, « *qui sont la partie apparente d'un iceberg, dont la partie cachée est constituée par les autres troubles proprioceptifs, liés aux anomalies de la localisation spatiale ou aux asymétries posturales* » (QUERCIA, 2008). Le traitement consiste en une reprogrammation sensorielle centrée sur la proprioception en s'adressant essentiellement aux capteurs qui sont particulièrement actifs au moment des 1ères phases de l'ontogénèse\* : capteur oculaire, podal et stomatognatique. Une prise en charge pluridisciplinaire participerait à la régulation de certaines de ces atteintes et faciliterait l'accès à l'apprentissage de la lecture.

Les études présentées mettent en avant l'existence d'un lien entre SDP et dyslexie. Tous les dyslexiques présentent des performances posturales altérées et des troubles proprioceptifs s'inscrivant dans la description du SDP de MARTINS DA CUNHA. Le traitement proprioceptif permet d'aider de nombreux patients sur le plan corporel et attentionnel. Les résultats concernant la lecture, l'orthographe et la phonologie sont encourageants, mais restent inconstants voire partiels. Aussi, la relative jeunesse de ce traitement fait que les études jusqu'ici publiées ne sont pas légion et portent souvent sur de petites cohortes de patients. Des nouvelles études contrôlées et de grande ampleur seront nécessaires pour confirmer solidement les tendances observées.

Le traitement du SDP seul ne suffit pas à rattraper le retard de lecture accumulé par le patient. Les auteurs reconnaissent que le traitement proprioceptif est vécu par les patients comme complémentaire de l'orthophonie et c'est ainsi qu'il est présenté aux patients par les thérapeutes.

Par ailleurs, ce traitement demande l'intervention de personnes spécialement formées. Il est aussi relativement contraignant et demande un investissement sur le long terme de la part du patient, mais aussi de son entourage. Cela limite donc pour l'instant son accessibilité au grand public.

Le questionnaire a permis de mettre en évidence un réel manque de connaissances de la part du milieu orthophonique sur ces deux pathologies que sont le SDP et la dyslexie. Il est très étonnant de voir qu'un tiers des thérapeutes interrogés dit avoir des connaissances insuffisantes voire très insuffisantes sur la dyslexie. Rappelons que c'est une pathologie qui touche plus de six millions de personnes. Cependant, les orthophonistes qui ont répondu sont très largement demandeurs d'informations complémentaires et se disent favorables à l'association du traitement du SDP et de la dyslexie. Il existe donc une réelle demande de complément de formation. Cela montre une importante volonté de proposer la meilleure prise en charge possible à leurs patients.

Pour répondre à cette demande, un support d'information accessible aux orthophonistes serait donc très utile. Ce support devrait comporter d'après notre enquête, une définition claire et facilement accessible du SDP, ses possibilités de traitement et surtout des témoignages de familles, d'orthophonistes et de professionnels de santé déjà engagés dans cette nouvelle voie thérapeutique prometteuse.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) ALVES DA SILVA, O. (2003). La proprioception des muscles oculomoteurs : pied, équilibre et traitements posturaux. Masson, Paris.
- 2) ALVES DA SILVA, O. (2005). Œil proprioception et posture : Syndrome de déficience posturale : symptomatologie. *Réalités ophtalmologiques*, n°121, p 17-20.
- 3) APEDA. (2010). [En ligne]. Site disponible sur : <<http://www.apeda-france.com/spip.php?article28>> (Consulté le 14 septembre 2012).
- 4) BISCALDI, M. (2002). Le contrôle des saccades et les effets d'un entraînement oculomoteur sur les capacités de lecture chez les dyslexiques. Journées didactiques du collège de France « Dyslexie, troubles d'apprentissage ou d'attention et problèmes oculomoteurs ». Paris.
- 5) BOURGEOIS, P. (1998). Etiologie posturale et échec scolaire. Lacour, M., Ed. Posture et équilibre. Sauramps médical. Montpellier, p 59-70.
- 6) BRAZEAU-WARD, L. (2000). La dyslexie. Ed. Centre canadien de la dyslexie, Ottawa.
- 7) CRAWFORD, TJ., HIGHAM, S. (2001). Dyslexia and the centre-of-gravity effect. *Exp Brain Res*, 137, p 122-126.
- 8) ELIE, G. (2005). Le système proprioceptif pour mieux le comprendre. [En ligne]. Disponible sur : <<http://ada-posturologie.fr/Lisbonne.htm>> (Page consultée le 15 novembre 2012).
- 9) ELLIS, AW. (1993). Reading, writing and dyslexia: a cognitive analysis. Second Edition. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.

- 10) GAGEY, PM. (1998). Pied pilier et pied moteur. Pied équilibre et rachis, Ph Villeneuve, p 165-176, Frison-Roche, Paris.
- 11) GAGEY, PM., WEBER, B. (2004). Posturologie. Régulation et dérèglements de la station debout. Masson Ed. Paris.
- 12) GALABURDA, AM., SHERMAN, GF., ROSEN, GD., ABOITIZ, F., GESCHWIND, N. (1985). Developmental dyslexia: consecutive patients with cortical anomalies. *Ann Neurol*, 18, p 222-223.
- 13) HABIB, M. (2002). Bases neurologiques des troubles spécifiques d'apprentissage. *Revue de réadaptation*, p 1-32.
- 14) KAPOULA, Z. et al. (2007). Evidence for frequent divergence impairment in french dyslexic children: deficit of convergence relaxation or of divergence per se ? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 245 (7), p 937-6.
- 15) LATVALA, ML. et al. (1994). Ophthalmic findings in dyslexic schoolchildren. *Br J Ophthalmol*, 78, p 339-343.
- 16) LIVINGSTONE, MS., ROSEN, GD., DRISLANE FW., GALABURDA AM. (1988). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proc Natl Acad Sci USA*, p 7943-7947.
- 17) LOVEGROVE et al. (1990). Experimental evidence for a transient system deficit in specific reading disability. *J Optom Assoc*, 61, p 137-146.
- 18) LUSSIER, F., FLESSAS, J. (2005). Neuropsychologie de l'enfant. Paris: Dunod Ed.
- 19) MARINO, A. (2004). Bouche et posture. *Orthomagazine*, 54, p 26.
- 20) MARTINS DA CUNHÀ, H., ALVES DA SILVA, O. (1986). Syndrome de déficience posturale. *J. Fr. Ophthalmol*, 9, p 747-755.

- 21) MATHERON, E. (2005). Hétérophories verticales en vision de loin et troubles posturaux. Lacour, M. Ed. Posture et équilibre. Nouveautés conceptuelles, instrumentales et cliniques. Marseille. Solal, p 157-63.
- 22) MEJER, J. (1977). Participation des afférences trigéminales dans la régulation tonique posturale orthostatique. Intérêt de l'examen systématique du système manducateur chez les sportifs de haut niveau. Th. Doct. Sc. Odont., Paris V.
- 23) NICOLSON RI, FAWCETT, AJ. (2006). Developmental dyslexia, learning and cerebellum. *J Neural Transm*, Suppl, 69-0/2, p 1-18.
- 24) PEYRARD-JANVID, M. and coll. (2002). Fine mapping of the 2p11 dyslexia locus and exclusion of TACR1 as control alteration in posturography in learning-disabled children. *Arch Med Res*, 33 (5), p 485-8.
- 25) QUERCIA, P. et coll. (2003). Dyslexie de développement et Proprioception. Ahuy (France) : Association Graine de Lecteur.
- 26) QUERCIA, P., ROBICHON F., et ALVES DA SILVA, O. (2004). Dyslexie de développement et proprioception : approche clinique thérapeutique. Ahuy (France) : Association Graine de Lecteur.
- 27) QUERCIA, P., SEIGNEURIC, A., CHARLOT, S., et al. (2005). Proprioception oculaire et dyslexie de développement. A propos de 60 observations cliniques. *J Fr. Ophthalmol*, 28, 7, p 713-723. Service d'ophtalmologie du CHU de Dijon.
- 28) QUERCIA, P. (2005). Syndrome de déficience posturale : diagnostic et traitement prismatique. *Réalités ophtalmologiques : œil, proprioception et posture*, 121, p 21-30.
- 29) QUERCIA, P., ET GARRIGUES, B. (2007). Anomalies de la localisation spatiale visuelle chez l'enfant dyslexique. Etude préliminaire. Posturologie clinique. Dysfonctions motrices et cognitives. Paris : Elsevier Masson, p 70-75.

- 30) QUERCIA, P., METRAL, P., BINQUET, C. (2007). Vécu et suivi du traitement proprioceptif et postural dans la dyslexie de développement. A propos de 185 cas avec un recul de 10 à 18 mois. *Posturologie clinique. Dysfonctions motrices et cognitives*. Paris : Elsevier Masson, p 52-69.
- 31) QUERCIA, P., MARINO, A. (2007). Stimulations trigéminales bipolaires : vers une orthodontie neurosensorielle au cours de la dyslexie de développement. *Posturologie clinique. Dysfonctions motrices et cognitives*. Paris : Elsevier Masson, p76-81.
- 32) QUERCIA, P. (2008). Site personnel du Docteur Patrick Quercia. [En ligne]. Disponible sur : <<http://www.dysproprioception.fr>> (Page consultée le 2 mai 2013).
- 33) QUERCIA, P., SALTARELLI, S., MARINO, A. et coll. (2008). *Traitement Proprioceptif et Dyslexie*. Beaune : AF3dys.
- 34) QUERCIA, P., O'ZOUX, C., QUERCIA M. (2010). Présentation au congrès API. Barcelone, Service d'ophtalmologie du CHU de Dijon.
- 35) QUERCIA, P. et coll. (2011). *Experimental Brain Research*, 209(4), p 599-608. doi: 10.1007/s00221-011-2593-3.
- 36) QUERCIA, P., MARINO A. (2012). Impact de la modification du Maddox postural sur l'identification des mots écrits chez le dyslexique. Centre d'expertise National en stimulation cognitive. Congrès européen. Dijon.
- 37) ROLL, R. et al. (2003). Illusions posturales d'origine tactile plantaire chez l'homme. *Pied, équilibre et traitements posturaux*. Masson, Paris, p 62-64.
- 38) SCHUMACHER, J. et al. (2007). Genetics of dyslexia: the evolving landscape. *J. Med. Genet.* [En ligne]. Disponible sur: <<http://jmg-bmj.com>> (Consulté le 1 décembre 2012).
- 39) SNOWLING, MJ. (2000). *Dyslexia*. Blackwell Publishers, Oxford. U.K.

- 40) TALLAL, P. (1993). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain lang*, 9, p 182-198.
- 41) VERNET, P., QUERCIA, P., ROBICHON, F., et coll. (2006). *Neuroscience letters*, 7; 403 (3), 211-5. Université de Bourgogne, 21000, Dijon.
- 42) VIERA, S., QUERCIA, P., MICHEL, C., BONNETBLANC, F., POZZO. T. (2009). Cognitive demands impaired postural control in developmental dyslexia: a negative effect that can be compensated. *Neuroscience letters*, 462, p 125-129.
- 43) VILLENEUVE, P., PARPAY, S. (2004). Epreuve posturo-dynamique (analyse globale). Postura. Bulletin d'information de l'Association Posturologie Internationale. [En ligne]. Disponible sur : <[www. Posturologie.asso.fr](http://www.Posturologie.asso.fr)>.
- 44) VILLENEUVE, P., VILLENEUVE-PARPAY, S. (2007). L'instabilité de l'arc inférieur peut-elle influencer les troubles de la lecture? Idées de podologue. Posturologie clinique, dysfonctions motrices et cognitives. Masson, Paris, p 88-89.
- 45) VOGLER, GP. et al. (1985). Family history as an indicator of risk for reading disability. *J Learn Disab*, 18, p 412-419.
- 46) [http://www.posturologie.com/posture\\_normale.html](http://www.posturologie.com/posture_normale.html). (Page consultée le 2 mai 2013).



# LEXIQUE

- **ASTHENOPIE** : Incapacité ou difficulté à soutenir un effort visuel de près, entraînant une vision brouillée et des maux de tête.
- **DIPLOPIE** : Trouble du sens de la vue, consistant dans la perception de deux images pour un seul objet.
- **DIOPTRIE** : Unité de vergence des systèmes optiques, équivalant à la vergence d'un système optique dont la distance focale est de 1 mètre, dans un milieu dont l'indice de réfraction est 1.
- **DYSMETRIE** : Incapacité de maîtriser l'amplitude des mouvements accomplis dans un certain but.
- **LIPOTHYMIE** : Perte de connaissance avec conservation de la respiration et de la circulation
- **OCULAIRE** : Un oculaire est un système optique complémentaire de l'objectif, utilisé pour agrandir l'image produite au plan focal de l'objectif.
- **ONTOGENESE** : Développement de l'individu.
- **PARESIE** : Paralysie partielle ou légère, se manifestant par une diminution de la force musculaire.
- **PARESTHESIE** : Trouble de la sensibilité se traduisant par des sensations anormales (fourmillements, picotements, brûlures).
- **PERIARTHRITE** : Altération des tendons, des bourses séreuses qui entourent une articulation (hanche, genou, épaule), accompagnée de douleurs et d'une limitation des mouvements.
- **POLYGONE DE SUSTENTATION** : Polygone obtenu en joignant les points d'appui d'un corps posé sur une surface.
- **RACHIALGIE** : Douleur qui a pour siège le rachis (colonne vertébrale).
- **REMANENCE** : Propriété d'une sensation, notamment visuelle, de persister après la disparition du stimulus.
- **SCOTOME** : Trouble de la vision, dû généralement à une lésion du nerf optique, produisant comme une tache qui masque une partie du champ visuel.
- **STATOKINESIGRAMME** : Terme de posturologie. La longueur du statokinésigramme représente le déplacement du centre de pression pendant l'enregistrement.
- **SOMATOGNOSIE** : Connaissance que l'on a de son corps et des relations entre ses différentes parties.

# **ANNEXES**

## **Annexe 1 :**

Signes cardinaux et non cardinaux du syndrome de déficience posturale décrits par MARTINS DA CUNHA

## **Annexe 2 :**

Les différents types de déficience posturale

## **Annexe 3 :**

L'interrogatoire servant à rechercher les signes fonctionnels évocateurs d'une anomalie proprioceptive

## **Annexe 4 :**

Le prisme

## **Annexe 5 :**

Illustrations des différents éléments du traitement proprioceptif

## **Annexe 6 :**

Questionnaire envoyé aux orthophonistes

## Annexe 1 :

### Signes cardinaux et non cardinaux du syndrome de déficience posturale décrits par MARTINS DA CUNHA

| <b>Signes cardinaux</b>         | <b>Manifestations cliniques</b>   |
|---------------------------------|---|
| Douleurs                        | Céphalée, rachialgie*, douleurs articulaires, douleurs thoraciques ou abdominales, douleurs rétro-oculaires |
| Déséquilibre                    | Nausées, étourdissement, vertige, chutes inexplicables  |
| Signes ophtalmologiques         | Diplopie*, vision trouble, scotomes* directionnels, asthénopie*   |
| Signes de nature proprioceptive | Erreurs d'appréciation du schéma corporel, dysmétrie*, somatognosie* proprioceptive                         |

| <b>Signes non cardinaux</b> | <b>Manifestations cliniques</b>  |
|-----------------------------|--|
| Articulaires                | Syndrome de l'articulation temporo-mandibulaire, torticolis, lumbago, périarthrite*, entorses                                      |
| Neuro-musculaires           | Parésie*, défaut de contrôle moteur des extrémités   |
| Neuro-vasculaires           | Paresthésie* des extrémités, phénomène de Raynaud  |
| Cardio-circulatoires        | Tachycardie, lipothymie*   |
| Respiratoires               | Dyspnée, fatigue   |
| ORL                         | Bourdonnements, surdité  |
| Psychiques                  | Dyslexie, dysgraphie, agoraphobie, défaut d'orientation, défaut de concentration, pertes de mémoire, asthénie, anxiété, dépression |

## Annexe 2 :

### Les différents types de déficience posturale

|                  | Type mixte pur | Type prédominant | Type pur |
|------------------|----------------|------------------|----------|
| Plan sagittal    | ++++           | ++               | +        |
| Plan frontal     | ++             | ++               | ++       |
| Plan transversal | +              | ++               | ++++     |

#### Déséquilibre dans le plan sagittal :

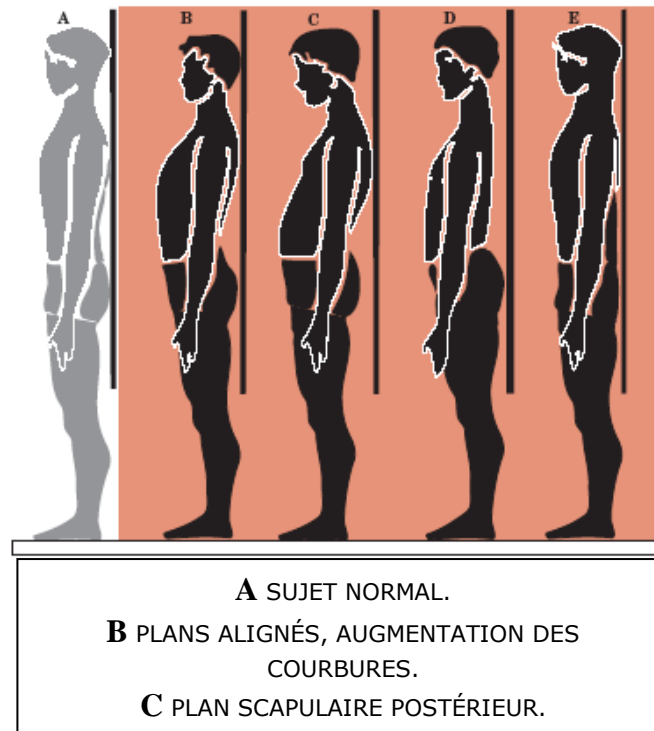


Figure 20. Troubles statiques du plan sagittal ([En ligne]. Disponible sur : <http://ciesposturologie.free.fr/rapports/rapp2.htm>)

- Projection de la tête vers l'avant avec perte de lordose cervicale,
- Position linguale et mandibulaire décalées,
- Cyphose,
- Projection du bassin vers l'avant avec hyper lordose lombaire,
- Genou recurvatum ou semi-fléchis,
- Appui plantaire valgus (QUERCIA, 2008).

## Déséquilibre dans le plan frontal :

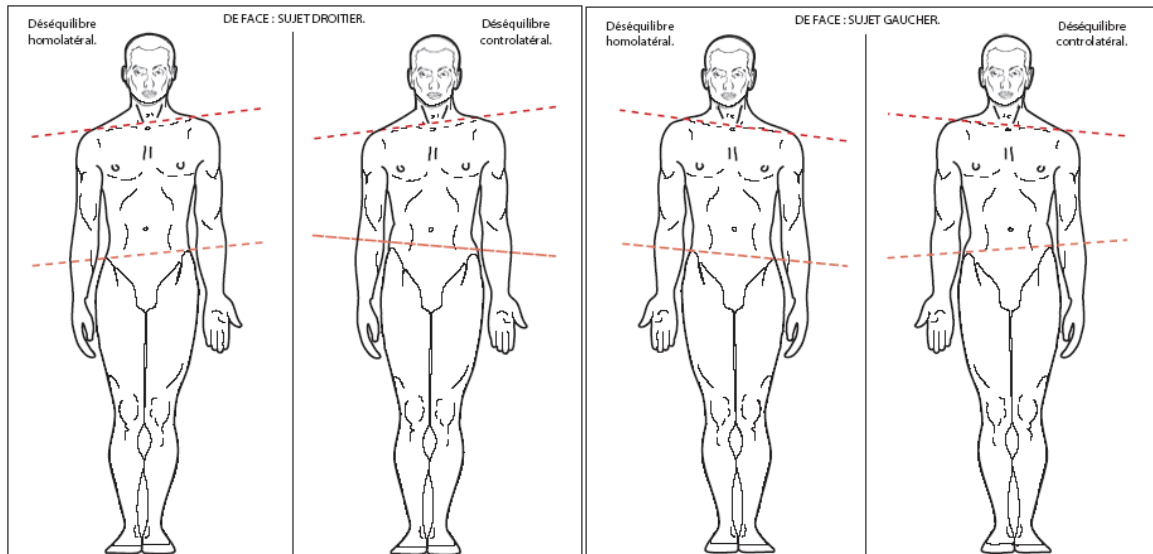


Figure 21. Troubles statiques du plan frontal ([En ligne]. Disponible sur : <http://ciesposturologie.free.fr/rapports/rapp2.htm>)

- Latérocolis à petit angle,
- Asymétrie faciale morphologique (comme si le malaire (os zygomatique) avait reçu un impact antéropostérieur : « coup de vent malaire »),
- Ascension d'une épaule avec « impaction thoracique »,
- Attitude scoliothique,
- Ascension d'une aile iliaque antéro-supérieure,
- Genou valgum ou varum (QUERCIA, 2008).

**Sur le plan horizontal (transversal) :**

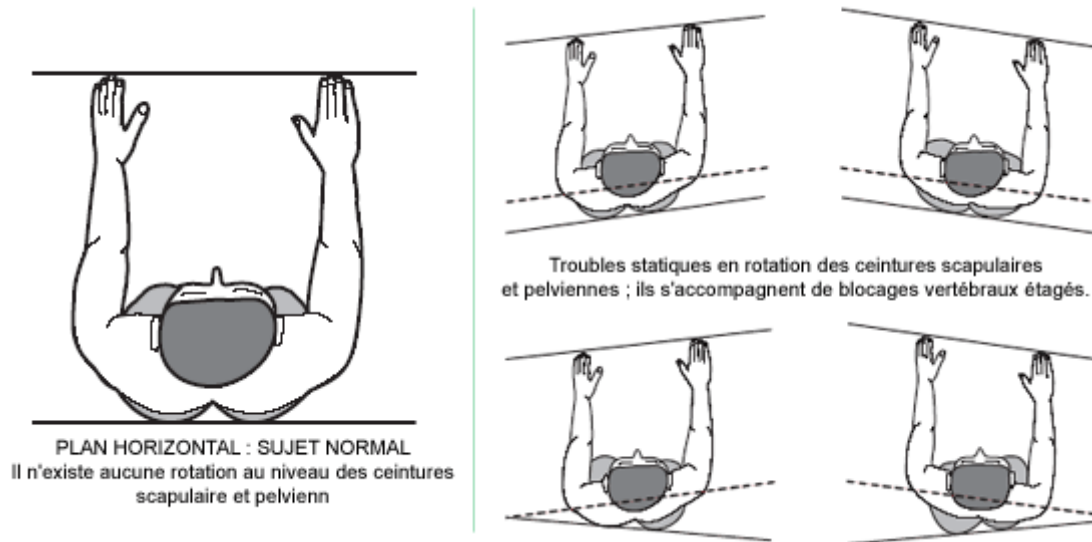


Figure 22. Troubles statiques du plan horizontal ([En ligne]. Disponible sur : <http://ciesposturologie.free.fr/rapports/rapp2.htm>)

- Torticolis à petit angle,
- Rotation antérieure d'une épaule,
- Rotation dorso-lombaire,
- Rotation du bassin,
- Ouverture podale antérieure (QUERCIA, 2008).

**Annexe 3 :**

L'interrogatoire servant à rechercher les signes fonctionnels  
évocateurs d'une anomalie proprioceptive

## - Le questionnaire -

A imprimer et envoyer avec le bilan orthophonique.

Dossier N° ..... Nom : Prénom :

Age : Médecin traitant : Orthophoniste :

**Devant chacun des symptômes, indiquez le chiffre correspondant à la fréquence :**  
**0=Jamais 1=Parfois 2= Souvent 3= Très souvent**

- 1  Fatigue générale qui semble anormale, non justifiée par un exercice physique ou intellectuel
- 2  Impression de voir les choses déformées (les lignes tordues par exemple)
- 3  Difficulté pour marcher sur quelque chose d'étroit (une poutre par exemple)
- 4  Impression de lire sans comprendre
- 5  Grincement des dents la nuit (bruxisme)
- 6  Douleurs apparaissant en même temps dans la tempe, l'œil du même côté et la nuque
- 7  Mains toujours froides et moites
- 8  Bave la nuit sur son oreiller
- 9  Difficulté à se concentrer longtemps
- 10  Fatigue anormale le matin au réveil
- 11  Sensation d'inconfort au milieu de la foule
- 12  S'appuie sur ses parents ou les pousse de côté quand marche sur un trottoir
- 13  Difficulté anormale à rester sans rien faire
- 14  Maux de tête – de cause non connue- le soir en sortant de l'école
- 15  Douleurs répétitives dans le bas ou le haut du dos
- 16  Sueurs pendant la nuit
- 17  Douleurs à la pression de certains muscles
- 18  Impression d'entendre sans comprendre
- 19  Urine encore au lit la nuit
- 20  Douleurs inexplicables dans le ventre
- 21  Douleurs fréquentes dans le cou ou torticolis à répétition
- 22  Impression d'avoir mal aux os des jambes
- 23  Difficultés à attraper un objet du premier coup- une balle par exemple-
- 24  Position anormale de la tête pour lire
- 25  Sensation d'avoir « un œil qui tourne en dehors » à la fatigue
- 26  Avoir envie de vomir en voiture (ce que l'on appelle « le mal des transports »)
- 27  Difficulté à fixer un texte (ou une personne) de près
- 28  Sensation d'avoir toujours froid aux pieds
- 29  Respiration avec la bouche ouverte
- 30  Sensation de voir les choses tourner autour de soi ou d'avoir des vertiges
- 31  Vision double de près à la fatigue
- 32  Semble mal respirer pendant le sommeil (mouvements paradoxaux de la poitrine et/ou de l'abdomen)
- 33  Sensation d'avoir la tête qui tourne en passant de la position allongée à la position debout
- 34  Chutes inexplicables, se tord facilement les chevilles
- 35  Maux de tête –sans cause connue- le matin
- 36  Douleurs à l'appui des talons
- 37  Essoufflement qui paraît anormal pour l'effort fourni
- 38  Vision floue pendant quelques secondes en passant de la vision de loin à celle de près (ou l'inverse)
- 39  Se mord facilement la langue ou les joues en mangeant
- 40  Douleur dans l'articulation de la mâchoire ou sensation d'entendre un bruit de claquement
- 41  Acouphènes (bruit continu ou discontinu dans une ou les 2 oreilles)
- 42  Agitation nocturne avec ou sans discours et réveils
- 43  Fait des pauses respiratoires pendant le sommeil ou forts ronflements avec impression que l'air passe mal dans la gorge
- 44  Fatigue matinale injustifiée et absence de mémorisation des devoirs qui étaient sus la veille au soir
- 45  Vision floue de près à la fatigue
- 46  Retard pour apprendre à faire du vélo
- 47  Impossibilité de se concentrer dans le bruit
- 48  Se cogne dans des obstacles simples (chambranles de porte par exemple, ...)
- 49  Ne semble pas bien voir en lisant: saute des mots, rate des retours à la ligne
- 50  Impression qu'il n'entend pas quand on lui parle
- 51  Se réveille souvent la nuit

**Ici cocher la case si réponse positive:**

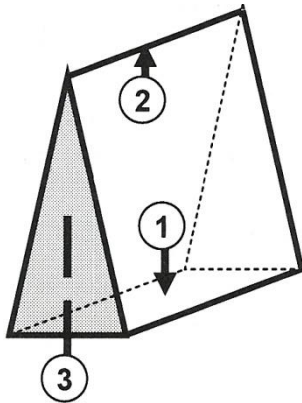
- strabisme opéré ou non
- voit très mal d'un œil même avec des lunettes (amblyopie)
- porte des semelles
- porte ou va porter un appareil orthodontique très prochainement (moins de 6 mois)

Figure 23. Le questionnaire ([En ligne]. Disponible sur : <[www.dysproprioception.fr](http://www.dysproprioception.fr)>)



## Annexe 4 :

### Le prisme



Le prisme comporte :

- une base (1)
- une arête (2)
- l'axe du prisme (3) : bissectrice des deux faces réunies.

Les rayons incidents vont subir une déviation après réfraction sur chacune des deux faces.

Figure 24. Schéma d'un prisme. (Quercia, 2008).

Un prisme est un dièdre en matière transparente doté de propriétés réfractives. La puissance du prisme est exprimée en dioptries\* prismatiques. Les prismes utilisés en posturologie ne dépassent jamais plus de 4 dioptries. Leur action est plus tonique que cinétique, et elle est plus sensorielle que mécanique. C'est pourquoi on parle de prismes actifs par opposition aux prismes de puissance plus forte utilisés en strabologie que l'on qualifie de passifs.

Le prisme vise à diminuer l'hypertonie constatée en diminuant le tonus des muscles oculomoteurs (LUSSIER, 2005).

## Annexe 5 :

### Illustrations des différents éléments du traitement proprioceptif

#### 1. Les lunettes à prismes



Figure 25. Les lunettes à prismes (Quercia, 2008).

#### 2. Les semelles



Figure 26. Les semelles (Quercia, 2008)

### 3. Les exercices

#### Marche

Pour qu'il y ait progressivement accord entre « *ce qu'il voit avec les yeux et ce qu'il ressent avec ses récepteurs proprioceptifs* », il est demandé à l'enfant de « *réapprendre à marcher* » (Quercia, 2008).

Il doit :

- **dérouler son pied** en même temps qu'il marche le long d'une ligne droite tracée au sol,
- effectuer un **contrôle visuel** du parallélisme de ses pieds,
- marcher avec le **dos droit**, le **regard horizontal** et réaliser un **mouvement de balancier avec les bras** pour accompagner la marche.

#### Respirer (détente des muscles paravertébraux et respiratoires)

- Position allongée:

L'enfant est couché **sur le dos, jambes fléchies**. Pendant **5 à 7 minutes** l'enfant pratique une respiration calme et tranquille qui va le relaxer.

Il doit :

- prendre une inspiration profonde abdominale ou abdominale puis thoracique,
- prendre ensuite une expiration lente abdominale ou thoracique puis abdominale.

L'air est expiré avec un chuintement au travers des dents afin de « matérialiser » son passage lent.

Les mains contrôlent que l'abdomen participe à l'inspiration et à l'expiration jusqu'à la limite maximale possible.



Figure 27 . Position allongée (Quercia, 2008).

- Position debout :

L'enfant est debout, **fesses, épaules et nuque appuyées au mur, dos bien plat, pieds parallèles et genoux légèrement fléchis**. Les mains sont croisées devant l'abdomen.

Pendant **5 à 7 minutes**, l'enfant doit réaliser la même respiration que lors de la position allongée.



Figure 28. Position debout (Quercia, 2008).

## 4. Les positions

### Position assise (pour le travail)

Pour détendre le bas du dos et donner au cerveau une information plantaire symétrique, **les pieds doivent être posés horizontalement sur une cale**, avec appui de toute la surface plantaire. La hauteur de cette cale est telle que l'enfant peut passer la hauteur de deux doigts entre la chaise et le dessous de sa cuisse à proximité du genou.



Figure 29. La cale (Quercia, 2008).

Pour que les muscles du cou et du dos soient dans une position moyenne de maintien, que les globes oculaires soient dans une position optimale d'abaissement et qu'une distance égale entre les yeux et le document soit maintenue, **écriture et lecture doivent se faire sur un plan incliné à 30°**. L'enfant doit écrire avec la tête dans l'axe du corps, sans mouvement de torsion.

Lors des travaux **sur ordinateur**, il faudra **incliner l'écran** de 5° à 8° vers l'arrière et **remonter le clavier** à 23° ainsi que **le tapis de la souris** à 13°.

L'enfant doit respecter ces indications dès qu'il lit, écrit, travaille, sur un écran ou regarde la télévision c'est-à-dire, aussi bien au domicile qu'à l'école.

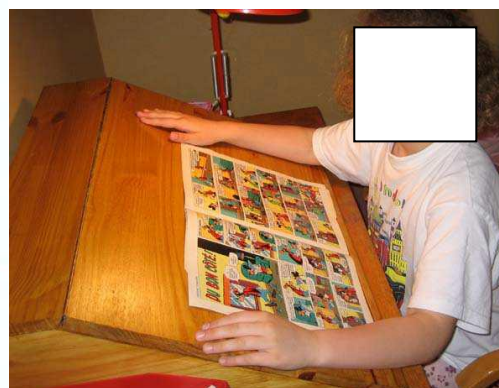


Figure 30. Position assise pour le travail (Quercia, 2008).

## Position pour l'endormissement

Le Dr. DA CUNHA préconise une position dite « à **plat ventre** » pour l'endormissement. Cette position agirait sur le réflexe nucal et entraînerait une relaxation de tous les muscles. Une fois installé, l'enfant doit faire **des mouvements respiratoires abdominaux amples et profonds** en expirant l'air entre ses dents très légèrement serrées, la mâchoire étant portée en avant et les incisives s'affrontant. L'inspiration se fait en gonflant le ventre. Ces mouvements actifs sur le muscle diaphragmatique lèvent rapidement la sensation de tension douloureuse que la position peut donner dans le bas du dos et amènent à un endormissement en quelques minutes.



Figure 31. Position pour l'endormissement (Quercia, 2008).

## Position pour l'attente debout

La position à adopter permet à l'enfant de faciliter le maintien de son centre de gravité dans la zone centrale du polygone de sustentation.

Les pieds sont parallèles (ou très discrètement ouverts), le pied gauche un peu en avant et le pied droit légèrement en arrière de manière à équilibrer le poids du corps. Les genoux sont très légèrement fléchis. Le ventre est rentré avec le buste très légèrement penché en avant. Les épaules sont tombantes pour laisser les mains se croiser devant le bassin. La tête est bien verticale, le menton un peu en arrière avec la mâchoire inférieure portée un peu vers l'avant afin d'affronter sans pression les incisives du haut et du bas. Le regard est droit.

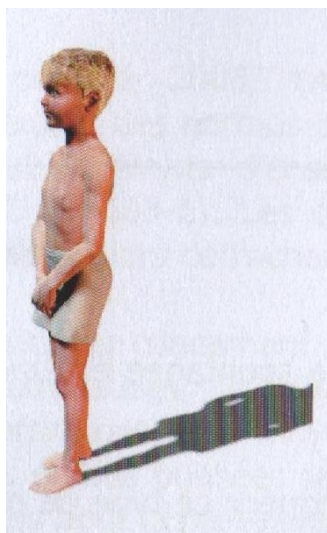


Figure 32. Position pour l'attente debout (Quercia, 2008).

Pour permettre un apprentissage progressif du traitement postural, tous les éléments sont repris dans un livret de reprogrammation posturale et dans un cahier d'exercices pratiques quotidiens qui est couplé d'un film. Pour s'assurer de la bonne réalisation des exercices, il est demandé à l'enfant de revenir en consultation après deux mois. Les éléments du traitement pourront ainsi lui être à nouveau précisés et les éventuelles imperfections corrigées.

## **Annexe 6 :**

### **Questionnaire dédié à l'état des lieux de terrain**

|   |
|---|
| <b>Questionnaire destiné aux orthophonistes d'Aquitaine</b> |
|---|

#### **Volet 1 : Renseignements**

*Nom :*

*Prénom :*

*1. Université de votre formation d'orthophoniste :*

*2. Date d'obtention de votre diplôme et nombres d'années d'expérience professionnelle pratique :*

*3. Lieu(x) d'exercice (ville, nom de la structure) :*

*4. a/Avez-vous des patients dyslexiques dans votre patientèle ?*

Oui

Non

*b/ Si oui, combien ?*

De 0 à 5

De 5 à 10

De 10 à 15

De 15 à 20

Plus de 20



## **Volet 2 : Vos connaissances**

5. *Selon vous, vos connaissances actuelles concernant la dyslexie sont ?*

- Très insuffisantes
- Insuffisantes
- Suffisantes
- Bonnes
- Très bonnes

6. *Connaissez-vous le Syndrome de Déficience Posturale et le traitement proprioceptif ?*

- Oui
- Non

Si **Non**, passez directement au **Volet 4 : Vos attentes**.

7. *a/Lorsqu'on vous a parlé du Syndrome de Déficience Posturale, avez-vous cherché à vous documenter ?*

- Oui
- Non

*b/Si oui par quel moyen ?*

- Lectures de livres, d'articles
- Internet
- Questions à des professionnels de santé

8. *Vos connaissances concernant le SDP sont ?*

- Très insuffisantes
- Insuffisantes
- Suffisantes
- Bonnes
- Très bonnes

9. Vos connaissances concernant le lien entre dyslexie et SDP sont ?

- Très insuffisantes
- Insuffisantes
- Suffisantes
- Bonnes
- Très bonnes

### **Volet 3 : Vos opinions**

10. a/Votre avis sur le SDP est ?

- Très défavorable
- Défavorable
- Indifférent
- Favorable
- Très favorable

b/Précisez pourquoi :

### **Volet 4 : Vos attentes**

11. Numérotez de 1 à 6 les cases des informations qui vous sembleraient les plus utiles concernant le SDP et le traitement proprioceptif ?

- Définition et explication du concept de SDP et du traitement proprioceptif
- Etat des lieux des publications concernant ce sujet
- Témoignages de familles (parents et enfants) ayant suivi un traitement proprioceptif
- Témoignages d'orthophonistes prenant en charge des enfants traités
- Témoignages de professionnels de la santé spécialisés dans ce domaine