



**Université Lille 2**  
**Droit et Santé**



**Institut d'Orthophonie**  
**Gabriel DECROIX**

# **MEMOIRE**

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

**Clarisse LAIR**  
**Victoria FLORIO**

soutenu publiquement en juin 2014:

## **Dyslexie et trouble sévère du langage oral: étude comparative du profil de langage écrit en CM2**

MEMOIRE dirigé par :

**Docteur Marie - Pierre LEMAITRE**, Neuropédiatre, CHRU, Lille

**Professeur Louis VALLEE**, Neuropédiatre, CHRU, Lille

**Lille – 2014**

---

## **Remerciements**

Nous remercions le Docteur Lemaître ainsi que le Professeur Vallée d'avoir accepté de superviser ce mémoire.

Nous tenons également à remercier plus particulièrement Mme Lemaître et Mme Ayrole-Plane pour nous avoir apporté leur soutien et leurs conseils avisés tout au long de notre travail.

Merci à tous les enfants et les familles qui ont participé à cette étude.

Nous remercions nos proches, famille et amis, pour leur soutien, leur patience et l'aide qu'ils nous ont apportés tout au long de la rédaction de ce mémoire et de ces quatre années d'études.

---

## **Résumé :**

**Les enfants avec trouble sévère du langage oral (TSLO) présentent des difficultés en langage écrit (LE) de gravité variable. On présuppose donc que des difficultés développementales sévères en langage oral prédisposent aux troubles d'apprentissage du LE.**

**Les enfants dyslexiques ont fréquemment un déficit phonologique en langage oral et dans les pré-requis au LE. Au plan théorique, certains posent la question d'un continuum entre dyslexie et TSLO. Il s'agit ici d'amener une réflexion conceptuelle sur le sujet.**

**D'autre part, les enfants dyslexiques présentant également des difficultés en LE en CM2, il est intéressant de comparer leurs profils afin de les différencier, dans un but préventif mais aussi diagnostic, pronostic et rééducatif.**

**La présente étude vise à évaluer et comparer, à l'aide de tests normés, le niveau de langage écrit en classe de CM2 de 20 enfants avec un trouble sévère du langage oral, qui présentent ou ont présenté un trouble phonologique à l'oral, et 20 enfants ayant une dyslexie-dysorthographe développementale, dans le but de rechercher des profils spécifiques selon la pathologie diagnostiquée.**

## **Mots-clés :**

**Orthophonie - Langage écrit - Dyslexie - Trouble sévère du langage oral-  
Recherche - Enfant - CM2**

---

**Abstract :**

Children with severe language disorder oral (TSLO) have difficulties in written language (LE) of varying severity. We thus presuppose that severe developmental difficulties in oral language predispose to written language learning disorders.

Children with dyslexia often have a phonological deficit in oral language and in pre-requisite to the written language. At the theoretical level, some raise the question of a continuum between dyslexia and TSLO. This is to bring conceptual thinking on the subject.

On the other hand , children with dyslexia also having difficulties with written language in 5th year of primary school, it is interesting to compare their profiles to differentiate, as a preventive measure but also diagnostic, prognostic and rehabilitative .

The present study aims to evaluate and compare, using standardized tests, the level of written language in 5th year of primary school of 20 children with severe language disorder oral, who have or have had a phonological disorder oral, and 20 children with developmental dyslexia-dysorthographia, in order to search for specific profiles according to the pathological diagnosis .

**Keywords :**

Speech therapy - Written language - Developmental dyslexia - Severe language disorder oral - Research - Child - 5th year of primary school

---

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Contexte théorique, buts et hypothèses</b>	<b>3</b>
1. La dyslexie-dysorthographe développementale	4
1.1. Généralités	4
1.1.1. Définition, critères diagnostiques et épidémiologie	4
1.1.2. Théories explicatives à la dyslexie	5
1.1.3. Modèles cognitifs de lecture et classification des dyslexies	6
1.2. Fonctions cognitives sous-jacentes au langage écrit	8
1.2.1. Notions développementales	8
1.2.1.1. Discrimination et conscience phonologique	8
1.2.1.2. La mémoire à court terme (MCT) et la mémoire de travail	10
1.2.1.3. Les représentations phonologiques en mémoire à long terme (MLT)	11
1.2.1.4. La Dénomination Rapide Automatisée (DRA)	11
1.2.2. Processus sous-jacents au langage écrit mis en cause chez les dyslexiques	12
1.2.2.1. Discrimination et conscience phonologique	12
1.2.2.2. La Dénomination rapide automatisée	13
1.2.2.3. La MCT et la mémoire de travail (MT) phonologique	13
1.3. Evolution des difficultés de langage écrit des dyslexiques	14
1.3.1. Lecture	14
1.3.2. Compréhension	14
1.3.3. Orthographe	15
2. Le Trouble spécifique du langage oral (TSLO)	16
2.1. Généralités	16
2.1.1. Définition, critères diagnostiques et épidémiologie	16
2.1.2. Classifications	18
2.1.3. Théories explicatives	19
2.1.3.1. Théories linguistiques relevant de la linguistique formelle	20
2.1.3.2. Théories relevant de la linguistique cognitivo-fonctionnelle	20
2.1.3.3. Théorie du déficit procédural	20
2.2. Processus cognitifs sous-jacents mis en cause chez les TSLO	21
2.2.1. Discrimination et conscience phonologique	21
2.2.2. Mémoire de travail phonologique	21
2.2.3. Représentations phonologiques en mémoire à long terme et DRA	22
2.3. Les difficultés en langage écrit des enfants TSLO	23
2.4. Evolution des difficultés de langage écrit des enfants TSLO	24
2.4.1. Lecture	24
2.4.2. Compréhension	25
2.4.3. Orthographe	25
3. Comparaison des profils TSLO/dyslexie	26
3.1. Niveaux génétique et neurobiologique	27
3.2. Niveau des processus cognitifs sous-jacents	27
3.3. Niveau sémiologique	31
4. Facteurs de risque/protection	32
4.1. Facteur de risque : le trouble phonologique	32
4.2. Facteurs de protection :	33
4.2.1. Vocabulaire et syntaxe	33
4.2.2. QI verbal et non verbal	34
5. Buts et hypothèses	35

---

<b>Sujets, matériel et méthode</b> .....	<b>37</b>
1.Population.....	38
1.1.Sélection des participants.....	38
1.1.1.Critères d'exclusion.....	38
1.1.2.Critères d'inclusion.....	38
1.2.Description de la population.....	39
1.2.1.Groupe d'enfants TSLO.....	39
1.2.2.Groupe d'enfants dyslexiques.....	39
1.2.3.Données anamnestiques.....	39
1.3.L'examen psychométrique.....	40
1.4.Le bilan orthophonique.....	41
2.Méthodologie d'analyse des données.....	43
2.1.Analyse quantitative.....	43
2.1.1.Étude statistique descriptive.....	43
2.1.2.Etude de corrélations.....	43
2.2. Analyse qualitative.....	43
<b>Résultats</b> .....	<b>44</b>
1.Présentation des résultats de l'étude comparative.....	45
1.1.Résultats aux épreuves de langage écrit.....	45
1.1.1.Leximétrie.....	46
1.1.2.Stratégies de lecture.....	47
1.1.3.Compréhension.....	48
1.1.4.Stratégies orthographiques.....	48
1.1.5.Dictée de texte.....	49
1.2.Analyse qualitative des erreurs.....	50
1.3.Profils de langage écrit.....	51
1.3.1.Profil de lecture.....	51
1.3.2.Profil d'orthographe.....	52
1.4. Résultats aux épreuves testant les pré-requis au langage écrit.....	53
1.4.1.Pré-requis phonologiques et visuels.....	53
1.4.2. Résultats aux épreuves de langage oral.....	54
2.Recherche de facteurs explicatifs.....	55
2.1.Degré d'atteinte en fonction du niveau de LO - Constitution de groupes de niveau.....	55
2.2.Pré-requis métaphonologiques déficitaires et corrélation avec les résultats en LE.....	57
3.Facteurs protecteurs.....	58
3.1. Influence du vocabulaire et de la syntaxe.....	58
3.2. Influence du QI.....	59
3.3. Influence du trouble phonologique.....	60
<b>Discussion</b> .....	<b>62</b>
1. Critiques générales de l'étude.....	64
1.1.Limite du recrutement.....	64
1.2.Limite de la méthodologie.....	64
2.Discussion des principaux résultats.....	65
2.1.Patterns en langage écrit.....	65
2.1.1.Lecture.....	65
2.1.2.Compréhension.....	66
2.1.3.Orthographe.....	67
2.1.4.Profils en lecture et hétérogénéité des TSLO.....	67
2.1.5.Profils en orthographe.....	68
2.1.6.Analyse qualitative.....	69

---

2.2.Pré-requis.....	70
2.2.1.Pré-requis phonologiques et visuels.....	70
2.2.2.Langage oral.....	70
2.3.Recherche de facteurs explicatifs.....	71
2.3.1.Constitution de quatre groupes de langage oral.....	71
2.3.2.Comparaison avec les DYS.....	71
2.3.3.Epreuves de métaphonologie.....	72
3.Facteurs protecteurs .....	72
3.1.Rôle du vocabulaire et de la syntaxe.....	72
3.2.Rôle du QI.....	72
3.3.Etude des 3 patients TSLO sans déficit .....	73
3.4. Influence du trouble phonologique.....	73
4.Recontextualisation et intérêt pour l'orthophonie.....	74
<b>Conclusion.....</b>	<b>75</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>77</b>
<b>Liste des annexes.....</b>	<b>89</b>
Annexe n°1 : Nuage de points entre la précision en lecture et le lexique en production (ELO).....	90
Annexe n°2 : Nuage de points entre la précision en lecture et le lexique en réception (EVIP).....	90
Annexe n°3 : Nuage de points entre la précision en lecture et la morphosyntaxe en expression (ELO).....	90
Annexe n°4 : Nuage de points entre la précision en lecture et la syntaxe en compréhension (ECOSSE).....	90
Annexe n°5 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest IDC de la WISC IV.....	90
Annexe n°6 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Cubes de la WISC IV.....	90
Annexe n°7 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Matrices de la WISC IV.....	90
Annexe n°8 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Mémoire des chiffres de la WISC IV.....	90
Annexe n°9 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Symboles des chiffres de la WISC IV.....	90
Annexe n°10 : Recueil de données des enfants TSLO.....	90
Annexe n°11 : Recueil de données des enfants dyslexiques.....	90
Annexe n°12 : Analyse qualitative des patients TSLO.....	90
Annexe n°13 : Analyse qualitative des patients dyslexiques.....	90

# Introduction

Lors de l'apprentissage de la lecture, entre 5 et 15% des enfants éprouvent des difficultés importantes, qui persistent malgré les adaptations des programmes et progression mis en place (Inserm 2007).

Plusieurs causes peuvent être envisagées : carences éducatives, irrégularité de la scolarisation, qualité de l'enseignement reçu, existence de troubles sensoriels ou neurologiques, niveau de motivation, retard général de développement. Lorsque ces diverses éventualités ont pu être écartées, on peut alors se poser la question d'un trouble spécifique des apprentissages du langage écrit.

La dyslexie-dysorthographe se caractérise par une atteinte spécifique du langage écrit, de manière sévère et durable. D'autres enfants sont à haut risque de présenter des troubles à l'écrit, il s'agit des enfants présentant un Trouble Spécifique du Langage Oral (TSLO). Les recherches sur les troubles du langage chez l'enfant distinguent le plus souvent les troubles du langage écrit et ceux du langage oral mais peu de travaux ont cherché à comparer ces deux types de troubles. Ceci peut paraître surprenant dans la mesure où les recherches sur l'apprentissage de la lecture ont mis en avant, ces trente dernières années, l'importance des traitements liés au langage oral pour la maîtrise de la lecture. (Colé *et al.* 2012)

L'hypothèse d'un trouble phonologique chez les dyslexiques est communément admise aujourd'hui (Sprenger-Charolles et Serniclaes, 2003). Parmi les TSLO, certains présentent également un trouble phonologique et peuvent avoir un profil de langage écrit se rapprochant des dyslexiques. Certains auteurs considèrent qu'il s'agit d'un continuum avec un trouble phonologique sous-jacent (Ziegler (2005)). Leurs profils évolutifs de langage écrit sont parfois difficiles à distinguer, notamment après plusieurs années d'apprentissage. Par conséquent, il semble intéressant de comparer ces deux groupes en lecture mais également en transcription, qui est un domaine moins étudié dans la littérature en langue française, afin de chercher à mieux les différencier.

Au préalable, nous définirons la dyslexie-dysorthographe et le TSLO, puis nous détaillerons les pré-requis et les données concernant le langage écrit de ces deux groupes ainsi que leur évolution. Dans un deuxième temps, nous les confronterons au niveau génétique, des processus sous-jacents, et sémiologique.

Enfin, dans la partie pratique, nous comparerons les patterns de langage écrit de ces deux pathologies et rechercherons des facteurs explicatifs à la présence ou à l'absence de difficultés.

# Contexte théorique, buts et hypothèses

# 1. La dyslexie-dysorthographe développementale

## 1.1. Généralités

### 1.1.1. Définition, critères diagnostiques et épidémiologie

La Fédération Mondiale de Psychiatrie définit la dyslexie développementale comme un désordre manifesté par une difficulté sévère dans l'apprentissage de la lecture en dépit d'une intelligence normale, d'un enseignement conventionnel et d'opportunités socioculturelles adéquates. Elle dépend de déficits cognitifs probablement d'origine constitutionnelle.

Ces critères diagnostiques étant peu précis, la grande majorité des professionnels a opté pour une définition qui prend en considération la différence entre les résultats aux épreuves de langage écrit, et les compétences cognitives globales du sujet. Ainsi, Fletcher *et al.* (2004) évoquent le concept de discordance.

Par ailleurs, des critères diagnostiques sont spécifiés dans la classification internationale des maladies, la CIM10 (OMS, 1994), et le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, le DSM IV (American Psychiatric Association, 2004).

Si ceux-ci s'accordent sur les notions de spécificité, durabilité et sévérité, les critères diagnostiques sont également assez flous, notamment concernant les seuils pathologiques, mais aussi les tests à utiliser ou encore la nature des compétences à évaluer (précision, vitesse ou compréhension de la lecture).

Une définition plus précise, à propos du profil cognitif, est proposée par Lyon *et al.* (2003). Ils suggèrent que la dyslexie est un trouble des apprentissages d'origine neurologique, caractérisé par des difficultés de précision et de rapidité dans la reconnaissance des mots écrits ainsi que dans l'orthographe. Ces difficultés qui ont une origine phonologique sont souvent inattendues étant donné les autres habiletés cognitives des dyslexiques et l'instruction qu'ils ont reçue.

Concernant la prévalence, les nombreuses études réalisées ne permettent pas de comparaisons fiables, car les critères de sélection des populations diffèrent, ainsi que ceux concernant l'efficacité intellectuelle ou encore les tests utilisés. Par conséquent, celle-ci varie de 2.3% à 12% au niveau international, et de 6% à 8% en France (Inserm 2007). Le « sex ratio » que l'on estimait à 3 à 4 garçons pour une fille, a été abaissé entre 1.5 et 2 (Inserm 2007).

La dyslexie développementale est associée à la dysorthographe pour laquelle les études sont moins nombreuses. Elle est définie comme un trouble spécifique de l'orthographe et relèverait du même dysfonctionnement cognitif que la dyslexie.

### **1.1.2. Théories explicatives à la dyslexie**

De toutes les hypothèses, celle d'un déficit phonologique est la plus répandue parmi les études scientifiques. Les habiletés phonologiques des dyslexiques comme la conscience phonologique, la correspondance grapho-phonémique et la mémoire à court terme phonologique étant perturbées (Sprenger-Charolles et Serniclaes, 2003), elles engendrent un décodage laborieux des mots et donc des difficultés d'apprentissage de la lecture. Une autre difficulté serait celle de l'accès au lexique interne, mesuré dans les épreuves de dénomination rapide, qui majorerait le trouble.

L'imagerie cérébrale fonctionnelle permet d'appuyer cette hypothèse. En effet, une hypo-activation des aires dédiées aux traitements phonologiques a été observée en situation (Démonet *et al.* (2004), cités par (Inserm 2007)).

Parmi les autres théories, certains auteurs avancent l'hypothèse de déficits sous-jacents aux traitements phonologiques comme un déficit de la perception catégorielle. En effet, l'identification phonémique serait plus difficile pour les dyslexiques à cause d'une surdiscrimination. (Werker et Tees (1987)). Cette hypothèse ne permet toutefois pas d'expliquer les troubles associés à la dyslexie.

A un niveau différent, les hypothèses visuelle et magnocellulaire impliqueraient une atteinte spécifique de la voie magnocellulaire (Stein et Walsh, 1997). Il n'y a cependant pas de consensus sur le sujet, et le lien avec la lecture n'est pas clairement établi.

Une autre hypothèse, la théorie cérébelleuse, suppose qu'un dysfonctionnement précoce du cervelet va diminuer les aptitudes auditives et articulatoires nécessaires à la constitution du système phonologique ainsi que les aptitudes visuelles comme les mouvements oculaires, mais les résultats actuels ne permettent pas de soutenir que ce seraient des automatismes généraux non spécifiques au langage qui soient déficients chez les dyslexiques. (Sprenger Charolles *et al.* (2013)).

Au final, l'hypothèse phonologique semble la plus consensuelle, le trouble phonologique est présent chez une grande majorité des dyslexiques. De plus, ce trouble n'est pas une simple conséquence des difficultés de lecture et persiste même en cas de compensation (Gallagher *et al.* (1996)).

### **1.1.3. Modèles cognitifs de lecture et classification des dyslexies**

En 1985, Frith propose un modèle d'apprentissage de la lecture composé de trois stades. Lors du premier stade dit «logographique», l'enfant reconnaît quelques mots de manière globale grâce à des indices visuels. Ensuite, il entrera dans le stade «alphabétique» avec l'enseignement spécifique des correspondances graphèmes phonèmes. La confrontation répétée aux mots permettra à l'enfant d'entrer dans le troisième stade «orthographique», dans lequel l'activation des représentations en mémoire à long terme, permet la reconnaissance directe du mot à partir de sa forme globale (Frith (1985)).

Le caractère séquentiel de ce modèle a été remis en question, les stratégies «alphabétique» et «orthographique» cohabitent même chez le lecteur expert. (Martin *et al.* (2003), cités par Nithart (2008)).

Le modèle à double voie de lecture proposé par Morton (1969) rend compte de l'utilisation concomitante de ces deux stratégies chez le lecteur adulte. La voie phonologique ou d'assemblage correspond à la lecture par conversion graphème-phonème et permet la lecture des mots inconnus ou des non-mots. La voie d'adressage quant à elle, permet une reconnaissance rapide des mots connus, répertoriés dans le lexique interne. Il est classiquement utilisé pour distinguer deux types de dyslexie: la dyslexie phonologique qui se caractérise par l'atteinte de la voie d'assemblage, et la dyslexie de surface pour laquelle l'atteinte concerne la voie d'adressage (Inserm (2007)).

Ce modèle n'est pas le plus adéquat pour rendre compte de la dyslexie développementale et est remis en cause aujourd'hui. En effet, les procédures de lecture se mettent en place progressivement en suivant une trajectoire développementale spécifique, la maîtrise de la voie phonologique conditionnant la mise en place de la voie lexicale. Autrement dit, le décodage correct du mot est nécessaire avant d'en permettre la reconnaissance. Le développement de la voie

d'adressage ne pourrait donc pas être complètement épargné en cas d'atteinte de la voie d'assemblage (Sprenger-Charolles et Serniclaes, (2003)).

Certains chercheurs remettent alors en cause le diagnostic de dyslexie de surface. Il pourrait s'agir d'erreurs de diagnostic, dues à la non prise en compte du temps de réponse dans les épreuves, qui aurait alors révélé un trouble phonologique, comme le suggèrent certains auteurs (Harm *et al.* (1999), cité par Colé *et al.* (2012)).

Selon une autre hypothèse, ce type de profil pourrait provenir d'un déficit phonologique léger chez des enfants évoluant dans un environnement non stimulant, moins souvent confrontés à l'écrit et moins aidés que les autres enfants. Cela est soutenu par l'étude de Jiménez *et al.* (2009), cité par Colé *et al.* (2012), qui montre que les dyslexiques de surface se trouvent souvent dans des milieux peu favorisés.

D'autres auteurs soutiennent tout de même l'existence de cas de dyslexie de surface pure, où l'absence de trouble phonologique a pu être affirmée (Castles et Coltheart, 1996).

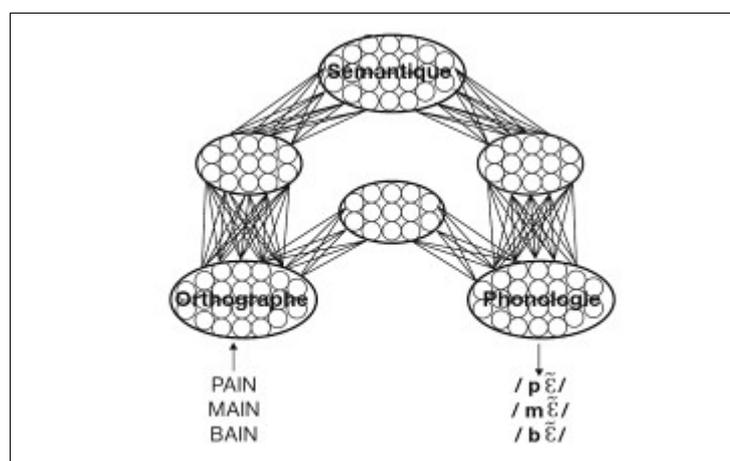
Un autre type de modèle ne fait pas de distinction entre la lecture de mots réguliers et irréguliers, il s'agit des modèles connexionnistes dont le but est de simuler le fonctionnement neuronal (Sprenger-Charolles et Colé (2013)).

L'approche connexionniste conçoit le traitement de l'information à l'aide des connexions entretenues par des unités de traitement élémentaires (ou neurones), qui peuvent s'activer ou s'inhiber, et qui sont organisées en réseau structuré hiérarchiquement, avec une activation se propageant des niveaux les plus bas aux niveaux les plus hauts.

Les connaissances langagières qui sous-tendent cette activité émergent progressivement à partir de l'extraction de régularité statistique entre les structures orthographiques et phonologiques des mots.

L'identification d'un mot implique l'activation de trois couches d'unités : les unités orthographique, phonologique et sémantique qui structurent le réseau. Lorsqu'un mot est présenté au réseau, ces unités interagissent jusqu'à ce que le réseau génère un patron d'activation stable qui correspond à l'interprétation du mot présenté. Les mots proches sont représentés par des patrons d'activation relativement similaires.

En résumé, les modèles à double voie proposent des traitements fonctionnellement distincts des différents types de mots (conversion graphème-phonème pour les mots réguliers, voie lexicale ou orthographique pour les mots irréguliers) alors que les modèles connexionnistes proposent des traitements similaires. Une autre distinction concerne la façon dont les informations sur les mots sont stockées en mémoire. Dans le modèle à double voie, les mots (et l'ensemble des informations s'y rapportant) sont représentés localement dans un endroit de la mémoire lexicale, les mots formellement proches possédant des représentations localisées en mémoire de façon proche. L'approche connexionniste oppose à cela des représentations distribuées, représentées par des patrons d'activation d'ensemble d'unités orthographiques, phonologiques et sémantiques et de leurs connexions. Le réseau apprenant progressivement, des mots formellement proches possèdent des patrons d'activations proches (Sprenger-Charolles et Colé (2013)).



**Figure 1 : Réseau connexionniste du traitement lexical (d'après Seidenberg et McClelland, 1989, et Plaut, 1999).**

## 1.2. Fonctions cognitives sous-jacentes au langage écrit

### 1.2.1. Notions développementales

#### 1.2.1.1. Discrimination et conscience phonologique

Le premier niveau des compétences phonologiques concerne la discrimination phonologique. Présente dès la naissance, elle correspond à la capacité à distinguer deux phonèmes de la langue. Cette habileté est souvent fragile chez des enfants présentant des troubles du développement du langage oral et/ou écrit. En effet, la discrimination phonologique conditionne la qualité de la compréhension, de l'expression orale et de la correspondance graphème-phonème.

A un second niveau, la conscience phonologique se définit par « la capacité d'un individu à réaliser qu'en deçà du mot, la parole se décompose en sous-unités (syllabes et phonèmes) qui forment une combinatoire » (Ramus, 2005). Cette aptitude émerge vers l'âge de 5 ou 6 ans et jouerait un rôle très important dans l'apprentissage de l'écrit à son début ((Caravolas *et al.* (2005) ; Plaza *et al.* (2007)) cité par Zourou *et al.* 2010).

Un déficit de la conscience phonologique va affecter la voie phonologique à travers des difficultés de correspondance graphème-phonème (CGP), mais également la voie d'adressage. En effet, c'est à force de lire fréquemment des mots (lettre à lettre) que l'enfant va progressivement les mémoriser dans son lexique orthographique, et donc devenir capable de les reconnaître (Ramus, 2005).

Pour Rey et Sabater (2007), c'est l'apprentissage explicite de l'écrit qui permettrait d'accéder à un niveau d'analyse plus fin du mot correspondant au phonème. En effet, le processus de maturation psychologique ne suffit pas pour acquérir une conscience phonémique puisqu'une série de travaux réalisés avec des adultes illettrés (Morais,(1994)) indique qu'ils sont incapables de réaliser des opérations portant sur des phonèmes.

Plusieurs études confirment l'hypothèse d'une relation de causalité réciproque entre la conscience phonologique et l'apprentissage de l'écrit ((Alegria *et al.* (1989); Alloway *et al.* (2005) ; Castle *et al.* (2004)) cité par Zourou 2010). La conscience phonologique serait un prédicteur au langage écrit, et la lecture permettrait une amélioration des capacités phonologiques.

Le vocabulaire aurait également une influence sur la conscience phonologique, car durant les phases d'explosion lexicale entre 12 et 24 mois puis entre 3 et 5 ans, la mémoire est très sollicitée et l'enfant doit alors prendre en compte de plus petits segments (Goswami, (1999), Lundberg, 2002) cités par Nithart (2008)). Ces informations sublexicales vont s'ajouter aux représentations phonologiques lexicales en mémoire à long terme et participer au développement de la conscience phonologique.

La connaissance des lettres, associée à la conscience phonologique constitue le fondement de l'apprentissage de la lecture à travers l'apprentissage de l'alphabet et de la correspondance graphème-phonème (CGP). Elle renforcerait la prise de conscience des phonèmes (Zourou *et al.* 2010), et réciproquement.

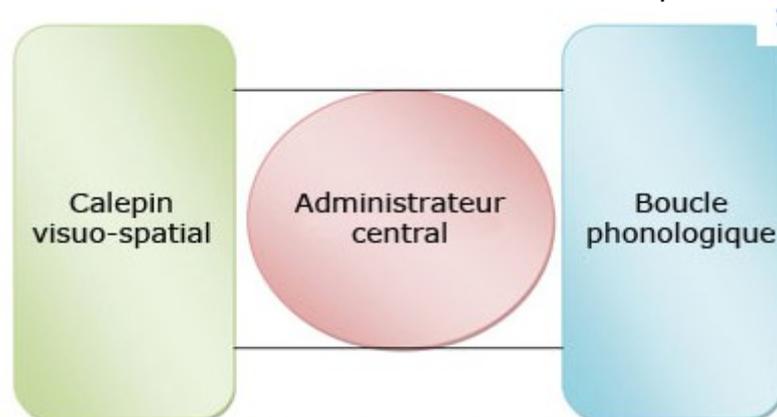
### 1.2.1.2. La mémoire à court terme (MCT) et la mémoire de travail

La MCT fait référence à des tâches impliquant un stockage d'informations durant seulement quelques secondes. Elle est évaluée par des tâches de répétition de mots ou de chiffres. La mémoire de travail quant à elle, permet le maintien d'informations ainsi que leur manipulation sur une courte période, lors de multiples activités cognitives comme celle de la lecture.

Concernant le langage oral, la MCT permet l'apprentissage phonologique des mots, ainsi que la production et la compréhension des phrases. Les capacités en MCT augmenteraient entre cinq et douze ans, libérant des ressources pour des traitements syntaxiques de plus en plus complexes (Abos (2011)).

En lecture, les phonèmes ou segments phonologiques décodés par le lecteur doivent être conservés un par un temporairement en MCT avant d'être assemblés puis produits.

Dans le modèle de référence de Baddeley (1986), ci-dessous, la mémoire de travail repose sur le fonctionnement coordonné de 3 sous-composants :



**Figure 2 : Modèle de la mémoire de travail (Baddeley, 1986)**

L'administrateur central est un système de supervision amodal contrôlant deux systèmes auxiliaires qui sont la boucle phonologique et le registre visuo-spatial. Il gère également l'attention et les stratégies d'encodage, de stockage et de récupération des informations.

La boucle phonologique permet le stockage des informations linguistiques phonologiques, celles-ci pouvant être réactivées par le processus de récapitulation articulatoire.

Le registre ou calepin visuo-spatial stocke l'information visuelle et spatiale.

### **1.2.1.3. Les représentations phonologiques en mémoire à long terme (MLT)**

Le lecteur possède en mémoire à long terme, des représentations phonologiques qui vont lui permettre de compléter les informations contenues dans la boucle phonologique de la mémoire de travail et ainsi d'améliorer la vitesse de lecture. Cela peut être mis en évidence par les effets de fréquence lexicale et de lexicalité. En effet, un mot fréquent est mieux lu qu'un mot rare ou qu'un non-mot, et un non-mot contenant une syllabe signifiante est mieux lu qu'un non-mot ne contenant pas de syllabe plausible (Gathercole, *et al.*, (1999); Poncelet *et al.*, (2001)) cités par Nithart (2008)).

En fonction de l'opacité du système orthographique, la MLT est davantage impliquée quand l'écriture utilise des unités de large taille (mots ou morphèmes comme pour l'anglais), que dans celles qui utilisent des unités de petite taille (syllabe ou phonèmes), puisqu'il y a beaucoup plus d'unités orthographiques à mémoriser (Sprenger-Charolles et Colé (2013)).

Par ailleurs, l'étude longitudinale de Zebib (2009), citée par Grognet et Tur (2012), démontre que l'apprentissage de la lecture stimulerait la mémoire phonologique et favoriserait son développement.

### **1.2.1.4. La Dénomination Rapide Automatisée (DRA)**

La DRA est une tâche de dénomination rapide de couleurs, chiffres, dessins ou lettres, permettant de mesurer théoriquement l'accès aux connaissances phonologiques en mémoire à long terme. Elle est néanmoins difficile à isoler car elle met en jeu d'autres critères tels que la perception visuelle, l'attention, la mémoire, le lexique, la phonologie ainsi que l'articulation (Wolf *et al.* (2000) cités par Nithart (2008)).

La DRA serait un bon prédicteur de l'apprentissage du langage écrit, les enfants les plus rapides en maternelle obtiennent des scores plus élevés en lecture ultérieurement (Denckla et Rudel, (1976)). De même, chez des enfants avec retard de parole qui ont par conséquent de faibles compétences phonologiques, le résultat au test de DRA permet de prédire les difficultés éventuelles de lecture (Pennington et Bishop (2009)).

Un trouble de la DRA va perturber la lecture en ralentissant le décodage et contribuer aux déficits de la compréhension ((Griffiths et Snowling, 2002), cités par Nithart (2008)).

L'ensemble de ces processus que sont la discrimination et la conscience phonologique, la mémoire de travail, les représentations phonologiques en MLT et la DRA, serait perturbé de manière plus ou moins importante chez les enfants dyslexiques.

### **1.2.2. Processus sous-jacents au langage écrit mis en cause chez les dyslexiques**

#### **1.2.2.1. Discrimination et conscience phonologique**

Certaines études s'intéressant à la perception catégorielle ont montré que les dyslexiques avaient des difficultés à différencier des phonèmes proches, et aussi tendance à surdiscriminer, en considérant deux phonèmes distincts quand un phonème est prononcé dans une syllabe différente (Serniclaes *et al.* 2004). Ce déficit aurait une influence sur le développement des processus phonologiques nécessaires à la lecture. Cependant, ces études sont controversées car elles ne sont pas réalisées en condition naturelle. Dans son étude, Nithart (2008) obtient des résultats en perception phonologique comparables chez les enfants dyslexiques et les normo-lecteurs de même niveau de lecture et de même âge.

En revanche, un trouble majeur de la conscience phonologique a été mis en évidence pour les dyslexiques phonologiques lors de tâches impliquant des traitements phonémiques en lecture (lecture de pseudo-mots) et hors lecture, en particulier en segmentation phonémique, et ce quel que soit l'âge (Colé *et al.* 2012). Il en est de même chez les enfants à risque de dyslexie, avec au moins un parent dyslexique (Snowling *et al.* 2004).

Ce déficit en conscience phonologique reste, d'après les études, massif et persistant (Boets *et al.*, (2007); Catts *et al.* (2005); Gallagher *et al.* (2000); Snowling *et al.* (2003)) cités par Nithart (2008), malgré une amélioration avec l'âge des performances. Il ne s'agit donc pas d'un simple retard.

L'enseignement de la lecture comme pour les normo-lecteurs améliorerait les performances en conscience phonologique, mais de manière plus lente ((Goswami 2000), cité par Nithart (2008)).

#### **1.2.2.2. La Dénomination rapide automatisée**

En ayant contrôlé leurs connaissances lexicales, les enfants dyslexiques sont plus lents dans les tâches de dénomination rapide (Ramus 2005). Cela suggère qu'ils ont plus de difficultés à accéder aux représentations phonologiques des mots, ce qui pourrait contribuer aux difficultés de décodage et de fluence de lecture.

Selon Sprenger-Charolles *et al.* (2009), les résultats des adolescents dyslexiques restent inférieurs à ceux des normo-lecteurs à toutes les épreuves de dénomination rapide (images, chiffres, lettres ou couleurs). Il en est de même auprès des adultes, qu'il s'agisse du temps de réponse ou de la précision.

#### **1.2.2.3. La MCT et la mémoire de travail (MT) phonologique**

Il a été démontré que la MT phonologique présente des déficits chez les enfants dyslexiques (Sprenger-Charolles et Colé (2013)). Ceux-ci seraient dus à une mise en œuvre moins efficace de ces ressources qui pourrait être reliée avec les problèmes d'accès aux représentations phonologiques des mots mentionnés ci-dessus (Alegria 2004).

Historiquement, un déficit de la MCT phonologique était attendu pour les dyslexiques phonologiques et un déficit de la MCT visuelle pour les dyslexiques de surface, qui ne leur permettrait pas de fixer l'image orthographique des mots. Dans l'étude de Sprenger-Charolles *et al.* (2000), aucune différence entre les deux groupes de dyslexiques n'a été relevée entre MCT phonologique et MCT visuelle, alors que les deux groupes de dyslexiques ont des scores inférieurs à ceux des normo-lecteurs appariés en âge et en niveau de lecture.

Le déficit de la MT phonologique a été mis en évidence par plusieurs études, et ce de la maternelle à l'âge adulte ((Catts *et al.* (2005); Goswami, 2000) cités par Nithart (2008), Brizzolara *et al.* 2011, Sprenger-Charolles *et al.* (2009)). Comme pour la conscience phonologique, les capacités de la MT phonologique augmentent avec le temps, mais restent toujours inférieures aux enfants du même âge.

### **1.3. Evolution des difficultés de langage écrit des dyslexiques**

Nous venons de voir que les difficultés de lecture des dyslexiques sont associées à la faiblesse des habiletés phonologiques et de la mémoire de travail phonologique ainsi qu'à la dénomination rapide d'items fréquents. Il est intéressant de voir l'incidence à long terme de ces déficits précoces sur le développement du langage écrit.

#### **1.3.1. Lecture**

L'ensemble des études montre une persistance des déficits en lecture pour les sujets diagnostiqués dyslexiques (Sprenger-Charolles *et al.* (2009)).

En effet, les dyslexiques progresseraient durant leur scolarité et feraient moins d'erreurs en lecture, mais tout de même plus que les normo-lecteurs, les plus fortes différences étant relevées sur la lecture de pseudo-mots (Sprenger-Charolles *et al.* 2009). Par exemple, dans l'étude de Grainger *et al.* (2003) citée par Colé *et al.* (2012), des dyslexiques de onze ans et demi ont des scores plus faibles que des normo-lecteurs de même âge lexique de sept ans et demi uniquement en lecture de pseudo-mots, l'écart entre les deux étant moindre concernant la lecture de mots.

Dans les études, il est important de considérer en plus de la précision, le facteur temps dans les épreuves. La plupart des dyslexiques ont un déficit des deux procédures de reconnaissance des mots écrits. Il y aurait un chassé-croisé entre précision et temps, certains dyslexiques étant lents mais précis, d'autres étant rapides mais peu précis. Les deux voies étant touchées, cela démontre que les difficultés phonologiques ne peuvent pas être compensées par un recours efficace à la voie d'adressage (Sprenger-Charolles (2009)).

Dans cette même étude, en tenant compte de la précision et/ou du temps, les atteintes mixtes prédominent encore à 17 ans. Elles représentent jusqu'à 86% des dyslexiques en prenant en compte la lecture d'items difficiles.

#### **1.3.2. Compréhension**

La compréhension en lecture est le produit de la compréhension orale et de reconnaissance de mots écrits. Des résultats déficitaires en compréhension peuvent donc avoir deux origines distinctes. Cela suppose qu'on ne peut analyser les

difficultés de compréhension en lecture sans connaître le niveau de reconnaissance de mots écrits et de compréhension orale (Sprenger-Charolles et Colé (2013)).

Elbro *et al.* (1994) (cités par Colé et Sprenger-Charolles (2003)), indiquent que les performances en compréhension écrite des sujets dyslexiques se rapprochent de celles des normo-lecteurs car ils pourraient avoir développé des stratégies compensatoires. Pour exemple, ils s'appuieraient davantage sur la morphologie que des normo-lecteurs appariés en âge et en niveau de lecture (Burani *et al.* (2008), cités par Colé *et al.*(2012)). De plus, les différences entre dyslexiques et normo-lecteurs étant plus faibles quand la lecture est évaluée par des tests de lecture de mots en contexte comparativement à des tests impliquant des mots isolés ou des pseudo-mots, ceci indique que les dyslexiques utilisent davantage les informations contextuelles et lexicales (Stanovitch (1980), Sprenger-Charolles et Colé (2013)).

Pour Bonnelle (2002), il subsisterait tout de même des difficultés en compréhension écrite élaborée.

### 1.3.3. Orthographe

Orthographier est une activité plus complexe que celle de lire. En effet, la lecture implique un processus de reconnaissance tandis que l'orthographe met en jeu un processus de rappel (Pacton *et al.* (2005)). On peut ainsi lire à partir d'indices partiels, en revanche, orthographier correctement un mot nécessite le rappel intégral des lettres formant ce mot et leur ordre.

Dans l'étude longitudinale de Manis *et al.* (1993) citée par Plisson *et al.* (2013), les performances d'élèves dyslexiques entre 9 et 15 ans ont été observées à deux ans d'intervalle, à travers une dictée de pseudo-mots (PM) et de mots irréguliers. Les résultats ont mis en évidence la persistance des difficultés lors de la stratégie phonologique des élèves dyslexiques comparativement à des groupes appariés en âge et en niveau de lecture, malgré une amélioration dans la dictée de PM. Il en est de même dans l'étude de Snowling *et al.* (1996), cité par Plisson *et al.* (2013), dans laquelle les dyslexiques font plus d'erreurs phonologiquement non plausibles que les enfants appariés au même niveau de lecture.

En recrutant cinq enfants avec profils de surface, l'étude de Martinet et Valdois (1999) montre à l'inverse que les dyslexiques, à travers une épreuve de dictées de mots de complexité croissante, commettent dans 80% de leurs productions, des

erreurs phonologiquement plausibles, comme le groupe apparié en âge ou en niveau de lecture.

Dans l'étude de Plisson *et al.* (2013), qui porte sur une production de texte libre, les enfants dyslexiques entre 9 et 13 ans font plus d'erreurs que les enfants du même âge, mais autant d'erreurs phonologiquement plausibles que les enfants appariés en âge de lecture. Ils utiliseraient donc les mêmes procédures qu'eux. Les scores plus faibles des enfants dyslexiques indiquent qu'ils ont du mal à acquérir des représentations orthographiques stables malgré les années d'expérience. Le déficit phonologique entraverait alors le développement du lexique mental et la mise en place de représentations lexicales stables.

En analysant une dictée de texte, Hoefflin et Franck (2005) ont relevé que malgré les difficultés phonologiques, les dyslexiques ont commis moins d'erreurs correspondant à la morphologie grammaticale, proportionnellement au groupe contrôle. On peut donc supposer qu'ils mettent en place des stratégies basées sur la morphologie, comme pour la lecture.

En revanche, aucune étude comparative n'a pu constater une compensation du déficit phonologique chez les dyslexiques par une connaissance visuo-orthographique accrue, comme l'ont supposé Siegel *et al.* (1995), cité par Plisson *et al.* (2013).

## **2. Le Trouble spécifique du langage oral (TSLO)**

### **2.1. Généralités**

#### **2.1.1. Définition, critères diagnostiques et épidémiologie**

L'Organisation Mondiale de la Santé, dans la classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes (C.I.M 10, définit les troubles spécifiques du développement de la parole et du langage comme des « Troubles dans lesquels les modalités normales d'acquisition du langage sont altérées dès les premiers stades du développement. Ces troubles ne sont pas directement attribuables à des anomalies neurologiques, des anomalies anatomiques de l'appareil phonatoire, des altérations sensorielles, un retard mental ou des facteurs de l'environnement. Les troubles spécifiques du développement de la parole et du langage s'accompagnent souvent de problèmes associés, tels des difficultés de la

lecture et de l'orthographe, une perturbation des relations interpersonnelles, des troubles émotionnels et des troubles du comportement »

Le trouble spécifique du langage oral (TSLO) est un trouble durable qui aura des répercussions sur les capacités de communication et les apprentissages ultérieurs de l'enfant et donc sur son insertion scolaire et sociale.

Il s'agit d'un trouble développemental et spécifique. Sa spécificité est définie grâce à des critères d'exclusion dans les classifications de la littérature internationale (CIM10, DSM IV). Il ne doit pas être la conséquence d'un handicap sensoriel, d'une malformation des organes phonatoires, d'un retard mental, d'un trouble envahissant du développement, d'une lésion cérébrale, d'une carence éducative, d'un environnement affectif et social inadapté ou de troubles psychologiques ou psychoaffectifs expliquant le trouble langagier.

Le TSLO est un trouble complexe. D'une part, nous pouvons remarquer que plusieurs appellations différentes ont été données à ce trouble selon les auteurs et les diverses nomenclatures, françaises ou internationales, et que la distinction entre retard de parole/langage et dysphasie n'est pas toujours établie.

Celui-ci est identifié dans la littérature francophone, sous le terme de « dysphasie » (Audollent *et al.* (2003) ; Leybaert *et al.* (2004) ; Maillart *et al.* (2004); Pierart (2004)), de « dysphasie de développement » (Billard *et al.* (1996) ; Billard (2001)), de « troubles spécifiques du développement du langage » (TSDL) (Maillart et Parisse, 2006 ; Parisse et Maillart, 2009 ; 2010) ou encore de « troubles spécifiques du langage oral » (Bonneau *et al.* 2004; Gérard, 2006 ; Plaza, 2002).

Dans la littérature anglo-saxonne, il s'agit de « Specific Language Impairment » (SLI) (Leonard, 1981 ; Fey et Leonard, 1983). Le terme SLI réunit les troubles spécifiques du langage sous une même entité et considère le retard de parole/langage et le TSLO comme un continuum. En France, on distingue : le retard simple de langage (déficit fonctionnel et transitoire) et le trouble spécifique du développement du langage oral (déficit sévère structurel et persistant) appelé aussi dysphasie. Ainsi, Chevrier-Muller utilise le terme TSDL afin d'englober le maximum de désordres qui répondent à la définition par exclusion et réserve le terme de «dysphasiques» pour les enfants qui souffrent de TSDL graves.

D'autre part, tout comme pour la dyslexie, il n'existe pas à l'heure actuelle de consensus concernant les critères diagnostiques des différentes terminologies. De

même concernant la détermination d'un score seuil pour évaluer sa sévérité, la nature des composantes langagières qui doivent être affectées pour que le trouble soit considéré comme sévère, ou encore le choix des outils d'évaluation, ce qui peut faire varier sa prévalence.

La prévalence des troubles du langage oral de type retard simple de langage et dysphasie est estimée entre 3 à 7% (Tomblin *et al.* (1997)). La dysphasie représenterait 1% de ces troubles avec une nette prédominance de l'atteinte chez les garçons et un taux élevé de répartition familiale qui semble indiquer une prédisposition génétique.

Selon le DSM IV, la prévalence des troubles de type expressif est de 3 à 5%, celle des troubles mixtes (expressifs et réceptifs) de 3% et celle des troubles phonologiques de 2 à 3%.

Le TSLO est caractérisé par une grande hétérogénéité et une grande diversité de profils langagiers (Leonard, 2009) : il peut affecter les versants expressif et/ou réceptif du langage et s'exprime par des atteintes d'intensité et de nature variables (phonologie, morphologie, syntaxe, sémantique, pragmatique) (Leonard, 1998). La diversité de ses manifestations a donné lieu à diverses classifications dont aucune à l'heure actuelle ne fait l'objet d'un consensus.

### **2.1.2. Classifications**

Les classifications internationales, qui ne tiennent pas compte du degré de sévérité ni du caractère déviant ou non du langage, mettent chacune en évidence trois catégories de TSLO.

Selon le DSM IV, qui le place dans la catégorie des troubles de la communication, la classification est la suivante : le trouble du langage de type expressif / le trouble du langage de type mixte réceptif/expressif et le trouble phonologique.

Ensuite, selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, CIM-10, 1993), qui le classe dans les troubles spécifiques du développement de la parole et du langage : le trouble spécifique de l'acquisition de l'articulation / le trouble de l'acquisition du langage de type expressif et le trouble de l'acquisition du langage de type réceptif.

En 1983, Rapin et Allen ont élaboré une classification à partir des tableaux symptomatiques les plus fréquemment rencontrés. Ils ont spécifié 6 formes de dysphasies de développement regroupées en 3 catégories :

- les difficultés principalement expressives avec la dyspraxie verbale et le trouble de la programmation phonologique.
- les difficultés mixtes : réceptives et expressives avec le déficit phonologico-syntaxique et l'agnosie auditivo-verbale.
- les difficultés liées au lexique avec le déficit sémantico-pragmatique et le déficit lexico-syntaxique.

Contrairement aux classifications internationales, cette dernière est fréquemment utilisée en clinique et est adoptée par de nombreux auteurs.

Gérard propose en 1993 une classification composée du syndrome phonologique-syntaxique (forme de dysphasie la plus fréquente), du trouble de production phonologique, de la dysphasie réceptive (ou agnosie auditivo-verbale), de la dysphasie lexico-syntaxique (ou mnésique) et de la dysphasie sémantique-pragmatique.

En 2004, Bishop propose un autre type de classification avec 4 sous-types de troubles : la dyspraxie verbale développementale, la dysphasie linguistique ou « typical SLI » (qui correspond à la dysphasie phonologico-syntaxique de Rapin et Allen), les troubles pragmatiques développementaux et les troubles langagiers réceptifs sévères.

Avec le temps, l'atteinte du langage oral évolue, 45% des enfants TSLO ont changé de sous-groupe entre 7 et 8 ans (Botting et Conti-Ramsden (2004)).

### **2.1.3. Théories explicatives**

Il existe trois types de théories explicatives : les théories linguistiques, issues de la linguistique formelle/générative, les théories en termes de traitements, issues de la linguistique cognitivo-fonctionnelle et plus récemment, la théorie du déficit dans le système de mémoire procédurale.

### **2.1.3.1. Théories linguistiques relevant de la linguistique formelle**

Selon les théories linguistiques, principalement axées sur les difficultés grammaticales, les troubles langagiers s'expliqueraient par des déficits dans la connaissance linguistique. Ils pourraient être liés à des représentations langagières déficitaires (Gopnik 1997; van der Lely et Christian 2000) ou encore à une maturation plus tardive du développement grammatical des enfants TSLO : une prolongation d'un stade développemental où la marque de l'accord morphologique serait optionnelle (Rice et Wexler, 1996).

### **2.1.3.2. Théories relevant de la linguistique cognitivo-fonctionnelle**

Les théories en termes de traitements, issues de la linguistique cognitivo-fonctionnelle regroupent deux types d'explications : les explications en termes de traitements spécifiquement linguistiques liées à un déficit de traitement phonologique (Joanisse et Seidenberg, 1998 ; Chiat, 2001) et les explications en termes de traitements plus généraux mettant en jeu les capacités de traitement, la mémoire de travail et la vitesse de traitement qui permettent d'expliquer les difficultés non linguistiques des enfants présentant un TSLO. Une limitation des capacités de traitement (Leonard *et al.* 1992), un trouble de la mémoire à court terme verbale (Gathercole *et al.* 2006) et une vitesse de traitement ralentie (Leonard *et al.* 2007; Miller *et al.* 2001; Windsor et Hwang, 1999) seraient à l'origine du TSLO.

### **2.1.3.3. Théorie du déficit procédural**

Ullman et Pierpont (2005) émettent l'hypothèse d'un déficit procédural : les déficits observés au niveau grammatical seraient dus à des troubles au niveau de la mémoire procédurale. L'acquisition de la grammaire s'appuierait en effet sur la mémoire procédurale ou implicite.

## **2.2. Processus cognitifs sous-jacents mis en cause chez les TSLO**

### **2.2.1. Discrimination et conscience phonologique**

Les enfants TSLO auraient des difficultés pour distinguer des consonnes différant par des indices acoustiques brefs comme le voisement. (Stark et Heinz, 1996, Sussman (1993), cités par Maillart *et al.* (2004)).

Cela pourrait suffire à altérer le développement des représentations phonologiques.

Cependant, ce déficit ne concerne pas tous les enfants TSLO comme le démontrent certaines études où les capacités de discrimination sont préservées (Evans *et al.*(2006); Majerus *et al.* (2003) cités par Nithart (2008)).

Le déficit de conscience phonologique, quant à lui, a été mis en évidence chez des jeunes enfants TSLO avec ou sans trouble du langage écrit par la suite (Vandewalle *et al.* (2012), sur des tâches de manipulation phonémique.

Le déficit de conscience phonologique persiste chez des adolescents de 15 ans qui ont souffert d'un déficit de langage à 4 ans, même s'ils ont compensé ce déficit et développé un langage oral dans la norme ((Stothard *et al.*, 1998), cité par Nithart (2008)).

Cependant, les résultats de l'étude longitudinale de Catts *et al.* (2005) montrent que les patients TSLO, à quatorze ans, ont amélioré leurs compétences en conscience phonologique, sans doute grâce à la lecture.

### **2.2.2. Mémoire de travail phonologique**

L'étude de Gathercole et Baddeley citée par Nithart (2008) a, dès 1990, mis en évidence un déficit de la mémoire de travail phonologique chez les enfants TSLO dans des tâches de répétition de non-mots et de rappel sériel. Leurs performances sont inférieures aux autres enfants appariés en âge chronologique ou en niveau de vocabulaire.

Devant la corrélation entre les performances faibles en répétition de non-mots et les déficits langagiers les plus sévères, Bishop *et al.* (1996) ont même proposé cette épreuve comme marqueur du TSLO.

Un déficit de la boucle phonologique ne semble pas être seul mis en cause. Dans leur étude, Briscoe et Rankin (2009), cités par Grognet et Tur (2012), ont

proposé parallèlement des tâches plus complexes impliquant également l'administrateur central. Le résultat suggère que les enfants TSLO seraient en difficulté aussi bien dans les tâches simples que dans les tâches complexes.

Conti-Ramsden et Durkin (2007), cité par Zourou (2010), ont effectué une étude longitudinale de trois ans, auprès de 80 adolescents diagnostiqués avec TSLO dans leur enfance, afin d'étudier les relations entre la mémoire de travail phonologique, les déficits langagiers et l'apprentissage de la lecture-écriture. Ainsi, ils ont utilisé une batterie de tests standardisés évaluant les capacités non verbales, le langage expressif et réceptif, la lecture et la répétition de pseudo-mots, auprès d'enfants de 11 et 14 ans. Les résultats ont montré que les performances en mémoire de travail phonologique sont restées stables, le déficit perdurerait donc chez les TSLO.

### **2.2.3. Représentations phonologiques en mémoire à long terme et DRA**

Nous avons vu précédemment que les enfants TSLO détectent plus difficilement les variations phonémiques. Une des hypothèses proposées pour expliquer cela est un déficit marqué, ou encore une sous-spécification des représentations phonologiques en mémoire à long terme (Dollaghan (1998) cité par Maillart *et al.* (2004)). En effet, sur une tâche de décision lexicale, les résultats des enfants TSLO sont significativement déficitaires lorsqu'ils doivent détecter des modifications par substitution d'un phonème proche ainsi que lorsqu'ils doivent détecter une modification située en position initiale du mot (Maillart *et al.* (2004)).

Selon l'hypothèse de restructuration lexicale, ces représentations phonologiques sublexicales pourraient être affinées par l'accroissement du vocabulaire ((Goswami, 1999) cité par Nithart (2008)). Chez les enfants TSLO qui ont un déficit de vocabulaire, cela va donc en limiter l'affinement et contribuer aux difficultés de développement de la conscience phonologique.

Concernant la DRA, les enfants TSLO ont de manière générale un déficit significatif, cependant, ces capacités sont préservées chez certains d'entre eux ne développant pas de trouble du langage écrit ultérieurement (Vandewalle *et al.* 2012).

La DRA préservée serait donc un bon facteur de protection puisque le déficit phonologique ne mènerait généralement à des troubles de la lecture que si il est accompagné d'une mauvaise performance en dénomination rapide (Boada *et al.* 2009).

La valeur prédictive de la DRA sur la précision de lecture objectivée en GSM, semblerait cependant diminuer à partir de la fin du CP, au fur et à mesure de l'apprentissage explicite de la lecture (Vandewalle *et al.*, 2012), et ne resterait discriminante que sur la réussite des tâches de lecture chronométrées (Bishop *et al.* (2009)).

Ainsi, les déficits en lecture et en orthographe observés chez les enfants TSLO, seraient la conséquence du déficit précoce en langage oral, d'une conscience phonologique déficitaire, mais aussi des représentations phonologiques sous spécifiées et incomplètes, ainsi que des capacités toujours très faibles en stockage et manipulation d'informations verbales.

### **2.3. Les difficultés en langage écrit des enfants TSLO**

Etant donné les liens entre le langage oral et le langage écrit, les pathologies du langage oral peuvent entraver fortement l'apprentissage du langage écrit. De nombreuses études d'imagerie cérébrale montrent que les circuits cérébraux impliqués dans la lecture utilisent majoritairement ceux impliqués dans la compréhension de la langue orale (Dehaene *et al.* (2010), cités par Sprenger-Charolles et Colé (2013)).

Les proportions exactes d'incidence de troubles de lecture sont difficiles à évaluer car ils dépendent des critères d'inclusion retenus, de la langue ou encore de l'âge d'évaluation de la lecture.

La plupart des études ayant évalué le niveau de lecture des enfants TSLO ont montré des performances inférieures en précision, vitesse et compréhension écrite (Bishop et Snowling (2004), Catts *et al.* (2005); Catts *et al.* (2012), Snowling *et al.* (2000), Brizzolara *et al.* (2011)).

Cependant, ces mêmes études démontrent également que cela ne concerne pas tous les enfants (entre 30 et 75%) et que certains ont un niveau de langage écrit quasi normal. De même, Conti-Ramsden *et al.* (1997), cités par Nithart (2008), ont observé une grande variabilité dans les troubles de la lecture en fonction des sous-types de TSLO. Les TSLO ayant le déficit de lecture le plus important sont ceux avec un trouble phonologique comme dans les TSLO phonologiques-syntaxiques ou dans les TSLO avec trouble de programmation phonologique, selon la classification de Rapin.

Par ailleurs, la vitesse dans l'exécution des épreuves n'a pas toujours été mesurée, comme dans l'étude de Catts *et al.* (2005), cela suppose que certains déficits n'ont probablement pas été repérés.

Selon McArthur *et al.* (2000), 50% des enfants TSLO ont des troubles du langage écrit. Cette forte proportion est à prendre avec précaution car la plupart des études mentionnées ici ont des critères d'inclusion qui ne sont pas très restrictifs, il faut donc rester prudent et ne pas forcément conclure à des performances pathologiques (inférieures à -2DS).

## **2.4. Evolution des difficultés de langage écrit des enfants TSLO**

### **2.4.1. Lecture**

L'étude d'Haynes et Naidoo (1991), citée par Colé *et al.* (2012) rapporte que le niveau moyen en lecture d'un groupe de 82 enfants présentant un TSLO âgés de onze ans et demi, était de huit ans et demi.

Cependant, les résultats des études montrent que les TSLO forment un groupe hétérogène. Dans l'étude de Brizzolara *et al.* (2011), les déficits en précision, vitesse et compréhension sont plus marqués dans le groupe présentant des déficits en phonologie et en morphosyntaxe que le groupe présentant un déficit isolé en production de sons. Dans ce dernier groupe, deux des six patients ne présentent pas de troubles.

De même, chez certains TSLO, les faibles habiletés phonologiques, associées à un niveau de vocabulaire et de syntaxe faible, ralentissent la progression de la reconnaissance des mots. Le lecteur TSLO sera donc moins enclin à lire, et n'améliorera pas ses performances (Snowling *et al.* (2000)). Cette même étude révèle que ce cumul de difficultés engendre un déclin des performances à 15 ans, les auteurs parlent alors de récupération illusoire. En effet, le trouble phonologique a un impact sur l'entrée dans l'écrit les premières années, en revanche, les difficultés de lexique et syntaxe sont impliquées dans une maîtrise plus tardive de la lecture.

### **2.4.2. Compréhension**

La majorité des études a mis en évidence des troubles de la compréhension écrite chez les enfants TSLO (Snowling *et al.* 2000, Brizzolara *et al.* 2011, Catts *et al.* (2002)).

La reconnaissance des mots écrits quand elle est affectée, consomme beaucoup de ressources de traitement en mémoire de travail, ce qui laisse peu de ressources disponibles pour la compréhension. L'étude longitudinale de Botting *et al.* (2006), citée par Colé *et al.* (2012) montre que sur 200 enfants de sept ans présentant un TSLO, les capacités de reconnaissance des mots écrits sont un prédicteur significatif des performances en compréhension écrite évaluées quatre ans plus tard. Il faudrait que ces déficits puissent être compensés grâce à un raisonnement déductif. Or, certains enfants TSLO ayant des difficultés de compréhension inférentielle à l'oral, ils seront davantage en difficulté en compréhension écrite de texte.

D'autres enfants rencontrent des difficultés de compréhension écrite sans problème de décodage. Dans la recherche, ils sont identifiés comme *poor comprehenders* (Cain, (2009)), leurs difficultés en compréhension écrite résultant des difficultés en langage oral. Si les mauvais compreneurs ne rencontrent pas de difficulté en décodage, c'est probablement parce qu'ils semblent exempts de troubles phonologiques (Colé *et al.* (2012)). Leur niveau de compréhension sera par ailleurs influencé par leurs capacités cognitives (Snowling *et al.* 2000).

Larriuelle et Jouanno (2009) ont démontré que la compréhension de l'écrit reste problématique chez l'adulte TSLO. En effet, la moitié des sujets interrogés rencontre des difficultés pour comprendre les écrits du quotidien (publicité, programme de télévision) et la quasi-totalité rencontre des difficultés de compréhension des textes longs.

### **2.4.3. Orthographe**

Il existe moins d'études concernant l'orthographe des enfants TSLO. Pourtant, il semble que celle-ci soit non seulement d'un niveau inférieur aux normo-scripteurs, mais également plus touchée que la lecture. Dans l'étude de Zourou *et al.* (2010), les enfants TSLO-résolus (enfants diagnostiqués plus jeunes comme TSLO, mais dont le trouble langagier est résolu au moment de l'expérimentation) obtiennent des performances dans la norme pour la lecture. Concernant l'orthographe, les performances sont inférieures à la norme attendue pour leur âge, mais supérieures à

celles des enfants TSLO-non résolus. D'après ces résultats, la résolution du trouble langagier semble avoir une incidence positive principalement sur les capacités en lecture, alors qu'en orthographe, les difficultés persistent.

Ces difficultés s'expliquent par la complexité de la transcription, qui nécessite la mémorisation intégrale des lettres du mot, comme vu précédemment. De plus, dans les langues opaques comme le français, il existe des contraintes linguistiques qui complexifient la tâche, comme le fait que la correspondance graphèmes-phonèmes n'est pas univoque, et que l'on trouve de nombreux mots avec des lettres muettes.

Concernant le type d'erreurs effectuées, dans l'étude de Brizzolara *et al.* (2011), les enfants TSLO ont des performances déficitaires pour les mots irréguliers mais font peu d'erreurs sur les mots réguliers. La performance sur les mots réguliers peut s'expliquer par la transparence de la langue italienne, et suggère un déficit limité de la voie d'assemblage.

Selon Naucler (2004) cité par Werfel (2012), les sujets TSLO feraient deux tiers d'erreurs non phonétiquement acceptables, ce qui diffère des sujets contrôles.

En revanche, dans l'étude de Dockrell et Connelly (2009), les enfants TSLO développeraient plus lentement leurs compétences en langage écrit que les enfants normo-lecteurs, mais ils ne le feraient pas différemment.

### **3. Comparaison des profils TSLO/dyslexie**

Plusieurs études ont montré des liens importants entre les troubles de langage oral et les troubles du langage écrit. Dans l'étude de McArthur *et al.* (2000), 55% des enfants dyslexiques ont eu des difficultés d'acquisition du langage oral et peuvent conserver des troubles résiduels. Des travaux plus récents ont même évoqué la présence de déficits sémantiques et syntaxiques chez les dyslexiques (Snowling *et al.* (2003), cités par Colé *et al.* (2012)). Ces troubles pourraient être présents dès la maternelle (Scarborough (1990) cité par Catts *et al.* (2005)) mais ne seraient pas assez sévères pour un diagnostic de TSLO.

De même, un peu plus de la moitié des TSLO évoluent vers des troubles du langage écrit (McArthur *et al.* (2000), Snowling *et al.* (2000)). Ces pourcentages élevés, notamment dans l'étude de McArthur *et al.* (2000), font parfois l'objet de critique quant à la population retenue, celle-ci par exemple étant un échantillon d'une population clinique et non d'une population aléatoire, ce qui pourrait surestimer les

résultats avec des participants souffrant de troubles plus graves (Catts *et al.* (2005)). Tout dépend également de la définition retenue pour le trouble de langage écrit, s'intéresse-t-on au décodage et/ou à la compréhension ?

Ces deux troubles ont donc tendance à se chevaucher, cela amène à se demander s'il existe des différences à plusieurs niveaux : les niveaux génétique et neurobiologique, le niveau des processus cognitifs sous-jacents et le niveau sémiologique.

### **3.1. Niveaux génétique et neurobiologique**

A travers les études sur les jumeaux monozygotes et dizygotes, qui montrent une concordance plus élevée pour les premiers, il paraît clair que les facteurs génétiques ont une grande influence dans la dyslexie et le TSLO, avec une héritabilité importante. (Stromswold, 2006), cité par Zourou (2010)).

Plusieurs régions chromosomiques semblent impliquées dans les troubles du langage oral et écrit. Addis *et al.* (2011) ont étudié le rôle des variantes de certains gènes dans l'étiologie du TSLO et de la dyslexie. Selon eux, certains gènes auraient un rôle suggéré en lecture et en compétences linguistiques. Il existerait des facteurs génétiques partagés.

Pour Snowling *et al.* (2004), les gènes impliqués dans la dyslexie et le TSLO ne semblent pas être les mêmes. Les causes étiologiques seraient donc distinctes, cependant, l'interprétation des données statistiques est délicate car elle dépend des critères diagnostiques retenus. Par exemple, l'héritabilité est plus importante si on considère le déficit phonologique plutôt que la compréhension écrite.

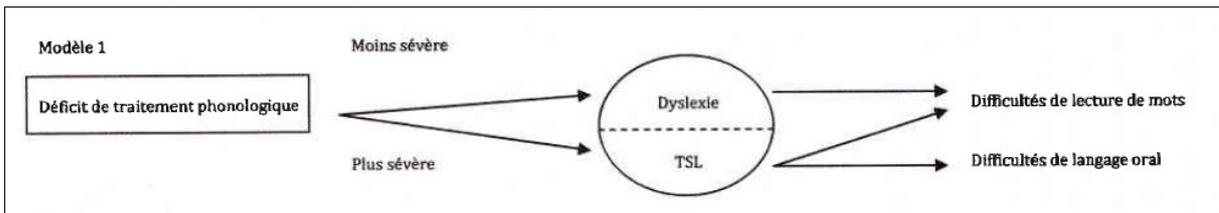
Au niveau neurobiologique, dyslexie et TSLO sont associés à des anomalies de développement. Une des hypothèses serait un trouble du processus de migration neuronale, qui entraînerait des connexions non optimales (Snowling *et al.* (2004)). Cela expliquerait l'activation moindre des régions postérieures gauches du réseau typique de la lecture dans les deux troubles (Nithart (2008)).

### **3.2. Niveau des processus cognitifs sous-jacents**

Trois hypothèses ont été émises concernant les relations entre TSLO et dyslexie. Selon le modèle de Kamhi et Catts (1986), le trouble phonologique, qui correspond aux capacités de conscience phonologique, de mémoire de travail

verbale et de dénomination rapide, serait un même déficit sous-jacent à l'origine des deux troubles. Il serait moins sévère dans la dyslexie, ce qui expliquerait que les difficultés n'apparaissent que plus tard durant l'apprentissage de la lecture.

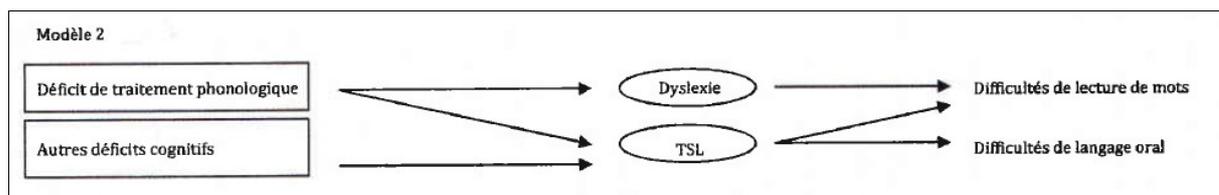
Dans ce modèle, les enfants avec TSLO développeraient toujours des difficultés de langage écrit ; seulement, ce n'est le cas que pour la moitié d'entre eux environ (McArthur (2000)). Les auteurs expliquent cela par des discontinuités au sein du continuum (Nithart 2008).



**Figure 3 : Modèle de la sévérité: Kamhi et Catts (1986b) ; Tallal, Allard, Miller et Curtiss (1997)**

Dans un autre modèle, celui de Bishop et Snowling (2004), les deux troubles seraient distincts, avec un déficit phonologique commun. Ce déficit phonologique pourrait toutefois être qualitativement différent (Marshall *et al.*(2013)). Ils suggèrent que dans le TSLO, le déficit phonologique se caractériserait par un trouble de la perception du phonème qui provoquerait un déficit des représentations phonologiques et des difficultés sémantiques et syntaxiques. Quant aux dyslexiques, seule une minorité montre un déficit des représentations phonologiques, ils présenteraient davantage un trouble affectant les niveaux supérieurs de traitement phonologique et touchant directement l'analyse et les compétences phonologiques, dont les conséquences sur le langage écrit seraient plus limitées (Nithart (2008)).

Par ailleurs, les TSLO présenteraient des déficits cognitifs additionnels affectant la sémantique et la syntaxe indépendamment du déficit phonologique (Bishop et Snowling (2004)).



**Figure 4 : Modèle du déficit additionnel : Bishop et Snowling (2004)**

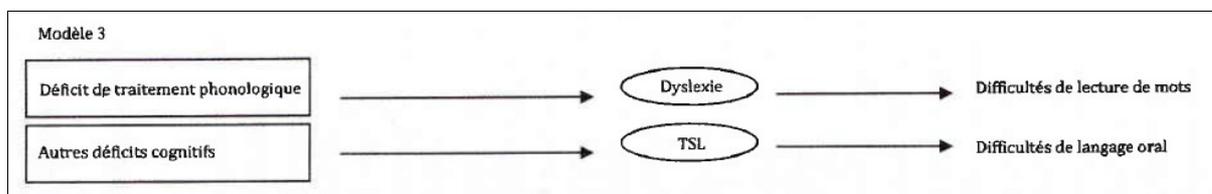
Ce modèle est remis en cause par certaines études dont celle de Marshall *et al.* (2013), qui est représentative des diversités des capacités phonologiques chez les TSLO. En effet, en tant que groupe, les résultats montrent des déficits phonologiques, ce qui est en accord avec la littérature, mais certains enfants en sont exempts. Ceci nous amène à un troisième modèle qui est celui de Catts *et al.* (2005), dans lequel la dyslexie et le TSLO sont des troubles totalement distincts, où seule la dyslexie serait associée à un trouble du traitement phonologique. Le fait qu'ils se co-produisent plus fréquemment que s'ils étaient indépendants est reconnu, mais est attribué à la comorbidité au niveau étiologique.

D'après les études, TSLO et dyslexiques ont des déficits en conscience phonologique, mémoire de travail et dénomination rapide, mais les échantillons sont trop hétérogènes et contiennent des enfants TSLO + dyslexiques (DYS). En distinguant les deux, il n'y a parfois pas de déficit phonologique pour les TSLO purs, et s'il y en a, ce ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux observés dans la dyslexie (McArthur *et al.* (2011), Catts *et al.* (2005), Snowling *et al.* (2013)).

Par conséquent, selon Catts *et al.* (2005), le déficit phonologique serait central dans la dyslexie et entraînerait des difficultés de lecture. Pour les TSLO, il y aurait un déficit sémantique, syntaxique et discursif, et/ou d'autres troubles cognitifs, le déficit phonologique ne semblant pas être la cause principale.

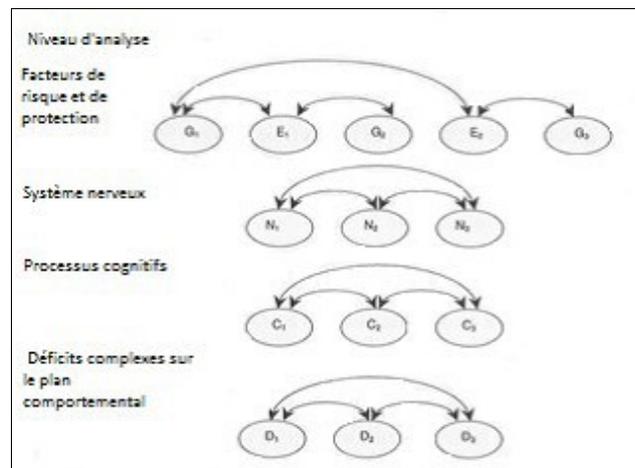
En effet, les résultats de l'étude montrent que le groupe TSLO sans trouble de lecture a amélioré ses compétences en conscience phonologique contrairement au groupe DYS, sans doute grâce à la lecture. Le déficit de conscience phonologique est donc plus attaché à la dyslexie et plus stable dans ce trouble.

On peut objecter que la comorbidité n'expliquerait pas tout, les données de prévalence des deux troubles ne lui semblent pas uniquement dues.



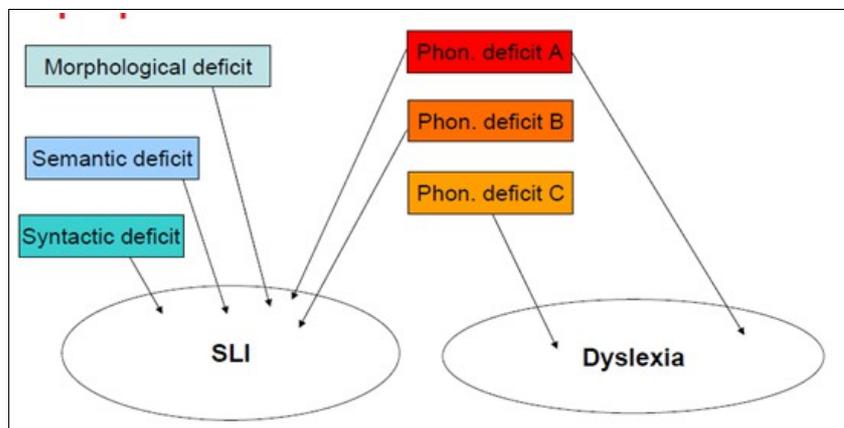
**Figure 5 : Modèle de la comorbidité : Catts, Adlof, Hogan et Weismer (2005)**

Une autre hypothèse, celle de Pennington (2006), suppose l'intervention de facteurs de risque et de facteurs de protection qui sont tant d'origine génétique qu'environnementale. Il y aurait l'existence de déficits multiples dont les conséquences peuvent être atténuées par la présence de facteurs de protection que sont le rôle pronostique du QI non verbal, la sévérité et la persistance des troubles langagiers, la connaissance des lettres, le niveau d'éducation de la mère, la dénomination rapide et les capacités de perception catégorielle de la parole. Ce modèle semble être celui qui permet le mieux de rendre compte de l'association fréquente mais non systématique des deux pathologies.



**Figure 6 : Hypothèse des déficits multiples de Pennington (2006) G : facteur génétique ; E : facteur environnemental.**

Un dernier modèle permettant de tenir compte de l'ensemble des données est celui de Marshall *et al.* (2009, 2013). Dans celui-ci, les processus phonologiques déficitaires dans les deux troubles ne sont pas strictement superposables et l'origine de ces déficits n'est pas la même.



**Figure 7 : Modèle élaboré par Marshall *et al.*(2013)**

En effet, dans son étude, Nithart (2008) constate des patterns phonologiques différents au plan quantitatif et qualitatif dans la dyslexie et le TSLO.

Selon elle, concernant la perception phonologique, les TSLO ont des capacités inférieures à celles des normo-lecteurs particulièrement pour la perception du contraste de voisement, contrairement aux dyslexiques. Concernant la conscience phonologique, le déficit est plus marqué chez les TSLO, car si les performances globales des dyslexiques ne sont déficitaires que dans la comparaison avec les enfants de même âge, les performances des TSLO sont aussi inférieures à celles des enfants de même niveau de lecture.

De même, dans l'étude de Ziegler *et al.* (2009), citée par Colé *et al.* (2012), une tâche d'identification de phonèmes montre que les enfants atteints de TSLO ont des déficits plus forts pour le voisement bien qu'ils affectent toutes les autres caractéristiques phonétiques manipulées, tandis que pour les dyslexiques, c'est le lieu d'articulation qui conduit aux déficits les plus importants.

Pour la mémoire phonologique, les réponses aux tests indiquent que les dyslexiques auraient un trouble d'initiation de la répétition subvocale par l'exécuteur central ((Jorm, 1983) cité par Nithart (2008)), tandis que pour les TSLO, il s'agirait d'un déficit affectant principalement le stock phonologique. Cela permettrait de différencier les TSLO des dyslexiques.

Sur le plan clinique, considérer l'un ou l'autre des modèles peut avoir des conséquences importantes au point de vue du diagnostic et de la prise en charge.

### **3.3. Niveau sémiologique**

Nous avons vu précédemment que l'apprentissage du langage écrit des enfants dyslexiques est caractérisé par un décodage difficile et lent, mais par la suite, un bon niveau de langage oral peut permettre de compenser en partie ces difficultés en s'appuyant sur le contexte, car ils vont privilégier la voie sémantique. En revanche, les difficultés en orthographe sont persistantes.

Les patterns du langage écrit chez les TSLO sont très hétérogènes, et caractérisés par diverses trajectoires développementales. Certains peuvent avoir des difficultés massives dès le début de l'apprentissage du langage écrit, accompagnées de troubles de compréhension lexicale et/ou syntaxique à l'écrit, tandis que pour d'autres, des problèmes peuvent apparaître à un stade ultérieur, après une entrée

dans le langage écrit. (Maillart et Schelstraete (2012)). Pour exemple, dans l'étude de Catts *et al.* (2012), près de 13% des TSLO rencontrent des difficultés à partir de la 4<sup>e</sup> année de primaire (niveau CM1), alors qu'ils avaient des performances normales en 2<sup>e</sup> année (niveau CE1). Parmi ceux-ci, 36% ont des problèmes uniquement en reconnaissance de mots écrits, 52% uniquement en compréhension écrite, et 12% pour les deux.

Finalement, des fragilités peuvent subsister sur le long terme, des difficultés peuvent apparaître même chez ceux qui n'ont plus de difficultés apparentes en langage oral, et les problèmes peuvent parfois survenir après une entrée dans l'écrit qui s'est déroulée sans histoire (Maillart et Schelstraete (2012)).

A propos des processus sous-jacents, dans l'étude de Ramus *et al.* (2013), les dyslexiques ont des performances nettement supérieures aux TSLO concernant les représentations phonologiques (discrimination phonologique, correspondance mot-image). Quant aux compétences phonologiques (conscience phonologique, mémoire de travail, DRA), les résultats sont faibles pour les deux groupes, principalement pour les TSLO, ce qui témoigne de profils spécifiques.

## **4. Facteurs de risque/protection**

### **4.1. Facteur de risque : le trouble phonologique**

Selon certains auteurs, le trouble central phonologique affectant les représentations phonologiques et/ou la capacité de mémoire phonologique, suffirait à occasionner des difficultés en lecture, orthographe et compréhension (Joanisse et Seidenberg, 2003; Mackie et Dockrell, 2004) cités par Nithart (2008).

En effet, les dyslexiques qui ont par définition un trouble sévère du langage écrit, ont des compétences déficitaires dans des tâches impliquant des traitements phonologiques hors lecture en particulier en analyse phonémique et en mémoire de travail phonologique. Ces déficits sont souvent observés même par rapport à des sujets plus jeunes mais de même niveau de lecture. (Sprenger-Charolles et Colé (2013)).

Selon Larney (2002), chez les enfants présentant un TSLO, le trouble phonologique peut compromettre l'apprentissage du langage écrit et la probabilité

que ces enfants développent des difficultés ultérieures en langage écrit dépend principalement de l'âge auquel les troubles phonologiques se résorbent et leur sévérité. Si le langage oral a été sévèrement altéré à un niveau précoce, l'enfant sera significativement plus à risque de développer des troubles du langage écrit (Maillart et Schelstraete (2012)). De plus, cela concerne également ceux dont le trouble de langage oral a disparu. En effet, dans cette même étude, parmi les enfants avec un TSLO à 7 ou 8 ans mais qui obtiennent des performances normales à des tests de langage oral à 11 ans (TSLO résorbés), presque 18% d'entre eux présentent des performances inférieures au percentile 10 à une épreuve de reconnaissance de mots écrits.

Une première phase d'acquisition de la lecture peut être relativement satisfaisante, mais l'enfant risque d'être bloqué pour les étapes ultérieures, si celui-ci présente également des difficultés lexicales, syntaxiques, sémantiques. Ces éléments limiteraient les capacités de compréhension et de production écrites (Goulandris *et al.* (2000)).

Par conséquent, l'hypothèse phonologique n'explique pas à elle seule les troubles. Les difficultés phonologiques persistantes chez les enfants de 5-6 ans sont un facteur de risque d'échec d'apprentissage de la lecture, mais la répercussion du trouble phonologique sur la lecture sera d'autant plus importante si celui-ci est associé à d'autres difficultés de langage (Pennington et Bishop (2009)).

## **4.2. Facteurs de protection :**

### **4.2.1. Vocabulaire et syntaxe**

L'étude de Ouellette *et al.* (2010), citée par Colé *et al.* (2012), a permis de montrer les prédicteurs de la réussite en lecture et leur évolution. En première année de primaire, les performances en lecture de pseudomots sont expliquées uniquement par la conscience phonologique, alors qu'en première année de collège, la contribution de cette dernière n'est plus significative et c'est l'étendue du vocabulaire qui le devient. Pour la lecture de mots irréguliers, la lecture de pseudomots est le meilleur prédicteur en première année de primaire, puis au collège, il s'agit à nouveau de l'étendue du vocabulaire. Le vocabulaire oral influence donc à la fois le décodage et la voie orthographique.

Le vocabulaire et la syntaxe sont des facteurs protecteurs des capacités en langage écrit. En effet, pour Goulandris *et al.* (2000), les compétences phonologiques jouent un rôle important dans le développement de la lecture. Cependant, les enfants présentant un trouble phonologique, qui ont de bonnes capacités lexicales et syntaxiques, ont la possibilité de compenser leur déficit en lecture et d'améliorer leur performance en compréhension écrite. Il y a donc un effet direct sur la lecture. En compréhension écrite, leur profil s'avère meilleur que leurs performances en identification de mots écrits, alors que les enfants en difficulté sur toutes les composantes du langage oral présentent un déficit global en lecture.

Bishop *et al.* (2009) soutiennent cette hypothèse en démontrant que le risque pour les enfants TSLO de développer un trouble du langage écrit similaire à une dyslexie augmenterait avec le nombre de domaines déficitaires dans le langage oral. De même dans l'étude de Brizzolara *et al.* (2011), la précision et la vitesse de lecture sont corrélées au niveau morphosyntaxique.

Il existe aussi des effets indirects sur l'apprentissage de la lecture, car la croissance rapide du vocabulaire développe les capacités de conscience phonologique, favorisant ainsi l'émergence de compétences de décodage (Whalley *et al.* (2003), cité par Colé *et al.* (2012)).

#### **4.2.2. QI verbal et non verbal**

Dans l'étude de Catts *et al.* (2002), deux groupes d'enfants avec troubles du langage oral ont été comparés en CE1 et en CM1. Un groupe avec un QI dans la norme et l'autre avec un QI légèrement en dessous ou à la limite des valeurs normales. Le pourcentage d'enfants présentant des difficultés en lecture (reconnaissance de mots et compréhension) était en CE1, de 41.8% pour le 1<sup>er</sup> groupe, et 67% pour le 2<sup>ème</sup> groupe. En CM1, l'écart reste sensiblement le même : 35.9% pour le 1<sup>er</sup> groupe et 63.7% pour le 2<sup>ème</sup> groupe. Ainsi, le risque de difficulté en lecture en décodage et en compréhension est plus important pour les enfants avec un niveau de QI plus faible.

Par ailleurs, les résultats de l'étude de Snowling *et al.* (2000) montrent que le déficit en décodage entre TSLO et normo-lecteurs se creuse entre 8 et 15 ans, particulièrement pour ceux qui ont un QIP<100.

En ce qui concerne la compréhension, il y a également des différences de performances en fonction du QIP. Ceux avec un QIP>100 ont un niveau proche du groupe contrôle, les autres se situant en dessous.

Toujours dans cette même étude, en orthographe, l'écart avec les normo-lecteurs se creuse également avec l'âge, mais de manière faible et ne diffère pas en fonction du QI.

A l'inverse, dans une autre étude, celle de Siegel (1993), cité par Sprenger-Charolles et Colé (2013), qui compare des enfants normo-lecteurs et en difficulté de lecture, le niveau de QI n'explique qu'une part très réduite des compétences en lecture de pseudomots et en compréhension.

## **5. Buts et hypothèses**

Les données de la littérature indiquent que les TSLO constituent un groupe hétérogène, avec une atteinte du langage oral pouvant se situer dans différents domaines et évoluant avec le temps. Celle-ci entraîne le plus souvent des troubles de manière plus ou moins sévères lors de l'apprentissage du langage écrit. De la même manière, l'évolution des troubles en langage écrit est variable. Le trouble phonologique semble jouer un rôle majeur, les difficultés étant également majorées par le degré d'atteinte du langage oral et le rôle potentiel du QI.

En ce qui concerne les dyslexiques, l'hypothèse phonologique est prédominante quant à l'étiologie du trouble. L'évolution des difficultés entraînerait une atteinte mixte sur la voie d'assemblage et la voie d'adressage en langage écrit. Comme pour les TSLO, le lexique et le QI constitueraient des facteurs protecteurs et permettraient de compenser certaines des difficultés.

On observe par conséquent des difficultés en langage écrit pour ces deux pathologies, cependant, les études, bien que nombreuses et variées, ne s'accordent pas autour d'un consensus concernant les liens entre dyslexie et TSLO. De plus, ces éléments sont d'autant plus difficiles à prendre en compte que la relation très complexe entre l'oral et l'écrit s'inscrit dans une dynamique développementale.

Les régularités sont par ailleurs difficiles à dégager, car les méthodologies varient selon les études, les habiletés n'étant pas testées de la même manière, et les seuils pathologiques étant différents. Les études en langue française sur le sujet restent rares ou focalisées sur la lecture, la question de la différenciation des profils

de langage écrit des enfants dyslexiques et TSLO est essentielle. S'agit-il de la continuité d'un même trouble avec une atteinte phonologique commune, ou ces deux troubles sont-ils distincts?

L'objectif de notre étude est de pouvoir déterminer l'évolution du langage écrit des enfants TSLO avec atteinte phonologique et celui des enfants dyslexiques, et de pouvoir les comparer, dans un but préventif, diagnostique et rééducatif. Nous analyserons le langage écrit sur les deux versants, lecture et transcription.

En nous basant sur les recherches antérieures, nous posons les hypothèses suivantes:

1) En CM2, nous nous attendons à retrouver des patterns de langage écrit différents, avec :

- Une atteinte mixte en lecture pour les 2 groupes en lien avec le trouble phonologique, avec un niveau de compréhension supérieur pour le groupe des dyslexiques.

- Une atteinte mixte en orthographe avec un profil d'erreurs différent : davantage de substitutions sourdes/sonores pour les TSLO, et des erreurs portant sur les points d'articulation pour les dyslexiques.

- Des processus phonologiques sous-jacents (correspondance graphème-phonème et métaphonologie) davantage touchés chez les TSLO.

- Une plus grande hétérogénéité des performances dans le groupe des TSLO concernant les trois domaines que sont la lecture, la compréhension et la transcription, du fait des profils variés en langage oral.

2) Une corrélation entre la sévérité d'atteinte du langage oral, et les performances en langage écrit.

3) Le vocabulaire, la syntaxe et le QI constitueraient des facteurs de protection et le trouble phonologique un facteur aggravant.

# Sujets, matériel et méthode

# 1. Population

## 1.1. Sélection des participants

Nous avons sélectionné 40 enfants en classe de CM2 dont 20 avec un trouble sévère du langage oral qui présentent ou ont présenté un trouble phonologique à l'oral. Un appariement sur l'âge avec 20 enfants présentant une dyslexie-dysorthographe développementale a été effectué.

Tous ont été diagnostiqués au CRDTA de Lille (Centre Régional de Diagnostic des Troubles de l'Apprentissage) qui permet une consultation pluridisciplinaire et apporte des conclusions diagnostiques et des propositions de prise en charge après une évaluation avec un neuropédiatre, un psychologue, un orthophoniste et selon les difficultés présentées par l'enfant avec un ergothérapeute.

### 1.1.1. Critères d'exclusion

Pour chacun des groupes, les enfants ne devaient pas présenter de déficience intellectuelle, de trouble sensoriel, de pathologie neurologique ou génétique, de troubles psychopathologiques ou une carence affective (critères d'exclusion CIM10 – DSMIV).

### 1.1.2. Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion pour les enfants TSLO sont :

1) un diagnostic de trouble sévère du langage oral caractérisé par un écart significatif à la norme (score  $<$  ou  $=$   $-2$  ET, ou  $<$  10<sup>ème</sup> percentile) dans au moins deux domaines langagiers (les compétences phonologiques, lexicales ou morphosyntaxiques, sur les versants expressif et/ou réceptif), la présence de marqueurs de déviance ou de sévérité et la persistance du trouble au-delà de l'âge de 6 ans malgré un suivi orthophonique.

2) un trouble phonologique ( score  $<$  ou  $=$   $-2$ DS en répétition de mots ou de pseudo-mots (Nepsy, Nepsy2, BALE, L2MA2,NEEL, L2MA)) en CM2 ou lors d'un bilan précédent en CP ou CE2.

Les critères d'inclusion du CRDTA pour les enfants dyslexiques sont : un écart entre l'âge de lecture et l'âge réel  $>$  à 24 mois à l'Alouette-O, et au moins une

stratégie déficitaire (<-2 ET) en lecture et en transcription en précision et/ou en vitesse.

## **1.2. Description de la population**

### **1.2.1. Groupe d'enfants TSLO**

Il est constitué de 20 enfants scolarisés en classe de CM2, 3 filles et 17 garçons, âgés de 10;4 ans à 11;10 ans.

### **1.2.2. Groupe d'enfants dyslexiques**

Les enfants dyslexiques ont été appariés avec les enfants TSLO en âge chronologique. Le groupe d'enfants dyslexiques est composé de 4 filles et 16 garçons, âgés de 10;4 ans à 11;10 ans.

### **1.2.3. Données anamnestiques**

Nous avons recueilli certaines données anamnestiques obtenues lors de l'examen neuropédiatrique : la date de naissance, le sexe, la date de consultation, l'âge en mois lors de la consultation, la classe, le diagnostic principal, la profession des parents, le nombre de redoublements, la présence ou non d'un suivi orthophonique, d'un retard de parole ou d'antécédents familiaux de troubles du langage et la date d'apparition du trouble.

- *Suivi orthophonique :*

Pour le groupe des enfants TSLO tous ont un suivi orthophonique ; pour le groupe des enfants dyslexiques, seul 1 enfant n'en a pas.

- *Diagnostic :*

Pour le groupe des enfants TSLO (avec un trouble sévère du langage oral qui présentent ou ont présenté un trouble phonologique à l'oral) : 9 sont diagnostiqués avec un TSLO, 9 avec une dysphasie Phonologique-syntaxique, 1 avec une dysphasie lexico-syntaxique, 1 avec une dysphasie phonologique. Pour le groupe des enfants dyslexiques : les 20 enfants présentent une dyslexie-dysorthographe

développementale dont 2 à départ mixte et d'évolution de surface et 4 d'évolution phonologique.

- *Profession des parents :*

Pour le groupe des enfants TSLO:

- mères : 8 sans emploi, 8 employé, 1 profession intellectuelle supérieure, 2 profession Intermédiaire, 1 non mentionné ;

- pères : 4 sans emploi, 6 employé, 5 ouvrier, 3 profession intellectuelle supérieure, 1 artisan commerçant, 1 non mentionné.

Pour le groupe des enfants dyslexiques :

- mères : 1 sans emploi, 10 employé, 1 ouvrier, 1 profession intellectuelle supérieure, 4 profession Intermédiaire, 3 non précisé ;

- pères : 1 sans emploi, 6 employé, 2 ouvrier, 2 profession Intermédiaire, 4 artisan commerçant, 5 non précisé.

- *Nombre de redoublements :*

Pour le groupe des enfants TSLO : 9 sans redoublement, 1 redoublement GSM, 6 redoublement CP, 4 redoublement CE1 ;

Pour le groupe des enfants dyslexiques : 9 sans redoublement, 3 redoublement CP, 3 redoublement CE1, 1 redoublement CE2, 3 redoublement CM1, 1 redoublement CM2.

### **1.3. L'examen psychométrique**

Nous nous sommes également intéressées aux données issues de l'examen psychométrique effectué avec le WISC-IV (Weschler Intelligence Scale for Children) :

1) l'Indice de Compréhension Verbale (ICV) qui comprend 3 subtests principaux : Similitudes, Vocabulaire, Compréhension. Cet indice évalue les capacités de conceptualisation et de catégorisation verbales du sujet. Cet indice ne sera pas exploité dans notre étude car il dépend du niveau langagier de l'enfant, celui-ci étant faible chez les TSLO, cela ne reflétera pas les ressources cognitives réelles de

l'enfant.

2) l'Indice de Raisonnement Perceptif (IRP) qui comprend 3 subtests principaux : Cubes, identification de concepts, matrices. Cet indice évalue le raisonnement non verbal et mesure l'aptitude à structurer sa pensée et à s'organiser. Nous retiendrons par conséquent les 3 subtests principaux, qui permettent d'explorer les compétences visuo-spatiales, praxiques et exécutives de l'enfant.

3) l'Indice de Mémoire de Travail (IMT) qui comprend 2 subtests principaux : Mémoire des chiffres et Séquence lettres-chiffres et 1 subtest supplémentaire : Arithmétique. Nous retiendrons le subtest Mémoire des chiffres dans notre étude plutôt que Séquence lettres-chiffres, qui nécessite la connaissance de l'alphabet, ce qui n'est pas toujours évident pour des enfants TSLO, même en CM2.

4) l'Indice de Vitesse de Traitement (IVT) qui comprend 2 subtests principaux : Codes et Symboles. Nous nous référons au subtest Symboles. Cette épreuve consiste à retrouver un symbole isolé dans une série de symboles.

#### 1.4. Le bilan orthophonique

La passation d'un protocole de bilan orthophonique rétrospectif par les orthophonistes du CRDTA nous a permis de relever les résultats obtenus aux tests évaluant les différents sous-domaines du langage oral : articulation, phonologie, lexique, syntaxe sur les deux versants production et compréhension et du langage écrit: lecture, transcription, compréhension écrite.

Quelques exemples de tests pouvant être utilisés pour l'évaluation du langage oral :

Ensemble des tâches	Test
Praxies bucco-faciales	Hénin-Dulac
Articulation de phonèmes isolés	Répétition de phonèmes isolés- Pa/Ta/Ka
Phonologie expressive	ELO, NEPSY, L2MA, L2MA2, NEEL, BALE,
Lexique actif	ELO, NEEL, L2MA, L2MA2
Fluidité verbale	NEPSY
Production morphosyntaxique	ELO, L2MA, L2MA2
Lexique passif	ELO, EVIP

Compréhension morphosyntaxique	ELO, NEEL, ECOSSE, NEPSY
Capacités narratives orales	NEEL, L2MA2

**Tableau I : Ensemble des tests proposés pour l'évaluation du langage oral**

Quelques exemples de tests pouvant être utilisés pour l'évaluation des pré-requis au langage écrit et du langage écrit :

Ensemble des tâches	Test
Gnosies auditivo-verbales	EVALO, EDP 4-8, ELDP
Mémoire	NEEL
Métaphonologie	Bale
Discrimination visuelle	Bale
conscience phonologique	Bale, BELO, NEEL
Connaissances des lettres et sons des graphèmes	BELEC
Dénomination rapide	NEPSY, NEPSY 2 , Bale
Identification du mot oral	ECS-II
Leximétrie	Alouette- O et R
Lecture de syllabes simples et complexes	BELO
Lecture de mots non fréquents, irréguliers, réguliers, pseudo-mots	Bale
Lecture de logatomes	Logator
Identification du mot écrit	Timé 3, LMC-R
Compréhension écrite	LMC-R, BLI, L2MA, L2MA2, Analec, BELO, Vol du pc
Transcription mots réguliers, irréguliers, pseudo-mots	Bale, L2MA
Transcription de logatomes	Logator
Transcription de texte	L2MA, L2MA2, Chronodictées

**Tableau II: Ensemble des tests proposés pour l'évaluation du langage écrit**

Après avoir recueilli les résultats des patients à chaque épreuve des protocoles d'évaluation orthophonique et neuropsychologique, nous avons créé deux tableaux (Annexes 10 et 11) recensant toutes les données afin de les analyser.

## **2. Méthodologie d'analyse des données**

### **2.1. Analyse quantitative**

#### **2.1.1. Étude statistique descriptive**

Pour notre étude rétrospective, nous avons procédé à une recherche descriptive et quantitative, cela nous a permis d'obtenir des données numériques qui peuvent être décrites et analysées de façon statistique.

Cette analyse statistique comparative porte donc sur les données recueillies pour les 20 patients TSLO et les 20 patients dyslexiques, dans les différents domaines du langage écrit, des pré-requis au langage écrit, et du langage oral.

Cependant, tous les patients n'ayant pas passé l'intégralité des épreuves, nous préciserons systématiquement le nombre de patients concernés (NbP).

#### **2.1.2. Etude de corrélations**

Nous avons réalisé quelques études de corrélation entre les résultats de l'Alouette et les résultats dans les domaines du langage oral (lexique, syntaxe) ainsi que les résultats des pré-requis (métaphonologie de la Bale). Notre population constituant un petit effectif, le calcul de corrélation n'est pas significatif.

### **2.2. Analyse qualitative**

Nous avons également procédé à une analyse qualitative du langage oral des patients TSLO ainsi que des types d'erreurs réalisées par les deux groupes, sur les épreuves de langage écrit « Dictée de mots et de non-mots » de la Bale et sur la dictée de texte de la L2MA « Le corbeau ».

Cette analyse a été réalisée en prenant en compte le nombre de graphèmes produits et le nombre de graphèmes attendus comme dans les travaux de Plisson *et al.* (2013). Chaque erreur commise a été catégorisée et placée dans une grille d'analyse (Annexes 12 et 13).

# Résultats

# 1. Présentation des résultats de l'étude comparative

## 1.1. Résultats aux épreuves de langage écrit

Les tableaux et graphiques suivants ne sont pas toujours réalisés à partir de l'échantillon total (NbP=40) car les patients n'ont pas tous passé les mêmes épreuves.

Le nombre de patients concernés est indiqué entre parenthèses pour chaque épreuve.

Le tableau présenté ci-dessous présente les résultats aux épreuves de langage écrit du groupe TSLO et du groupe DYS.

		Moyenne TSLO	Ecart-type TSLO	% de réussite $\geq 1,65$ , ou $>$ centile 10	Moyenne DYS	Ecart-type DYS	% de réussite $\geq 1,65$ , ou $>$ centile 10
<b>Leximétrie</b>	Age lexique en mois (Alouette) (NbP =40)	90	9,02	0	87,8	4,73	0
	Indice de précision (Alouette) en DS (NbP = 40)	-3,51	3,26	30	-2,68	1,8	40
	Indice de vitesse (Alouette) en DS (NbP =40)	-1,5	0,93	50	-1,89	0,37	25
<b>Compréhension écrite</b>	Compréhension énoncés (LMC-R) en NB (NbP =23)	23,8	3,23	75	23,27	3,35	81,81
<b>Stratégies de lecture</b>	Lecture mots irr. (BALE) en DS (NbP=40)	-2,54	1,01	20	-2,28	0,92	35
	Tps de lecture mots irr. (BALE) en DS (NbP=38)	-1,92	2,58	55	-2,73	1,44	25
	Lecture mots réguliers (BALE) en DS (NbP=40)	-5,11	3,58	15	-3,42	1,82	20
	Tps de lecture mots réguliers (BALE) en DS (NbP=38)	-2,38	3,45	50	-3,75	1,66	20

	Lecture PM (BALE) en DS (NbP=40)	-3,93	2,96	30	-3,75	1,11	0
	Tps de lecture PM (BALE) en DS (NbP=38)	-0,79	1,36	83,33	-1,72	1,17	5
<b>Stratégies orthographiques</b>	Transcription mots irréguliers (BALE) en DS (NbP=40)	-2,73	2,03	30	-3,1	1,22	10
	Transcription mots réguliers (BALE) en DS (NbP=40)	-3,15	3,36	30	-3,64	2,72	20
	Transcription PM (Bale) en DS (NbP=40)	-5,74	2,66	30	-2,52	2,22	50
	Dictée de texte (L2MA) Erreurs phono en NS (NbP=26)	-5,72	4,31	16,67	-4,94	3,62	7,14
	Dictée de texte (L2MA) Erreurs usage en NS (NbP=26)	-3,02	1,79	16,67	-3,44	1,22	0
	Dictée de texte (L2MA) Erreurs gramm. en NS (NbP=26)	-2,02	0,89	25	-2,69	0,79	7,14

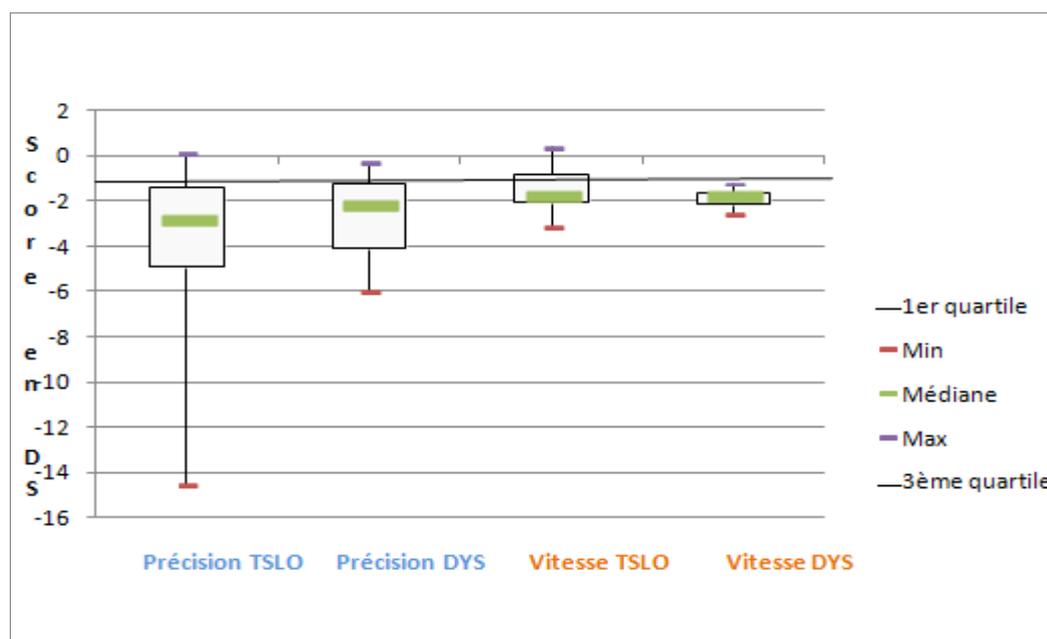
**Tableau III : Patterns langage écrit CM2**

### 1.1.1. Leximétrie

L'âge lexique en mois est faible et sensiblement le même pour les deux groupes : 90 mois pour les patients TSLO et 87.8 mois pour les DYS, avec un indice de dispersion plus important pour les TSLO (9.02 ET contre 4.73 ET pour les DYS).

L'indice de précision est davantage déficitaire pour les TSLO (-3.51) que pour les DYS (-2.68), mais avec un écart-type plus important pour les TSLO. En revanche, l'indice de vitesse plus déficitaire dans le groupe DYS (-1.89 contre -1.5).

Le graphique ci-dessous permet de rendre compte de la dispersion des résultats entre les deux groupes.

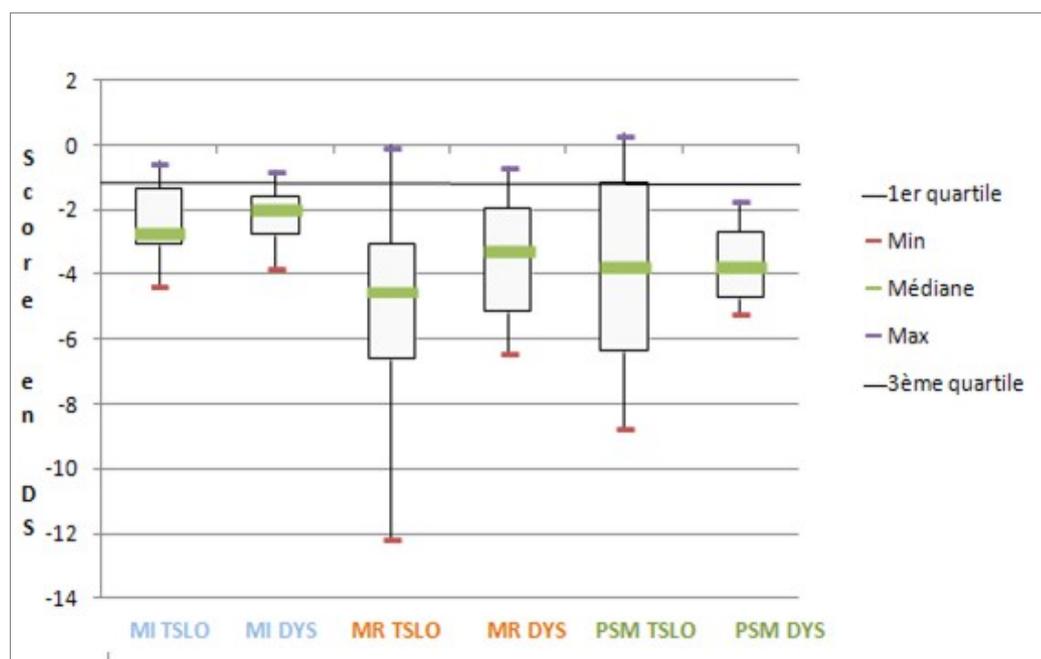


**Figure 8 : Graphique comparatif précision et vitesse de lecture (Alouette)**

### 1.1.2. Stratégies de lecture

Concernant la précision de lecture de mots irréguliers (MI), réguliers (MR), pseudomots (PM), les moyennes des groupes sont toutes déficitaires pour les TSLO et les DYS, cependant, les résultats des TSLO sont, de manière générale, inférieurs à ceux des DYS. Les pourcentages de réussite sont inférieurs pour les TSLO, hormis sur la lecture de PM pour laquelle 30% des TSLO sont dans la norme contre 0% des DYS.

Les écart-types sont quasi-systématiquement plus importants dans le groupe TSLO, notamment dans les épreuves de lecture de mots réguliers (3.58), le temps de lecture des mots réguliers (3.45), et la lecture de pseudomots (2,96). Cela rend compte d'une plus grande disparité dans le groupe.



**Figure 9 : Graphique comparatif des stratégies de lecture de mots en précision (BALE)**

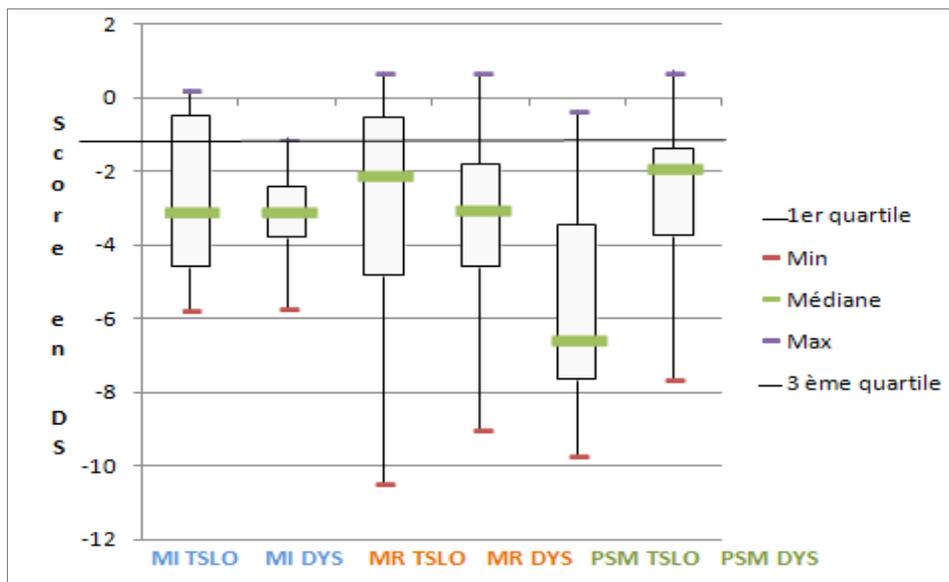
Il est à noter également que dans les épreuves avec mesure du temps (Alouette, lecture de MI/MR/PM), les TSLO obtiennent de meilleurs résultats sur le temps de réalisation de ces épreuves, mais avec des scores inférieurs en moyenne aux DYS en précision, notamment pour les mots irréguliers et réguliers.

### 1.1.3. Compréhension

Le niveau de compréhension, évalué à l'aide de la LMC-R (CI), situe les deux groupes à des moyennes proches, 23.8 et 23.27 respectivement pour les TSLO et les DYS, avec un pourcentage de réussite de 75 et 81.81%.

### 1.1.4. Stratégies orthographiques

En moyenne, les résultats sont déficitaires pour les 2 groupes sur les 3 épreuves : transcription de mots irréguliers (MI), réguliers (MR) et pseudomots (PM), avec à nouveau un écart-type plus important pour les TSLO. La plus grande différence se situe sur la transcription de PM où le résultat des TSLO (-5.74) est très inférieur aux DYS (-2.52).

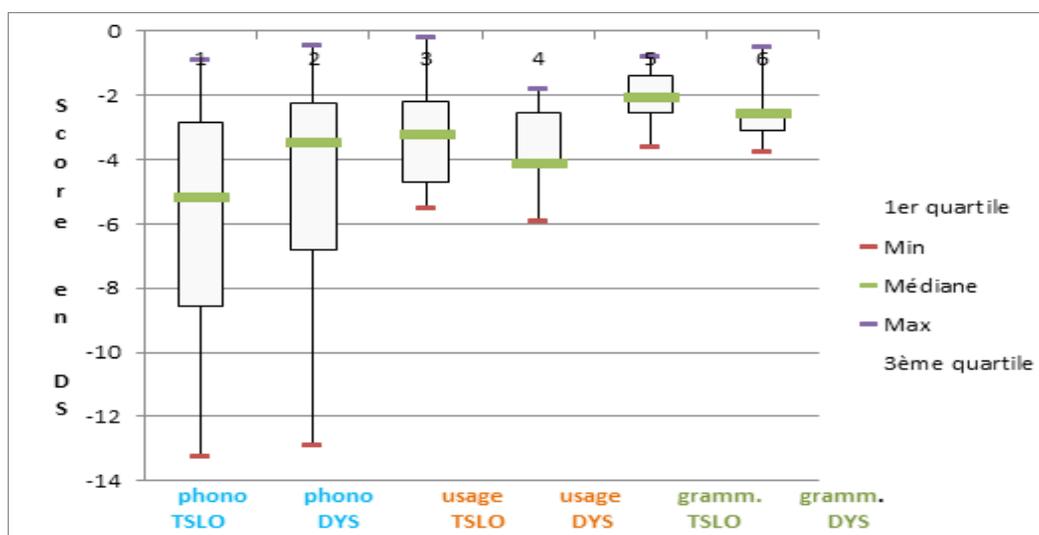


**Figure 10 : Graphique comparatif des stratégies de transcription de mots (BALE)**

### 1.1.5. Dictée de texte

Comme pour la dictée de mots, les résultats sont déficitaires sur tous les scores, ici les orthographes phonologiques, d'usage et grammaticales, avec une atteinte principalement sur la voie phonologique. La moyenne des TSLO se trouvant à -5.72 ET contre -4.94 ET pour les DYS.

La dispersion des résultats est importante sur les scores phonologiques pour les 2 groupes comme le montre le graphique suivant.

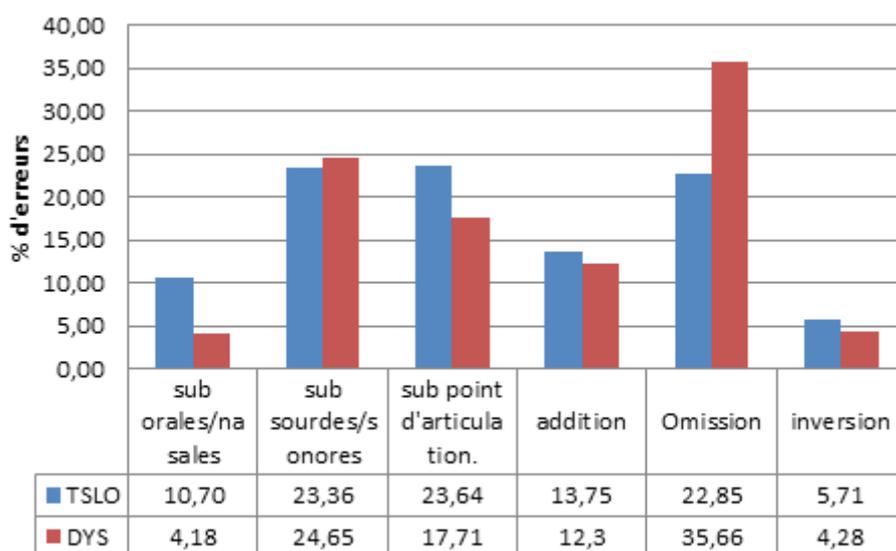


**Figure 11 : Graphique comparatif de la dictée de texte (L2MA)**

## 1.2. Analyse qualitative des erreurs

Nous avons souhaité affiner notre recherche en procédant à l'analyse qualitative des erreurs sur les épreuves de dictée de mots de la BALE, et de dictée de texte de la L2MA pour les 13 patients TSLO et les 15 patients DYS ayant été évalués sur ces épreuves.

Nous avons choisi de nous intéresser particulièrement aux erreurs phonologiques, en lien avec les processus phonologiques sous-jacents aux deux troubles. Parmi ces erreurs, on relève des substitutions orales/nasales, sourdes/sonores et des erreurs portant sur les points d'articulation. Sont également incluses dans ce type d'erreurs les additions, omissions et inversions de phonèmes.



**Figure 12 : Graphique comparatif des erreurs phonologiques sur les épreuves de transcription de mots (BALE) et dictée de texte (L2MA)**

Pour les deux groupes, les erreurs portent principalement sur des substitutions sourdes sonores (23,36% pour les TSLO et 24,65% pour les DYS), des omissions (22,85% pour les TSLO et 35,66% pour les DYS), et des substitutions liées au point d'articulation ( 23,64% pour les TSLO et 17,71% pour les DYS). La principale différence entre les deux groupes porte donc sur les omissions plus fréquentes chez les DYS.

### 1.3. Profils de langage écrit

#### 1.3.1. Profil de lecture

Dans nos hypothèses, nous nous interrogeons sur le profil de langage écrit des patients TSLO et DYS. En considérant la lecture de mots irréguliers et de pseudomots de la Bale pour les 20 patients de chaque groupe, nous obtenons les tableaux suivants (Tableaux IV, V, VI).

Nous avons tenu compte dans un premier temps uniquement du score en précision, puis du score en temps et enfin des deux scores simultanément. Le profil mixte correspond à un score déficitaire dans les deux voies de lecture.

Déficits	TSLO	DYS
<i>Mixte</i>	13	13
<i>Mots irréguliers</i>	3	0
<i>Pseudo-mots</i>	1	7
<i>Sans déficit</i>	3	0

**Tableau IV: Profil de lecture en fonction de la précision à l'épreuve de lecture de mots isolés (BALE)**

Déficits	TSLO	DYS
<i>Mixte</i>	5	9
<i>Mots irréguliers</i>	4	6
<i>Pseudo-mots</i>	0	2
<i>Sans déficit</i>	11	3

**Tableau V : Profil de lecture en fonction du temps à l'épreuve de lecture de mots isolés (BALE)**

Déficits	TSLO	DYS
<i>Mixte</i>	13	19
<i>Mots irréguliers</i>	3	0
<i>Pseudo-mots</i>	1	1
<i>Sans déficit</i>	3	0

**Tableau VI: Profil de lecture en fonction de la précision et/ou du temps à l'épreuve de lecture de mots isolés (BALE)**

La prise en compte ou non du temps modifie les profils. Les TSLO ayant été rapides sur les épreuves de lecture, 11 d'entre eux paraissent sans déficit en lecture si on regarde uniquement le facteur temps, contre 3 patients chez les DYS.

En tenant compte de la précision et/ou du temps, les DYS ont un profil mixte très prédominant (19/20), tandis que le groupe TSLO est plus hétérogène avec trois patients présentant un profil de surface, un autre un profil phonologique, et trois ne présentant pas de déficit.

Certains patients TSLO n'ayant pas de déficit en lecture de mots, nous avons cherché à évaluer également la leximétrie pour ce groupe, grâce à l'épreuve de l'Alouette. Un classement bon décodeur (D+)/ mauvais décodeur (D-) a été réalisé, en prenant en compte simultanément la précision et la vitesse de lecture (avec un seuil  $\geq 1.65DS$ ). 20% des TSLO pourraient être qualifiés de bons décodeurs. Cela permet de rendre compte également de la disparité de ce groupe.

### 1.3.2. Profil d'orthographe

Si on s'intéresse maintenant au profil d'orthographe à partir de la dictée de mots de la Bale, nous obtenons alors les profils suivants :

Déficits	TSLO	DYS
<i>Mixte</i>	14	9
<i>Mots irréguliers</i>	0	9
<i>Pseudo-mots</i>	5	1
<i>Sans déficit</i>	1	1

**Tableau VII: Profil orthographique des TSLO et des DYS en dictée de mots (BALE)**

En CM2, les deux groupes ont un profil d'orthographe différent : les patients TSLO ont majoritairement une atteinte mixte (14), puis une atteinte phonologique (5), tandis que les patients DYS obtiennent principalement une atteinte mixte (9) ou de surface (9).

Cependant, ces profils sont obtenus à partir d'une dictée de mots. En prenant en compte l'épreuve de dictée de phrases, les erreurs phonologiques sont majoritaires pour les deux groupes et les profils sont les suivants :

- TSLO : 11/15 mixte ; 1/15 usage ; 1/15 phono ; 2/15 sans déficit.
- DYS : 15/16 mixte ; 1/16 usage.

Ces résultats se rapprochent davantage des profils obtenus en lecture avec à nouveau une atteinte mixte prédominante chez les DYS, et un profil plus hétérogène pour les TSLO.

## 1.4. Résultats aux épreuves testant les pré-requis au langage écrit

### 1.4.1. Pré-requis phonologiques et visuels

Pré-requis	Test utilisés	moy échantillon n TSLO (NbP>=10)	Ecart-type TSLO	moy échantillon DYS (NbP>=12)	Ecart-type DYS
<i>Noms des lettres</i>	Belec score brut/26	23,56	2,7	25,76	0,44
<i>CGP</i>	Belec score brut/37	29,18	6,52	33,82	2,31
<i>Métaphonologie</i>	BALE fusion phonème ini en DS	-1,82	1,23	-0,64	1,09
	BALE supp phonème fin en DS	-0,99	1,21	-0,1	0,95
<i>DRA (dénomination rapide automatisée)</i>	Nepsy en NS	8,64	2,56	8,92	2,14
<i>Comparaison séquences de lettres</i>	BALE en DS	-0,14	1,05	-0,88	1,16

**Tableau VIII: Patterns des pré-requis des groupes TSLO et DYS en CM2**

Pour les deux groupes, les moyennes sont dans la norme pour l'épreuve de dénomination rapide de la Nepsy, ainsi que sur l'épreuve de comparaison de séquences de lettres de la Bale.

En ce qui concerne la métaphonologie, le groupe TSLO obtient une moyenne déficitaire dans l'épreuve de fusion de phonèmes initiaux de la Bale contrairement au groupe des DYS.

Les épreuves du nom des lettres et de correspondance graphèmes-phonèmes (CGP) sont en moyenne toutes deux échouées par les deux groupes, mais davantage par les TSLO, avec un écart-type très important (6,52) sur le CGP.

Le tableau suivant présente les pourcentages de réussite aux épreuves de pré-requis au langage écrit des deux groupes :

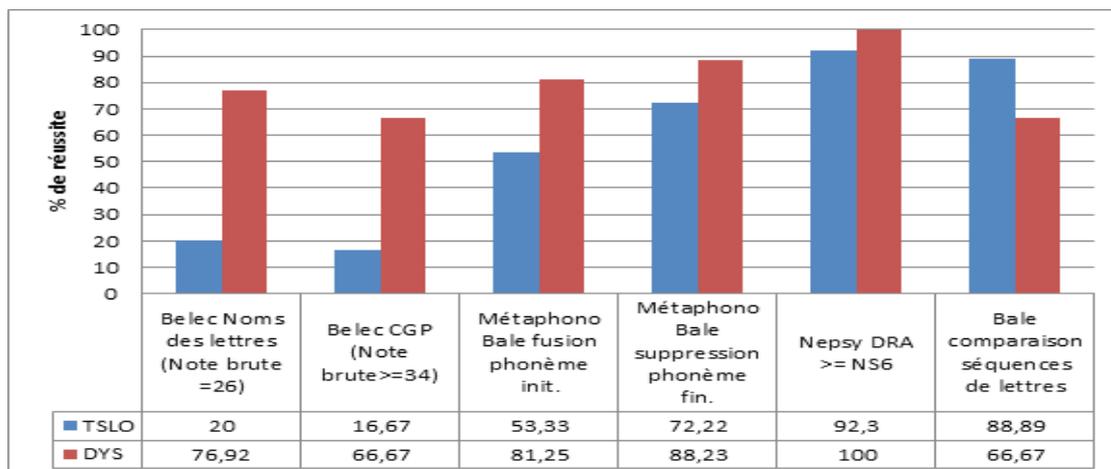


Figure 13 : Graphique comparatif des pré-requis au langage écrit

Le diagramme de comparaison des pourcentages de réussite aux épreuves testant les pré-requis permet de constater qu'hormis l'épreuve de comparaison de séquences de lettres qui concerne les pré-requis visuels, les troubles du groupe TSLO sont plus sévères concernant la métaphonologie et les correspondances graphèmes-phonèmes.

Quant à la DRA, les pourcentages sont proches et s'élèvent à 92,3% de réussite pour les TSLO et 100% pour les DYS.

#### 1.4.2. Résultats aux épreuves de langage oral

Le tableau suivant présente les résultats aux épreuves de langage oral des deux groupes.

Domaines LO	Tests utilisés	Moy échantillon TSLO (NbP>=11)	Ecart-type TSLO	Pourcentage de réussite TSLO >= - 1,65ds ; > centile 10	Moy échantillon DYS (NbP>=10 sauf Nepsy = 7)	Ecart-type DYS	Pourcentage de réussite DYS >= - 1,65ds ; > centile 10
Phonologie expressive	Rép mots ELO (NB) ou Nepsy (DS)	25,45 soit <centile 10	2,91	0	9,57	1,61	100
Lexique actif	Lexique Prod. Elo (NB)	32 soit moy	4,6	81,25	35,15 soit moy	6,04	100
	Fluidité phonémique Nepsy (DS)	-1,44	0,49	53,33	-1,2	0,74	73,33
	Fluidité sémantique Nepsy (DS)	-0,59	0,82	86,66	-0,09	0,76	100
Prod MorphoS	ELO (NB)	17,47 soit < centile 10	2,81	23,53	19,8 soit moy	2,48	81,81
Lexique passif en DS	Evip (DS)	-0,86	0,92	83,33	-0,27	0,74	100
Compréhension MS	Ecosse (DS)	-1	0,75	78,95	-0,53	0,97	86,67

Tableau IX : Patterns de langage oral en CM2 des groupes TSLO et DYS

Par définition, les DYS n'ont pas de difficultés en langage oral, les résultats des patients TSLO sont donc inférieurs à ceux des DYS. Cependant, on observe des scores déficitaires en syntaxe pour certains enfants, avec 81.81% de réussite sur l'épreuve de production syntaxique, et 86.67% de réussite sur la compréhension syntaxique.

## 2. Recherche de facteurs explicatifs

### 2.1. Degré d'atteinte en fonction du niveau de LO - Constitution de groupes de niveau

Parmi les patients TSLO, nous avons établi plusieurs groupes en fonction de leurs résultats aux tests de langage oral sur cinq épreuves : répétition de mots (ELO ou L2MA), lexique en expression (EVIP ou ELO) et en réception, syntaxe en expression (ELO ou L2MA) et en compréhension (ECOSSE ou ELO).

Chaque patient a obtenu une note de 0 à 4 (aucun patient n'ayant obtenu de scores déficitaires dans les 5 domaines), qui indique le nombre de domaines déficitaires en langage oral :

- Groupe 1 : 1 domaine déficitaire (NbP=4)
- Groupe 2 : 2 domaines déficitaires (NbP=9)
- Groupe 3 : 3 domaines déficitaires (NbP=3)
- Groupe 4 : 4 domaines déficitaires (NbP=4)

Le profil de langage oral de ces différents groupes est le suivant :

Groupes	Domaines déficitaires
Groupe 1	Trouble phonologique
Groupe 2	9 patients de type TSLO phonologique-syntaxique sur le versant expressif
Groupe 3	1 patient de type TSLO phonologique-syntaxique sur le versant expressif + expression lexicale déficitaire
	1 patient de type TSLO phonologique-syntaxique sur le versant expressif + compréhension syntaxique déficitaire
	1 patient de type TSLO phonologique-syntaxique sur le versant expressif + compréhension lexicale déficitaire
Groupe 4	3 patients de type TSLO phonologique-syntaxique sur le versant expressif + compréhension lexicale et syntaxique déficitaire
	1 patient de type TSLO phonologique-syntaxique sur le versant expressif + expression et compréhension lexicales déficitaires

**Tableau X : Profil de langage oral des TSLO en fonction des groupes constitués**

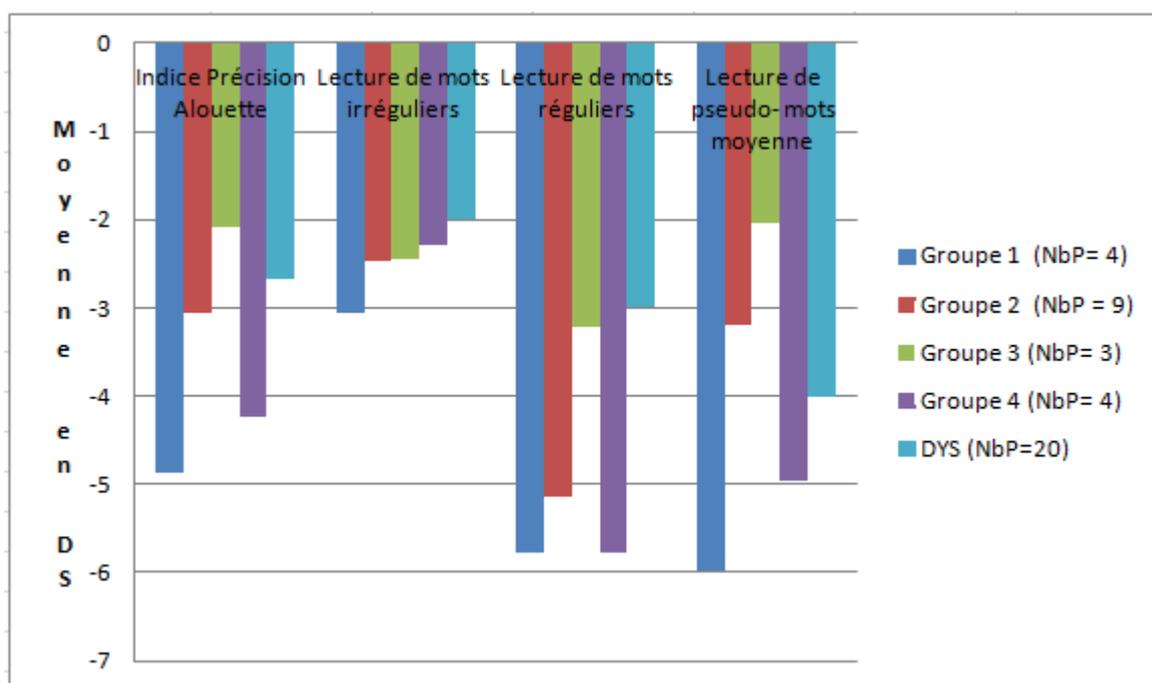
Les groupes ont été comparés au groupe DYS dans sa totalité, celui-ci étant par définition exempt de trouble de langage oral.

Contrairement à ce qui était attendu, les performances en lecture ne semblent pas corrélées au nombre de domaines déficitaires en LO. En effet, sur l'ensemble des épreuves, le groupe 1 obtient les résultats les plus faibles.

De même, le groupe 3 obtient de meilleurs résultats sur l'ensemble des épreuves que le groupe ayant 2 domaines déficitaires.

Cependant, dans le groupe 1, un patient avec un trouble phonologique important obtient des scores très faibles sur les épreuves de lecture et fait chuter les résultats de ce groupe. Pour exemple, son indice de précision à l'Alouette est de -14,58DS, et ses scores en lecture de mots irréguliers, réguliers et pseudo-mots sont respectivement de -4,35DS, -12,2DS et -8,75DS.

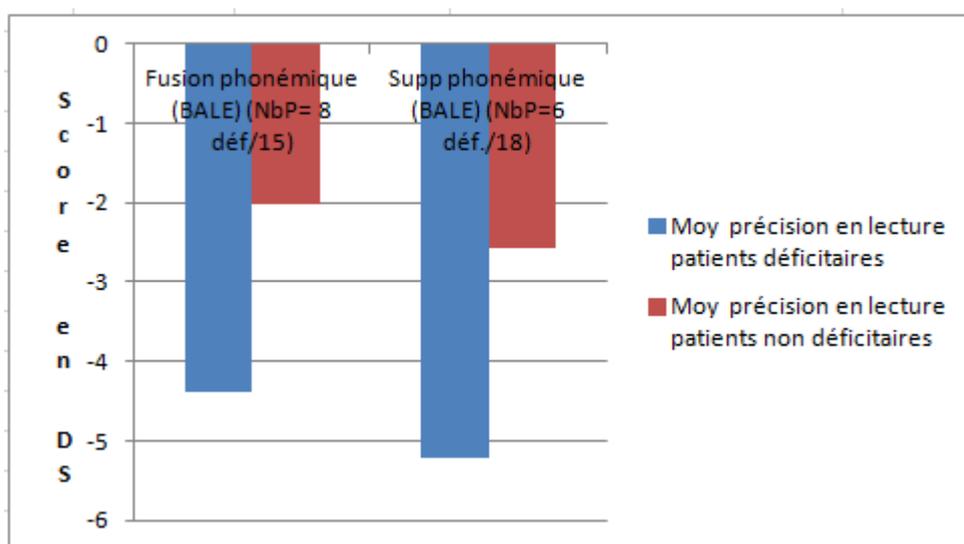
Le groupe DYS obtient les meilleures performances sur les épreuves de lecture de mots irréguliers et réguliers uniquement



**Figure 14 : Comparaison du profil de lecture selon le nombre de domaines déficitaires des TSLO avec le groupe DYS**

## 2.2. Pré-requis métaphonologiques déficitaires et corrélation avec les résultats en LE.

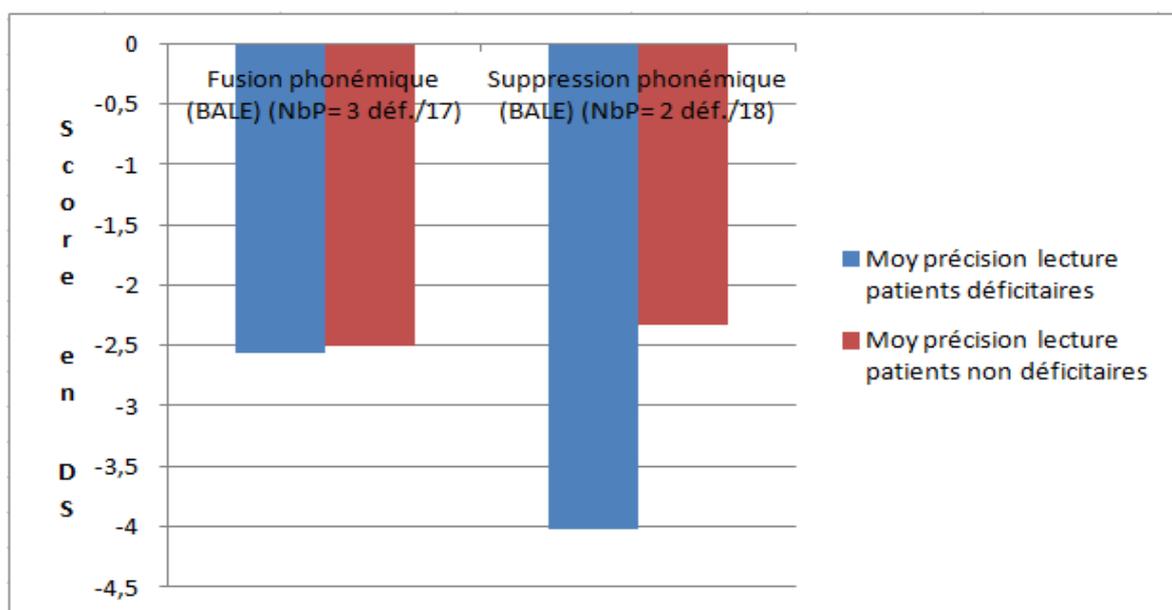
Nous avons voulu savoir quels pré-requis métaphonologiques déficitaires étaient les plus susceptibles d'entraîner des troubles de décodage en lecture. Pour cela, les enfants ayant des résultats déficitaires ont été séparés des autres pour les 2 épreuves, et leur moyenne en précision de lecture à l'épreuve de l'Alouette a été comparée au reste du groupe.



**Figure 15 : Graphique score en lecture des TSLO en fonction du caractère déficitaire des pré-requis**

Ce dernier graphique permet de voir quel pré-requis pourrait être corrélé à la précision de la lecture. Les 8 patients déficitaires sur l'épreuve de fusion phonémique ont une moyenne de -4,37 DS en précision de lecture, contre -2,01 DS pour les patients non déficitaires, mais avec un écart-type important de 4,67 pour les patients déficitaires. De même, les patients déficitaires sur l'épreuve de suppression phonémique obtiennent une moyenne de -5,22 DS en précision (ET = 0,73) contre -2,58DS pour l'autre groupe (ET = 3,90).

La même démarche a été effectuée pour le groupe des DYS :



**Figure 16 : Graphique score en lecture des DYS en fonction du caractère déficitaire des pré-requis**

Les 2 patients ayant des scores déficitaires sur l'épreuve de suppression phonémique obtiennent une moyenne de -4,02 DS (ET = 2,45) en précision de lecture, contre -2,33 DS (ET = 1,75) pour l'autre groupe. La différence est donc significative, contrairement à celle concernant l'épreuve de fusion phonémique pour laquelle les résultats obtenus sont très proches.

### 3. Facteurs protecteurs

#### 3.1. Influence du vocabulaire et de la syntaxe

- Afin de rechercher d'éventuels facteurs protecteurs, nous avons recherché l'existence de corrélation entre le vocabulaire et la syntaxe, en expression et en compréhension, et l'indice de précision de l'Alouette ( Annexes de 1 à 4).

Les coefficients de corrélation n'étant pas proches de 1 ou de -1, nous ne pouvons pas conclure à une incidence de niveau de vocabulaire ou de syntaxe sur l'indice de précision en lecture.

- Nous avons alors choisi d'extraire les 3 patients TSLO qui se sont révélés sans déficit en lecture de mots isolés à l'épreuve de la Bale. Leurs résultats en vocabulaire et syntaxe ont été comparés au reste du groupe (Groupe TSLO -).

	Groupe TSLO + (NbP=3)	Groupe TSLO - (NbP=17)
<b>Lexique en production</b>	30,5	32,35
<b>Ecart-type</b>	7,78	4,34
<b>% de réussite</b>	50	86,67
<b>Lexique en réception</b>	-1	-0,84
<b>Ecart-type</b>	1,1	0,92
<b>% de réussite</b>	66,67	86,67
<b>Syntaxe en expression</b>	17	17,73
<b>Ecart-type</b>	1,41	2,89
<b>% de réussite</b>	0	25
<b>Syntaxe en réception</b>	-0,6	-1,09
<b>Ecart-type</b>	0,55	0,78
<b>% de réussite</b>	100	75

**Tableau XI : Résultats aux épreuves de langage oral des groupes TSLO + et TSLO -**

Les patients du groupe TSLO+ ont en moyenne des résultats inférieurs au groupe TSLO- sur les épreuves de lexique en production, lexique en réception et syntaxe en expression. La seule épreuve où ils obtiennent de meilleurs résultats est la compréhension syntaxique, avec 100% de réussite contre 75% pour le groupe TSLO-. Seule la compréhension syntaxique semblerait être un facteur protecteur.

### 3.2. Influence du QI

- Afin de déterminer si différents subtests de la WISC IV constituent des facteurs protecteurs, nous avons également recherché l'existence de corrélation entre ces subtests et l'indice de précision en lecture de l'Alouette (Annexes 5 à 9).

Comme pour le vocabulaire et la syntaxe, les coefficients de corrélation n'étant pas proches de -1 ou de 1, cela ne nous permet pas de conclure à des facteurs protecteurs.

- De même qu'avec les épreuves de vocabulaire et de syntaxe, les 3 TSLO considérés sans déficits en lecture de mots isolés ont été extraits et comparés au reste du groupe.

	Moyenne TSLO + (NbP= 3)		Pourcentage de réussite (> ou = NS 6)	Moyenne TSLO - (NbP=17)		Pourcentage de réussite (> ou = NS 6)
	M	ET		M	ET	
IDC en Note Standard (NS)	M=10	ET=3,6	100	M=8,7	ET=2,73	94,12
Mémoire des chiffres (NS)	M=6,33	ET=6,11	33,33	M=4,82	ET=1,67	29,41
Symboles (NS)	M=7,33	ET=2,08	66,67	M=9,5	ET=3,18	93,75
Matrices (NS)	M=10,33	ET=2,08	100	M=9,94	ET=2,07	94,12
Cubes (NS)	M=6,33	ET=5	66,67	M=10,25	ET=1,95	100

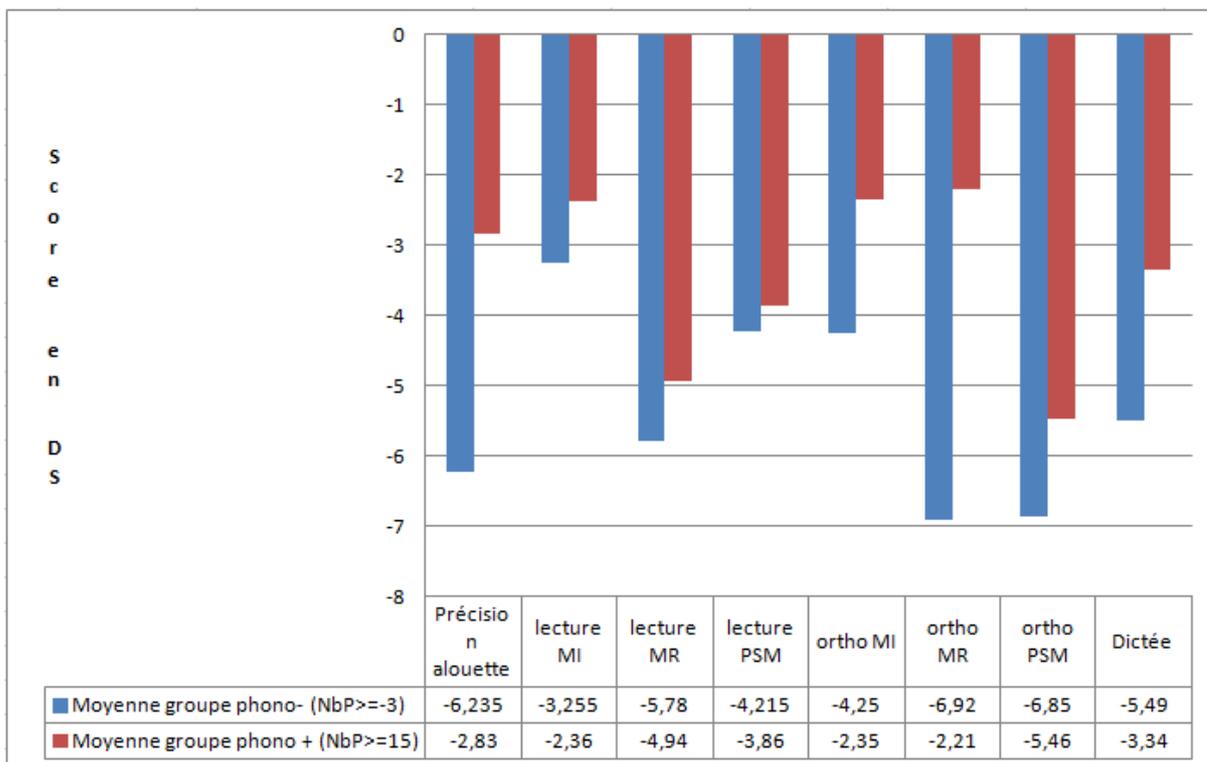
**Tableau XII : Résultats aux subtests de QI ( WISC IV) des groupes TSLO + et TSLO -**

Le groupe TSLO + obtient un meilleur taux de réussite en IDC, mémoire des chiffres et matrices. Cependant, les écarts avec le groupe TSLO – sont faibles et ne permettent pas de conclure à des épreuves constituant un facteur protecteur.

### 3.3. Influence du trouble phonologique

Les patients n'ayant pas tous passé les mêmes épreuves testant la phonologie, nous avons procédé à une analyse qualitative des difficultés en langage oral.

Quatre points ont été retenus : présence de complexifications, paraphasies phonologiques, néologismes, et trouble d'accès au lexique. En fonction de la présence ou non du marqueur du trouble phonologique, un nombre de points a été attribué à chaque patient TSLO. Un point pour la présence du marqueur ou 0 dans le cas contraire. Les 4 patients ayant un score de 3 ou 4 (Groupe phono -) ont été extraits, et leurs moyennes ont été calculées pour les épreuves de langage écrit. Ces résultats ont été comparés au reste de l'échantillon (Groupe phono +).



**Figure 17 : Moyennes des épreuves de langage écrit selon la répartition phono + / phono -**

Le graphique précédent permet d’observer que les résultats du groupe phono - sont davantage déficitaires dans toutes les épreuves de langage écrit. Les différences les plus représentatives se situent dans les épreuves de lecture de texte, orthographe de mots réguliers et dictée de texte.

---

# Discussion

L'objectif de notre étude était de comparer les patterns de langage écrit en classe de CM2 de 20 enfants avec un trouble sévère du langage oral, qui présentent ou ont présenté un trouble phonologique à l'oral, et 20 enfants ayant une dyslexie-dysorthographe développementale, dans le but de rechercher des profils spécifiques.

En nous référant aux données de la littérature, nous avons émis plusieurs hypothèses.

Premièrement, nous nous attendions à retrouver des patterns différents avec une atteinte mixte en lecture et en orthographe mais un niveau de compréhension supérieur pour le groupe des DYS. En ce qui concerne les processus sous-jacents (CGP et métaphonologie), un niveau global davantage déficitaire pour le groupe TSLO. Par ailleurs, une hétérogénéité plus forte des résultats pour les TSLO.

Ensuite, nous avons posé l'hypothèse d'une corrélation entre la sévérité de l'atteinte à l'oral et les résultats en langage écrit.

Enfin, nous pensions que le vocabulaire, la syntaxe et le QI pourraient constituer des facteurs protecteurs au niveau de langage écrit, tandis que le trouble phonologique serait un facteur aggravant.

Après analyse des résultats, nous observons tout d'abord que les patterns en langage écrit sont assez proches. Les deux groupes présentant majoritairement une atteinte mixte en lecture et en orthographe. Néanmoins, le groupe TSLO est beaucoup plus hétérogène et certains enfants ne présentent pas de déficit en lecture ou en orthographe.

Par ailleurs, nous ne dégageons pas de régularité saillante dans les liens entre langage écrit et langage oral, le nombre de domaines déficitaires en langage oral ne prédisant pas les performances en langage écrit. Cependant, la syntaxe en compréhension pourrait avoir un impact sur la précision de la lecture. Elle constituerait un facteur protecteur, tandis que le niveau de QI ne semble pas influencer les résultats en langage écrit.

La sévérité du trouble phonologique quant à lui contribuerait à des déficits plus importants.

## **1. Critiques générales de l'étude**

### **1.1. Limite du recrutement**

L'échantillon sur lequel porte notre étude est restreint car l'objectif était de constituer un groupe TSLO homogène, et de pouvoir comparer les profils de langage écrit de deux populations dont les patterns semblaient proches.

Deux groupes de 20 patients semblent cependant corrects pour effectuer une analyse des résultats.

Par ailleurs, tous les enfants ont réalisé leur bilan au CRDTA, cela suppose que le protocole défini par le centre a été suivi pour chaque enfant et assure une standardisation du diagnostic posé.

Par ailleurs, on peut présupposer que les enfants adressés au CRDTA ont majoritairement des troubles plus sévères que la moyenne des troubles spécifiques dans la population globale.

### **1.2. Limite de la méthodologie**

Le manque de données pour certaines épreuves, ne nous permet pas de tirer des conclusions significatives, seulement des suggestions et hypothèses. Nous avons sélectionné les épreuves passées par au moins 10 patients pour que l'échantillon soit assez représentatif, cependant, cela le diminue parfois fortement, et rend délicate l'interprétation.

En effet, si un protocole standard est défini au CRDTA, il n'est pas toujours appliqué par tous les orthophonistes qui ont le souci de s'adapter aux difficultés rencontrées par l'enfant et à sa fatigabilité.

Par ailleurs, concernant les dyslexiques, nous n'avons pas systématiquement de données chiffrées, un domaine en langage oral étant réputé correct en l'absence de plainte de la famille et si l'orthophoniste ne juge pas la nécessité de le tester.

Nous avons choisi de réaliser une analyse qualitative des erreurs en orthographe car l'analyse quantitative fournit un certain nombre d'éléments utiles et mesurables, toutefois, une analyse qualitative permet de connaître de façon plus précise les stratégies des patients scripteurs. Cependant, il nous est arrivé à plusieurs reprises d'hésiter sur le type d'erreur commis et de devoir prendre une décision qui s'est alors révélée arbitraire.

Nous avons fait le choix de constituer des groupes de niveau par nombre de domaines déficitaires à l'oral afin que la comparaison avec les données de la littérature soit plus aisée. Nous aurions pu également former des groupes en fonction des domaines déficitaires comme un groupe avec atteinte phonologique seule, un autre avec atteinte phonologique + lexicale et enfin un dernier avec atteinte phonologique, lexicale et syntaxique.

Pour rechercher l'influence des différents pré-requis au langage écrit ainsi que niveau de QI, nous avons choisi de retenir l'indice de précision de l'Alouette car il existe un effet plancher concernant l'âge lexique, tous les patients ayant un écart supérieur à 24 mois avec leur âge réel.

Afin de repérer des troubles significatifs, nous avons fixé l'écart-type pathologique à  $-1.65$  DS (équivalent 5ème percentile) pour être plus précis et ainsi diminuer les risques d'avoir des faux négatifs dans les dits «déficitaires».

Les différents tests n'ont pas le même étalonnage (référentiel en écart-type, en centiles, en NS et population d'étalonnage différente). La comparaison entre les épreuves et sa représentation visuelle sur un même graphique n'est de ce fait pas toujours possible. Pour écarter ces difficultés, l'idéal aurait été d'utiliser une batterie complète, comme il en existe en langue anglo-saxonne (CELF-R, TOLD-P2....).

## **2. Discussion des principaux résultats**

### **2.1. Patterns en langage écrit**

#### **2.1.1. Lecture**

- Décodage

En leximétrie, la moyenne de l'âge lexique pour le groupe DYS est de 87.8 mois. L'écart entre l'âge lexique et l'âge réel est toujours supérieur à 24 mois pour l'ensemble des patients, ce qui reflète des difficultés importantes de lecture. Il en est de même pour le groupe TSLO avec une moyenne d'âge lexique à 90 mois.

Concernant la précision de la lecture, celle-ci est globalement sévèrement atteinte pour les 2 groupes, et davantage pour les TSLO. L'indice de précision est en moyenne déficitaire, pour 70% des TSLO et 60% des DYS. La moyenne de vitesse

de lecture n'est pas déficitaire pour les TSLO, avec un pourcentage de réussite à 50% pour ce groupe, et légèrement en dessous du seuil pour le groupe DYS avec 25% de réussite. Cet indice est moins déficitaire car dans le test de l'Alouette, il représente déjà un score pondéré (nombre de mots correctement lus en 3 minutes), il est de fait moins sensible qu'une mesure de temps chronométré.

Par ailleurs, les écart-type des TSLO sont plus importants pour les trois indices relevés précédemment, ce qui reflète une plus grande hétérogénéité des résultats.

Ces résultats sont conformes à l'étude de Sprenger-Charolles *et al.* (2009), qui montre une persistance des déficits en lecture chez les enfants dyslexiques.

Pour les TSLO, l'étude d'Haynes et Naidoo (1991), citée par Colé *et al.* (2012), concluait à un niveau de lecture de 8 ans et demi pour 82 enfants de onze ans et demi en moyenne. Ici, avec la même moyenne d'âge réel, la moyenne de l'âge lexicale pour ce groupe est de 7 ans et demi, ce qui confirme le décalage important du niveau de lecture.

Comparativement à l'étude de McArthur *et al.* (2000), qui relevait 51% de troubles de lecture chez les enfants TSLO, notre étude objective que 80% des TSLO sont déficitaires en décodage et/ou en vitesse. La différence peut s'expliquer quant aux critères de sévérité retenus. Dans l'étude de MacArthur *et al.* (2000), ce critère est à -1DS contre -1.65DS pour la nôtre. De plus, notre population est plus homogène car nous avons retenu des patients avec un trouble phonologique, tandis que dans l'étude précédemment citée, il s'agit d'une population de TSLO tous profils confondus.

### **2.1.2. Compréhension**

En moyenne, le groupe des DYS possède un bon niveau de compréhension écrite d'énoncés au test de la LMC-R avec un taux de réussite à 81.81%. Concernant les dyslexiques, l'étude d'Elbro *et al.* (1994) (cités par Colé et Sprenger-Charolles (2003)), indiquait des performances en compréhension écrite chez les sujets dyslexiques proches de celles des normo-lecteurs grâce à des stratégies compensatoires.

Pour le groupe des TSLO, le taux de réussite est à 75%, il reste assez proche du résultat des DYS, or comme le montrent différentes études (Snowling *et al.* 2000,

Brizzolara *et al.* (2011)), nous pensions trouver davantage de difficultés en compréhension écrite, ce qui ne nous permet pas de valider notre hypothèse.

Cependant, l'épreuve de la LMC-R étudie la compréhension au niveau syntaxique, qui dépend principalement du niveau de décodage, or dans l'étude de Brizzolara *et al.* (2011), l'épreuve est une compréhension de texte avec des questions à choix multiples, ce qui ne constitue pas le même type d'épreuve. Il aurait été intéressant de disposer du niveau de compréhension également sur ce type d'épreuve, qui correspond davantage à une situation proche des exigences scolaires. Cette tâche a été proposée mais les résultats ne sont pas exploitables car les tests utilisés diffèrent d'un patient à l'autre.

### **2.1.3. Orthographe**

En orthographe, les moyennes des 2 groupes sont déficitaires sur la transcription de mots irréguliers, réguliers et pseudo-mots de la BALE comme nous l'avions supposé. En effet, la transcription est jugée plus complexe que le décodage à cause de l'opacité assez importante de la langue française. De plus, les difficultés étant déjà importantes en lecture, elles se répercutent sur le niveau d'orthographe.

Les résultats déficitaires en transcription de pseudomots (-2.52 DS) pour les dyslexiques, sont concordants avec l'étude longitudinale de Manis *et al.* (1993) citée par Plisson *et al.* (2013), qui montre la persistance des difficultés par la stratégie phonologique en CM2 pour ces enfants.

Concernant le groupe des TSLO, les résultats sont particulièrement déficitaires en transcription de pseudomots, ce qui souligne également l'importance du trouble phonologique.

Cela se retrouve également sur l'épreuve de dictée de texte, où les moyennes sont déficitaires pour les 2 groupes concernant les erreurs phonologiques, grammaticales et d'usage, avec un résultat particulièrement chuté pour les erreurs phonologiques, en référence au développement normal.

### **2.1.4. Profils en lecture et hétérogénéité des TSLO**

L'étude des profils de lecture à partir de l'épreuve de la BALE permet de rendre compte des différences entre les 2 groupes. En tenant compte uniquement de la précision, les profils sont majoritairement mixtes. Pour les DYS, c'est la voie

d'assemblage qui est ensuite principalement touchée alors que cela est partagé chez les TSLO. En tenant compte uniquement du temps, on s'aperçoit que les TSLO sont majoritairement sans déficit. Ils sont par conséquent plus rapides, mais au détriment de la précision qui est davantage déficitaire que celle des DYS. Cela évoque qu'ils ne cherchent pas à compenser leurs difficultés en ralentissant leur lecture comparativement aux DYS.

Enfin, en tenant compte des données précision et temps, les profils mixtes prédominent pour les 2 groupes (13 pour les TSLO et 19 pour les DYS). Cela signifie que le trouble phonologique qui entraîne des difficultés sur la lecture de pseudomots, empêche également la mise en place correcte de la voie d'adressage. Cela est en accord avec l'étude de Sprenger-Charolles (2009), qui indique également une atteinte des deux voies de lecture. Cela conforte notre hypothèse d'une atteinte mixte en lecture pour les 2 groupes.

Ces résultats permettent également d'observer que les profils de lecture du groupe TSLO sont beaucoup plus hétérogènes que ceux du groupe des DYS. Cela est conforme à l'étude de Conti-Ramsden *et al.* (1997), cités par Nithart (2008), qui observe une grande variabilité dans les troubles de la lecture en fonction des sous-types de TSLO. Ceci est en accord avec notre hypothèse sur l'hétérogénéité de ce groupe.

Par ailleurs, on observe également que 3 patients n'ont pas de déficit en lecture de mots. Sur l'épreuve de lecture de texte de l'Alouette, 20% des patients TSLO ont des résultats dans la norme. Les études de Bishop et Snowling (2004), Snowling *et al.* (2000), soulignent qu'entre 30 et 75% des TSLO ont un niveau de lecture quasi normal. Dans notre étude, la proportion des TSLO avec déficit de lecture est plus importante car le trouble phonologique est un facteur de risque de développement d'un trouble du langage écrit (Nithart (2008)).

### **2.1.5. Profils en orthographe**

Le profil orthographique obtenu à partir de la dictée de mots de la Bale est en partie différent du profil de lecture. Les TSLO ont principalement un profil mixte tandis que les DYS sont partagés entre un profil mixte et un profil de surface. On pourrait supposer comme le précise Sprenger-Charolles (2009), que les DYS font moins d'erreurs phonologiques mais qu'ils sont plus lents car ils privilégient la précision.

Cependant, cela pourrait être également dû à un manque de sensibilité de l'épreuve concernant la liste de pseudomots bisyllabiques. Sur cette épreuve, seuls 50% des DYS sont déficitaires, or en analysant les résultats à l'épreuve de dictée de texte de la L2MA, 15/16 DYS ont un profil mixte. Pour le groupe des TSLO, sur cette même épreuve, 11/15 ont un profil mixte, 1/15 un profil phonologique, 1/15 un profil d'usage et 2/15 sont sans déficit, ce qui se rapproche davantage du profil de lecture.

Ces résultats sont en lien avec ceux retrouvés dans la littérature. Malgré les années d'apprentissage du langage écrit, la voie phonologique reste déficitaire, comme dans l'étude de Naucier (2004) cité par Werfel (2012), qui montre que les sujets TSLO feraient deux tiers d'erreurs non phonétiquement acceptables.

De même pour les DYS, l'étude de Manis *et al.* (1993) citée par Plisson *et al.* (2013), indique la persistance des difficultés phonologiques, ainsi que l'étude de Snowling *et al.* (1996), dans laquelle les dyslexiques font plus d'erreurs phonologiquement non plausibles que les enfants appariés au même niveau de lecture.

#### **2.1.6. Analyse qualitative**

L'analyse qualitative des erreurs phonologiques sur la dictée de mots de la BALE et la dictée de texte de la L2MA révèle que le type d'erreurs commises par les 2 groupes est sensiblement le même, avec principalement des erreurs sourdes/sonores (23,36% pour les TSLO et 24,65% pour les DYS), puis des erreurs concernant le point d'articulation (23,64% pour les TSLO et 17,71% pour les DYS). La différence principale porte sur les omissions qui représentent 35,66% des erreurs dans le groupe DYS contre 22,85% pour le groupe TSLO

Selon notre hypothèse, nous suggérons que le type d'erreurs pouvait être différent car le trouble phonologique ne serait pas superposable. En effet, dans l'étude de Ziegler *et al.* (2009), citée par Colé *et al.* (2012), une tâche d'identification de phonèmes montre que les enfants TSLO ont des déficits sur toutes les caractéristiques phonétiques mais davantage sur le voisement, tandis que pour les dyslexiques, c'est le lieu d'articulation qui conduit aux déficits les plus importants.

Les résultats ne nous permettent pas de valider notre hypothèse. En effet, il reste difficile de distinguer les 2 groupes sur l'analyse qualitative d'une production écrite car ils ne commettent pas d'erreurs fondamentalement différentes.

## 2.2. Pré-requis

### 2.2.1. Pré-requis phonologiques et visuels

Les résultats des épreuves évaluant les pré-requis mettent en évidence des profils sensiblement différents entre les deux groupes.

Le groupe des TSLO, obtient des résultats inférieurs en métaphonologie ainsi que sur les épreuves de noms des lettres (20% de réussite contre 76.92% pour les DYS) et de correspondance graphème-phonème (16.67% de réussite contre 66.67% pour les DYS). Par conséquent, les compétences phonologiques sont davantage touchées chez les TSLO, cela est conforme à notre hypothèse. Ceci est en accord avec l'étude de Nithart (2008), qui concluait à des performances globales déficitaires pour les dyslexiques uniquement dans la comparaison avec les enfants de même âge, tandis que celles des TSLO sont plus importantes et aussi inférieures à celles des enfants de même niveau de lecture. Les difficultés en conscience phonologique des TSLO peuvent être majorées suivant l'étude de Goswami (1999), citée par Nithart (2008), par un déficit de vocabulaire qui lui-même limiterait les représentations phonologiques sublexicales.

En revanche, en DRA les résultats sont dans la norme et proches pour les 2 groupes (92.3% de réussite pour les TSLO et 100% pour les DYS). A l'épreuve de comparaison de séquences de lettres, les TSLO obtiennent 88.89% de réussite contre 66.67% pour les DYS, cela suggère qu'ils sont plus performants quand ils peuvent s'appuyer sur des indices visuels.

### 2.2.2. Langage oral

Les résultats en langage oral sont en moyenne déficitaires pour les TSLO en production phonologique et en production syntaxique. En revanche, le lexique en production de l'ELO est réussi à 81.25%.

Pour le groupe des DYS, qui n'a par définition pas de troubles de langage oral, la production morphosyntaxique n'est réussie qu'à 81.81%. Cela peut s'expliquer par le test employé. En effet, sur cette épreuve et à cet âge, l'ELO sanctionne des maladroresses syntaxiques bénignes qui sont peu représentatives d'un retard de langage.

De même, à l'épreuve de l'Ecosse, le taux de réussite est de 86.67%,

seulement ce test est sensible aux faiblesses en mémoire de travail, souvent abaissée chez les dyslexiques.

## **2.3. Recherche de facteurs explicatifs**

### **2.3.1. Constitution de quatre groupes de langage oral**

Afin de vérifier notre hypothèse concernant la corrélation entre la sévérité d'atteinte à l'oral et celle à l'écrit, nous avons constitué 4 groupes, de 1 à 4 en fonction du nombre de domaines déficitaires à l'oral dans l'échantillon des TSLO.

La comparaison des résultats sur les différentes épreuves de langage écrit (précision en lecture à l'Alouette, lecture et transcription de la Bale), ne permet pas de conclure à des difficultés plus sévères en langage écrit pour des enfants ayant davantage de domaines déficitaires à l'oral. En effet, le groupe n'ayant qu'un domaine déficitaire obtient des résultats inférieurs aux autres groupes dans toutes les épreuves de lecture. De même en orthographe, les résultats ne sont pas proportionnels aux nombres de domaines déficitaires à l'oral. Cela va à l'encontre de l'étude de Bishop et *al.* (2009), qui suggère que le trouble de langage écrit augmenterait en fonction du nombre de domaines de langage oral déficitaires, ainsi que de celle de Brizzolara *et al.* (2011), qui conclut à des déficits en précision plus marqués dans le groupe présentant des déficits en phonologie et en morphosyntaxe comparativement au groupe présentant un déficit isolé en production de sons.

Ce qui pourrait expliquer cela est la présence dans le groupe 1 d'un patient présentant un trouble phonologique particulièrement important, qui abaisse fortement la moyenne du groupe par ses résultats aux épreuves de langage écrit.

### **2.3.2. Comparaison avec les DYS**

Le groupe des DYS obtient des résultats également déficitaires, mais de meilleures performances en lecture sur l'épreuve de mots irréguliers et réguliers uniquement, et en orthographe sur la transcription de pseudomots.

L'absence de trouble en langage oral ne prédit donc pas de meilleurs résultats en langage écrit. Cela ne nous permet donc pas de valider notre hypothèse.

### 2.3.3. Epreuves de métaphonologie

Le nombre de domaines déficitaires à l'oral ne semblant pas être prédicteur des performances en langage écrit, nous avons cherché à savoir si les épreuves de métaphonologie pouvaient l'être.

Pour les TSLO, les patients ayant des résultats déficitaires en fusion et suppression phonémique ont un niveau de précision en lecture inférieur au reste du groupe. Ces épreuves semblent donc liées aux performances en lecture. Cependant, l'écart-type important (4,67) révèle des résultats hétérogènes parmi les patients aux résultats déficitaires.

Pour les DYS, l'écart entre les groupes déficitaire et non déficitaire est très faible sur l'épreuve de fusion phonémique mais important sur l'épreuve de suppression phonémique. La précision en lecture serait donc davantage corrélée à l'épreuve de suppression phonémique.

Ces épreuves impliquent de manière conséquente la mémoire de travail à travers la manipulation des phonèmes. Or l'indice du subtest « Mémoire des chiffres » de la WISC IV est déficitaire pour 70% des TSLO et 23,5% des DYS. On peut donc se demander dans quelle proportion la mémoire de travail influe sur la maîtrise de ces habiletés, très corrélées au développement du langage écrit.

## 3. Facteurs protecteurs

### 3.1. Rôle du vocabulaire et de la syntaxe

Les coefficients de corrélation étant non significatifs concernant le vocabulaire et la syntaxe, en expression et en réception, nous ne pouvons valider notre hypothèse d'un rôle protecteur de ces domaines, comme le suggère l'étude de Goulandris *et al.* (2000). Celle-ci conclut à une compensation du déficit en lecture pour les enfants ayant de bonnes capacités lexicales et syntaxiques, de même que l'étude de Brizzolara *et al.* (2011) qui suggère une incidence importante de la morphosyntaxe sur le niveau de langage écrit.

### 3.2. Rôle du QI

Comme pour les éventuels effets protecteurs du vocabulaire et de la syntaxe, nous ne pouvons pas conclure à un rôle protecteur du QI, ce qui ne nous permet pas

de valider notre hypothèse. En effet, nous nous attendions comme dans l'étude de Snowling *et al.* (2000), à ce que les résultats en précision en lecture varient en fonction des indices du QI. Dans cette étude, le pourcentage d'enfants en difficulté de lecture est supérieur dans le groupe ayant un QIP inférieur à 100.

Nos résultats se rapprochent davantage de l'étude de Siegel (1993), citée par Sprenger-Charolles et Colé (2013), qui suggère que le niveau de QI n'a que peu d'influence sur les compétences en lecture.

### **3.3. Etude des 3 patients TSLO sans déficit**

Le vocabulaire, la syntaxe et le QI ne semblant pas prédire de manière évidente les performances en langage écrit, nous avons décidé d'observer les résultats des 3 patients TSLO sans déficit à l'épreuve de lecture de mots isolés de la Bale, en précision et en vitesse.

Ces patients obtiennent de meilleurs résultats en compréhension syntaxique. Les différences avec le reste du groupe ne sont pas très importantes. Le faible effectif de ce groupe ne permet sans doute pas une étude comparative fiable.

Concernant les différents subtests de QI, le groupe TSLO+ obtient de meilleurs résultats en IDC, mémoire des chiffres et matrices. Néanmoins, les écarts avec le groupe TSLO – étant relativement faibles, nous ne pouvons pas non plus conclure à des épreuves constituant un réel facteur protecteur.

### **3.4. Influence du trouble phonologique**

Nous avons voulu déterminer à partir d'une étude qualitative du langage oral des TSLO, l'incidence de la sévérité de l'atteinte phonologique sur les résultats en langage écrit. A partir des marqueurs suivants : présence de complexifications, paraphasies phonologiques, néologismes, et trouble d'accès au lexique, nous avons constitué 2 groupes, l'un composé de quatre patients ayant le déficit phonologique le plus important (Groupe phono -) et l'autre composé du reste du groupe, soit 16 patients.

Les résultats du groupe phono – sont davantage déficitaires dans toutes les épreuves de langage écrit, principalement dans les épreuves de lecture de texte, orthographe de mots réguliers et dictée de texte.

Ces résultats peuvent être rapprochés de l'étude de Maillart et Schelstraete (2012), qui montre que le trouble phonologique est un facteur de risque significatif de difficultés de langage écrit. Cependant, nous avons vu précédemment qu'une petite proportion des patients TSLO en sont tout de même exemptés.

#### **4. Recontextualisation et intérêt pour l'orthophonie**

Les résultats de notre étude sont difficilement comparables avec ceux de la littérature en raison tout d'abord des critères diagnostiques pris en compte. Notre échantillon porte uniquement sur un profil TSLO avec trouble phonologique, contrairement aux autres études dans lesquels les populations SLI ont tous profils confondus, ceux-ci pouvant être très hétérogènes. D'autre part, les épreuves proposées sont différentes tout comme les critères de sévérité.

De plus, la plupart des études en langage écrit sont anglo-saxonnes, l'anglais correspondant à une langue plus opaque que le français, il est difficile de pouvoir comparer les résultats.

Notre étude permet d'une part de constater que les enfants TSLO avec un trouble phonologique ont majoritairement des difficultés en langage écrit, ce qui implique une prise en charge précoce de ces enfants dans un but préventif. Cette prise en charge doit également être spécifique aux difficultés de l'enfant, puisque l'on s'aperçoit d'une grande hétérogénéité des compétences en langage écrit.

Concernant les patterns en langage écrit des 2 groupes, ceux-ci étant très proches, il est difficile de les distinguer. Ils ne permettent pas d'aider à la pose du diagnostic. Il est donc primordial d'évaluer le langage oral dans le cas où la question du diagnostic entre dyslexie et TSLO se pose.

Tout comme pour les TSLO, les difficultés des DYS sont persistantes, et impliquent une prise en charge intensive.

# Conclusion

Notre étude cherchait à comparer les patterns de langage écrit de 20 enfants avec un trouble sévère du langage oral, et 20 enfants présentant une dyslexie-dysorthographe développementale, dans le but de rechercher des profils spécifiques.

Après analyse de l'étude comparative, nous concluons tout d'abord à des patterns en langage écrit relativement proches. Les deux groupes présentent majoritairement une atteinte des deux voies en lecture et en transcription. Les erreurs produites ne constituent pas un profil d'erreurs différent, et le niveau de compréhension est correct pour les deux groupes. Néanmoins, le groupe des TSLO est beaucoup plus hétérogène comme nous l'avions prévu. Certains de ces enfants ne présentent pas de déficit en lecture ou en orthographe, tandis qu'à l'opposé, certains ont un trouble phonologique massif entraînant des difficultés importantes en langage écrit. De plus, les processus phonologiques sous-jacents sont davantage touchés chez les TSLO, particulièrement la connaissance du nom des lettres et la correspondance graphème-phonème.

Concernant la corrélation entre la sévérité de l'atteinte à l'oral et à l'écrit, notre étude n'a pas permis de la mettre en évidence, le nombre de domaines déficitaires en langage oral n'étant pas proportionnel aux difficultés en langage écrit. Nous avons fait le choix de retenir des patients TSLO avec un trouble phonologique, il serait intéressant de sélectionner des patients TSLO avec des profils moins homogènes afin de vérifier en langue française, cette corrélation retrouvée dans d'autres études en langue anglaise comme celle de Bishop *et al.* (2009).

Une autre de nos hypothèses concernait le rôle des facteurs de protection éventuels que sont : le niveau de vocabulaire et de syntaxe, ainsi que le QI, et d'un facteur aggravant : le trouble phonologique. Si les résultats ne nous permettent pas de trancher de manière évidente sur l'effet protecteur du vocabulaire, de la syntaxe ou du QI, la sévérité du trouble phonologique à l'oral et à l'écrit semble contribuer à des déficits plus importants sur le langage écrit.

# Bibliographie

- Abos G (2011). *Rôle de la mémoire de travail dans le développement de la complexité syntaxique de l'enfant de 5 à 12 ans*. Maîtrise. Université de Genève.
- Addis L, Monaco AP, Newbury DF, Paracchini S, Richardson A, Scerri TS, Stein JF, Talcott JB, Walter J, Winchester L (2011). Investigation of Dyslexia and SLI Risk Variants in Reading- and Language-Impaired Subjects. *Behavior Genetics*, 41, 90-104.
- Alegria J, Morais J (1989). Analyse segmentale et acquisition de la lecture. In: Rieben L, Perfetti CA. (Eds.), *L'apprenti-lecteur : recherches empiriques et implications pédagogiques*. Neuchâtel et Paris, Delachaux et Niestlé:173-196.
- Alegria J, Mousty P (2004). Les troubles phonologiques et métaphonologiques chez l'enfant dyslexique. *Enfance*, 56, 2004-3, 259-271.
- Alloway T, Gathercole SE, Adams AM, Willis C, Eaglen R, Lamont E (2005). Working memory and phonological awareness as predictors of progress towards early learning goals at school entry. *British Journal of Developmental Psychology*, 23(3), 417-426.
- American Psychiatric Association (2003). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux: Text révisé (DSM-IV-TR)*. Paris: Masson.
- Audollent C, Tuller L (2003). La dysphasie: quelles séquelles en français? *ANAE.Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 74-75, 264-270.
- Baddeley AD (1986). *Working memory*. Oxford, Oxford University Press.
- Bednarek C, Neves S (2013). *Acquisition du langage écrit chez des patients présentant un trouble spécifique du langage oral à prédominance expressive (de type phonologique – syntaxique): étude transversale CE2 et étude longitudinale CP-CE2*. Mémoire d'orthophonie, Université de Lille.
- Billard C, Dubelleroy-Hommet C, de Becque B, Gillet P (1996). Les dysphasies de développement. *Archives Pédiatriques*, 3, 580-587.
- Billard C (2001). Le dépistage des troubles du langage chez l'enfant: une contribution à la prévention de l'illettrisme. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 14(1), 35-40.
- Bishop DVM, North T, Donlan C (1996). Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: evidence from a twin study. *J Child Psychol Psychiatry*, 37(4), 391-403.
- Bishop DVM, Snowling MJ (2004). Developmental Dyslexia and Specific Language Impairment: Same or Different?. *Psychologic Bulletin*. 130. 858-886.
- Bishop DVM, McDonald D, Bird S, Hayiou-Thomas ME (2009). Children who read words accurately despite language impairment : who are they and how do they do it ?. *Child Development*. 80. 593-605.

- Boada R, Pennington BF, Peterson RL, Shriberg LD (2009). What Influences Literacy Outcome In Children With Speech Sound Disorder? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* Volume 52, Issue 5 , 1175-1188
- Bocquené M (2013). *Enrichissement du stock lexical passif via un apprentissage implicite chez des enfants dysphasiques de 10 à 12 ans*. Mémoire d'Orthophonie, Université de Poitiers.
- Brizzolara D, Gasperini F, Pfanner L, Cristofani P, Casalini C, Chilosi MA (2011). Long-term reading and spelling outcome in Italian adolescents with a history of specific language impairment. *Cortex*. 47. 955-973.
- Bonneau D, Verny C, Uzé J (2004). Les facteurs génétiques dans les troubles spécifiques du langage oral. *Archives de Pédiatrie*, 11(10), 1213-1216.
- Bonnelle M (2002), *La dyslexie en médecine de l'enfant*, Marseille : Solal
- Boets B, Wouters J, van Wieringen A, Ghesquiere P (2007). Auditory processing, speech perception and phonological ability in pre-school children at high-risk for dyslexia: A longitudinal study of the auditory temporal processing theory. *Neuropsychologia*, 45(8), 1608-1620.
- Botting N, Conti-Ramsden G(2004). Characteristics of children with specific language impairment. *Classification of developmental language disorders*. 23-38.
- Botting N, Simkin Z, Conti-Ramsden G (2006). Associated reading skills in children with a history of Specific Language Impairment (SLI). *Reading and Writing*, 19, 77-98.
- Briscoe J, Rankin P (2009). Exploration of a “double-jeopardy” hypothesis within working memory profiles for children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(2), 236-250.
- Burani C, Marcolini S, De Luca M, and Zoccolotti P (2008). Morpheme-based reading aloud: evidence from dyslexic and skilled Italian readers. *Cognition*, 108(1), 243–262.
- Cain K (2009). Children's reading comprehension skills. In: Cornoldi C, Oakhill J (Eds.). *Contemporary perspectives in reading and spelling*. London, Routledge: 59-75.
- Caravolas M, Volín J, Hulme C (2005). Phoneme awareness is a key component of alphabetic literacy skills in consistent and inconsistent orthographies: Evidence from Czech and English children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92(2), 107-139.
- Castles A, Coltheart M (1996). Cognitive correlates of developmental surface dyslexia: A single case study. *Cognitive Neuropsychology*. 13. 25-50.
- Castles A, Coltheart, M (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91(1), 77-111.

- Catts HW, Fey M, Tomblin J, Zhang XA (2002). A longitudinal investigation of reading outcomes in children with language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 45 : 1142-1157.
- Catts HW, Adlof SM, Hogan T, Weismer SE (2005). Are Specific Language Impairment and Dyslexia Distinct Disorders?. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 48. 1378–1396.
- Catts HW, Hogan T, McCarthy JH. (2012). Is weak oral language associated with poor spelling in school-age children with specific language impairment, dyslexia or both?. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(9), 791-805
- Chevrie-Muller C, Narbona J (2007). *Le langage de l'enfant : aspects normaux et pathologiques* (3 éd.). Paris, Masson.
- Chiat S (2001). Mapping theories of developmental language impairment: Premises, predictions, and evidence. *Language and cognitive processes in developmental disorders*, 16(2/3), 113-142.
- Colé P, Casalis S, Dominguez AB, Leybaert J, Schelstraete MA, Sprenger-Charolles L (2012). *Lecture et pathologies du langage oral*. Grenoble, Presses universitaires de Grenoble.
- Conti-Ramsden G, Crutchley A, Botting N (1997). The extent to which psychometric tests differentiate subgroups of children with SLI. *J Speech Lang Hear Res.*, 40(4), 765-777.
- Conti-Ramsden G, Durkin K (2007). Phonological short-term memory, language and literacy: developmental relationships in early adolescence in young people with SLI. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 48(2), 147-156.
- Dehaene S, Pegado F, Braga LW (2010). How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science*, 330, 1359-1364.
- Delahaie M (2004). *L'évolution du langage chez l'enfant, de la difficulté au trouble*. Paris, Editions INPES.
- Demonet JF, Taylor MJ, Chaix Y (2004). Developmental dyslexia. *The Lancet*, 363,1451-1460.
- Denckla M, Rudel R (1976). Rapid automatized naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia* 14, 471-479.
- Dockrell JE, Connelly V (2009). The impact of oral language skills on the production of written text. *Teaching and Learning Writing*. 45-62.
- Dollaghan C (1998). Spoken word recognition in children with and without specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 19, 193-207.
- Elbro C, Nielsen I, Petersen DK (1994). Dyslexia in adults : Evidence for deficits in non-word reading and in the phonological representation of lexical items. *Annals of Dyslexia*, 44, 205-226.

- Evans MA, Bell M, Shaw D, Moretti S, Page J (2006). Letter names, letter sounds and phonological awareness: an examination of kindergarten children across letters and of letters across children. *Reading and writing : an interdisciplinary journal*, 19(9),959-989.
- Fey M, Leonard LB (1983). Pragmatic skills of children with specific language impairment. In: Gallagher T, Prutting C (Eds.). *Pragmatic assessment and intervention issues in language*. San Diego, College-Hill Press: 65-82.
- Fletcher JM, Coulter WA, Reschiv DJ, Vaughn S (2004). Alternative approaches to the definition and identification of Learning Disabilities: some questions and answers..*Annals of Dyslexia*, 54, 304-331.
- Gallagher AM, Laxon V, Armstrong E, Frith U (1996). Phonological difficulties in high-functioning dyslexics. *Reading and Writing*. Volume 8, Issue 6, 499-509.
- Gallagher HL, Happé F, Brunswick N, Fletcher PC, Frith U, Frith CD (2000) Reading the mind in cartoons and stories: an fMRI study of 'theory of mind' in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia*, 38:11–21.
- Gathercole SE, Baddeley A (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of memory and language*, 29(3), 336-360.
- Gathercole SE, Frankish CR, Pickering SJ, Peaker S (1999). Phonotactic influences on short-term memory. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 25(1), 84-95.
- Gathercole SE, Alloway T, Willis C, Adams AM (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93(3), 265-81.
- Gérard CL (1993). *L'enfant dysphasique*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Gérard CL (2006). Non-specific language disorders in children. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 54(1), 54-61.
- Gérard CL (2011). *Clinique des troubles des apprentissages*. Bruxelles, De Boeck.
- Gopnik M (1997). Language deficits and genetic factors. *Trends in Cognitive Sciences* 1, 5-9.
- Goswami U (1999). Causal connections in beginning reading : the importance of rhyme. *Journal of research in reading*, 22(3), 217-240.
- Goswami U (2000). Phonological representations, reading development and dyslexia: towards a cross-linguistic theoretical framework. *Dyslexia*, 6(2), 133-151.
- Goulandris NK, Snowling MJ, Walker I (2000). Is dyslexia a form of specific language impairment? A comparison of dyslexic and language impaired children as adolescents. *Ann Dyslexia*, 50:103-20.
- Grainger J, Bottevin S, Truc C, Bastien M, Ziegler J (2003). Word superiority, pseudoword superiority and learning to read : a comparaison of dyslexic and normal readers. *Brain and Language*, 87(3), 432-440.

- Griffiths Y, Snowling, M. J. (2002). Predictors of exception word and nonword reading in dyslexic children: The severity hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 94, 34-43.
- Grognet J, Tur M (2012). *Habilités phonologiques et apprentissage du langage écrit dans le cadre d'un trouble spécifique du développement du langage oral : Une étude longitudinale de la GSM au CP*. Mémoire d'orthophonie, Université de Lyon.
- Habib M (2010). Approche neuropsychologique de la dyslexie de développement. In: Chokron S, Demonet JF *Approche neuropsychologique des troubles des apprentissages*. Marseille, Solal, 2010
- Harm MW, Seidenberg MS (1999). Phonology, reading acquisition and dyslexia: insights from connectionist models. *Psychological Review*, 106(3), 491-528.
- Haynes C, Naidoo S (1991) *Children with speech and language impairment*. London, Mac Keith Press.
- Herbaux-Laborde M (2013). *Etude d'un groupe d'adolescents et de jeunes adultes dysphasiques: évaluation de leur langage élaboré de leur langage écrit et de leur qualité de vie*. Mémoire d'Orthophonie. Université de Bordeaux.
- Hoefflin G et Franck J (2005). Development of Spelling Skills in Children with and without Learning Disabilities. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 5, 175-192.
- Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie. Bilan des données scientifiques*. Paris : Inserm.
- Jiménez JE, Rodriguez C, Ramirez G (2009). Spanish developmental dyslexia : prevalence, cognitive profile and home literacy experiences. *Journal of experimental child psychology*. 103(2), 167-185.
- Joanisse MF, Manis FR, Keating P, Seidenberg MS (2000). Language deficits in dyslexic children: speech perception, phonology, and morphology. *J Exp Child Psychol.*, 77(1), 30-60.
- Joanisse M, Seidenberg M (1998). Specific Language Impairment : A deficit in grammar or processing ? *Trends in Cognitive Science*, 2, 240-247.
- Joanisse MF, Seidenberg MS (2003). Phonology and syntax in specific language impairment: evidence from a connectionist model. *Brain Lang.*, 86(1), 40-56.
- Jorm AF (1983). Specific reading retardation and working memory: a review. *Br J Psychol.*, 74(Pt 3), 311-342.
- Kamhi AG, Catts H W (1986). Toward an understanding of developmental language and reading disorders. *J Speech Hear Disord.*, 51(4), 337-347.
- Larney R (2002). The relationship between early language delay and later difficulties in literacy. *Early Child Dev Care* 2002;172:183-93.
- Larrieule ML, Jouanno S (2009). *Dysphasie : étude du devenir de 20 adultes*. Mémoire d'orthophonie. Université de Nantes.

- Leonard LB (1981). Facilitating linguistic skills in children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 2, 89-118.
- Leonard LB, McGregor KK, Allen GD (1992). Grammatical morphology and speech perception in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 1076-1085.
- Leonard LB (1998). *Children with Specific Language Impairment*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Leonard LB (2009). Some reflections on the study of children with specific language impairment. *Child Language Teaching and Therapy*, 25(2), 169-171.
- Leybaert J, Van Reybroeck M (2004). L'évaluation de la conscience phonologique et des mécanismes de production écrite de mots : que peuvent nous apprendre les enfants sourds et les enfants dysphasiques ? In: Metz-Lutz MN, Demont E, Seegmuller C, de Agostini M, Bruneau N (Eds.). *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer, comprendre, rééduquer et prendre en charge*. Marseille, Solal: 193-218.
- Leybaert J, Van Reybroeck M, Ponchaux C (2004). Dysphasie et développement de la sensibilité à la rime. *Enfance*, 56(1), 63-79.
- Lundberg I (2002). The child's route into reading and what can go wrong. *Dyslexia*, 8(1), 1- 13.
- Lyon GR, Shaywitz SE, Shaywitz BA (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14.
- Mackie C, Dockrell JE (2004). The nature of written language deficits in children with SLI. *J Speech Lang Hear Res*, 47(6), 1469-1483.
- Maillart C, Parisse C (2006). Phonological deficits in French speaking children with SLI. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 41 (3), 253-274.
- Maillart C, Schelstraete MA, Hupet M (2004). Phonological representations of children with SLI : a study of French. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 47. 187-198.
- Maillart C, Schelstraete MA (2012). *Les dysphasies*. Issy-les-Moulineaux, Elsevier Masson.
- Majerus S, Vrancken G, Van der Linden M (2003). Perception and short-term memory for verbal information in children with specific language impairment: Further evidence for impaired short-term memory capacities. *Brain and Language*, 87, 160-161
- Manis FR, Custodio R, Szeszulski PA. (1993). Development of phonological and orthographic skill: A 2-year longitudinal study of dyslexic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 64-86.
- Marshall C (2009). Exploring the overlap between SLI and dyslexia: The role of phonology. DDP workshop Amsterdam.

- Marshall CR, Ramus F, Rosen S, Van Der Lely KJH (2013). Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: towards a multidimensional model. *Brain, a Journal of Neurology* 136, 630–645.
- Martinet C, Valdois, S (1999). L'apprentissage de l'orthographe d'usage et ses troubles dans la dyslexie de surface. *Année Psychologique*, 99, 577-622.
- McArthur GM, Hogben JH, Edwards VT, Heath SM, Mengler ED (2000). On the "Specifics" of Specific Reading Disability and Specific Language Impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 41. 869-874.
- Mc Arthur G, Castles A (2011). Phonological processing deficits in specific reading disability and specific language impairment: same or different? *Journal of Research in Reading*. Volume 36., Issue , 201. 280-302.
- Miller C, Kail R, Leonard L, Tomblin B (2001). Speed of processing in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(2), 416-433.
- Mody M (2003). Phonological basis in reading disability : a review and analysis of the evidence. *Reading and writing : an interdisciplinary journal*, 16, 21-39.
- Morais J (1994). *L'art de lire*. Paris, Odile Jacob
- Morton J, Patterson K (1980). A new attempt at an interpretation, or, an attempt at a new interpretation. In: Coltheart M, Patterson KE, Marshall JC (Eds.). *Deep dyslexia*. London, Routledge & Kegan Paul : 91–118.
- Naucler K (2004). Spelling development in Swedish children with and without language impairment. *Journal of Multilingual Communication disorders*, 2, 207–215.
- Nithart C (2008). *Étude des déficits phonologiques à l'origine des troubles d'apprentissage de la lecture dans la dyslexie et la dysphasie : Approches développementale, neuropsychologique et anatomo-fonctionnelle*. These Université Strasbourg 1.
- Organisation Mondiale de la Santé. (1994). CIM-10/ICD-10 : Descriptions cliniques et directives pour le diagnostic. Paris : Masson.
- Ouellette G, Beers A (2010). A not-so-simple view of reading : how oral vocabulary and visual-word recognition complicate the story. *Journal of Educational Psychology*, 98, 554-566.
- Pacton S, Foulon JN, Fayol M (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique*, 222, 47-68.
- Parisse C, Maillart C (2009). Specific language impairment as systemic developmental disorders. *Journal of Neurolinguistics*, 22(2), 109-122.
- Plaza M (2002). Troubles du langage oral et dyslexies de développement. *Archives de Pédiatrie*, 9(2), 265-267.

- Pennington BF (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101, 385-413.
- Pennington BF, Bishop DVM (2009). Relations Among Speech, Language, and Reading Disorders. *Annual Review of Psychology*, 60, 283-306.
- Pierart B (2004). Introduction. Les dysphasies chez l'enfant: un développement en délai ou une construction langagière différente. *Enfance*, 56(1), 5-19.
- Plaut DC (1999). A connectionist approach to word reading and acquired dyslexia: Extension to sequential processing. *Cognitive Science*, 23, 543-568.
- Plaza M, Cohen H (2007). Phonological Awareness and Visual Attention in Early Reading and Spelling. *Dyslexia*, 13, 67-76.
- Poncelet M, Majerus S, Van der Linden M (2001). Troubles de la rétention à court terme d'informations auditivo-verbales : évaluation et prise en charge. *Rééducation orthophonique*, 208, 121-137.
- Plisson A, Daigle D, Montésinos-Gelet I (2013). The Spelling Skills of French-Speaking Dyslexic Children. *Dyslexia*, 19, 76-91.
- Ramus F (2005). Aux origines cognitives, neurobiologiques et génétiques de la dyslexie. In : Observatoire National de la Lecture (Eds.). *Les troubles de l'apprentissage de la lecture*.
- Rapin I, Allen D (1983). Developmental language disorders: nosologic considerations. In: U. Kirk (Eds.). *Neuropsychology of language, reading, and spelling*. New York, Academic Press : 155-184.
- Rey V, Sabater C (2007). Conscience phonologique, conscience morphologique et apprentissage de la lecture : état de la question. *Glossa*, 100, 22-35.
- Rice ML, Wexler K (1996). Toward tense as a clinical marker of specific language impairment in English-speaking children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 1239-1257.
- Scarborough HS, Dobrich W (1990). Development of children with early language delay. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33, 70-83.
- Seidenberg MS, McClelland JL (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523-568.
- Serniclaes W, Van Heghe S, Mousty Ph, Carré R, Sprenger-Charolles L (2004). Allophonic mode of speech perception in dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 336-361.
- Siegel LS (1993). Phonological processing deficits in reading as the basis of a reading disability. *Developmental Review*, 13, 246-257.
- Siegel LS, Share DL, Geva E (1995). Evidence for superior orthographic skills in dyslexics. *Psychological Science*, 6, 250-254.
- Snowling MJ, Goulandris N, Defty N (1996). A longitudinal study of reading development in dyslexic children. *Journal of Educational Psychology*, 88, 653-669.

- Snowling MJ, Bishop DVM, Stothard SE (2000). Is preschool language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 587-600.
- Snowling MJ, Gallagher A, Frith U (2003). Family risk of dyslexia is continuous: individual differences in the precursors of reading skill. *Child Dev.*, 74(2), 358-373.
- Snowling MJ, Carroll J (2004) Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 631-640.
- Snowling MJ, Nash HM, Hulme C, Gooch D (2013) Preschool language profiles of children at family risk of dyslexia: continuities with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(9), 958-968.
- Sprenger-Charolles L, Lacert P, Cole P, Serniclaes W (1999). Déficits phonologiques et métaphonologiques chez des dyslexiques phonologiques et de surface. *Rééducation orthophonique*, 197, 25-52.
- Sprenger-Charolles L, Cole P, Lacert P, Serniclaes W (2000). On subtypes of developmental dyslexia: evidence from processing time and accuracy scores. *Can J Exp Psychol.*, 54(2), 87-104.
- Sprenger-Charolles L, Serniclaes W (2003). Reliability of Phonological and Surface Subtypes in Developmental Dyslexia: A Review of Five Multiple Cases Studies. *Current Psychology Letters*, 10(1), On line.
- Sprenger-Charolles L, Bogliotti C, Piquard-Kipffer A, et Leloup G (2009). Stabilité dans le temps des déficits en et hors lecture chez des adolescents dyslexiques (Données longitudinales). *A.N.A.E.* 103, 243-253
- Sprenger-Charolles L., Colé P. (2013). *Lecture et Dyslexie : Approches cognitives*. 2<sup>ème</sup> édition. Paris, Dunod
- Stark RE, Heinz JM (1996a). Perception of stop consonants in children with expressive and receptive-expressive language impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 676-686.
- Stein J, Walsh V (1997). To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends Neurosci*, 20(4), 147-152.
- Stothard SE, Snowling MJ, Bishop DV, Chipchase BB, Kaplan CA (1998). Language-impaired preschoolers: a follow-up into adolescence. *J Speech Lang Hear Res.*, 41(2), 407-418.
- Stromswold K (2006). Why aren't identical twins linguistically identical? Genetic, prenatal and postnatal factors. *Cognition*, 101(2), 333-384.
- Sussman JE (1993). Perception of formant transition cues to place of articulation in children with language impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36(6), 1286-1299.

- Tallal P, Allard L, Miller S, Curtiss S (1997) Academic Outcomes of Language Impaired Children. In: Hulme C, Snowling M (Eds.), *Dyslexia: Biology, Cognition and Intervention*. London, WhurrPress.
- Tomblin, JB, Records NL, Buckwalter P, Zhang X, Smith E, O'Brien M (1997). The prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech Language Hearing Research*, 40, 1245-1260.
- Ullman M, Pierpont E (2005). Specific Language Impairment is not specific to language: The Procedural Deficit Hypothesis. *Cortex*, 41, 399-433.
- Van der lely HK, Christian V. (2000). Lexical word formation in children with grammatical SLI: a grammar-specific versus an input-processing deficit? *Cognition*, 75, 33-63.
- Vandewalle E, Boets B, Ghesquière P, Zink I (2011). Auditory processing and speech perception in children with specific language impairment: Relations with oral language and literacy skills. *Research in Developmental Disabilities*, 33 (2), 635-644.
- Vandewalle E, Boets B, Ghesquière P, Zinc I (2012). Development of Phonological Processing and Literacy Skills in Children with Specific Language Impairment: A Three-Year Longitudinal Study. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 55, 1053-1067.
- Werfel KL (2012). *Contribution of linguistic knowledge to spelling performance in children with and without language impairment*. These de doctorat en philosophie. Université de Nashville, Tennessee.
- Werker J, Tees R (1987). Speech perception in severely disabled and average reading children. *Canadian Journal of Psychology*, Vol 41(1). 48-61.
- Whalley AC, Metsala JL, Garlock VM (2003). Spoken vocabulary growth : Its role in the development of phonological awareness and early reading ability. *Reading and Writing : An interdisciplinary Journal*, 16, 5-20.
- Windsor J, Hwang M (1999). Testing the generalized slowing hypothesis in specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(5),1205-1218.
- Wolf M, Bowers PG, Biddle K (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: a conceptual review. *J Learn Disabil.*, 33(4), 387-407.
- Zebib R, (2009). *Le rôle de l'apprentissage de la lecture dans le développement de la mémoire de travail* (thèse de doctorat, Université François-Rabelais de Tours).
- Zesiger P, Lévy A (2007). Trouble spécifique du langage avec ou sans difficultés de lecture : le déficit auditif fait-il la différence?. *Rééducation orthophonique*, 230, 47-74.
- Ziegler JS, Pech-Georgel C, George F, Lorenzi C (2009) Speech-perception in-noise deficits in dyslexia. *Developmental Science*, 12, 732-745.

Ziegler J, Pech-George C, George F, Alario FX, Lorenzi C (2005). Deficits in speech perception predict language learning impairment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 14110-14115.

Zourou F, Ecalle J, Magnan A, Sanchez M (2010). The fragile nature of phonological awareness in children with specific language impairment : Evidence from literacy development. *Child Language, Teaching and Therapy*, 26, 347-3.

# Liste des annexes

**Liste des annexes :**

**Annexe n°1 : Nuage de points entre la précision en lecture et le lexique en production (ELO)**

**Annexe n°2 : Nuage de points entre la précision en lecture et le lexique en réception (EVIP)**

**Annexe n°3 : Nuage de points entre la précision en lecture et la morphosyntaxe en expression (ELO)**

**Annexe n°4 : Nuage de points entre la précision en lecture et la syntaxe en compréhension (ECOSSE)**

**Annexe n°5 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest IDC de la WISC IV**

**Annexe n°6 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Cubes de la WISC IV**

**Annexe n°7 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Matrices de la WISC IV**

**Annexe n°8 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Mémoire des chiffres de la WISC IV**

**Annexe n°9 : Nuage de points entre la précision en lecture et le subtest Symboles des chiffres de la WISC IV**

**Annexe n°10 : Recueil de données des enfants TSLO**

**Annexe n°11 : Recueil de données des enfants dyslexiques**

**Annexe n°12 : Analyse qualitative des patients TSLO**

**Annexe n°13 : Analyse qualitative des patients dyslexiques**