



MÉMOIRE présenté pour l'obtention du  
**CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPHONISTE**

Par

**PERRET Marine et SIMON Isabelle**

**L'APPRENTISSAGE IMPLICITE DES RÉGULARITÉS  
ORTHOGRAPHIQUES CHEZ LES DYSLEXIQUES.**

*Étude de deux groupes : avec et sans trouble phonologique*

Maîtres de Mémoire

**HERBILLON Vania & PACTON Sébastien**

Membres du Jury

**DECOURCHELLE Amélie**

**JACQUIER Caroline**

**KUNZ Laurence**

Date de Soutenance

**3 juillet 2008**

---

# ORGANIGRAMMES

---

## 1- Université Claude Bernard Lyon1

Président  
**Pr. COLLET Lionel**

Vice-président CEVU  
**Pr. SIMON Daniel**

Vice-président CA  
**Pr. LIETO Joseph**

Vice-président CS  
**Pr. MORNEX Jean-François**

Secrétaire Général  
**M. GAY Gilles**

### 1.1. Secteur Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Grange  
Blanche  
Directeur  
**Pr. MARTIN Xavier**

U.F.R d'Odontologie  
Directeur  
**Pr. ROBIN Olivier**

U.F.R de Médecine Lyon R.T.H.  
Laennec  
Directeur  
**Pr. COCHAT Pierre**

Institut des Sciences Pharmaceutiques  
et Biologiques  
Directeur  
**Pr. LOCHER François**

U.F.R de Médecine Lyon-Nord  
Directeur  
**Pr. ETIENNE Jérôme**

Institut des Sciences et Techniques de  
Réadaptation  
Directeur  
**Pr. MATILLON Yves**

U.F.R de Médecine Lyon-Sud  
Directeur  
**Pr. GILLY François Noël**

Département de Formation et Centre  
de Recherche en Biologie Humaine  
Directeur  
**Pr. FARGE Pierre**

### 1.2. Secteur Sciences :

Centre de Recherche  
Astronomique de Lyon -  
Observatoire de Lyon  
Directeur  
**M. GUIDERDONI Bruno**

I.S.F.A. (Institut de Science Financière  
et D'assurances)  
Directeur  
**Pr. AUGROS Jean-Claude**

U.F.R. Des Sciences et  
Techniques des Activités  
Physiques et Sportives  
Directeur  
**Pr. COLLIGNON Claude**

U.F.R. de Génie Electrique et des  
Procédés  
Directeur  
**Pr. CLERC Guy**

---

U.F.R. de Physique  
Directeur  
**Mme FLECK Sonia**

U.F.R. de Chimie et Biochimie  
Directeur  
**Pr. PARROT Hélène**

U.F.R. de Biologie  
Directeur  
**Pr. PINON Hubert**

U.F.R. des Sciences de la Terre  
Directeur  
**Pr. HANTZPERGUE Pierre**

I.U.T. A  
Directeur  
**Pr. COULET Christian**

I.U.F.M.  
Directeur  
**M. BERNARD Régis**

I.U.T. B  
Directeur  
**Pr. LAMARTINE Roger**

Institut des Sciences et des  
Techniques de l'Ingénieur de Lyon  
Directeur  
**Pr. LIETO Joseph**

U.F.R. De Mécanique  
Directeur  
**Pr. BEN HADID Hamda**

U.F.R. De Mathématiques  
Directeur  
**M. GOLDMAN André**

U.F.R. D'informatique  
Directeur  
**Pr. AKKOUCHE Samir**

## 2- Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE

Directeur ISTR  
**Pr. MATILLON Yves**

Directeur de la formation  
**Pr. TRUY Eric**

Directeur des études  
**BO Agnès**

Directeur de la recherche  
**Dr. WITKO Agnès**

Responsables de la formation clinique  
**PERDRIX Renaud**  
**MORIN Elodie**

Chargée du concours d'entrée  
**PEILLON Anne**

Secrétariat de direction et de scolarité  
**BADIOU Stéphanie**  
**CLERC Denise**

---

## REMERCIEMENTS

---

C'est en premier lieu Vania Herbillon que nous remercions. Il est à l'origine du sujet de ce mémoire, en partenariat avec Laurence Launay. Il a été un maître de mémoire rigoureux, nous conduisant et nous soutenant pendant ces deux années. Ses conseils, tant méthodologiques que théoriques, ont constitué un appui solide pour bâtir le mémoire dans son intégralité.

Nos remerciements vont également à Sébastien Pacton, co-directeur de ce mémoire, qui a élargi nos connaissances en psychologie cognitive. Il nous a soutenues et guidées dans les méandres de l'apprentissage implicite. Ses précieux apports théoriques et expérimentaux ont été le moteur de cette étude.

Nous remercions vivement Laurence Launay pour ses apports cliniques et théoriques.

Merci à Sonia Papoz, pour son aide, sa disponibilité et sa rigueur méthodologique.

À Mme Sebbag et M. Écalle, qui nous ont accordé du temps pour nous éclairer aux prémices du mémoire.

Merci à tous les enfants qui ont participé à l'étude. Leur investissement et leur bonne humeur ont rendu les expérimentations agréables. À leurs parents, notamment ceux qui nous ont accueillies chez eux, ainsi qu'à Mmes Rebergue et Serre, qui nous ont reçues dans leur classe : merci !

Merci à nos lectrices, Mmes Decourchelle et Kunz, pour leurs commentaires avisés ; merci également à Mme Jacquier, elle aussi membre de notre jury.

À nos parents, à Delphine et à tous les autres relecteurs, pour la fraîcheur de leurs conseils.

À nos familles pour leur présence, physique ou radionumérique ; à nos ami(e)s, pour leur soutien, leur écoute, leur mansuétude ; à Damien et Thibault : bravo pour leur patience dans les moments difficiles et pour leur second degré toujours bienvenu !

Et en dernier lieu, nous tenons à nous remercier mutuellement pour cette plaisante collaboration, riche en rebondissements...

---

---

# SOMMAIRE

---

<b>ORGANIGRAMMES</b> .....	<b>2</b>
1- UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON1 .....	2
2- INSTITUT SCIENCES ET TECHNIQUES DE READAPTATION FORMATION ORTHOPHONIE.....	4
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>5</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>PARTIE THÉORIQUE</b> .....	<b>11</b>
I. LES DYSLEXIES DÉVELOPPEMENTALES .....	12
II. L'APPRENTISSAGE IMPLICITE (AI) .....	17
<b>PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES</b> .....	<b>25</b>
I. PROBLÉMATIQUE.....	26
II. HYPOTHÈSES .....	27
<b>PARTIE EXPÉRIMENTALE</b> .....	<b>28</b>
I. SÉLECTION DE LA POPULATION .....	29
II. EXPÉRIENCE : JUGEMENT DE PSEUDO-MOTS.....	37
<b>PRÉSENTATION DES RÉSULTATS</b> .....	<b>42</b>
I. INTRODUCTION EXPLICATIVE .....	43
II. RESULTATS À L'ÉPREUVE TESTANT L'AI.....	44
<b>DISCUSSION DES RÉSULTATS</b> .....	<b>60</b>
I. RAPPEL DE NOS OBJECTIFS .....	61
II. VÉRIFICATION DES HYPOTHÈSES.....	61
III. AUTO-CRITIQUE .....	68
IV. PERSPECTIVES .....	73
V. APPORTS PROFESSIONNELS ET PERSONNELS .....	75
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>78</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>86</b>

---

---

ANNEXE I : POPULATIONS SÉLECTIONNÉES .....	87
ANNEXE II : ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE DE PACTON, S. TESTANT LA SENSIBILITÉ À DIVERSES RÉGULARITÉS. PAIRES DE PSEUDO-MOTS .....	91
ANNEXE III : RÉSULTATS À L'ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE TESTANT L'AI DES RÉGULARITÉS.....	95
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>105</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>107</b>

---

---

## INTRODUCTION

---

Sans connaître le mot « écheveau », des enfants de CE1 l'écriront majoritairement avec « eau » plutôt qu'avec « ot » (Pacton, Perruchet & Fayol, 2002). Leur réponse n'est pas le fruit du hasard, mais d'une sensibilité développée au contact du langage écrit. En effet, les enfants n'apprennent pas à l'école que /o/ s'écrit « eau » dans 71 % des cas en position finale après la consonne « v », et « ot » dans seulement 1,4 % (Perruchet, 2003). Qu'en est-il des productions des enfants dyslexiques, qui parfois nous déconcertent ? Par exemple, pourquoi un enfant dyslexique de 10 ans écrit-il « applaudir » alors qu'un enfant normo-lecteur de son âge aura appris implicitement qu'une double consonne ne survient jamais après une consonne simple ?

De tels questionnements sont à l'origine de notre étude. Celle-ci s'appuie sur les recherches en psychologie cognitive de ces quinze dernières années, qui ont mis en évidence des sensibilités précoces aux régularités de la langue chez les enfants tout-venant : l'apprentissage du langage écrit mêle apprentissage explicite et implicite. Quelles sont alors les capacités d'apprentissage implicite de l'orthographe lexicale d'enfants dyslexiques, en grande difficulté d'apprentissage du langage écrit ? Et ces capacités diffèrent-elles selon les tableaux de dyslexie développementale ? Cette deuxième question se doit d'être posée, dans la mesure où notre mémoire s'inscrit dans une conception pluraliste des dyslexies développementales, elle-même située dans le courant de la neuropsychologie. Cette conception admet deux troubles cognitifs distincts à l'origine des dyslexies développementales : le trouble phonologique, largement reconnu, et le trouble visuo-attentionnel, qui ne fait pas l'objet d'un consensus actuellement. Le modèle ACV 98 (Ans, Carbonnel & Valdois, 1998) a constitué le cadre de notre réflexion. Ce dernier permet de décrire les processus cognitifs mis en œuvre lors de l'activité de lecture. C'est à la lumière de ce modèle que nous avons élaboré des hypothèses quant aux performances d'enfants dyslexiques, porteurs de troubles cognitifs différents, à des tâches testant l'apprentissage implicite de régularités orthographiques.

Notre étude a consisté en une évaluation de celles-ci au moyen d'une tâche de jugement orthographique. Nous avons proposé cette épreuve à des enfants tout-venant, et à des enfants dyslexiques caractérisés selon un profil cognitif différent, afin de procéder à des comparaisons quantitatives et qualitatives de leurs performances.



Dans une première partie, nous ferons l'état des lieux des recherches actuelles sur les dyslexies développementales et sur l'apprentissage implicite. Dans un second temps, nous exposerons nos questionnements ainsi que nos hypothèses. Puis, nous présenterons notre protocole de recherche. Ensuite, nous détaillerons nos résultats, que nous discuterons en dernier lieu.

---

**Chapitre I**  
**PARTIE THÉORIQUE**

---

# I. LES DYSLEXIES DÉVELOPPEMENTALES

## 1. Définition et critères de diagnostic

La dyslexie est un trouble des apprentissages, et, plus précisément, un trouble spécifique et durable de la lecture. Le DSM-IV (American Psychiatric Association, 2004), cadre de référence pour le diagnostic de la dyslexie, la définit ainsi : les performances en lecture (vitesse et précision) à des tests standardisés sont nettement inférieures au niveau attendu compte tenu de l'âge, des performances scolaires et de l'intelligence du sujet (au moins 2 écarts-types en deçà de la norme, ou 1,5 ou 1 écart-type selon les cas). Ces problèmes d'apprentissage interfèrent de manière significative avec la réussite scolaire ou avec les activités de la vie courante liées à la lecture. S'il y a présence d'un déficit sensoriel, les difficultés d'apprentissage dépassent celles habituellement associées à ce déficit.

D'après la définition de la CIM-10 (Classification Internationale des Maladies), la dyslexie n'est causée ni par un retard global, ni par un handicap sensoriel, ni par un environnement socioculturel et pédagogique défavorable, ni par un trouble mental (OMS, 1994). Elle est due à des facteurs intrinsèques à l'enfant : c'est un trouble d'origine neurologique.

Les recherches plus récentes se sont intéressées aux atteintes cognitives liées à la dyslexie. On retient la définition de Valdois (2000) : « *La dyslexie est un trouble de l'identification des mots écrits provenant d'une incapacité à acquérir certaines aptitudes cognitives propres à l'activité de lecture* ».

L'analyse de la dyslexie peut donc se faire à différents niveaux - neurobiologiques, comportementaux et cognitifs - que nous détaillons ci-dessous.

## 2. Données neuro-anatomiques et génétiques

C'est depuis les travaux de Galaburda en 1979, qu'il y a un consensus quant à des anomalies microscopiques dans la structure cyto-architectonique du cortex des sujets porteurs de dyslexie. Ces anomalies (ectopies neuronales et dysplasies) se trouvent plus précisément dans les régions péri-sylviennes gauches et dans le ganglion géniculé latéral (Galaburda & coll., 1985). Elles seraient dues à un défaut de migration neuronale (Livingstone & coll., 1991). Plus tard, des études morphométriques ont mis en évidence

---

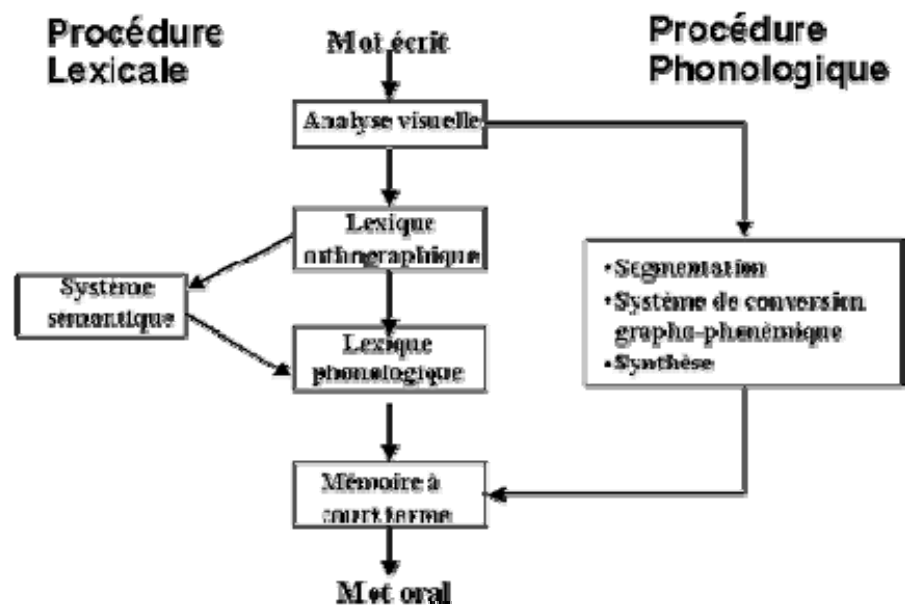


Figure 1 : Schéma du modèle à double voie (Marshall et Newcombe, 1973, repris par Valdois)

des anomalies de l'architecture cérébrale chez les dyslexiques : un défaut d'asymétrie de la région pariétale inférieure et une différence de morphologie du corps calleux (Habib, 2000 ; Leonard & coll., 2001 ; Rae & coll., 2002 ; Eckert & coll., 2003). Enfin, des anomalies d'activation et de connectivité des régions postérieures et péri-sylviennes gauches ont été observées à l'IRMf.

Les études évoquent depuis longtemps l'hypothèse de la nature familiale de la dyslexie (Stephenson, 1909 ; Hallgren, 1950). Des études plus récentes ont précisé que si un jumeau monozygote est dyslexique, il y a 70% de risques que son frère jumeau le soit aussi. Tandis que le risque n'est que de 40% si le jumeau est dizygote (Plomin & coll. 1994 ; Stromswold, 2001). Il semble donc qu'il y ait un facteur génétique à la dyslexie. Quatre gènes sont susceptibles d'en être l'origine. Les gènes *DYX1C1* (Taipale & coll.), *DCDC2*, *KIAA0319* (Meng & coll., 2002 ; Cope & coll., 2005) et *ROBO1* (Hannula-Jouppi & coll., 2005), tronqués ou fracturés, engendreraient des ectopies et pourraient alors être la cause des anomalies des migrations neuronales.

### **3. Analyse descriptive des profils comportementaux**

#### **3.1. Cadre théorique d'interprétation : le modèle à double voie**

Pour décrire les dysfonctionnements en lecture des dyslexiques, les différents courants théoriques s'appuient sur le modèle de lecture à double voie (Marshall & Newcombe 1973 ; Coltheart, 1978). Ce modèle, mis au point à partir d'observations réalisées chez des adultes cérébro-lésés, décrit les procédures de lecture chez l'adulte normo-lecteur. Ainsi, on distingue deux voies de lecture permettant de déchiffrer les mots : d'une part, la voie phonologique, ou procédure d'assemblage, consiste à déchiffrer le mot en appliquant les règles de conversion grapho-phonémique. Elle permet au normo-lecteur de lire les pseudo-mots et les mots réguliers nouveaux. Cette voie est surtout utilisée en début d'apprentissage, et plus tard, pour lire les mots nouveaux. D'autre part, la voie lexicale, ou procédure d'adressage, correspond au rappel d'une représentation orthographique stockée en mémoire à long terme. Le mot est reconnu et lu directement, sans besoin de le déchiffrer. Cette procédure permet au lecteur de lire les mots connus de lui. (cf. Fig. 1).

#### **3.2. Typologie des dyslexies développementales (cf. Fig. 2)**

À partir du modèle à double voie, on peut caractériser trois types de dyslexies, selon la ou les voie(s) de lecture atteinte(s).

---

	Modèle à double voie		Niveau comportemental				
	Voie de lecture déficitaire	Voie de lecture préservée	Lecture				Dictée
			Mots irréguliers	Mots réguliers	Pseudo-mots	Principaux types d'erreurs	Proportion d'ENPP
Dyslexie phonologique	Voie phonologique	Voie lexicale	Bonne (si connus)	Bonne (si connus)	Mauvaise	Lexicalisations	Anormalement élevée
Dyslexie de surface	Voie lexicale	Voie phonologique	Mauvaise	Mauvaise	Bonne	Régularisations	Normale
Dyslexie mixte	Voies phonologique et lexicale	Aucune des deux	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Tous les types d'erreurs	Anormalement élevée

**Figure 2 : Profil comportemental en lecture et en orthographe pour chaque sous-type de dyslexie**

### **3.2.1. La dyslexie phonologique**

La dyslexie phonologique correspond à un dysfonctionnement de la voie phonologique, avec préservation de la voie lexicale. Elle est associée à une dysorthographe phonologique. Elle se caractérise par une incapacité à appliquer strictement les règles de conversion graphème/phonème, qui engendre des difficultés dans la lecture et l'écriture des pseudo-mots et des mots nouveaux. Les erreurs en lecture de pseudo-mots et de mots nouveaux sont des lexicalisations. En dictée de pseudo-mots et de mots nouveaux, on relève des erreurs non phonologiquement plausibles, en nombre trop élevé par rapport à la norme. La voie lexicale est intacte ; les mots réguliers et irréguliers stockés en mémoire sont donc lus et écrits sans erreurs.

### **3.2.2. La dyslexie de surface**

La dyslexie de surface correspond à un dysfonctionnement de la voie lexicale, avec préservation de la voie phonologique. Elle est associée à une dysorthographe de surface. Elle se caractérise par une application stricte des règles de conversion grapho-phonémiques. Les erreurs en lecture de mots irréguliers sont des régularisations. En dictée de mots irréguliers, la phonologie du mot est respectée, mais pas sa forme orthographique. La lecture et l'écriture de pseudo-mots et de mots réguliers sont préservées car la voie phonologique est intacte.

### **3.2.3. La dyslexie mixte**

La dyslexie mixte correspond à un dysfonctionnement des deux voies. Elle est associée à une dysorthographe mixte. On retrouve les différents types d'erreurs observés dans la dyslexie phonologique et dans la dyslexie de surface, en lecture et en écriture de mots et de pseudo-mots.

## **4. Les théories cognitives explicatives de la dyslexie**

Les hypothèses quant aux origines de la dyslexie sont très nombreuses : trouble du traitement phonologique (Snowling, 2000 et 2001), trouble de la mémoire de travail (Habib, 2002 ; Mann & Liberman, 1984), déficit cérébelleux (Nicolson, Fawcett & Dean, 2001), trouble du traitement temporel (Tallal et coll., 1997), trouble de l'empan visuo-attentionnel (Valdois & coll., 2003). Il en existe d'autres, dont certaines sont contestées.

---

La plupart de ces théories s'inscrivent dans une conception unitaire considérant qu'un trouble cognitif unique est à l'origine des dyslexies. La conception unitaire dominante se focalise sur le trouble du traitement phonologique. Certains chercheurs s'inscrivent dans une conception pluraliste, postulant l'existence de plusieurs troubles à l'origine des dyslexies. Cette approche vise à rendre compte des différences comportementales importantes entre les sujets dyslexiques.

Dans le cadre de ce mémoire, nous prenons en compte à la fois les niveaux comportementaux et cognitifs de la dyslexie. Notre recherche est conduite dans une perspective pluraliste qui considère que deux troubles cognitifs peuvent être à l'origine des dyslexies : le trouble du traitement phonologique et le trouble de l'empan visuo-attentionnel. Ce sont donc ces deux troubles que nous nous attacherons ici à détailler.

#### **4.1. La théorie du trouble du traitement phonologique**

Le traitement phonologique permet la maîtrise des règles de conversion grapho-phonémique et ainsi l'acquisition du langage écrit. Trois grandes composantes forment le traitement phonologique (Lyon, 1995) : la conscience phonologique, le recodage phonologique de l'accès lexical (évoation lexicale et dénomination rapide), le recodage phonétique en mémoire de travail et en mémoire à court terme. Les compétences métaphonologiques sont d'ailleurs prédictives du niveau de lecture dès l'âge de 4 ans (Bradley & Bryant, 1983 ; Lundberg, Frost & Peterson, 1988). Les enfants ayant une bonne conscience phonologique mémorisent mieux les connaissances orthographiques que ceux qui ont une conscience phonologique fragile (Dixon & coll., 2002).

La recherche a montré la présence d'un déficit phonologique chez pratiquement tous les dyslexiques (Ramus, 2003 ; Snowling 2000 & 2001). L'hypothèse magnocellulaire (Livingstone et coll., 1991) postule qu'un déficit du système magnocellulaire entraînerait un déficit de la perception des faibles contrastes visuels et surtout auditifs. Ce déficit serait alors à l'origine du trouble du traitement phonologique. Le trouble du traitement phonologique se définit comme une atteinte des sons de la langue (Sprenger-Charolles, Colé, Lacert & Serniclaes, 2000). L'organisation de ces représentations peut parfois être elle-même défectueuse (Bedoin 2003). Un tel trouble entraîne des dysfonctionnements de répétition (Snowling, 1981), de conscience phonologique, de mémoire à court terme (Rack, 1985), d'évoation lexicale (Frith, Landerl & Frith 1995), de dénomination rapide (Snowling, 1988). Les recherches mettent aussi en relief, associées à ce trouble, des



difficultés d'acquisition du langage oral (Valdois, 2000) et des écarts à la norme d'activation cérébrale lors de tâches phonologiques (Habib, 2000).

L'hypothèse d'un trouble phonologique à l'origine de la dyslexie a été vérifiée par de très nombreuses études ; elle est largement admise actuellement.

## **4.2. La théorie du trouble de l'empan visuo-attentionnel (VA)**

L'empan visuo-attentionnel, ou fenêtre visuo-attentionnelle, correspond au nombre de lettres d'une séquence qui peuvent être traitées simultanément lors d'une fixation du regard (Valdois et coll, 2003). Cet empan joue un rôle important dans la reconnaissance des mots. Une étude menée par Bosse en 2005 a mis en évidence une forte corrélation entre les capacités de traitement VA et des performances à des épreuves nécessitant un recours au lexique orthographique (vitesse de lecture, lecture de mots irréguliers, et dictée de mots orthographiquement complexes). Ceci montre donc que les capacités de traitement VA sont étroitement en lien avec l'apprentissage de l'orthographe lexicale. Deux facteurs cognitifs indépendants sous-tendraient l'acquisition des connaissances lexicales orthographiques : des capacités de traitement phonologique (pour le décodage) et des capacités de traitement VA (pour se former l'image du mot entier).

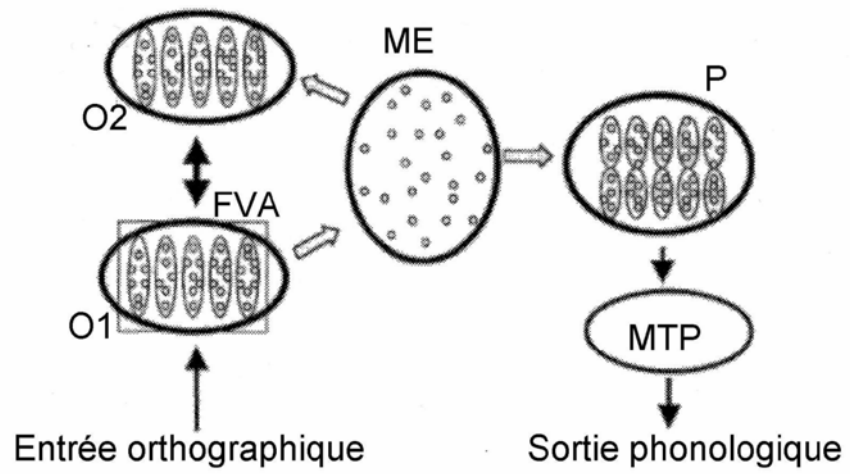
Une théorie récente postule qu'un trouble de l'empan VA serait à l'origine de certaines dyslexies développementales (Ans, Carbonnel & Valdois, 1998). Ce trouble est défini dans la littérature comme un déficit de la répartition homogène de l'attention visuelle sur une séquence de lettres. Cette théorie, que nous détaillons ci-après, s'appuie sur un modèle connexionniste, le modèle de lecture multitraces ACV98 (Ans, Carbonnel & Valdois, 1998).

## **5. Lecture et dyslexies au sein du modèle ACV-98**

### **5.1. Le modèle connexionniste de lecture ACV 98 (cf. Fig. 3)**

#### **5.1.1. Description**

Le modèle à double voie ne permet pas d'expliquer quels sont les mécanismes cognitifs d'acquisition de la lecture, de mise en place des deux voies, ni ce qui peut causer un dysfonctionnement des procédures de lecture. Le modèle ACV 98 permet, lui, de rendre



**Figure 3 : Schéma du modèle ACV 98 (Ans, Carbonnel, Valdois, 1998)**

compte des traitement cognitifs impliqués dans l'analyse du mot : phonologiques et visuo-attentionnels. Il met également en relief les dysfonctionnements possibles.

Il s'agit d'un modèle connexionniste multitraces de lecture de mots polysyllabiques. Les modèles connexionnistes sont créés par analogie avec le fonctionnement du cerveau et simulent mathématiquement le fonctionnement d'un réseau de neurones. Le réseau de ce modèle se compose de quatre couches de réseaux de neurones interconnectés. Parmi ces couches il y a deux couches orthographiques, O1 (couche orthographique d'entrée) et O2 (couche orthographique de sortie), une couche de mémoire épisodique (ME), et une couche phonologique de sortie (P). La couche de mémoire épisodique sert à mémoriser les nouveaux évènements orthographiques rencontrés. Une fenêtre visuo-attentionnelle (FVA) permet de traiter les séquences orthographiques présentées au réseau. Enfin, une mémoire tampon phonologique (MTP) sert à stocker temporairement la forme phonologique du mot lu (Ans, Carbonnel & Valdois, 1998).

### **5.1.2. Les différentes étapes de traitement du mot.**

La première étape de traitement du mot est toujours une procédure globale. Quand le lecteur se trouve face à un mot, (c'est-à-dire quand un mot est présenté en O1), il effectue tout d'abord un traitement visuo-attentionnel : une FVA se met en place et recouvre la séquence orthographique. Les informations sont ensuite envoyées en mémoire épisodique, qui crée deux patterns à partir de cette séquence : un pattern orthographique (en O2) et un pattern phonologique (en P). Si le pattern généré en O2 est le même que celui qui a été traité en O1, on dit que le mot est reconnu. Le pattern généré en P est alors aussi reconnu comme étant le bon, et le mot est lu de manière dite globale. En revanche, si le pattern généré en O2 n'est pas le même qu'en O1, la procédure globale ne fonctionne donc pas, et le système passe en mode analytique. La FVA devient plus réduite, s'adapte pour cadrer une séquence correspondant à la plus grande unité lexicale connue. Ensuite, celle-ci est traitée par la mémoire épisodique, et deux patterns, un orthographique et un phonologique, sont créés. Si le pattern créé en O2 est le même que celui cadré en O1 par la FVA, la séquence orthographique est reconnue. La représentation phonologique est alors acceptée et elle est gardée en mémoire tampon. Le processus se poursuit pour les séquences suivantes. La FVA se déplace sur les portions du mot. Quand ces dernières sont reconnues, leur forme phonologique est gardée elle aussi en mémoire tampon. A la fin du traitement, les séquences phonologiques sont assemblées et le mot est lu.

	Niveau cognitif	Profil comportemental en lecture	Voie de lecture déficitaire
Trouble phonologique ( <i>atteinte de l'encodage phonologique ou de la mémoire tampon</i> )	Dyslexie phonologique	Dyslexie phonologique	Voie phonologique
		Dyslexie mixte	Voie phonologique et voie lexicale
Trouble VA ( <i>FVA anormalement réduite</i> )	Dyslexie de surface	Dyslexie de surface	Voie lexicale
		Dyslexie mixte	Voie phonologique et voie lexicale
Trouble phonologique et trouble VA	Dyslexie mixte	Dyslexie mixte	Voie phonologique et voie lexicale

**Figure 4 : Les troubles cognitifs à l'origine des dyslexies au sein du modèle ACV 98**

### **5.1.3. Originalité du modèle ACV-98**

Les deux procédures de lecture sont donc successives dans ce modèle, complémentaires et non strictement parallèles. Le traitement du mot est toujours initié en mode global et ne bascule en mode analytique qu'en cas d'échec de reconnaissance du mot. Les mots connus sont donc lus en mode global ; les pseudo-mots et les mots inconnus en mode analytique. La procédure globale se caractérise par une FVA de grande taille et la procédure analytique par une FVA plus réduite.

Dans ce modèle, l'acquisition de la lecture se fait par un apprentissage épisodique. Des traces-mots et des traces-segments vont être créées en mémoire épisodique. Lors d'un traitement global, lorsque la forme orthographique complète du mot et sa forme phonologique complète sont disponibles simultanément, elles créent une nouvelle « trace-mot » en mémoire. Lors d'un traitement analytique, ce sont des traces segments qui se créent. Une lecture en mode global fait appel aux traces-mots en mémoire épisodique. Une lecture en mode analytique fait appel aux traces-segments. Plus le mot ou la séquence orthographique sont rencontrés, plus ils seront stables en mémoire épisodique.

## **5.2. Explication des dyslexies à partir du modèle ACV**

### **5.2.1. Hypothèse de deux troubles cognitifs sous-jacents aux dyslexies**

Les auteurs (Ans, Carbonnel et Valdois, 1998) ont montré que les deux types de dyslexies, phonologique et de surface, peuvent être simulées en créant des lésions fonctionnelles sur le réseau. Ces lésions correspondent aux atteintes cognitives possibles dans la dyslexie. Deux troubles cognitifs sont sous-jacents à la dyslexie, soit isolés, soit associés. Premièrement, un déficit d'encodage de l'information phonologique, ou de son maintien en mémoire tampon entrave la mise en place de la procédure analytique (entraînant une difficulté de lecture des pseudo-mots) et empêche la création de traces-segments. La constitution du stock lexical orthographique peut être affectée, entraînant des difficultés en lecture de mots. Ce déficit correspond à un trouble du traitement phonologique, et du point de vue cognitif à une dyslexie phonologique. Deuxièmement, une FVA anormalement réduite entrave la mise en place de la procédure globale et empêche de créer des « traces mots ». La conséquence est un déficit de lecture de mots irréguliers et une lenteur en lecture de mots et de pseudo-mots, étant donné que l'enfant procède portion par portion. Cela correspond à un trouble de l'empan VA, et du point de

---

vue cognitif à une dyslexie de surface (Valdois, 2004). Enfin, les deux troubles associés seraient sous-jacents à la dyslexie mixte. (cf. Fig. 4)

### **5.2.2. Confirmation de l'hypothèse par des études**

L'étude de deux cas d'enfants dyslexiques, Laurent et Nicolas, conforte cette hypothèse (Valdois & coll., 2003). Laurent présente un profil en lecture de dyslexie phonologique et Nicolas un profil de dyslexie de surface. Tous deux sont soumis à des épreuves évaluant leurs aptitudes métaphonologiques et leurs capacités VA. L'étude a mis en évidence pour Laurent des compétences métaphonologiques déficitaires en l'absence de trouble de l'empan VA, et pour Nicolas un trouble de l'empan VA en l'absence de déficit des compétences métaphonologiques. Une autre étude a été menée sur deux groupes d'enfants dyslexiques : soixante-huit Français et vingt-neuf Anglais. Elle a montré que les capacités de traitement phonologiques et les capacités de traitement VA étaient deux facteurs indépendants et significatifs des performances en lecture des dyslexiques. Par ailleurs, l'étude a mis en évidence qu'une majorité d'enfants présentaient soit un trouble phonologique isolé, soit un trouble de l'empan VA isolé (Bosse, Tainturier, Valdois, 2007). Les résultats de ces deux études corroborent donc les prédictions du modèle ACV98, selon lesquelles deux troubles cognitifs indépendants sont à l'origine des dyslexies. De nombreux auteurs ont confirmé l'absence de trouble phonologique chez certains dyslexiques (Bosse, Tainturier & Valdois, 2007 ; Herbillon, 2001 ; Lévy-Sebbag, 2001 ; Valdois, 1996 ; Valdois & coll., 2003 ; Zorman, 2002).

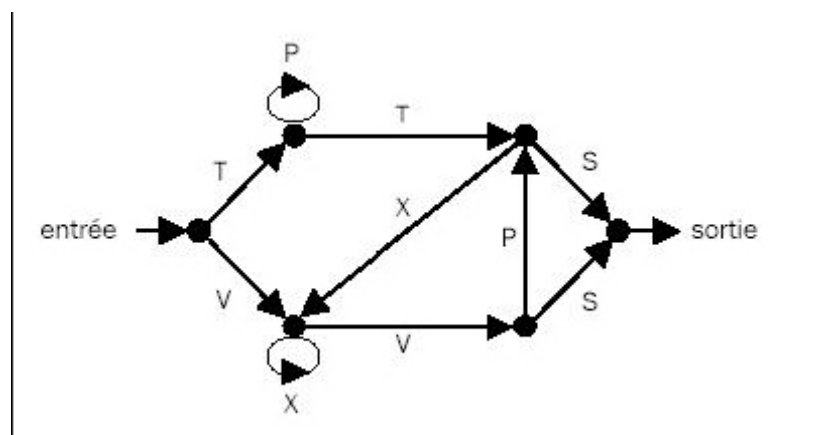
Dans cette première partie, nous avons décrit la dyslexie, trouble complexe de la lecture. La lecture met en jeu des processus d'apprentissage explicite ainsi que des processus d'apprentissage implicite. Nous nous intéresserons, dans une seconde partie, à l'apprentissage implicite, et notamment à son implication dans le langage écrit.

## **II. L'APPRENTISSAGE IMPLICITE (AI)**

### **1. Définition générale**

L'AI correspond à un mode d'adaptation d'un sujet à une situation de manière inconsciente, sans qu'il puisse mettre en mots son mécanisme d'apprentissage. C'est un apprentissage naturel, sans méthode d'instruction, sans superviseur, sans effort ni intention particulière de la part de l'apprenant. Le comportement d'individus confrontés de manière répétée à une situation présentant des régularités montre qu'ils sont

---



**Figure 5 : Schéma d'un modèle de grammaire artificielle adaptée de Reber, 1967**

progressivement influencés par les caractéristiques pertinentes de cette situation. L'AI ne dépend pas de l'âge ; il est conservé malgré le vieillissement. Il peut également être préservé malgré certaines altérations neurologiques et psychiatriques (Meulemans, 1998). On peut opposer l'AI à l'apprentissage explicite, dans lequel le mode d'introduction des connaissances est planifié, qui est réalisé intentionnellement, et au prix d'un effort attentionnel orienté ; c'est le cas des apprentissages scolaires. Il est difficile de déterminer ce qui est appris implicitement par un sujet.

## **2. Mesure de l'apprentissage implicite en laboratoire**

Mesurer l'AI en situation naturelle est complexe, en raison des très nombreux facteurs impliqués dans ce type d'apprentissage. Pour déterminer ce qui est appris de manière implicite, les chercheurs ont donc recours à des situations artificielles, en laboratoire. Le temps est limité ; le matériel créé par l'expérimentateur est de complexité moindre ; les sujets ne sont pas informés de la structure du matériel, ni du but de l'expérience (pour une revue, voir Pacton & Perruchet, 2006).

### **2.1. Grammaires artificielles (cf. Fig. 5)**

Les premières expériences créées pour mesurer l'AI sont les grammaires artificielles (Reber, 1967). Celles-ci ont contribué à la compréhension des processus d'AI, notamment le phénomène de transfert, que nous avons mesuré dans notre étude. Dans les expériences de grammaires artificielles, la première phase est une phase d'étude au cours de laquelle les participants doivent apprendre des séquences de consonnes (ou autres symboles). Une grammaire conçue par l'expérimentateur selon un diagramme précis détermine l'ordre des consonnes au sein des séquences. Ensuite, la seconde phase est un test. On informe à ce moment les sujets de l'existence de la grammaire, mais sans l'expliquer. Ils sont alors confrontés à de nouvelles séquences, qui respectent cette grammaire (grammaticales) ou non (agrammaticales). A chaque séquence présentée, le sujet doit effectuer un jugement de grammaticalité. Les résultats montrent que le jugement de grammaticalité des nouvelles séquences est à 75-80% correct. Ce pourcentage est plus élevé que si les sujets avaient répondu au hasard (Reber, 1967). Cela prouve donc qu'il y a eu AI de la grammaire. Selon Reber, les sujets auraient abstrait la règle (hypothèse abstractionniste).

D'autres expériences menées en laboratoire ont montré que les sujets ont les mêmes performances en mémorisant des fragments plutôt que des séquences entières (Perruchet

---



& Pacteau, 1990). Les sujets n'auraient donc pas abstrait de règles mais seraient sensibles à la fréquence des fragments. Il s'agit de l'hypothèse fragmentariste.

Plus tard, des chercheurs ont utilisé le paradigme de transfert pour savoir si les sujets avaient acquis la structure syntaxique profonde sous-jacente à une grammaire (Manza et Reber, 1997). Dans les tâches avec transfert, les items de test et les items d'entraînement auxquels sont soumis les sujets ont des caractéristiques de surface différentes mais une même structure sous-jacente. Par exemple, les items d'entraînement sont des lettres et les items de tests sont des notes de musique. Les résultats aux items avec transfert sont supérieurs au hasard, mais inférieurs aux performances des expériences sans transfert. Au départ, dans le cadre de l'hypothèse abstractionniste, le transfert a été interprété comme une preuve que les sujets avaient abstrait des règles (Manza et Reber, 1997). Mais l'interprétation de ces résultats est controversée. Si une règle avait été abstraite, les résultats avec transfert devraient être les mêmes que les résultats sans transfert. Or, les expériences menées en laboratoire mettaient en évidence un parallélisme entre les performances aux items avec transfert et celles des items sans transfert (phénomène de *transfert decrement*). Des auteurs ont par ailleurs montré qu'en situation naturelle d'apprentissage du langage écrit, l'écart entre les performances avec transfert et sans transfert reste identique (Pacton & coll., 2001).

Concernant la question de l'abstraction de règles, les courants théoriques actuels s'orientent de plus en plus vers des interprétations statistiques plus générales. Celles-ci postulent que le sujet n'aurait pas recours à des règles mais développerait une sensibilité aux régularités statistiques de la situation : alternances et occurrences (Perruchet & Pacton, 2006).

## **2.2. Tâches de temps de réaction sériel (TRS)**

Les tâches de TRS permettent de mesurer l'AI visuo-moteur (pour une revue, voir Meulemans, 1998) car le sujet n'a pas conscience qu'il acquiert cette habileté. La tâche lui est présentée comme une épreuve de temps de réaction (TR) quelconque. Il est face à un écran d'ordinateur sur lequel il voit quatre flèches. Quand un stimulus apparaît sous l'une des flèches, il doit presser le plus rapidement possible le bouton de son clavier correspondant à la flèche en question. L'ordre d'apparition des flèches est soit séquentiel soit aléatoire. Les participants ne sont pas informés de l'existence d'une séquentialité. On mesure le TR entre l'apparition du stimulus et le moment où la personne appuie sur le bouton. La mesure de l'AI de la séquence visuo-motrice se fait de deux manières.

---

Premièrement, on compare les TR des blocs séquentiels (groupe expérimental) et des blocs aléatoires (groupe contrôle) ; il y a AI si la baisse du TR est plus rapide et marquée pour les blocs séquentiels que pour les blocs aléatoires. Deuxièmement, au sein d'un même groupe expérimental on peut mesurer un AI visuo-moteur dans une autre série comportant des blocs séquentiels et des blocs aléatoires. Si la remontée du TR entre le dernier bloc séquentiel et le suivant qui est aléatoire est significative, on peut dire qu'il y a AI. (Nissen & Bullemer, 1987, cités par Meulemans, 1998). Cet AI est déficitaire chez des patients ayant des lésions du cervelet (Molinari & coll., 1997).

### **3. Apprentissage implicite et langage écrit**

L'apprentissage de la lecture et de l'écriture commence par l'acquisition explicite du principe alphabétique. Cependant, certains aspects du langage écrit sont appris implicitement.

#### **3.1. Apprentissage explicite et implicite sont mêlés**

D'après les modèles en stade, l'acquisition de la lecture et de l'orthographe se ferait par étapes successives : d'abord, l'enfant passerait par un stade logographique, puis par un stade alphabétique, centré autour de la médiation phonologique, et enfin par un stade orthographique (Frith, 1985). En français, système d'écriture alphabétique, l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe se fait par le biais d'une explicitation du principe alphabétique, c'est-à-dire de la conversion grapho-phonémique. Des études ont montré que la phonologie permet aussi l'acquisition de l'orthographe lexicale. En effet, la pratique de la conversion phono-graphémique permet d'enrichir le lexique orthographique, même lorsque les mots comportent des irrégularités. C'est le phénomène d'auto-apprentissage (Share, 1995, 1999, 2004). Cependant, la phonologie ne suffit pas à elle seule pour lire et produire l'orthographe correcte de tous les mots du français. On ne peut effectivement transcrire correctement que la moitié des mots par le biais de la conversion phono-graphémique (Véronis, 1988). Ces dernières années, la successivité décrite par les modèles en stades est remise en cause car des études ont montré que les enfants ont des connaissances orthographiques précoces qui se mettent en place parallèlement à l'acquisition du principe alphabétique, voire avant. Ainsi, dès le début du CP, les enfants sont capables de rejeter des séquences illégales de lettres (Ecalte, cité par Ecalte & Magnan, 2002).

Hormis la phonologie, les apprentis orthographes peuvent s'appuyer sur d'autres indices pour stocker et produire l'orthographe lexicale, tels que la morphologie et des connaissances spécifiques sur l'orthographe des mots et les régularités du système orthographique. Nous nous attachons ici à décrire ces connaissances orthographiques.

## **3.2. Apprentissage implicite et orthographe lexicale**

### **3.2.1. Les effets de fréquence**

Le français est un système d'écriture constitué de graphies consistantes : à un phonème ne correspond qu'un graphème (p.ex. /v/ s'écrit obligatoirement « v »). Il comporte également des graphies inconsistantes : à un phonème peuvent correspondre plusieurs graphèmes (p.ex. le son /o/ peut se transcrire « o », « au », « eau », etc.). Il existe des graphies inconsistantes dominantes, c'est-à-dire plus fréquentes : par exemple, /s/ transcrit « s ». Les moins fréquentes sont dites minoritaires, par exemple /s/ transcrit « c ». Au début de l'apprentissage de l'orthographe, les enfants utilisent préférentiellement les graphies inconsistantes dominantes. Puis, ils ont rapidement de meilleures performances sur les mots comportant des graphies inconsistantes minoritaires, ce qui atteste de l'amélioration de leur orthographe lexicale. En revanche, chez les enfants ayant des difficultés d'apprentissage de la lecture, la stratégie privilégiée demeure le choix de graphies inconsistantes dominantes ; ceci pointe leurs difficultés à acquérir l'orthographe lexicale (Alegria & Mousty, 1996). Au cours de l'exposition au langage écrit, la fréquence d'occurrence des différentes graphies est donc l'un des indices qui va aider les enfants à construire leur orthographe lexicale.

Des études ont par ailleurs montré des effets de fréquence de mots dès la première année d'apprentissage du langage écrit : les mots irréguliers fréquents sont mieux orthographiés que les mots irréguliers non fréquents (Sprenger-Charolles & coll., 1998 ; Martinet et coll., 2004). Cet élément indique que les enfants ont des connaissances orthographiques précoces et qu'ils utilisent une procédure orthographique très tôt dans leur apprentissage, contrairement à ce que suggèrent les modèles développementaux en stades.

### **3.2.2. Les analogies**

Pour produire de nouveaux mots, l'enfant se fonderait sur les informations phonologiques et orthographiques d'autres mots qu'il connaît déjà. Il aurait recours à cette procédure par analogie de manière inconsciente (Nation et Hulme, 1996). C'est par des expériences de

---

dictée de pseudo-mots que les chercheurs ont mis en évidence ce processus d'analogie (Goswami, 1988 ; Bosse et coll., 2003 ; Martinet et coll., 2004). Les études ont révélé un effet d'analogie dès le CP, seulement si les enfants ont dans leur lexique orthographique les mots références nécessaires à l'écriture des pseudo-mots qui leur sont dictés. Par ailleurs, les productions orthographiques des enfants, très consistantes au départ, aboutissent progressivement à la bonne forme orthographique au fur et à mesure de leur constitution du stock orthographique (Pacton, Foulin et Fayol, 2005).

### **3.2.3. Les régularités graphotactiques**

Parmi les régularités orthographiques des mots du français, il y a des régularités graphotactiques. Ce sont des suites régulières et fréquentes de lettres qui ne dépendent pas de la phonologie (Jaffré & Fayol, 1997, 2005). Ces régularités régissent l'enchaînement des graphèmes au sein d'un mot en prenant en compte des indices tels la fréquence, le contexte ou la position des lettres. L'apprenant les acquiert implicitement au fur et à mesure de son exposition à l'écrit. Certaines ont un caractère probabiliste : par exemple, en fin de mot, après un « f », /o/ s'écrit plus fréquemment « ot » que « eau ». Certaines régularités graphotactiques peuvent se décrire par des règles, par exemple, le fait qu'une double consonne peut être placée avant et non après une consonne simple.

Afin de déterminer les connaissances graphotactiques des enfants normo-lecteurs et normo-scripteurs, des chercheurs ont créé des pseudo-mots orthographiés avec des régularités graphotactiques diverses. Ils ont ensuite évalué leurs capacités à produire ces pseudo-mots ou à les juger. Les tâches de production ont mis en évidence que les enfants sont sensibles à la position et au contexte de la graphie « eau » dès le CE1 : « eau » est majoritairement écrite en position finale (position la plus fréquente pour « eau ») et après une consonne fréquemment présente avant « eau » (telle que « r » plutôt que « f ») (Pacton, Fayol, Perruchet, 2002). Chez les enfants anglophones, une sensibilité à la position légale des doubles consonnes est relevée dès le grade 1 : elles ne sont jamais utilisées en position initiale (Treiman, Berch, Weatherstone, 1993).

Ensuite, les tâches de jugement de pseudo-mots au sein d'une paire ont permis de tester la sensibilité à plusieurs régularités : l'identité des doubles consonnes (billot - bihhot) ; le fait que les voyelles ne peuvent être doublées en français (tillos - tiilos) ; la fréquence de doublement des consonnes par une comparaison de deux types de paires (avec des consonnes simples : usate – udate et avec les mêmes consonnes doublées : ogesa – ogedda) ; et la position des doubles consonnes (nullor - nnulor). D'une manière générale,

les enfants sont sensibles à tous ces paramètres dès le CP (Pacton & coll., 2001). Par ailleurs, les enfants sont sensibles, dès le CE1, au fait qu'une consonne peut être doublée avant mais pas après une consonne simple. Par exemple, « accriver » est significativement plus choisi que « acriver ». Ces études prouvent donc que les enfants normo-lecteurs et normo-scripteurs ont une sensibilité précoce aux régularités graphotactiques. Il a été montré que cette sensibilité est parfois transférée à du matériel non familier (des lettres peu fréquentes) : par exemple, dès le CE1 pour la position des doubles consonnes (xxihel – xihhel). On note toutefois que la sensibilité au contexte gauche d'une double consonne n'a été mise en évidence qu'à partir du CM2 : ainsi, « opplavir » est plus significativement choisi que « opllavir » à ce niveau de classe (Pacton & coll., 2002). Un parallélisme est observé entre les performances réalisées avec du matériel familier et celles réalisées avec du matériel non familier. Il s'agit du phénomène décrit dans la tâche de grammaire artificielle : le *transfert decrement*. Les sujets ne se comportent donc pas comme s'ils avaient recours à une règle qu'ils auraient abstraite, mais s'appuient sur des régularités graphotactiques (Pacton & coll., 2001).

## **4. L'apprentissage implicite chez les dyslexiques**

### **4.1. Apprentissage implicite visuo-moteur**

Dans le cadre des études sur la théorie du cervelet, des recherches ont été conduites sur l'AI d'une tâche visuo-motrice (TRS) chez des sujets dyslexiques. Les résultats varient selon les études. Certaines ont montré qu'il n'y avait pas d'AI chez des adultes dyslexiques (Menghini & coll., 2005) et chez des enfants dyslexiques (Vicari & coll., 2003). À l'inverse, d'autres ont établi qu'il y avait apprentissage implicite chez des adultes (Kelly & coll., 2002 ; Russeler & coll. 2005) et chez des enfants (Yssaad-Fesselier, 2006). L'hétérogénéité des résultats peut s'expliquer par des différences expérimentales : nombre de stimuli, complexité de la séquence, type et temps de présentation.

À ce jour, une seule étude a choisi de scinder sa population de dyslexiques en deux groupes, avec trouble phonologique et sans trouble phonologique. Il s'agit d'une tâche de TRS. Celle-ci a mis en évidence un AI chez les normo-lecteurs et chez les deux groupes de dyslexiques. Des différences qualitatives sont apparues : les dyslexiques en général ont fait plus d'erreurs que les normo-lecteurs, et les dyslexiques sans trouble phonologique ont eu en moyenne un TR plus long que les enfants normo-lecteurs et que les enfants dyslexiques avec trouble phonologique (Yssaad Fesselier, 2006).

## 4.2. Apprentissage implicite de régularités orthographiques

Jusqu'à présent, la question de l'apprentissage implicite des régularités orthographiques chez les dyslexiques n'a pas fait l'objet de nombreuses recherches. On a cependant connaissance de certains résultats, en faveur d'un apprentissage implicite non déficitaire. Les trois études que nous présentons ci-après se sont intéressées aux performances de dyslexiques dont les capacités de traitement phonologique sont pathologiques.

Une étude anglo-saxonne portant sur le jugement orthographique de pseudo-mots a comparé les performances d'enfants dyslexiques à celles de normo-lecteurs plus jeunes. Les résultats ont révélé de meilleures sensibilités chez les dyslexiques. Les auteurs ont alors interprété ces résultats comme le reflet de leurs connaissances relativement bien développées sur les séquences de lettres (Siegel, Share & Geva, 1995).

Des chercheurs américains ont proposé une tâche de décision orthographique à des enfants dyslexiques et à des normo-lecteurs appariés en âge orthographique (Cassar & coll. 2005). Les items testent des régularités de la langue anglo-saxonne : identité des voyelles et des consonnes doublées, position des consonnes doublées, identité et position de groupes consonantiques. Ils ont montré que les dyslexiques ont les mêmes performances à une tâche testant la sensibilité à des régularités graphotactiques que les normo-lecteurs appariés en âge orthographique. Les chercheurs ont donc conclu que les dyslexiques ont des connaissances graphotactiques qui correspondent à leur niveau d'orthographe.

D'autre part, l'étude de Blanc, L. en 2006 a consisté en une tâche de décision orthographique de pseudo-mots présentés isolément, en lecture flash. Elle a pris en compte l'exactitude et la vitesse de la réponse. Les régularités testées sont les suivantes : identité, position et fréquence des consonnes doublées, et le fait que les voyelles ne sont jamais doublées en français. L'analyse a montré que les normo-lecteurs de même âge réel sont plus rapides que les dyslexiques, qui eux-mêmes sont plus rapides que les sujets de même âge lexique. Les résultats ont mis en évidence chez les dyslexiques des performances inférieures aux sujets de même âge réel. Par ailleurs, les performances sont sensiblement égales entre le groupe de dyslexiques et le groupe de normo-lecteurs appariés en âge lexique. Ceci semble donc indiquer que les dyslexiques n'ont pas de déficit d'apprentissage implicite de certaines régularités du langage écrit, dans la mesure où ils ont les mêmes résultats que des enfants ayant des compétences égales en lecture.

---

**Chapitre II**  
**PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES**

---

## I. PROBLÉMATIQUE

L'apprentissage du langage écrit, et particulièrement de l'orthographe lexicale, met en œuvre différents processus. D'une part, un apprentissage explicite des règles de conversion phonèmes/graphèmes. D'autre part, un apprentissage implicite qui permet aux sujets tout-venant de développer, notamment, des sensibilités précoces aux régularités orthographiques, sans qu'on les leur ait enseignées.

Ce mémoire a pour but de rendre compte de telles aptitudes chez des enfants dyslexiques. Les études présentées précédemment, menées dans une conception unitaire de la dyslexie, n'ont pas dissocié différents troubles cognitifs. L'étude de Blanc, L. (2006) a révélé que des dyslexiques porteurs d'un trouble phonologique avaient des difficultés d'apprentissage implicite en comparaison à des enfants de même âge réel. Aucune étude n'a toutefois mis en évidence un déficit d'apprentissage implicite des régularités orthographiques chez les dyslexiques, dans la mesure où ils ont eu des performances semblables à celles d'enfants de même âge lexique (Blanc, 2006) et de même âge orthographique (Cassar & coll., 2005). Notre recherche s'inscrit dans le cadre d'une conception pluraliste qui distingue des troubles cognitifs spécifiques aux différents sous-types de dyslexies. Ainsi, la dyslexie phonologique est causée par un déficit du module de traitement phonologique d'un stimulus. Quant à la dyslexie de surface, elle est due à un déficit du module de traitement VA d'un stimulus, c'est-à-dire un faible empan VA. Enfin, la dyslexie mixte est une conséquence des deux troubles associés. Un empan VA réduit entraîne des difficultés pour traiter les mots de manière globale. On peut donc supposer que ce trouble VA entrave le développement de la sensibilité à des régularités orthographiques, voire qu'il entraîne un déficit d'AI des régularités orthographiques. C'est pourquoi il nous paraît intéressant de mesurer les performances d'enfants dyslexiques, caractérisés par des troubles cognitifs différents, à une tâche testant la sensibilité à des régularités orthographiques (Pacton, 2007, soumis). **Y a-t-il une différence d'AI des régularités orthographiques entre les normo-lecteurs, les dyslexiques avec trouble phonologique, et les dyslexiques sans trouble phonologique ?**

Par ailleurs, les dyslexiques sans trouble phonologique semblent avoir plus de difficultés que les dyslexiques avec trouble phonologique en AI pour les tâches visuo-motrices. Etudier leurs performances à des tâches testant l'AI du langage écrit permet donc également d'aider à la poursuite des travaux sur l'AI chez les dyslexiques.

---



## II. HYPOTHÈSES

### 1. Hypothèse générale

Nous proposons une tâche de jugement de plausibilité lexicale de pseudo-mots à des enfants dyslexiques et à des enfants normo-lecteurs. Nous nous attendons à ce que les sujets dyslexiques aient plus de difficultés que les sujets normo-lecteurs de même âge réel pour cette tâche testant l'AI de régularités orthographiques, compte tenu de leur faible niveau de lecture. Les dyslexiques sans trouble phonologique, pour leur part, présenteraient un déficit d'AI des régularités orthographiques du fait de leur trouble VA, avéré par l'outil de recherche Bar Probe. Quant aux dyslexiques avec trouble phonologique, ils ne présenteraient que des difficultés dues à leur faible niveau de lecture.

### 2. Hypothèses opérationnelles

- Hypothèse 1

Les sujets dyslexiques ont des performances inférieures à celles des sujets normo-lecteurs de même âge réel à l'épreuve testant l'AI de diverses régularités orthographiques.

- Hypothèse 2

Les sujets dyslexiques ont des performances inférieures à celles des sujets normo-lecteurs de même âge lexique.

- Hypothèse 3

Les sujets dyslexiques sans trouble phonologique ont des performances inférieures à celles des sujets dyslexiques avec trouble phonologique.

- Hypothèse 4

Les sujets dyslexiques sans trouble phonologique ont des performances inférieures à celles des sujets normo-lecteurs de même âge lexique.

- Hypothèse 5

Les dyslexiques avec trouble phonologique ont des performances égales à celles des sujets normo-lecteurs de même âge lexique.

---

---

**Chapitre III**  
**PARTIE EXPÉRIMENTALE**

---

## I. SÉLECTION DE LA POPULATION

### 1. Population de dyslexiques

#### 1.1. Méthode, critères d'inclusion et lieux d'expérimentation

Nous avons présélectionné une trentaine de dossiers d'enfants dyslexiques en attente d'un bilan de langage écrit et quatorze d'entre eux ont été retenus pour l'étude par Sonia Papoz et Vania Herbillon, neuropsychologues, entre avril 2007 et janvier 2008. Les familles habitent dans la région Rhône Alpes, à l'exception de l'une d'entre elles.

Les critères d'inclusion à notre étude sont les suivants : les enfants devaient être âgés de 8 à 12 ans et scolarisés en classe ordinaire. Ils ne devaient pas présenter de retard mental (WISC-IV (Wechsler, 2005)), de trouble psychiatrique, de trouble neurologique, de déficit sensoriel (anamnèse et bilans complémentaires) de Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (questionnaire de Conners (Conners, 1997, 2000) et test du Kitap (Zimmermann, Gondan et Fimm, 2002) pour lever un éventuel doute). Leur retard lexique, quantifié par le test leximétrique de l'Alouette (Lefavrais, 1967), devait être d'au moins dix huit mois.

En complément de ces critères, un bilan complet de langage écrit nous a permis de sélectionner les quatorze enfants. Les épreuves, détaillées ci-après, ont mis en évidence leur profil comportemental en lecture et en orthographe et le ou les troubles cognitifs sous-jacents à leur dyslexie. Tous ces examens ont eu lieu au centre de référence pour troubles des apprentissages de l'Hôpital Debrousse, dans le V<sup>ème</sup> arrondissement de Lyon.

Après la sélection, les enfants ont été vus une seconde fois, durant une demi-journée, pour différentes expérimentations. Tout d'abord la nôtre, qui consiste en une tâche de jugement de pseudo-mots. Ensuite, plusieurs tâches informatisées dans le cadre d'autres mémoires. Cette deuxième entrevue a eu lieu à l'Hôpital Debrousse pour huit enfants et à domicile pour les six autres. Nous nous attacherons à décrire le bilan de lecture, le mode d'appariement des groupes d'enfants, et l'épreuve de jugement orthographique de pseudo-mots.

## **1.2. Bilan de langage écrit**

### **1.2.1. Épreuves de lecture**

#### **a. L'Alouette (Lefavrais, 1967)**

L'Alouette est une épreuve testant l'efficacité de la lecture, c'est-à-dire le rapport entre vitesse et précision. Elle permet de calculer l'âge lexique. Elle se présente sous la forme d'un texte syntaxiquement correct, mais n'ayant pas de sens. Le lecteur ne peut donc pas s'aider du contexte pour le déchiffrer. Le texte comporte 265 mots et est entouré de dessins distracteurs. La taille des caractères varie selon les paragraphes. L'enfant a pour consigne de lire le texte. Il a trois minutes pour lire un maximum de mots. Quant à la cotation, l'examineur prend en compte le temps et les erreurs commises par l'enfant, ainsi que les mots non lus et les mots sautés.

#### **b. Lecture de mots fréquents, moins fréquents et de pseudo-mots (BALE)**

L'épreuve de lecture de mots et de pseudo-mots du BALE (Bilan Analytique du Langage Écrit, Jacquier-Roux, Valdois et Zorman, 1999) permet de faire des hypothèses quant au fonctionnement des deux voies de lecture et de dresser le profil comportemental en lecture de l'enfant. L'épreuve se compose de six listes de 20 items : 20 mots irréguliers fréquents et 20 non fréquents ; 20 mots réguliers fréquents et 20 non fréquents ; et deux listes de 20 pseudo-mots chacune. Le temps de lecture de chaque liste est chronométré. L'enfant a pour consigne de lire les mots de chaque colonne le plus vite possible et du mieux qu'il peut. Pour les pseudo-mots, on précise que ce sont des mots qui n'existent pas. On note les éventuelles erreurs pendant que l'enfant lit. Pour chaque liste, on obtient un score et un temps de lecture. On relève également le type d'erreurs en vue d'une analyse qualitative.

Les listes de mots irréguliers permettent de vérifier l'intégrité de la procédure lexicale. Les listes de pseudo-mots testent, elles, la procédure phonologique de lecture. On observe s'il y a un effet de fréquence (mots fréquents mieux lus que mots non fréquents) ; un effet de lexicalité (mots mieux lus que pseudo-mots) ; un effet de régularité (mots réguliers mieux lus que mots irréguliers).

### **1.2.2. Epreuve de dictée de mots et de pseudo-mots (BALE)**

Cette épreuve est destinée à évaluer les procédures d'écriture, lexicale et phonologique, de l'enfant testé. Elle se divise en cinq listes, comportant chacune dix items : mots réguliers simples (consistants) et complexes (inconsistants), mots irréguliers, pseudo-mots bisyllabiques et trisyllabiques.

La dictée de mots réguliers et irréguliers renseigne sur la procédure lexicale et la dictée de pseudo-mots sur la procédure phonologique. On relève le type d'erreurs sur les mots : ENPP (erreurs non phonologiquement plausibles) et EPP (erreurs phonologiquement plausibles). On détecte les éventuels effets : effet de lexicalité (mots mieux réussis que pseudo-mots), effet de régularité (mots réguliers mieux orthographiés que mots irréguliers), effet de consistance (mots consistants mieux orthographiés que mots inconsistants), effet de longueur (pseudo-mots bisyllabiques mieux réussis que pseudo-mots trisyllabiques).

### **1.2.3. Epreuves métaphonologiques**

Les épreuves suivantes permettent de tester la conscience syllabique et phonologique.

#### **a. Suppression syllabique**

L'examineur dit un mot au sujet qui doit isoler la première syllabe, la supprimer et n'énoncer que ce qu'il reste du mot initial (p.ex. torchon = /chon/).

#### **b. Reconnaissance de la consonne initiale**

Trois mots sont énoncés. Deux commencent par le même son. On demande au sujet quel est le mot qui ne commence pas comme les autres. Les phonèmes sont souvent proches acoustiquement : /p/ - /b/ ; /f/ - /v/ ... (p.ex. bateau – pinceau – bison).

#### **c. Segmentation en phonèmes**

L'examineur énonce un mot et le sujet doit le répéter en isolant chaque phonème. Les mots sont constitués de deux à quatre phonèmes. Ces derniers peuvent être constitués de plusieurs graphies (p.ex. faim = /f/ - /in/).

---

**d. Segmentation en phonèmes**

L'examineur énonce un mot et le sujet doit le répéter en isolant chaque phonème. Les mots sont constitués de deux à quatre phonèmes. Ces derniers peuvent être constitués de plusieurs graphies (p.ex. faim = /f/ - /in/).

**e. Jugement de rimes**

L'examineur propose oralement deux mots au sujet. Ce dernier doit dire si ces deux mots riment ou non. Certains mots proposés s'écrivent de la même manière à la fin et pourtant ne riment pas (p.ex. hamac – tabac) ; d'autres n'ont pas la même orthographe à la fin et pourtant riment (p.ex. album – gomme). Le sujet doit donc se focaliser sur la phonologie.

**f. Suppression du phonème final**

Le sujet entend un mot. Il doit isoler le dernier son, le supprimer et répéter le mot entendu sans le dernier phonème. Les items sont de complexité variable ; ils se terminent par une consonne ou une voyelle simple, un groupe consonantique, un groupe de voyelles (p.ex. canon → /kan/).

**g. Suppression du phonème initial**

La tâche repose sur le même principe que l'épreuve précédente, mais le sujet est tenu de répéter le mot entendu en supprimant le premier phonème. Les mots commencent par une consonne (p.ex. cane → /an/), un groupe consonantique (p.ex. brame → /ram/ ou un groupe de voyelles (p.ex. ondine → /din/).

**h. Fusion de phonèmes initiaux**

L'examineur énonce deux mots. Le sujet doit isoler le premier son de chaque mot puis fusionner les deux phonèmes afin d'obtenir une syllabe qu'il doit restituer à l'examineur (p.ex. photo – artistique → /fa/).

#### **1.2.4. Epreuves de phonologie issues du BALE**

##### **a. Répétition de mots**

Répéter des mots plus ou moins complexes permet d'évaluer les capacités de décodage et d'encodage audio-phonatoire du sujet.

##### **b. Répétition de non-mots**

Le sujet doit répéter des non-mots, c'est-à-dire des mots qui n'existent pas mais sont très proches de la forme sonore d'un vrai mot. Il doit alors inhiber l'appel au lexique sémantique et avoir de bonnes capacités de réception et de production phonologiques.

##### **c. Répétition de logatomes**

L'examineur propose des mots qui n'existent pas et ne ressemblent à aucun autre. La répétition de ces logatomes plus ou moins longs permet d'évaluer les capacités de réception et production phonologiques. Cette tâche met également en œuvre la boucle phonologique.

#### **1.2.5. Epreuve visuo-attentionnelle : épreuve de report global**

L'épreuve de report global est l'une des trois tâches constituant le Bar Probe. Il s'agit d'une épreuve informatisée inspirée des travaux d'Averbach et de ses collaborateurs (Averbach & Coriell, 1961 ; Averbach & Sperling, 1968) pour étudier le traitement des lettres perçues lors d'une fixation oculaire. Cette épreuve a depuis été utilisée pour mesurer le traitement visuo-attentionnel chez les normo-lecteurs (Dixon & coll., 1997) et chez les dyslexiques (Bosse, Tainturier & Valdois, 2007). Les neuropsychologues ont utilisé ce test afin de déterminer l'empan visuo-attentionnel des sujets dyslexiques. Lors de cette tâche, un point de fixation apparaît au milieu de l'écran pendant une seconde ; ensuite l'écran devient blanc. Une série de cinq lettres en majuscule d'imprimerie apparaît pendant 200 millisecondes. Ces lettres ne forment pas un mot et ne peuvent pas être assemblées car ce sont toutes des consonnes. Le sujet doit restituer oralement les consonnes qu'il a vues, quel que soit l'ordre. L'examineur note le nombre et la position des consonnes retenues. Ensuite il calcule le taux de lettres rappelées dans chacune des

positions et quantifie le rappel des séquences entières. Cette épreuve permet de déduire l'empan visuo-attentionnel du sujet.

### **1.3. Résultats du bilan**

Les épreuves passées par les enfants ont permis d'avérer leur dyslexie, et de les caractériser selon leur trouble cognitif. Nous avons considéré une épreuve échouée dès lors que le score était inférieur à -1,5 écart-type (ET).

#### **1.3.1. Enfants dyslexiques (DL) retenus**

Le groupe de quatorze DL est constitué de sept filles et sept garçons. La moyenne d'âge réel est de 10 ans 11 mois. Le plus jeune est âgé de 9 ans 6 mois et le plus âgé de 12 ans 9 mois. La moyenne d'âge lexique des enfants est de 7 ans 6 mois. L'âge lexique le plus faible est de 6 ans 7 mois, et le plus élevé est de 8 ans 6 mois. Tous les enfants ont un retard lexique supérieur à 18 mois. En moyenne, ce retard s'élève à 41 mois (3 ans 5 mois). L'écart le plus important est de 64 mois et le plus petit est de 23 mois. Tous ces enfants présentent au moins un trouble cognitif, phonologique, VA, ou les deux.

#### **1.3.2. Formation de deux sous-groupes**

Suite aux bilans de lecture, nous avons constitué deux groupes de dyslexiques, basés sur la présence ou non d'un trouble phonologique. Nous avons pris en compte onze épreuves : deux épreuves comportementales (lecture de non-mots et dictée de non-mots) et neuf épreuves testant le traitement phonologique à un niveau cognitif (segmentation en phonèmes, suppression de phonème initial et final, fusion de phonèmes, reconnaissance de la consonne initiale, suppression syllabique, jugement de rimes, répétition de mots, répétition de non-mots et répétition de logatomes). Selon nos critères, le trouble phonologique se caractérise par un échec à au moins trois épreuves sur les onze. On tolère une seule épreuve échouée pour conclure à une absence de trouble phonologique. Parmi les quatorze DL, nous avons dû exclure deux enfants (M.V. et L.A.) pour la formation des deux sous-groupes suivants, car elles avaient échoué à deux épreuves sur les onze. (Cf. 1.1 annexe I).



**a. DL sans trouble phonologique (DL phono -)**

Il y a sept DL phono -, que nous comparons avec des NL. Ensuite, pour la comparaison avec les DL phono +, nous avons dû réduire ce même groupe à cinq enfants, afin qu'il y ait autant de sujets dans chaque petit groupe, et qu'ils aient un âge lexique assez proche.

Ainsi, le groupe entier de dyslexiques sans trouble phonologique (DL phono -) est constitué de sept enfants, deux filles et cinq garçons. La moyenne d'âge est de 11 ans 1 mois. L'enfant le plus jeune a 9 ans 6 mois et les plus âgés (des jumeaux) 12 ans 7 mois. Leur âge lexique est en moyenne de 7 ans 10 mois. L'âge lexique le plus faible est de 7 ans 6 mois et le plus élevé est de 8 ans 6 mois.

Ensuite, le groupe réduit d'enfants DL phono - se compose de cinq enfants, une fille et quatre garçons. Leur moyenne d'âge réel est de 11 ans 1 mois. L'enfant le plus jeune a 9 ans 6 mois et les plus âgés 12 ans 7 mois. La moyenne d'âge lexique est de 7 ans 8 mois. L'âge lexique le plus faible est de 7 ans 6 mois et le plus élevé est de 7 ans 11 mois.

**b. DL avec trouble phonologique (DL phono +)**

Le groupe d'enfants avec trouble phonologique (DL phono +) se compose de cinq enfants, trois filles et deux garçons. La moyenne d'âge est de 11 ans 1 mois. Le plus jeune a 9 ans 8 mois et le plus âgé 12 ans 9 mois. Leur âge lexique est en moyenne de 7 ans 1 mois. L'âge lexique le plus faible est de 6 ans 7 mois et le plus élevé est de 7 ans 8 mois.

**2. Population contrôle****2.1. Population testée par Pacton, S. et par nous-mêmes**

Quatre niveaux de classe ont été testés en tout. Quarante-six enfants de CE2 et quarante-quatre enfants de CM2 dans des écoles publiques de la région de Dijon ont été testés par S. Pacton, en mai 2007 (Pacton, 2008, soumis).

Afin de compléter cette population, nous avons fait passer les tests et expérimentations à une classe de vingt-sept CM1 scolarisés dans une école publique de Lyon. La passation s'est faite en deux fois : le 17.12.07 et le 14.01.08. L'enseignante nous a signalé deux enfants dyslexiques. Nous leur avons fait passer les épreuves, mais ne les avons pas inclus dans notre groupe contrôle, afin que ce dernier ne soit constitué que de normo-lecteurs.

Ensuite, c'est une école privée de Lyon qui nous a reçues. Vingt-quatre enfants de CE1 ont participé aux mêmes épreuves que celles proposées par Pacton, S. aux CE2 et aux CM2. Nous les avons scindées en deux temps : le 21.01.08 et le 28.01.08. Avec l'accord écrit des parents, les enfants de CE1 et CM1 ont donc participé à trois épreuves en passation collective (deux dictées : le Corbeau de la L2MA et Ortho 3 de la Bélec ; l'épreuve testant la sensibilité à des régularités orthographiques) et une épreuve en passation individuelle (L'Alouette de Lefavrais). Nous avons donc recueilli les corpus de vingt-cinq élèves de CM1 et vingt-quatre élèves de CE1.

## **2.2. Appariement entre normo-lecteurs et dyslexiques**

Selon nos hypothèses, nous avons dû appairer en âge réel ( $\hat{A}R$ ) et en âge lexique ( $\hat{A}L$ ) les différents groupes de DL avec des groupes de normo-lecteurs (NL).

### **2.2.1. Appariement en âge réel ( $\hat{A}R$ )**

Le groupe des quatorze DL a été comparé à un groupe de quatorze NL appariés en  $\hat{A}R$ . Ce groupe est constitué de sept filles et sept garçons. Leur moyenne d'âge est de 10 ans 7 mois. Le plus jeune a 9 ans 5 mois et la plus âgée a 12 ans 3 mois. On note par ailleurs que leur moyenne d'âge lexique est de 10 ans 11 mois.

### **2.2.2. Appariement en âge lexique ( $\hat{A}L$ )**

Nous avons procédé à des appariements en âge lexique entre enfants normo-lecteurs et enfants dyslexiques, grâce au test de l'Alouette.

Le groupe des quatorze DL et des sept DL phono – a été comparé à un même groupe de quatorze normo-lecteurs (NL) appariés en  $\hat{A}L$ . Ce groupe est constitué de huit filles et six garçons. La moyenne de leur  $\hat{A}L$  est de 7 ans 8 mois. L' $\hat{A}L$  le plus faible est de 6 ans 10 mois, et le meilleur est de 8 ans 1 mois. On note par ailleurs que leur moyenne d'âge réel est de 7 ans 6 mois.

Le groupe des cinq DL phono + a été comparé à un groupe de cinq NL appariés en  $\hat{A}L$ . Ce groupe est constitué de trois filles et deux garçons. La moyenne de leur  $\hat{A}L$  est de 7 ans 3 mois. L' $\hat{A}L$  le plus faible est de 6 ans 10 mois, et le meilleur est de 7 ans 8 mois. On note par ailleurs que leur moyenne d'âge réel est de 7 ans 4 mois.

## II. EXPÉRIENCE : JUGEMENT DE PSEUDO-MOTS

### 1. Construction du matériel

L'épreuve comporte cent huit paires de pseudo-mots, testant la sensibilité à diverses régularités de l'orthographe de la langue française (Pacton, 2007, soumis). Les items testant la position, la fréquence et l'identité des doubles consonnes, ainsi que la position de « eau » et de « ain » et le contexte de « eau » ont été créés à partir de la base de données BRULEX (Content, Mousty & Radeau, 1990). Les cent huit paires sont placées en ordre aléatoire. Seize listes existent, comportant ces mêmes cent huit items, mais dans un ordre différent, et dans une position droite/gauche différente ; ceci afin d'éviter qu'en fin de tâche, la fatigue se répercute toujours sur les mêmes derniers items qui risquent alors d'être choisis au hasard.

### 2. Passation

Un entraînement préalable à l'épreuve est effectué sur trois paires de pseudo-mots que nous avons extraites du matériel utilisé par Pacton et ses collaborateurs pour leur étude de 2001. La consigne est la suivante : « Voici des nouveaux mots que nous avons inventés pour les mettre dans un nouveau dictionnaire de la langue française. Nous avons besoin de ton aide. Tu vois, à chaque fois, il y a deux mots l'un à côté de l'autre. Tu n'es pas obligé de les lire exactement, tu les regardes tous les deux et tu entoures celui qui ressemble le plus à un vrai mot de la langue française. Parfois, tous les deux ressemblent à un vrai mot ; parfois, aucun des deux ne ressemble à un vrai mot. Tu entoures celui qui ressemble le plus à un vrai mot, selon toi. Il n'y a pas de bonne et de mauvaise réponse. »

Quand on est assuré que l'enfant a compris la consigne, il peut commencer l'épreuve. Celle-ci n'est pas chronométrée. On rappelle simplement, si on voit qu'il passe trop de temps sur une paire ou se sent « perdu », qu'il n'est pas obligé de réfléchir trop longuement, ni de déchiffrer chaque pseudo-mot. Il doit juste regarder les deux pseudo-mots et entourer celui qui ressemble le plus à un vrai mot.

Nous avons fait passer l'épreuve en individuel aux enfants dyslexiques. Chaque liste a été imprimée sur une quinzaine de pages A4, en police arial de taille 24. Afin que l'enfant focalise son attention sur une seule paire à la fois, nous avons construit un cache fenêtré qui ne laissait apparaître qu'une paire. Quant à la passation des enfants normo-lecteurs, elle s'est faite de manière collective. L'enseignante des CM1 nous a conseillé de

---

	Liste	Variable Dépendante	Apprentissage implicite
1	<b>Identité du doublet</b> (12) (Possible/impossible) <i>attoge - akkoge</i>	Nombre de sélection de doublet fréquent.	Comparaison par rapport au hasard (6 sur 12).
2	<b>Fréquence de doublement des C.</b> <b>2.1.</b> Paires « simple et double » (8) <i>mucotter - mucoter</i> <b>2.2.</b> Paires « simple seulement » (8) <i>abader - abbader</i>	Nombre de sélection de doublets par rapport à la sélection de C. simples. - VD paires « simple et double » / VD paires « simple seulement ».	Comparaison selon le nombre de sélections de doublets (/ C simple). VD paires « simple et double » > VD paire « simple seulement ».
3	<b>Position légale des doublets.</b> <b>3.1.</b> C frqmt doublées (8) <i>fannous - ffanous</i> <b>3.2.</b> C jms doublées (8) <i>jaxxir - jjaxir</i>	Nombre de sélections de doublet en position légale.	Comparaison par rapport au hasard (8 sur 16). Abstraction de la règle si pas de différence entre 3.1 et 3.2.
4	<b>Doublet avant une consonne simple.</b> <b>4.1.</b> Contexte frqt (8) <i>accriver - acrriver</i> <b>4.2.</b> Contexte rare (8) <i>giboffler - giboffler</i>	Nombre de sélections de doublet avant une C simple. - VD contexte frqt + / contexte rare.	Comparaison par rapport au hasard (8 sur 16). Abstraction de la règle si pas de différence entre 4.1 et 4.2.
5	<b>Fréquence du contexte des consonnes muettes.</b> <b>5.1.</b> Contexte jms (8) <i>balovir - balovird</i> <b>5.2.</b> Contexte frqt (8) <i>balovard - balovar</i>	Nombre de sélections avec une lettre muette finale. - VD contexte frqt + / VD contexte jms.	Comparaison selon le contexte précédent la lettre muette. VD contexte frqt + > VD contexte jms.
6	<b>Position et contexte de « eau ».</b> <b>6.1.</b> Position initiale (12) <i>eaubadil - obadil</i> <b>6.2.</b> Position finale (12) <b>6.2. a.</b> C précédente frqt (6) <i>drivot - driveau</i> <b>6.2. b.</b> C précédente jms (6) <i>birgot - birgveau</i>	Nombre de sélections de la graphie « eau ». - VD position initiale / VD position finale.  - VD C frqt + / VD C jms.	✓ Impact de la position. VD finale > VD initiale.  ✓ Effet de contexte. VD C frqt + > VD C jms.
7	<b>Position légale de « ain ».</b> <b>7.1.</b> Position initiale : illégale (6) <i>incatue - aincatue</i> <b>7.2.</b> Position finale : légale (6) <i>falotin - falotain</i>	Nombre de sélection « ain » - VD position initiale / position finale.	Comparaison du nombre de sélections de « ain » en début et en fin de mots. VD position finale > VD position initiale

**Figure 6 : Régularités testées, variables dépendantes et mesure de l'AI pour l'épreuve expérimentale**

fabriquer des petits livrets pour que l'épreuve paraisse plus familière et plus ludique. Leurs livrets étaient formés de six demi pages A4 comprenant chacune dix huit paires de pseudo-mots en police arial et de taille 14.

À la fin de l'épreuve, en vue d'une analyse qualitative des réponses, nous avons posé des questions à chaque enfant. Nous avons recueilli leurs impressions générales sur cette tâche, puis nous leur avons demandé de justifier le choix de certains pseudo-mots.

### **3. Régularités orthographiques testées (cf. Fig. 6)**

#### **3.1. Sensibilité à l'identité des consonnes pouvant être doublées**

Il y a douze items, c'est-à-dire douze paires. Chacune comporte un pseudo-mot avec une double consonne fréquente et un pseudo-mot avec une double consonne impossible en français (p.ex. attoge – akkoge).

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de doublets fréquents plutôt qu'impossibles. Le sujet a appris implicitement cette régularité orthographique si ses performances sont significativement supérieures au hasard.

#### **3.2. Sensibilité à la fréquence des doubles consonnes**

Dans chacune de douze paires, l'un des pseudo-mots contient une consonne simple, et l'autre contient cette même consonne mais en format double. Ces items se répartissent en deux sous-groupes, de six items chacun. Dans le premier sous-groupe « simple et double », la consonne utilisée est fréquente à la fois en format simple et en format double (par exemple, mucoter – mucotter). Dans le second sous-groupe, « simple seulement », la consonne utilisée est fréquente en format simple, mais rare en format double (p.ex., abader – abbader).

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de pseudo-mots avec un doublet plutôt qu'avec une consonne simple. Il y a apprentissage si les sélections de doublets, plutôt que de consonnes simples, sont plus fréquentes pour les paires en format « simple et double » que pour les paires en format « simple seulement ».

### **3.3. Sensibilité à la position des doubles consonnes**

Il y a seize items. Chaque paire est constituée de deux pseudo-mots comportant un doublet dans une position particulière. Dans l'un des pseudo-mots, la double consonne se situe en position initiale (position illégale). Dans l'autre pseudo-mot, la double consonne se situe en position médiane (position légale). Ces items se répartissent en deux sous-groupes, de huit items chacun. Dans le premier sous-groupe, les doubles consonnes sont fréquentes (p.ex. fannous - ffanous). Dans le second sous-groupe, ce sont des doubles consonnes jamais doublées en français (p.ex. jaxxir - jjaxir).

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de pseudo-mots comportant un doublet en position légale, plutôt qu'illégale. Il y a apprentissage si les performances sont significativement supérieures au hasard. Il y a transfert si les performances pour les items avec des consonnes jamais doublées sont significativement supérieures au hasard.

Afin de savoir si la connaissance du sujet est abstraite, on compare les performances pour les items comportant des doublets fréquents avec les performances pour les items avec des consonnes jamais doublées. Si le sujet a eu recours à une règle spécifiant que les consonnes ne sont jamais doublées en position initiale, et toujours en position médiane, les performances devraient être les mêmes, que la position des doublets soit fréquente ou impossible. Si une différence significative est observée, il s'agira alors du *transfert decrement*.

### **3.4. Sensibilité au fait qu'une consonne peut être doublée avant, mais pas après une consonne simple (cluster)**

Nous appelons cette régularité « cluster » dans les tableaux et les graphiques, pour une meilleure lisibilité.

Il y a seize items. Chaque paire est constituée de deux pseudo-mots, contenant des groupes consonantiques formés de trois consonnes : une consonne simple et une consonne double. Dans l'un des pseudo-mots, le doublet est avant la consonne simple (position légale en français). Dans l'autre pseudo-mot, le doublet est après la consonne simple (position illégale). Ces items se répartissent en deux sous-groupes, de huit items chacun. Dans le premier sous-groupe, le contexte vocalique gauche est fréquent pour ce groupe consonantique (p.ex. acclomir - aellomir). Dans le second sous-groupe, le contexte vocalique gauche est rare en français (p.ex. ucclimer - ucllimer).

---

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de groupes consonantiques comportant le doublet en position légale (avant la consonne simple), plutôt qu'illégale (après la consonne simple). Il y a apprentissage si les performances sont significativement supérieures au hasard. Il y a transfert si les performances pour les items avec un contexte vocalique gauche non fréquent sont significativement supérieures au hasard.

Afin de savoir si la connaissance du sujet est abstraite, on compare les performances pour les pseudo-mots avec contexte gauche fréquent et les performances pour les pseudo-mots avec contexte gauche rare. Si le sujet a eu recours à une règle spécifiant que les doubles consonnes peuvent survenir avant mais non après les consonnes simples, les performances devraient être les mêmes, que le contexte gauche soit fréquent ou rare. Si une différence significative est observée, il s'agira alors du *transfert decrement*.

### **3.5. Sensibilité au contexte après lequel les consonnes muettes sont fréquentes en fin de mots**

Il y a seize items. Dans chaque paire, l'un des pseudo-mots se termine par une lettre muette survenant après un « r » ; l'autre ne comporte pas de lettre muette, et se termine par un « r ». Ces items se répartissent en deux sous-groupes, de huit items chacun. Dans le premier sous-groupe, la lettre muette survient dans un contexte après lequel elle est fréquente (p.ex. balovard – balovar : « ar » est fréquent avant « d » en fin de mot). Dans le second sous-groupe, la lettre muette survient dans un contexte après lequel elle est rare (p.ex. balovird – balovir : « ir » est rare avant « d » en fin de mot).

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de pseudo-mots avec une lettre muette finale. Il y a apprentissage si les pseudo-mots comportant une lettre muette sont significativement plus sélectionnés lorsque la lettre muette survient après un contexte gauche dans lequel elle est fréquente, qu'après un contexte gauche après lequel elle est rare.

### **3.6. Sensibilité à la position de « eau » et au contexte dans lequel /o/ peut être transcrit « eau »**

Il y a vingt-quatre items. Ils se répartissent en deux sous-groupes de douze items.

Dans le premier sous-groupe, le son /o/ est en position initiale. Chaque paire comporte un pseudo-mot avec /o/ transcrit « eau » et un pseudo-mot avec /o/ transcrit « o » ou « au »

---

(p.ex. eaubadil – obadil). « Eau » en position initiale est illégal. « O » ou « au » en position initiale est légal.

Dans le second sous-groupe, le son /o/ est en position finale. Chaque paire comporte un pseudo-mot avec /o/ transcrit « eau » et un pseudo-mot avec /o/ transcrit « ot ». Ce sous-groupe se divise en deux sous parties. Dans la première, « eau » survient après un contexte gauche fréquent, (p.ex. drivot – driveau). Dans la seconde, « eau » survient après un contexte gauche rare (p.ex. birgot – birgveau).

### **3.6.1. Sensibilité à la position de « eau »**

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de pseudo-mots incluant « eau » à la fin. Il y a apprentissage si les sélections de pseudo-mots incluant « eau » sont significativement plus nombreuses en fin qu'en début de pseudo-mots.

### **3.6.2. Sensibilité au contexte après lequel survient « eau »**

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de pseudo-mots incluant « eau » en contexte fréquent. Il y a apprentissage si les sélections de pseudo-mots incluant « eau » sont significativement plus nombreuses lorsque « eau » survient après un contexte après lequel il est fréquent plutôt qu'après un contexte après lequel il est rare.

## **3.7. Sensibilité à la position légale de « ain »**

Il y a douze items. Chaque item comporte un pseudo-mot avec « ain » et un pseudo-mot avec « in ». Ces items se répartissent en deux sous-groupes, de six items chacun. Dans le premier sous-groupe, « ain » et « in » sont en position initiale (p.ex. incatue - aincatue). « Ain » en position initiale est très rare en français, ce qui n'est pas le cas de « in », qui est fréquent en position initiale. Dans le second sous-groupe, « ain » et « in » sont en position finale (p.ex. falotin - falotain). Cette position est légale pour « ain » et pour « in ».

La variable dépendante correspond au nombre de sélections de pseudo-mots incluant « ain ». Il y a apprentissage si « ain » est significativement plus sélectionné en position finale qu'en position initiale.



---

**Chapitre IV**  
**PRÉSENTATION DES RÉSULTATS**

---

## I. INTRODUCTION EXPLICATIVE

Nos cinq hypothèses opérationnelles reposent sur des comparaisons de groupes, c'est pourquoi nous présentons ci-après nos résultats en fonction de ces dernières. Afin de faciliter la lisibilité, nous avons choisi de regrouper les différentes régularités testées. Il y a trois graphiques par comparaison de groupes. Identité, position des doubles consonnes et cluster sont représentées dans un premier graphique où apparaît le niveau du hasard (50 %). Fréquence des doubles consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales (C. muettes) dans un deuxième graphique. Position, contexte de « eau » et position de « ain » dans un troisième graphique.

Pour chaque groupe, nous avons relevé le pourcentage de sélections des types d'items. Nous avons observé si le pourcentage des moyennes de sélections allait dans le bon sens, c'est-à-dire s'il était supérieur : soit au hasard pour les régularités identité, position et cluster ; soit à la moyenne des sélections non attendues (bâtons quadrillés) pour toutes les autres régularités.

Puis nous avons effectué un test de Student-Fisher afin de savoir pour chaque régularité si les moyennes de sélections étaient significativement supérieures au hasard ou à la moyenne des sélections non attendues. Nous avons conclu qu'il y avait AI d'une régularité dès que les sélections étaient en faveur d'une bonne réponse et que la probabilité de ne pas se tromper était inférieure à 0,05 ( $p < 0,05$ ). Lorsque  $p$  était compris entre 0,05 et 0,1, nous avons précisé que les performances étaient proches de la significativité et donc qu'il y avait une certaine sensibilité à la régularité testée.

Le transfert est mesuré par la différence significative avec le hasard pour les régularités position et cluster (bâtons rayés). De plus, il y a *transfert decrement* si la différence entre les performances avec du matériel familier et du matériel non familier n'est pas significative.

Enfin, une analyse qualitative du nombre de régularités pour lesquelles il y a eu AI nous a permis de comparer les performances des groupes.

## II. RESULTATS À L'ÉPREUVE TESTANT L'AI

### 1. Dyslexiques comparés aux normo-lecteurs appariés en âge réel

#### 1.1. Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster

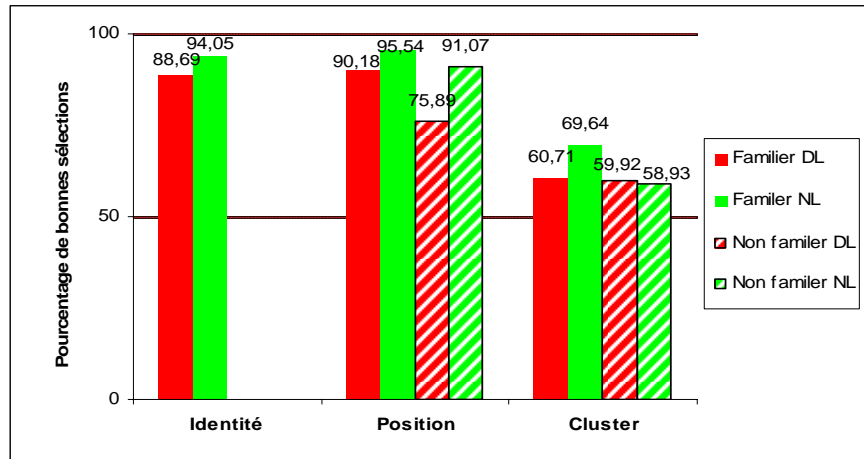


Figure 7 : Comparaison DL et NL en ÂR. Identité, position, cluster

#### 1.1.1. Identité et position des doubles consonnes (cf. Fig. 7)

Les réponses des DL et des NL sont très significativement supérieures au hasard ( $P < 0,01$  pour chaque VD). On conclue donc qu'il y a AI de ces deux régularités pour chaque groupe.

Quant au matériel non familier de la variable position, les deux groupes d'enfants ont des réponses supérieures au hasard, significativement pour les DL ( $p=0,02$ ) et très significativement pour les NL ( $P < 0,01$ ). Il y a donc transfert de l'AI de la position légale des doubles C. à du nouveau matériel pour chaque groupe.

On note que chez les NL la différence n'est pas significative ( $p=0,17$ ) entre les performances avec du matériel familier et les performances avec du matériel non familier. Il y a donc absence de *transfert decrement*, c'est-à-dire une abstraction de la connaissance orthographique de la position des doubles consonnes.

### 1.1.2. Sensibilité au fait qu'une consonne peut être doublée avant, mais pas après une consonne simple (cluster) (cf. Fig. 7)

Les NL ont des réponses significativement supérieures au hasard ( $p=0,04$ ). Les performances des DL sont proches du hasard ; d'ailleurs, aucune différence significative n'est observée ( $p=0,15$ ). Ces séquences légales de lettres ont donc été apprises implicitement seulement par les NL. Quant au matériel non familier, les réponses sont proches du hasard pour les deux groupes : aucune différence significative n'est observée ( $p=0,09$  donc proche de la significativité pour les DL, et  $p=0,23$  pour les NL). Il n'y a donc pas de transfert à du nouveau matériel.

## 1.2. Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales

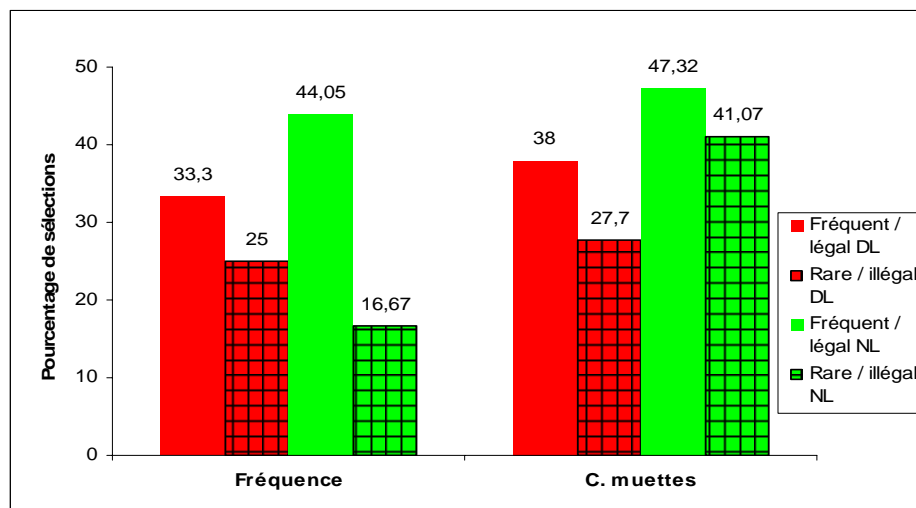


Figure 8 : Comparaison DL et NL en ÂR. Fréquence de doublement des C. et C. muettes

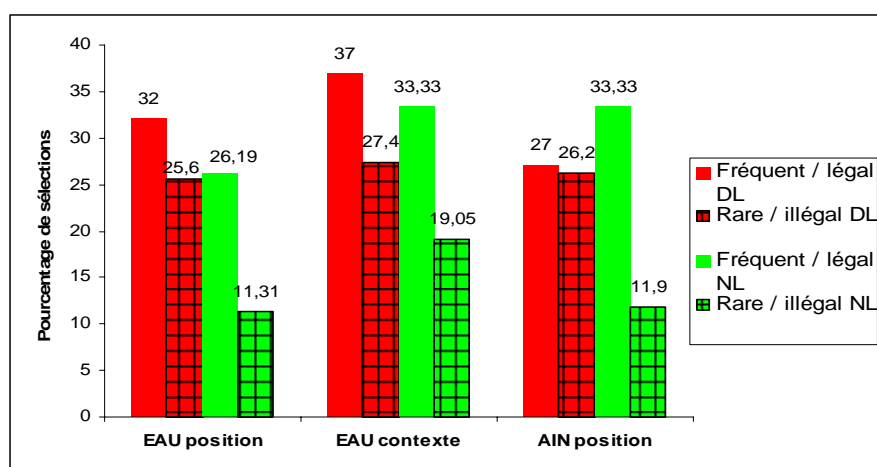
### 1.2.1. Fréquence de doublement des consonnes (cf. Fig. 8)

Les DL et les NL choisissent plus les pseudo-mots (PM) incluant une double consonne fréquente plutôt que non fréquente. Cette préférence est très significative pour les NL mais n'est pas significative pour les DL ( $p<0,01$  pour les NL et  $p=0,33$  pour les DL). Il y a AI de la fréquence de doublement des consonnes seulement chez les NL.

### 1.2.2. Contexte gauche des consonnes muettes finales (cf. Fig. 8)

Les deux groupes d'enfants choisissent plus les items incluant une consonne muette en position finale après un contexte fréquent plutôt que rare, mais cette préférence n'est significative pour aucun des deux groupes ( $p=0,34$  pour les NL et  $p=0,08$  pour les DL). Aucun des groupes n'a appris implicitement cette régularité, bien que les résultats des DL soient proches de la significativité.

### 1.3. Position de EAU, contexte de EAU et position de AIN



**Figure 9 :** Comparaison DL et NL en ÂR. EAU position, EAU contexte, AIN position

Pour les DL et NL, les pseudo-mots incluant des régularités orthographiques fréquentes / légales sont plus souvent sélectionnés que les pseudo-mots incluant des régularités orthographiques rares / illégales. La différence est significative pour les NL (Position de EAU :  $p=0,02$  ; contexte de EAU :  $p=0,04$  ; position de AIN :  $p<0,01$ ) mais pas pour les DL (Position de EAU :  $p=0,24$  ; contexte de EAU :  $p=0,28$  ; position de AIN :  $p=0,89$ ). Ainsi, seuls les NL sont sensibles à ces trois régularités. Notons que les performances des DL sont très éloignées de la significativité pour la position de AIN, tandis que les performances des NL sont très significatives. (cf. Fig. 9)

### 1.4. Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques et les normo-lecteurs appariés en âge réel

En résumé, les performances des NL mettent en relief l'apprentissage implicite de sept régularités sur huit. Ils ont abstrait la règle de position des doubles consonnes. Quant aux

DL, ils ne sont significativement sensibles qu'à deux régularités, même si leurs réponses vont dans le bon sens. Si on augmente le seuil de significativité à 0,1, les DL sont sensibles à trois régularités sur huit.

## 2. Dyslexiques comparés aux normo-lecteurs appariés en âge lexique

### 2.1. Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster

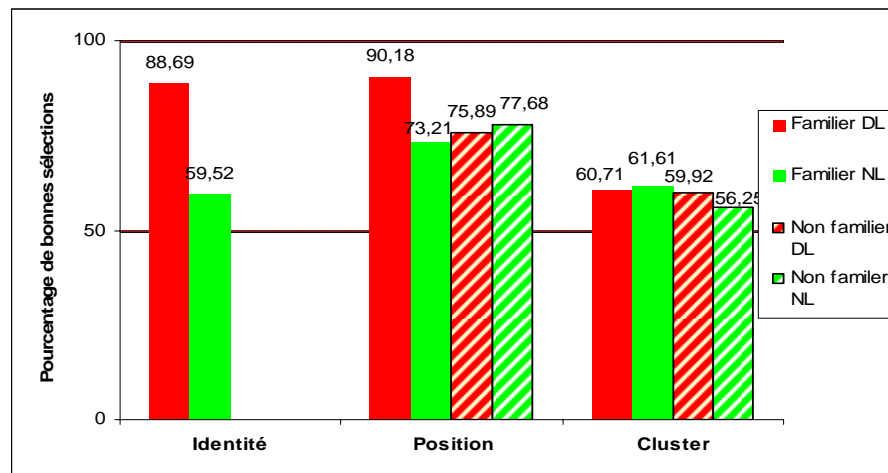


Figure 10 : Comparaison DL et NL en ÂL. Identité, position, cluster

#### 2.1.1. Identité des consonnes doublées (cf. Fig. 10)

Les réponses des DL sont très significativement supérieures au hasard ( $p < 0,01$ ). Chez les NL, les performances sont proches du hasard ( $p = 0,1$ ). Les DL sont donc très sensibles à l'identité des C. pouvant être doublées, tandis que les NL n'ont pas appris implicitement cette régularité, même si leurs résultats sont proches de la significativité.

#### 2.1.2. Position des consonnes doublées (cf. Fig. 10)

Les réponses des dyslexiques et des normo-lecteurs sont significativement supérieures au hasard ( $p < 0,01$  pour les DL et  $p < 0,01$  pour les NL). Il y a eu AI de cette régularité dans les deux groupes.

Quant au matériel non familier, ces deux mêmes groupes ont des réponses significativement supérieures au hasard ( $p=0,02$  pour les DL et  $p<0,01$  pour les NL). Un transfert à du nouveau matériel s'opère donc pour les deux groupes.

On note que chez les NL, la différence n'est pas significative entre le matériel non familier et le matériel familier chez les NL ( $p=0,34$ ). Ceci met en évidence une absence de *transfert decrement*, c'est-à-dire une abstraction de la connaissance orthographique de la position des consonnes doublées.

### 2.1.3. Cluster (cf. Fig. 10)

Les performances des deux groupes sont proches du hasard pour les items familiers et non familiers : la différence n'est d'ailleurs significative ni pour les DL (items sans transfert :  $p=0,15$ ), ni pour les NL (items sans transfert :  $p=0,06$ ). Il n'y a donc AI pour aucun des deux groupes. On note toutefois que chez les NL, les bonnes sélections par rapport au hasard pour les items sans transfert sont très proches de la significativité.

## 2.2. Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales

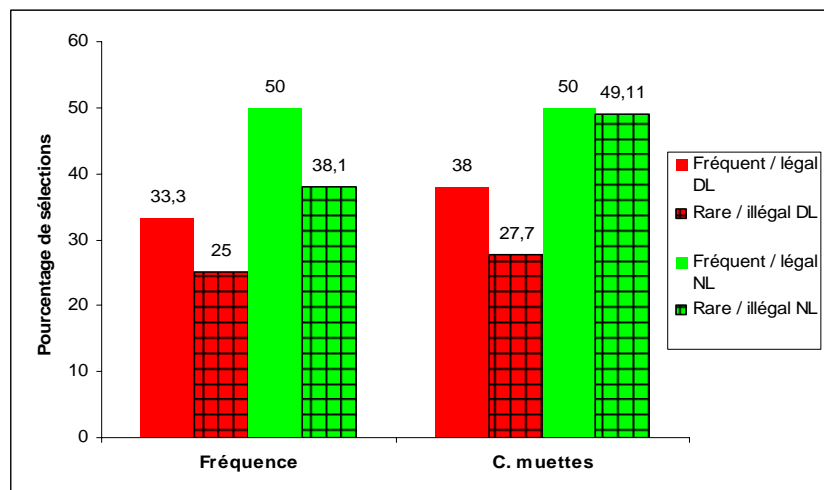


Figure 11 : Comparaison DL et NL en ÂL. Fréquence de doublement des C. et C. muettes

Les DL et les NL choisissent plus les items fréquents / légaux que rares / illégaux, mais pas de manière significative (Fréquence : DL :  $p=0,33$  ; NL :  $p=0,11$ . C. muettes: DL :  $p=0,08$  ; NL :  $p=0,89$ ). On conclue donc qu'il n'y a pas eu d'AI de ces deux régularités de

la part des deux groupes. Notons que pour les C. muettes, les résultats des DL sont proches de la significativité, alors que ceux des NL en sont très éloignés. (cf. Fig. 11).

### 2.3. Position, contexte de EAU et position de AI

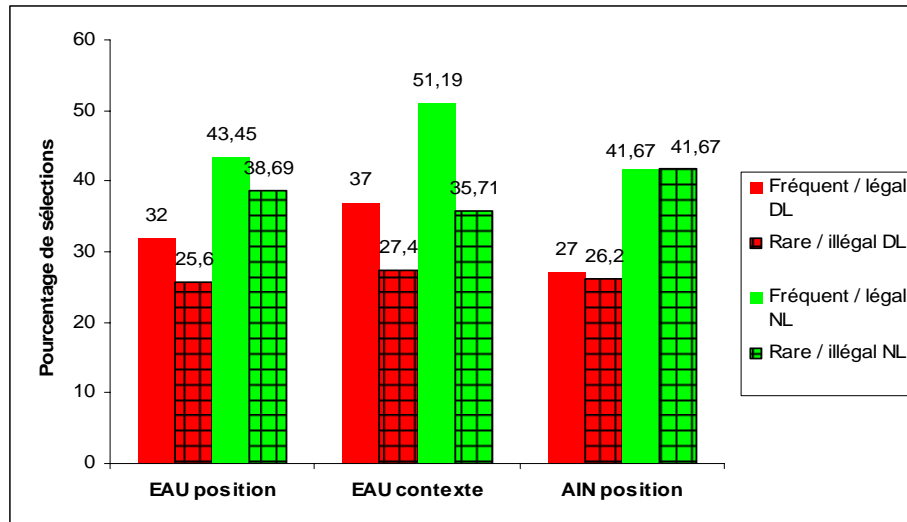


Figure 12 : Comparaison DL et NL en ÂL. EAU position, EAU contexte, AIN position

Pour les DL et les NL, les sélections de EAU et AIN en contexte ou en position fréquente / légale sont supérieures aux sélections de EAU et AIN en contexte ou en position rare / illégale, mais aucune différence n'est significative (Position de EAU : DL :  $p=0,24$  ; NL :  $p=0,49$ . Contexte de EAU : DL :  $p=0,28$  ; NL :  $p=0,24$ . Position de AIN : DL :  $p=0,89$  ; NL :  $p=1$ ). Il n'a donc pas d'AI des ces trois régularités. On relève l'échec encore plus prononcé concernant la sensibilité de la position de AIN dans les deux groupes ( $p$  proche de 1). (cf. Fig. 12).

### 2.4. Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques et les normo-lecteurs appariés en âge lexique

En résumé, les performances des DL mettent en relief l'apprentissage implicite de deux régularités sur huit. Quant aux NL, ils ne sont significativement sensibles qu'à une seule régularité, pour laquelle ils ont abstrait la règle (position des doubles consonnes). Si on augmente le seuil de significativité à 0,1, les DL et les NL réussissent trois régularités. Par ailleurs, tous les résultats des DL vont dans le bon sens, alors que pour un type de régularités, les performances des NL ne vont pas dans le bon sens.



### 3. Dyslexiques sans trouble phonologique comparés aux dyslexiques avec trouble phonologique

#### 3.1. Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster

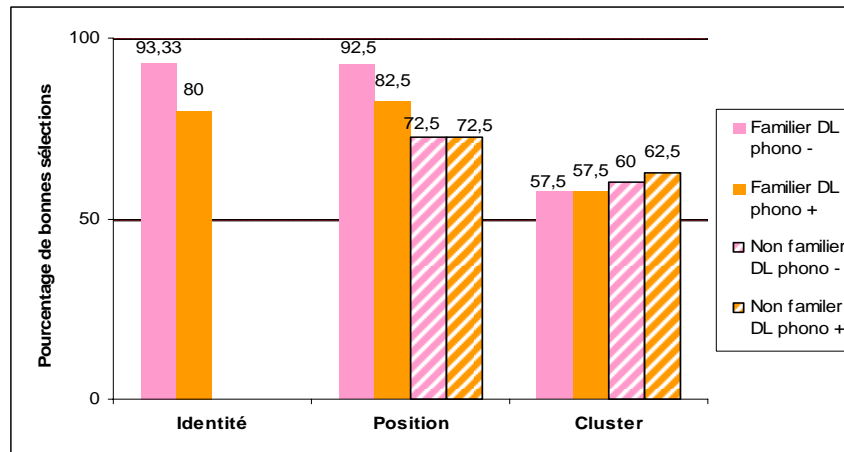


Figure 13 : Comparaison DL phono - et DL phono +. Identité, position, cluster

##### 3.1.1. Identité et position des consonnes doublées (cf. Fig. 13)

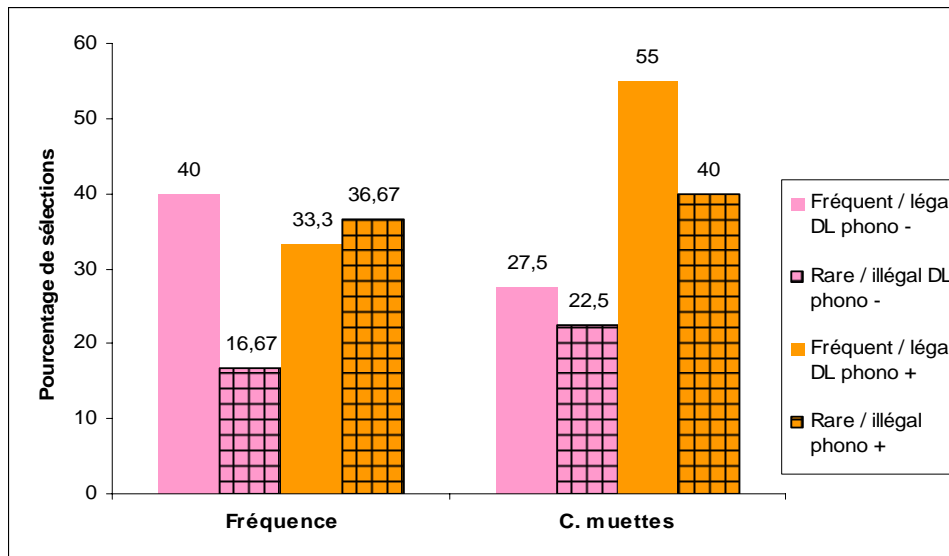
Les réponses des DL phono - et des DL phono + sont supérieures au hasard. Pour la régularité identité, cette supériorité est très significative chez les DL phono - ( $p < 0,01$ ) et significative chez les phono + ( $p = 0,011$ ). La différence par rapport au hasard est très significative dans les deux groupes pour la régularité position ( $p < 0,01$ ). Les DL phono - et phono + ont donc appris implicitement ces deux régularités orthographiques.

Quant au matériel non familier, pour la position des C. doublées, au sein de chaque groupe, les performances sont proches du hasard : aucune différence significative n'est observée ( $p = 0,18$  pour les DL phono- et  $p = 0,09$  pour les DL phono +, ce qui est proche de la significativité).

##### 3.1.2. Cluster (cf. Fig. 13)

Les performances des deux groupes sont proches du hasard pour le matériel familier et non familier : les différences par rapport au hasard ne sont pas du tout significatives (items familiers :  $p = 0,57$  pour les DL phono - et  $p = 0,62$  pour les DL phono +).

### 3.2. Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales



**Figure 14 :** Comparaison DL phono - et DL phono +. Fréquence de doublement des C. et C. muettes

Les deux groupes choisissent plus les items fréquents / légaux que rares / illégaux, mais pas de manière significative (Fréquence. DL phono - :  $p=0,11$  ; DL phono + :  $p=0,85$ . C. muettes : DL phono - :  $p=0,59$  ; DL phono + :  $p=0,11$ ). On conclue donc qu'il n'y a pas eu d'AI de ces deux régularités de la part des deux groupes.

On peut cependant relever des différences : pour la régularité fréquence de doublement des C., les performances des DL phono - se rapprochent de la significativité, alors que celles des DL phono + s'en éloignent beaucoup. A l'inverse, pour la régularité contexte gauche des C. muettes finales, les performances des DL phono + sont proches de la significativité alors que ce n'est pas le cas pour les DL phono - . (cf. Fig. 14).

### 3.3. Position, contexte de EAU et position de AIN

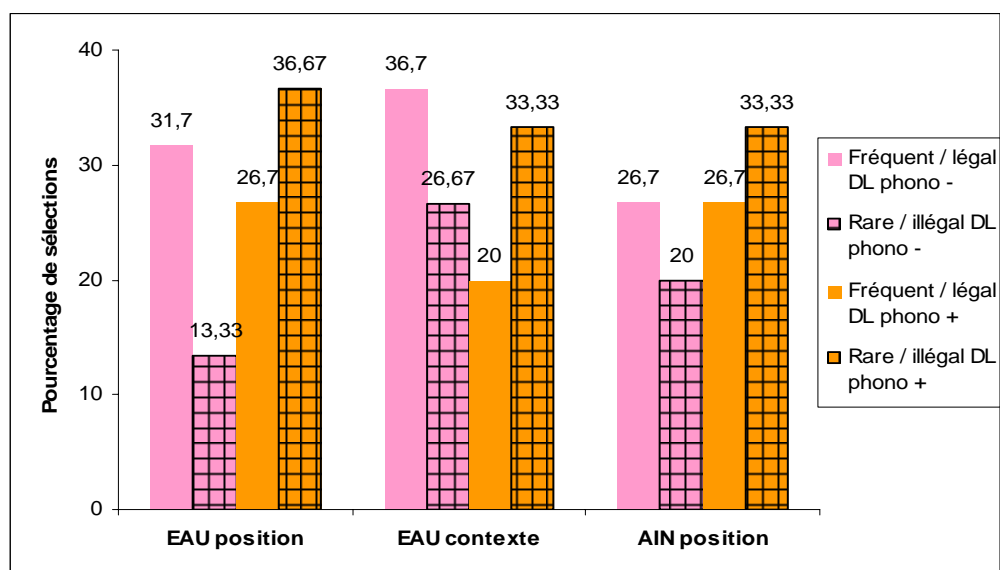


Figure 15 : Comparaison DL phono - et DL phono +. EAU position, EAU contexte, AIN position

Pour les DL phono - les sélections de EAU et AIN en contexte ou en position fréquente / rare sont supérieures aux sélections de EAU et AIN en contexte ou en position rare / illégale, mais la différence n'est pas significative (Position de EAU :  $p=0,09$  ; Contexte de EAU :  $p=0,37$  ; Position de AIN :  $p=0,69$ ). Les DL phono + choisissent préférentiellement les items rares / illégaux. Il n'y a AI de ces trois régularités pour aucun des deux groupes. Toutefois, le groupe DL phono + a des performances proches de la significativité pour la régularité position de EAU. (cf. Fig. 15)

### 3.4. Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques sans trouble phonologique et avec trouble phonologique

En résumé, les performances des DL phono - et des DL phono + mettent en relief l'apprentissage implicite de deux régularités sur huit. Si on augmente le seuil de significativité à 0,1 les DL phono - réussissent alors à trois régularités sur huit. Les performances des DL phono - vont toutes dans le bon sens, alors que pour les DL phono +, seules quatre performances sur huit vont dans le bon sens.

## 4. Dyslexiques sans trouble phonologique comparés aux normo-lecteurs de même âge lexique

### 4.1. Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster

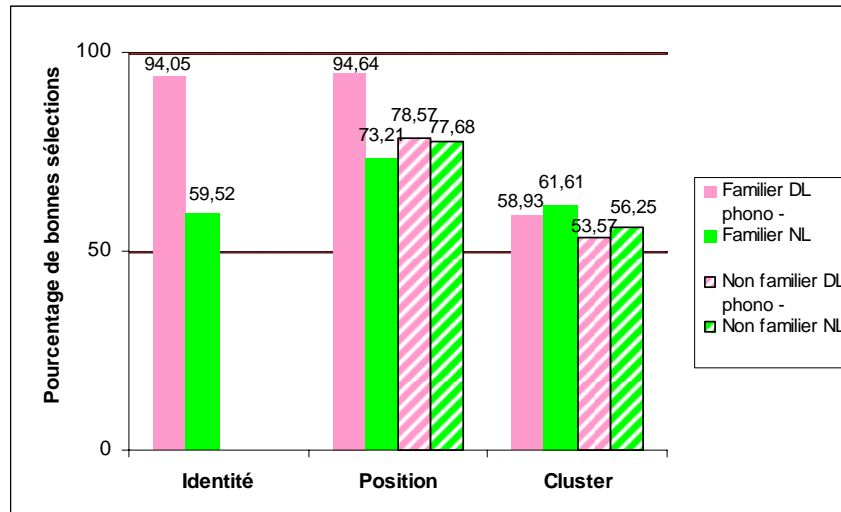


Figure 16 : Comparaison DL phono - et NL en ÂL. Identité, position, cluster

#### 4.1.1. Identité des consonnes doublées (cf. Fig. 16)

Les DL phono - ont un taux de bonnes réponses supérieur au hasard, et ce très significativement ( $p < 0,01$ ). Les NL ont un taux de bonnes réponses proche du hasard, d'ailleurs aucune différence significative n'est observée mais presque ( $p = 0,1$ ). Il y a donc apprentissage implicite pour le groupe de DL phono -, mais pas pour le groupe de NL.

#### 4.1.2. Position des consonnes doublées (cf. Fig. 16)

Pour le matériel familier, les DL phono - et les NL ont un taux de bonnes réponses très significativement supérieur au hasard ( $p < 0,01$ ). Il y a donc apprentissage implicite de cette régularité pour chaque groupe.

Quant au matériel non familier, les DL phono - et les NL ont un taux de bonnes réponses supérieur au hasard ; significativement supérieur au hasard pour les DL phono - ( $p = 0,034$ ) et très significativement supérieur au hasard pour les NL ( $p < 0,01$ ). Il y a donc transfert à du matériel non familier pour chaque groupe.

On observe dans les deux groupes une différence non significative entre le matériel non familier et le matériel familier ( $p=0,06$  pour les DL phono – et  $p=0,336$  pour les NL), correspondant à une absence de *transfert decrement*. Il y a donc abstraction de la connaissance orthographique de la position des doubles consonnes.

#### 4.1.3. Cluster (cf. Fig. 16)

Pour le matériel familier, comme pour le matériel non familier, les réponses sont proches du hasard, d'ailleurs cet effet n'atteint pas le seuil de la significativité. Pour le matériel familier,  $p=0,356$  pour les DL phono - et  $p=0,06$  pour les NL ; pour le matériel non familier,  $p=0,654$  pour les DL phono - et  $p=0,169$  pour les NL. Il n'y a donc d'AI pour aucun des deux groupes. Notons toutefois que pour le matériel familier, les résultats des NL sont proches de la significativité.

## 4.2. Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales

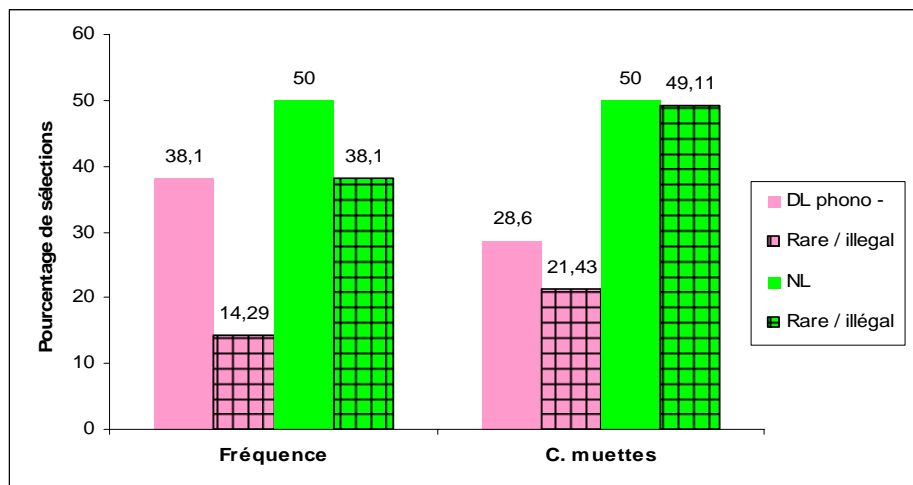


Figure 17 : Comparaison DL phono - et NL en ÂL. Fréquence de doublement des C. et C. muettes

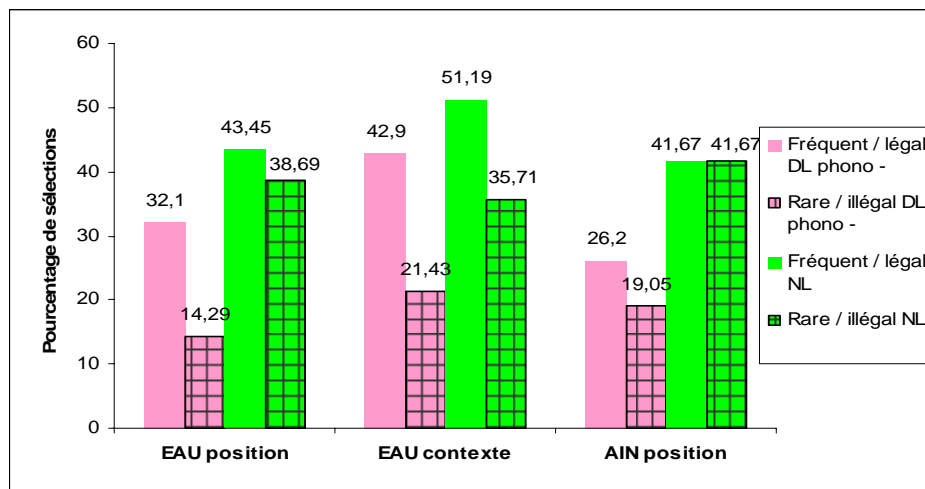
#### 4.2.1. Fréquence de doublement des consonnes (cf. Fig. 17)

Les DL phono – comme les NL sélectionnent plus les PM comportant une double consonne fréquente plutôt que non fréquente. Cette préférence est significative pour les DL phono - ( $p=0,03$ ) mais pas pour les NL ( $p=0,11$ ). Il y a donc AI pour le groupe de DL phono - uniquement.

#### 4.2.2. Consonnes muettes finales (cf. Fig. 17)

Les DL phono – et les NL sélectionnent plus les PM incluant une C. muette en position finale après un contexte fréquent plutôt que non fréquent. Cette préférence n’est cependant pas du tout significative pour les deux groupes ( $p=0,5$  pour les DL phono – et  $p=0,89$  pour les NL). Il n’y a donc AI pour aucun des deux groupes.

#### 4.3. Position, contexte de EAU et position de AIN



**Figure 18 :** Comparaison DL phono - et NL en ÂL. EAU position, EAU contexte, AIN position

##### 4.3.1. Position de EAU (cf. Fig. 18)

Les DL phono –, comme les NL sélectionnent plus les PM incluant EAU à la fin plutôt qu’au début. Cette préférence est significative pour les DL phono - ( $p=0,037$ ) mais pas pour les NL ( $p=0,493$ ). Il y a donc AI de cette régularité pour le groupe de DL phono - uniquement.

##### 4.3.2. Contexte de EAU (cf. Fig. 18)

Les DL phono –, comme les NL sélectionnent plus les PM incluant EAU en fin de PM après un contexte gauche fréquent plutôt que non fréquent. Cette préférence n’est pas significative ( $p=0,093$  pour les D phono – et  $p=0,24$  pour les NL), même si elle est proche de la significativité pour les DL phono -. Il n’y a donc AI de cette régularité pour aucun des deux groupes.

### 4.3.3. Position de AIN (cf. Fig. 18)

Les DL phono – sélectionnent plus les PM comportant AIN à la fin plutôt qu’au début, mais cette préférence n’est pas du tout significative ( $p=0,63$ ). Les NL sélectionnent autant les PM comportant AIN à la fin qu’au début. Il n’y a pas de différence ( $p=1$ ). Il n’y a donc AI pour aucun des deux groupes.

## 4.4. Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques sans trouble phonologique et les normo-lecteurs

En résumé, les performances des DL phono - mettent en relief l’apprentissage implicite de quatre régularités sur huit. Quant aux NL, ils ne sont significativement sensibles qu’à une seule régularité. Les deux groupes ont abstrait la règle de position des doubles consonnes. Si on élève le seuil de significativité à 0,1, les DL phono – réussissent à cinq régularités et les NL à trois. Par ailleurs, tous les résultats des DL phono - vont dans le bon sens, alors que pour un type de régularités, les performances des NL ne vont pas dans le bon sens.

## 5. Dyslexiques avec trouble phonologique comparés aux normo-lecteurs de même âge lexique

### 5.1. Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster

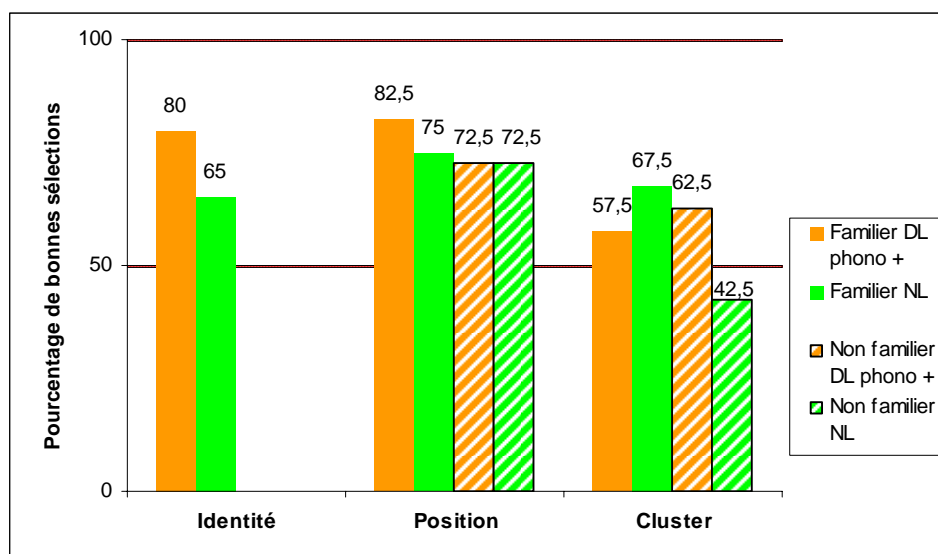


Figure 19 : Comparaison DL phono + et NL en ÂL. Identité, position, cluster

### 5.1.1. Identité et position des consonnes doublées (cf. Fig. 19)

Les DL phono + ont un taux de bonnes réponses supérieur au hasard, et ce significativement pour l'identité ( $p=0,011$ ) et très significativement pour la position ( $p<0,01$ ). Les NL ont un taux de bonnes réponses proche du hasard : la différence n'est pas significative (Identité :  $p=0,266$ . Position :  $p=0,154$ ). Il y a donc AI de ces deux régularités pour le groupe de DL phono +, mais pas pour le groupe de NL.

Quant au matériel non familier de la régularité position, les DL phono + ont un taux de bonnes réponses proche du hasard : la différence n'est pas significative ( $p=0,09$ ). Notons toutefois qu'elle est proche de la significativité. Il n'y a donc pas de transfert à du matériel non familier.

### 5.1.2. Cluster (cf. Fig. 19)

Pour le matériel familier, comme pour le matériel non familier, les résultats des deux groupes sont proches du hasard : aucune différence significative n'est observée. Pour le matériel familier,  $p=0,621$  pour les DL phono + et  $p=0,135$  pour les NL ; pour le matériel non familier,  $p=0,23$  pour les DL phono + et  $p=0,208$  pour les NL. Il n'y a donc AI pour aucun des deux groupes. On remarque que les performances des NL se rapprochent de la significativité, alors que celles des DL phono + en sont loin.

## 5.2. Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales

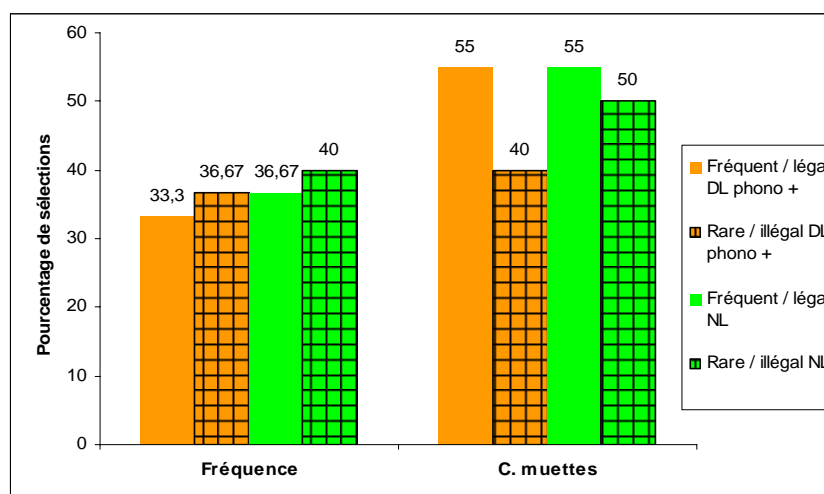


Figure 20 : Comparaison DL phono + et NL en ÂL. Fréquence de doublement des C. et C. muettes



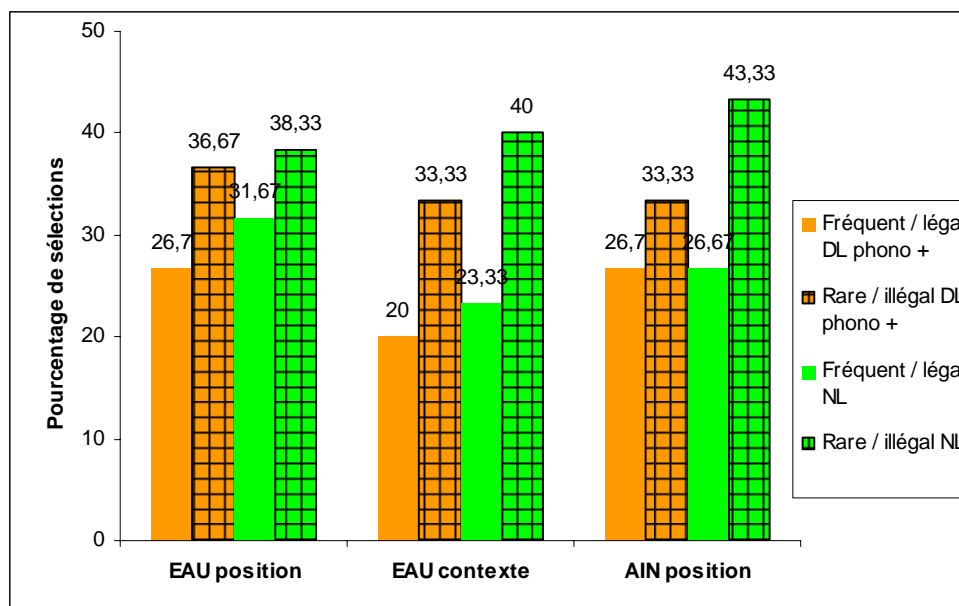
### 5.2.1. Fréquence de doublement des consonnes (cf. Fig. 20)

Les DL phono + comme les NL sélectionnent plus les PM comportant une double C. non fréquente plutôt que fréquente. Il n'y a donc AI pour aucun des deux groupes.

### 5.2.2. Consonnes muettes finales (cf. Fig. 20)

Les DL phono + et les NL sélectionnent plus les PM incluant une C. muette en position finale après un contexte fréquent plutôt que non fréquent. Cette préférence n'est cependant significative pour aucun des deux groupes ( $p=0,11$  pour les DL phono + et  $p=0,69$  pour les NL). Elle est proche de la significativité pour les DL phono + et éloignée pour les NL. Il n'y a donc apprentissage implicite pour aucun des deux groupes.

## 5.3. Position de EAU, Contexte de EAU et position de AIN



**Figure 21 :** Comparaison DL phono + et NL en ÂL. EAU position, EAU contexte, AIN position

Pour les DL phono + comme pour les NL, les sélections de EAU et AIN en contexte ou en position fréquente / légale sont inférieures aux sélections de EAU et AIN en contexte ou en position rare / illégale. Il n'y a donc AI d'aucune de ces trois régularités, et ce pour les deux groupes. (cf. Fig. 21)

#### **5.4. Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques avec trouble phonologique et les normo-lecteurs**

En résumé, les performances des DL phono + mettent en relief l'AI de deux régularités sur huit. Quant aux NL, ils ne sont significativement sensibles à aucune régularité. On note que ce sont les quatre mêmes régularités qui sont très échouées pour ces deux groupes (c'est-à-dire celles pour lesquelles les résultats ne vont pas dans le bon sens) : fréquence de doublement des consonnes, position et contexte de EAU, position de AIN.

---

**Chapitre V**  
**DISCUSSION DES RÉSULTATS**

---

## I. RAPPEL DE NOS OBJECTIFS

Nous avons souhaité comparer les compétences d'apprentissage implicite de l'orthographe lexicale entre des enfants dyslexiques et des enfants normo-lecteurs, selon leur âge réel et selon leur âge lexique. Nous avons également cherché à savoir s'il y avait des différences d'AI des régularités orthographiques entre deux groupes d'enfants avec un sous-type de dyslexie différent : les uns porteurs d'un trouble phonologique, les autres sans trouble phonologique. Notre but était enfin d'observer si les DL sans trouble phonologique et avec un trouble visuo-attentionnel avaient un déficit d'AI des régularités orthographiques.

L'épreuve expérimentale que nous leur avons proposée permet de mesurer la sensibilité à huit régularités de la langue française : le fait que certaines consonnes ne peuvent être doublées, la position légale des doubles consonnes (position médiane), le fait que certaines consonnes sont fréquentes en format double et d'autres non, le fait qu'une double consonne peut survenir avant mais pas après une consonne simple, le fait que « eau » est plus fréquent en position finale qu'initiale, le fait que « eau » est plus fréquent après certaines consonnes que d'autres, le fait que « ain » est plus fréquent en fin de mot qu'en début, et le fait que les consonnes muettes finales « t » et « d » sont plus fréquentes après un certain contexte gauche.

Une étude dont nous avons pris connaissance (Blanc, 2006), portant sur l'apprentissage implicite chez des enfants DL français, avait testé la sensibilité à certaines de ces régularités (position, identité et fréquence des doubles consonnes). Il était donc intéressant d'observer la sensibilité des DL à un éventail plus large de régularités, et de voir si des différences apparaissaient. Par ailleurs, les autres études s'inscrivaient plutôt dans une conception unitaire de la dyslexie, et n'avaient pas différencié les DL selon leur profil cognitif ; c'est ce que nous avons fait, scindant le groupe de DL en deux, selon la présence ou l'absence d'un trouble phonologique.

## II. VÉRIFICATION DES HYPOTHÈSES

Afin d'améliorer la lisibilité de la discussion des hypothèses, nous comparons en premier lieu les profils en AI du grand groupe de quatorze DL avec leurs pairs de même âge réel (les NL en ÂR) et de même âge lexique (les NL en ÂL). Ensuite, nous discuterons hypothèse par hypothèse des résultats des comparaisons de petits groupes.

---

## 1. Première et deuxième hypothèses : DL comparés aux NL en ÂR et NL en ÂL

Notre première hypothèse était que les enfants DL auraient de moins bonnes performances que les enfants normo-lecteurs de même âge réel à l'épreuve testant l'AI des régularités orthographiques, compte tenu de leur trouble du langage écrit. Les résultats ont mis en évidence des performances inférieures pour le groupe de dyslexiques, ce qui corrobore notre première hypothèse opérationnelle. **Celle-ci est donc validée.** Ceci va dans le sens des résultats de Blanc, L. (2006) qui avait montré des performances inférieures pour les DL par rapport aux NL appariés en ÂR.

Notre deuxième hypothèse était que les enfants DL auraient des performances inférieures à celles des sujets normo-lecteurs de même âge lexique. Même si les résultats des deux groupes sont assez similaires, le groupe des DL obtient globalement de meilleures performances que les NL appariés en ÂL, contrairement aux prédictions de notre deuxième hypothèse opérationnelle. **Celle-ci n'est donc pas validée.**

Les NL en ÂR ont appris implicitement sept régularités sur huit. Les DL n'ont eu des résultats significatifs que pour les deux régularités identité et position des doubles consonnes, régularités très saillantes du français. Les NL en ÂL n'ont été sensibles qu'à la position des doubles consonnes. Il y a un AI très clair, pour les trois groupes, de la régularité position des doubles consonnes, et aussi transfert à du nouveau matériel. Il y a également un AI marqué pour l'identité des doubles consonnes chez les DL et NL en ÂR.

La réussite des DL aux régularités saillantes semble corroborée par les explications qu'ils nous ont données pour ces items, lorsque nous les avons interrogés après l'épreuve. En effet, ce sont pour ces items-là que les enfants parvenaient le mieux à expliquer leur choix, en explicitant (pas systématiquement) une règle. Pour la position des doubles consonnes, les enfants nous ont donné des explications telles que « deux N au départ c'est pas possible » (M.V), « j'ai jamais vu un mot avec deux T au début » (J.B) ; pour l'identité des consonnes doublées : « il ne peut pas y avoir deux X à la fois » (L.G), « deux N, on le voit plus souvent que deux H » (S.A) (cf. 3. de l'annexe III).

Notre population de NL en ÂL est significativement sensible à la position mais pas à l'identité. Pacton et ses collaborateurs en 2001 avaient mis en évidence un AI dès le CP de la position, l'identité et la fréquence des doubles consonnes. Nos résultats ne sont donc pas similaires, peut-être à cause de la taille réduite de notre population.

On note que tous les résultats des NL en ÂR et des DL vont dans le « bon sens », c'est-à-dire que les deux groupes montrent une préférence pour les items légaux et fréquents plutôt qu'illégaux et non fréquents. La significativité des résultats dépend, entre autres, du nombre de sujets testés ; un nombre plus élevé d'enfants au sein du groupe aurait peut-être permis de mettre en évidence un AI pour d'autres régularités chez les DL. Pour le groupe d'enfants NL en ÂL, un résultat ne va pas dans le bon sens : le groupe ne s'est en effet pas du tout montré sensible à la position fréquente de « ain ». Peut-être est-ce parce que ce graphème est encore peu étudié à ce niveau de classe ?

Pour le contexte gauche des consonnes muettes, les résultats des DL sont presque significatifs. Ils semblent meilleurs que les NL en ÂR et ÂL. Une explication pourrait être qu'ils ont été entraînés à la morphologie par leur rééducation orthophonique : étant habitués à une réflexion sur le langage écrit, peut-être ont-ils plus l'« habitude » des pièges de la langue ? Peut-être leur attention a-t-elle été attirée sur ce type de particularité, peut-être cela a-t-il été explicité ?

Les performances aux clusters des NL en ÂR et en ÂL sont plus proches du seuil de la significativité que celles des DL ; cet item semble difficile pour ces derniers.

Concernant la fréquence de doublement des consonnes, les NL en ÂR y sont très sensibles, alors que les DL se comportent comme les enfants de même ÂL, c'est-à-dire loin du seuil de significativité. Les NL en ÂL et les DL ne sont donc pas sensibles au fait que certaines consonnes ne sont pas fréquentes en format simple.

Pour la position et le contexte de « eau » et la position de « ain », les DL ont des performances inférieures aux NL en ÂR et assez semblables à celles des NL en ÂL. Les régularités constituées de trigrammes, « eau » et « ain » ont posé difficulté au groupe de DL, et notamment la position fréquente de « ain ». Les DL sélectionnent deux fois plus « ain » en début de mot (peu fréquent) par rapport aux NL en ÂR, qui eux, ont très nettement marqué une préférence pour « ain » en fin de mot.

Les DL ont donc pour cette épreuve des performances inférieures à celles des NL en ÂR sauf pour les items saillants. Les performances des DL sont légèrement meilleures mais proches de celles des NL en ÂL pour les items moins saillants. Les performances des DL aux régularités plus fines semblent donc très liées à leur ÂL. L'étude de Blanc, L. (2006) avait observé des résultats équivalents pour les DL et les NL en ÂL pour la position et la fréquence des doubles consonnes, ce que confirme notre étude. En revanche, pour l'identité, nous ne retrouvons pas cette équivalence ; les DL sont en effet bien meilleurs.

---

Ce dernier résultat fait écho à l'étude de Siegel, Share et Geva (1995), qui avait pour des items saillants mis en évidence une supériorité des DL par rapport à des enfants plus jeunes. Notons toutefois que les résultats des NL en ÂL (enfants de CE1 testés par nous-mêmes), sont incohérents face à ceux de la littérature car ils n'ont appris implicitement que la régularité position des doubles consonnes. Pacton et ses collaborateurs ont montré en jugement de pseudo-mots un apprentissage implicite, en CE1, des régularités identité, position des doubles consonnes, cluster et fréquence de doublement des consonnes (Pacton & coll., 2001). En production, les enfants de CE1 sont sensibles à la position et au contexte de « eau » (Pacton, Fayol, Perruchet, 2002).

Les DL sont exposés au langage écrit depuis plusieurs années. Cela aurait dû leur permettre de mettre en place l'AI des régularités orthographiques, mais ce n'est pas le cas pour toutes, dans notre étude. L'AI est-il dépendant du niveau de lecture ou du temps d'exposition à la lecture ? Les NL en ÂR sont experts et exposés, et les DL exposés mais pas experts. C'est donc apparemment le manque d'expertise des DL qui gêne leur AI. Il pourrait être intéressant, pour approfondir cette question, de comparer les performances d'enfants NL experts lisant peu aux performances d'enfants DL.

## **2. Troisième hypothèse : DL phono – comparés aux DL phono +**

Notre troisième hypothèse était que les sujets DL sans trouble phonologique (DL phono -) auraient de moins bonnes performances que les sujets DL avec trouble phonologique (DL phono +). Le groupe de DL phono - a obtenu de meilleures performances que les DL phono+, contrairement à notre troisième hypothèse opérationnelle. **Celle-ci n'est donc pas validée.**

Les DL phono - recrutés pour notre étude ont un trouble VA sous-jacent à leur dyslexie, mesuré par l'épreuve du Bar Probe. Nous pensions qu'ils échoueraient à l'épreuve d'AI en raison de leur trouble VA. Un trouble VA empêcherait, selon nous, de repérer et stocker les régularités orthographiques de la langue. Il s'est avéré que pour quatre enfants DL phono +, l'épreuve du Bar Probe a mis en évidence un trouble VA également. La cinquième enfant du groupe n'a pas passé le Bar Probe. Le groupe de DL phono + comprend donc au moins quatre DL mixtes au plan cognitif, porteurs de deux troubles, phonologique et VA. La comparaison est donc biaisée par cette présence d'un trouble VA chez la plupart des sujets DL phono + du groupe.

Notons que les deux groupes ont en moyenne le même âge réel, mais un âge lexique différent (les DL phono + ont un âge lexique significativement inférieur à celui des DL phono -). C'est pourquoi nous interprétons les résultats avec précaution.

Les deux groupes réussissent significativement pour les deux mêmes régularités, très saillantes : position et identité des doubles consonnes. Il n'y a transfert à du nouveau matériel que chez les DL phono -. Comme nous l'avons vu précédemment, les DL étaient pour certains capables de verbaliser une connaissance orthographique ; on peut donc se demander si leurs bonnes performances sont dues à une explicitation ou à une sensibilité à la position et à l'identité des doubles consonnes.

Les DL phono - ont une préférence pour les items fréquents et légaux, même si les résultats ne sont pas significativement probants. Par ailleurs, les DL phono - ont une préférence quasiment significative pour la position légale de « eau » par exemple. En revanche, les DL phono + ne se montrent pas du tout sensibles aux régularités suivantes : fréquence de doublement des consonnes, position et contexte de « eau », et position de « ain ». Les DL phono + ont donc, semble-t-il, des représentations lexicales encore moins étendues que celles des DL phono -.

Cette absence de sensibilité pour certaines régularités chez les dyslexiques phono + de notre étude, et cette infériorité par rapport aux DL phono - pourrait être en lien avec leur double déficit. Les études ont en effet montré que les compétences phonologiques (Dixon & coll, 2002 ; Share, 1995, 1999, 2004), comme les compétences visuo-attentionnelles (Bosse, 2005), étaient étroitement en lien avec la construction du lexique orthographique. Afin de déterminer si l'un des deux troubles, phonologique ou VA entrave plus le développement d'une sensibilité aux régularités de l'écrit, il faudrait parvenir à isoler le trouble phonologique dans une prochaine étude. Cette différence entre les deux groupes peut également s'expliquer par leur différence d'âge lexique. Il serait intéressant de réaliser une étude dans laquelle les deux groupes auraient le même âge lexique. Notons par ailleurs que l'âge lexique supérieur des DL phono - est peut-être dû au fait qu'ils n'ont qu'un seul trouble cognitif, et pas un double déficit comme les DL phono +.

### **3. Quatrième hypothèse : DL phono – comparés aux NL en ÂL**

Notre quatrième hypothèse était que les sujets DL phono - auraient de moins bonnes performances que des sujets normo-lecteurs de même âge lexique. Or, le groupe de DL

---



phono- a obtenu de meilleures performances que les NL de même âge lexique, contrairement à notre quatrième hypothèse opérationnelle. **Celle-ci n'est donc pas validée.**

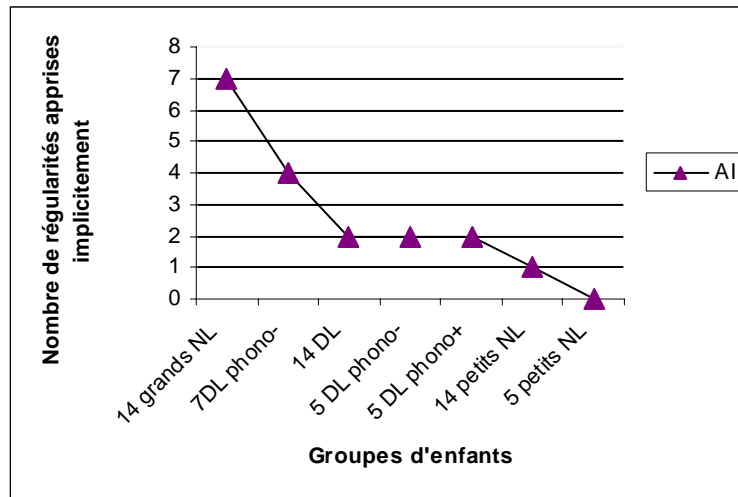
Les DL phono - réussissent quatre régularités et les NL une seule. On note que les deux groupes sont très sensibles à la régularité position, particulièrement saillante, et qu'il y a transfert à du nouveau matériel. Les DL phono – ont de très bons résultats pour les deux régularités, identité et position. Ces régularités étant descriptibles par des règles, on peut se demander s'il s'agit d'une explicitation faite en rééducation.

Si, par ailleurs, on compare les résultats des DL phono - à ceux du groupe de quatorze NL de même âge réel, on remarque que certains résultats des DL sont particulièrement proches de ceux des NL de même âge réel. Les DL ont les mêmes performances que les NL en ÂR pour position et identité des doubles consonnes et des performances très proches pour les items fréquence des doubles consonnes, et position de « eau ».

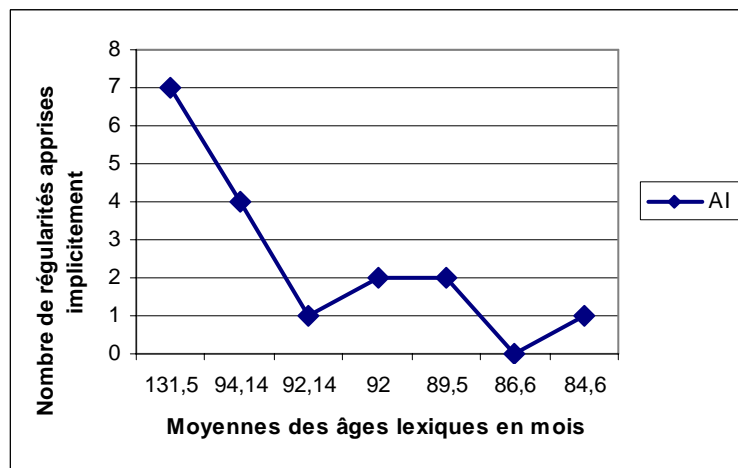
On remarque que les NL n'ont aucune sensibilité à la position légale de « ain », alors que pour les DL phono – les résultats vont dans le bon sens.

En revanche les DL phono- sont encore moins sensibles aux clusters que les NL. Les clusters sont des items plus en lien avec le lexique orthographique que les items saillants comme identité et position par exemple. D'où peut-être une plus grande difficulté pour les DL phono- pour ce type d'items. Il s'agit d'une régularité plus « fine », qui demande une prise en compte du contexte de la double consonne, tâche difficile pour les DL avec trouble VA ; c'est ce qu'on observe par exemple avec les graphies contextuelles. De plus, le fait que les DL phono – ne sont pas sensibles au contexte gauche des consonnes muettes en fin de mots va également dans ce sens : c'est assez cohérent avec la faiblesse de leur lexique orthographique et la non prise en compte du contexte. Cependant, on relève également qu'il y a presque AI du contexte gauche de « eau » pour les DL phono-, ce qui nous conduit à modérer nos explications précédentes.

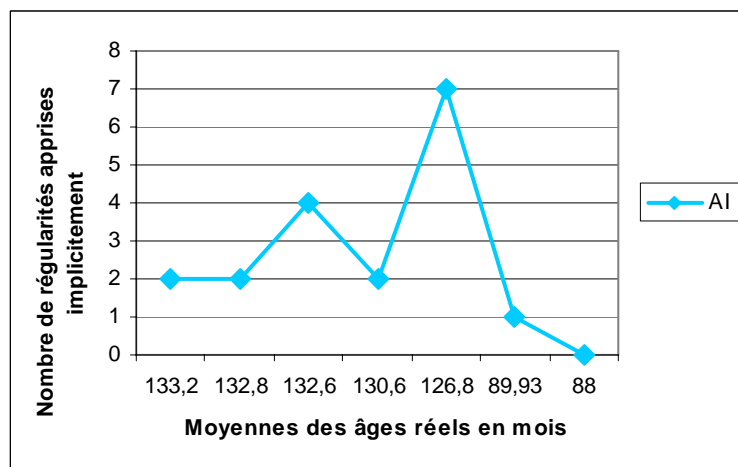
La régularité position de « eau » est mieux réussie que la position de « ain » par les DL phono- : les enfants semblent choisir plus facilement le « ain » au début que le « eau » au début, alors que ces deux positions ne sont pas fréquentes. Pour tenter d'expliquer cela, nous émettons plusieurs hypothèses. Tout d'abord, le mot « ainsi », commençant par « ain », est relativement fréquent en français. Les enfants y sont très probablement exposés, ce qui n'est pas le cas de mots commençant par « eau », position illégale en



**Figure 22 : Nombre de régularités apprises implicitement dans chaque groupe d'enfants**



**Figure 23 : Nombre de régularités apprises implicitement en fonction de l'âge lexique**



**Figure 24 : Nombre de régularités apprises implicitement en fonction de l'âge réel**

français. Ensuite, certains enfants peuvent n'avoir pris en compte que le « ai », notamment des enfants qui auraient du mal à traiter les trigrammes, c'est souvent le cas des enfants avec un trouble VA. Ceci pourrait expliquer qu'ils n'aient pas été gênés par des pseudo-mots commençant par « ain ». En admettant que les enfants ne traitent que le « ea » de « eau » en début de pseudo-mot, ils le rejeteront sans doute plus facilement que le « ai » de « ain » qui est plausible en français.

#### **4. Cinquième hypothèse : DL phono + comparés aux NL en ÂL**

Notre cinquième hypothèse était que les DL phono + auraient des performances égales à celles des sujets normo-lecteurs de même âge lexique. Or, le groupe de DL phono + a obtenu de meilleures performances que les NL de même ÂL, contrairement à notre cinquième hypothèse opérationnelle. **Celle-ci n'est donc pas validée.**

De manière globale, même si les DL phono + ont un meilleur AI que les NL, qualitativement, leurs résultats sont assez semblables. Ainsi, pour chaque groupe, les items pour lesquels les enfants sont en difficulté sont les mêmes : fréquence de doublement des consonnes, position et contexte de « eau », et position de « ain ».

#### **5. Résumé des différents résultats**

En résumé, les items saillants sont presque toujours réussis, et avec transfert à du nouveau matériel pour la régularité position des doubles consonnes ; cela pour les trois grands groupes d'enfants : DL, NL en ÂR et NL en ÂL. Les DL ont une sensibilité moindre aux autres régularités testées, par rapport aux NL de même âge réel. Les DL ont des résultats proches de ceux des NL de même âge lexique mais sont meilleurs pour les items identité (saillants) et position de « ain ».

Les dyslexiques phono – ont de meilleures capacités d'AI que les enfants de même ÂL, et pour certains items ont même des performances proches de celles des NL de même ÂR. Les DL phono + ont, eux, des performances sensiblement égales aux enfants de même ÂL. Quant à la comparaison des deux groupes de DL, celle-ci indique que les DL phono- ont de meilleures performances pour cette épreuve d'AI, hormis pour les items saillants (cf. Fig. 22).

Les capacités d'apprentissage implicite semblent très liées au niveau d'expertise en lecture. En effet, d'une manière générale, plus l'âge lexique est élevé, meilleures sont les capacités d'AI des régularités orthographiques (cf. Fig. 23). En revanche, les capacités d'AI ne semblent pas, ici, corrélées au temps d'exposition au langage écrit (cf. Fig. 24).

Notre hypothèse générale était que les sujets dyslexiques avaient des difficultés d'apprentissage implicite et que les dyslexiques sans trouble phonologique avaient pour leur part un trouble de l'apprentissage implicite. Les résultats des dyslexiques sont inférieurs à ceux de normo-lecteurs de même âge réel ce qui signe donc des difficultés. Tous les dyslexiques de notre étude ont des performances similaires voire meilleures que celles d'enfants de même âge lexique. Ils ne présentent donc pas de trouble d'apprentissage implicite des régularités orthographiques. Ils ont le niveau attendu par rapport à leur niveau lexical. Leurs difficultés d'apprentissage implicite semblent dues à leur âge lexique faible, et donc à leur dyslexie. **Notre hypothèse générale est donc partiellement validée.**

Le lien entre un trouble VA et les capacités d'AI de régularités orthographiques n'est par ailleurs pas clairement mis en évidence par ces résultats. En effet, ce sont les enfants porteurs d'un trouble phonologique, en plus d'un trouble VA, qui sont le plus en difficultés. L'altération des capacités d'apprentissage implicite semble donc liée à l'association de plusieurs troubles cognitifs : dans cette étude, les difficultés sont d'autant plus importantes quand les enfants présentent deux troubles cognitifs.

### III. AUTO-CRITIQUE

#### 1. Populations d'enfants NL et DL

##### 1.1. Sélection

La présélection a été réalisée d'après les dossiers de l'Hôpital Debrousse. Ce fut plus aisé de consulter directement ces dossiers pour le recrutement. Effectivement, pour qu'un dossier de demande de bilan au centre référent soit accepté, il doit être constitué de plusieurs pièces : des bilans ORL, ophtalmologique, orthoptique et orthophonique récents ainsi qu'un test psychométrique complet effectué par un psychologue clinicien. Nous avons donc retenu les enfants n'ayant pas de déficit sensoriel, et avec un Quotient Intellectuel Total supérieur à 85. Le compte rendu de bilan orthophonique indiquait une suspicion de dyslexie, d'un trouble VA ou affirmait une dyslexie. Dans l'idéal, nous

---

aurions voulu sélectionner une trentaine d'enfants dyslexiques afin de constituer deux groupes de quinze enfants environ. Cependant, nos critères stricts de sélection ont abouti à la sélection de quatorze enfants dyslexiques seulement. Nous avons dû à plusieurs reprises écarter de notre recherche des enfants dyslexiques avec un trouble visuo-attentionnel associé à un trouble de l'attention (mis en évidence par l'échelle de Conners et le test du Kitap). Nous avons remarqué que ces deux troubles semblent souvent associés. En conclusion, notre population est assez restreinte, mais les sujets participant à notre étude ont une dyslexie sans troubles associés. Cela nous laisse à penser que la seule gêne intrinsèque à l'enfant pour la passation de notre épreuve était le trouble de la lecture.

La sélection des normo-lecteurs que nous avons testés (CE1 et CM1) s'est faite dans deux écoles, par prospection personnelle. L'une des deux écoles appartient au secteur public, l'autre au secteur privé. Nous avons remarqué que le niveau de lecture des enfants de CE1 était bien supérieur aux normes (école privée) et que le niveau des CM1 était celui attendu (école publique) (PIRLS, 2001). Cela a compliqué les comparaisons de groupes puisque notre population de dyslexiques a un niveau de lecture inférieur à la norme des CE1 que nous avons testés.

## **1.2. Bilan cognitif et comportemental de lecture**

Concernant le ou les trouble(s) cognitif(s) sous-jacent(s) à la dyslexie des enfants révélé(s) lors du bilan de lecture, nous trouvons un biais dans le recrutement de notre population. En effet, chaque enfant testé par le report global du Bar Probe a échoué à cette tâche. Une enfant n'a pas passé cette épreuve. Ainsi, treize enfants sur quatorze présentent un trouble cognitif visuo-attentionnel. Il aurait donc été préférable de faire un recrutement selon la présence ou l'absence de trouble VA, afin de contrôler l'impact réel de ce trouble cognitif. Toutefois, le Bar Probe n'est pas un outil clinique, seulement un outil de recherche, c'est pourquoi nous avons choisi de ne pas placer ce test au centre de notre bilan cognitif.

Ainsi, notre population de sujets DL phono + comprend au moins quatre sujets porteurs de dyslexie mixte au plan cognitif. Le fait que les deux troubles cognitifs soient combinés ne nous permet pas de déterminer quel trouble entrave le plus l'AI. Nous avons tout de même pu constater que les deux troubles associés engendrent encore plus de difficultés d'AI que le trouble VA isolé. Cependant, il est difficile de déterminer la part de chaque trouble dans les difficultés à l'épreuve d'AI.

Le fait que toute notre population de DL ait un trouble VA nous a interrogées. L'équipe de neuropsychologues de l'Hôpital Debrousse travaille depuis plusieurs années sur le trouble VA ; il est donc fréquent que les orthophonistes soupçonnant un trouble VA chez leurs patients dyslexiques les orientent vers cette équipe. Ceci peut expliquer le biais de notre population.

### **1.3. Âges réel et lexique des dyslexiques**

Tout d'abord, les enfants dyslexiques ont en moyenne 10 ans 11 mois. Etant tous pris en charge en rééducation orthophonique, ils ont certainement développé une réflexion sur le langage et une habitude aux irrégularités et « pièges » de la langue que nous n'avons pu mesurer. Il aurait été intéressant de savoir comment les orthophonistes travaillent l'orthographe lexicale avec chaque enfant. Pour des visées rééducatives, il est important de relever que ces compétences métalinguistiques sont parfois en lien avec la sensibilité aux régularités orthographiques (cf. 3. de l'annexe III). Cela va pourtant à l'encontre des résultats de l'étude de Yssad-Fesselier, R. (2006), portant sur l'apprentissage implicite visuo-moteur ; seuls les normo-lecteurs avaient remarqué une présentation spécifique des stimuli et les expérimentateurs avaient conclu qu'il y avait une différence de prise de conscience d'une régularité entre dyslexiques et normo-lecteurs. Concernant notre étude, les DL phono – étaient plus capables d'explicitier les règles que les DL phono + (cf. 3. de l'annexe III).

De plus, les DL phono + ont un âge lexique de 7 ans 1 mois, ce qui correspond à un niveau de CP août. Les enfants de CE1 que nous avons testés avaient un très bon niveau de langage écrit. Nous avons dû sélectionner les cinq enfants de CE1 ayant l'âge lexique le plus bas afin d'obtenir une moyenne proche de celle des DL phono +. La moyenne d'âge lexique de ces CE1 est de 7 ans 3 mois, c'est-à-dire un niveau de CE1 septembre. Il aurait fallu tester des normo-lecteurs encore plus jeunes ou un groupe de CE1 plus homogène afin de comparer les DL phono + à un plus grand groupe de NL.

Enfin, la comparaison du groupe DL phono + (moyenne d'ÂL : 7 ans 1 mois) avec DL phono – (moyenne d'ÂL : 7 ans 8 mois) est quelque peu biaisée par la différence significative entre leurs moyennes d'âges lexiques.

## **2. Limites du protocole**

### **2.1. Tests**

Chaque enfant inclus dans notre recherche, DL et NL, a passé deux épreuves d'orthographe, le Corbeau de la L2MA et Ortho 3 de la Belec. Notre but était de procéder à des analyses qualitatives par rapport au niveau d'orthographe des enfants et de faire des liens avec l'épreuve d'AI. Nous n'avons pu exploiter ces résultats, pourtant intéressants, car nous nous sommes focalisées sur l'âge lexique des enfants plutôt que sur le niveau d'orthographe. Pour une étude ultérieure, il nous paraît intéressant d'utiliser le test Vitesse en Lecture (Khomsî, 2005) afin d'apparier les groupes d'enfants. Il s'agit d'une épreuve de décision orthographique qui serait pertinente pour notre étude. Par ailleurs, le fait que cette épreuve puisse être passée de manière collective est un avantage.

### **2.2. Epreuve de jugement de pseudo-mots de Pacton, S.**

Un cache a été utilisé avec les enfants dyslexiques afin qu'ils ne soient pas perturbés par les paires suivantes ou les précédentes déjà traitées. Cela a aussi permis d'éviter les sélections hasardeuses en fonction de la localisation des items entourés précédemment. Avec les normo-lecteurs, l'épreuve fut proposée de manière collective ; il n'était donc pas gérable d'utiliser un cache qui aurait permis aux enfants de focaliser leur attention sur une seule paire. Nous avons recueilli quelques pages de corpus où les items étaient systématiquement entourés suivant une alternance gauche/droite; ou alors tous les items d'un même côté étaient entourés. Les DL ont donc passé l'épreuve dans des conditions plus favorables que les NL : nous étions plus en mesure de les aider à focaliser leur attention sur l'épreuve, et d'éviter qu'ils ne répondent trop au hasard, en observant s'ils comparaient bien les deux pseudo-mots de chaque paire par exemple. Il nous a été plus difficile de contrôler les variables attention, fatigue et hasard, chez les NL.

Les NL étaient plus déstabilisés par l'épreuve que les DL : ils ne sont pas habitués à manipuler des pseudo-mots alors que les DL le font fréquemment. Certains NL, ont cherché à trop bien faire en s'inquiétant souvent de savoir s'il y avait une bonne et une mauvaise réponse dans la paire. Nous avons dû à maintes reprises répéter les consignes et rassurer les enfants, collectivement et individuellement.

En passation individuelle, les DL verbalisaient naturellement leurs sentiments quant à l'épreuve. Les commentaires étant appropriés ou non, nous avons pris la décision, dès la

---

troisième passation, de leur demander en fin d'épreuve de justifier leur choix pour une paire de chaque régularité. Ainsi, les enfants qui ne savaient pas qu'ils allaient être interrogés, nous ont fourni des explications plus ou moins appropriées. Celles-ci étaient parfois très adaptées, mettant donc en relief que le bon choix d'item n'était pas que la conséquence d'un AI, mais qu'il était peut-être aussi dicté par la connaissance d'une règle explicitée.

### **2.3. Réflexions sur le matériel**

Lorsque les commentaires des participants n'étaient pas adaptés, nous avons pu aussi prendre conscience des limites de certains items. Tout d'abord, lorsque les deux pseudo-mots de la paire ne se prononçaient pas de la même manière (identité des consonnes doublées), les enfants choisissaient parfois l'item qui avait une forme sonore proche d'un mot connu d'eux (même s'ils avaient bien compris la consigne). Par exemple, certains participants ont choisi « boxxit » plutôt que « bottit » par analogie avec le mot boîte. Ensuite, les dyslexiques ont souvent manifesté une préférence pour les pseudo-mots les plus courts. Ainsi, pour la régularité contexte de « eau », leurs choix se portaient peu sur les contextes gauches rares. Par exemple, « tilagueau » et « girqueau » étaient moins choisis que « taligot » et « gircot ».

Il semble que les différentes régularités ne mobilisent pas les mêmes compétences d'AI. Nous pouvons les diviser en deux groupes. D'une part des régularités saillantes : position et identité des doubles consonnes, notamment position qui semble très saillante. D'autre part, des régularités plus « fines » : cluster, fréquence des doubles consonnes, contexte gauche des consonnes muettes finales, position de « eau » et de « ain » et contexte de « eau ». Ces dernières requièrent une prise en compte du contexte et des capacités de traitement lexical et peut-être métalinguistiques plus fines. Pour les prochaines études, il nous paraît plus judicieux de se focaliser sur ce deuxième groupe de régularités orthographiques, plus élaborées. Avec ce même matériel que nous avons utilisé, il pourrait également être intéressant de mesurer le temps que prennent les sujets pour choisir les différents types d'items et d'observer si les enfants sont plus rapides pour le choix des régularités saillantes.

### **2.4. Résultats**

Le matériel créé par le chercheur Pacton, S. et utilisé pour notre étude ne permet pas de faire des analyses statistiques aisément, car pour cinq types de régularités, il ne s'agit pas

---



de relever le nombre de bonnes réponses. Il faut en fait calculer s'il y a une différence significative entre les sélections attendues et les sélections d'items erronés ou moins fréquents pour chaque régularité (c'est le cas pour le contexte gauche des consonnes finales muettes, la position de « eau », de « ain » et le contexte de « eau ») ou comparer des paires entre-elles (fréquence de doublement des consonnes). Nous avons donc utilisé le même test statistique que Pacton, S. : le test de Student-Fisher. La comparaison inter-groupe des sensibilités à chaque régularité s'est ensuite faite de manière qualitative : nous avons relevé quels groupes avaient appris implicitement et ce pour chaque régularité orthographique.

Notre population réduite est un des biais de notre étude, surtout par rapport à l'analyse statistique où la significativité des résultats dépend, entre autres, de l'effectif. Ce biais est par exemple observable dans les résultats du groupe de DL phono - . En effet, lorsque ce dernier est constitué de sept enfants, quatre résultats sont significatifs ; lorsque leur nombre est réduit à cinq, seuls deux résultats sont significatifs. La significativité des résultats est également fonction de l'homogénéité des performances des sujets. Nous avons remarqué, par exemple, que le groupe des cinq NL appariés aux DL phono + avait des performances très hétérogènes.

Enfin, le plus grand biais de notre population concerne les performances des CE1, différentes de celles montrées par la littérature. En effet, ils n'ont appris implicitement qu'une seule régularité sur les huit. L'interprétation des résultats est donc biaisée, sachant que nous avons bâti nos hypothèses sur le fait qu'au CE1, les enfants sont sensibles à certaines régularités.

## IV. PERSPECTIVES

### 1. Suite de l'étude

Nous proposons une suite à notre étude, avec, dans l'idéal, une population sélectionnée selon des tableaux cognitifs purs : des dyslexiques avec trouble phonologique uniquement, et des dyslexiques avec trouble VA uniquement. Cela permettrait de mesurer le réel impact du trouble phonologique sur l'AI des régularités orthographiques, et de comparer ces résultats à ceux de notre étude. Une telle population étant difficile à recruter, une comparaison d'enfants selon l'intensité de leur trouble VA nous paraît appropriée.

Etoffer, dans la mesure du possible, la population d'enfants dyslexiques serait plus adapté à des traitements statistiques et permettrait de faire émerger des résultats plus représentatifs que les nôtres.

Quant aux résultats non représentatifs de notre population de normo-lecteurs de CE1, il est manifestement indispensable de tester d'autres enfants de CE1, ou dans la mesure du possible, de tester un plus grand nombre d'enfants.

Enfin, il nous paraît pertinent, pour une autre étude sur l'AI des régularités orthographiques, de ne se focaliser que sur certains types de régularités, les moins saillantes, afin d'évaluer les sensibilités des enfants à l'orthographe lexicale plus fine.

## **2. Regards rééducatifs**

Les résultats de notre étude ont montré, dans la lignée d'autres recherches, des difficultés d'AI chez les dyslexiques. Il serait donc intéressant de créer des moyens compensatoires pour mettre à la disposition des enfants dyslexiques ces régularités qu'ils ont moins bien, ou partiellement apprises implicitement. C'est ce que propose déjà Launay, L. en rééducation. Elle fabrique avec ses patients dyslexiques des aide-mémoire regroupant différentes régularités auxquelles ils ne sont pas sensibles, ou qu'ils peinent à mémoriser. Aucune étude n'a été réalisée à ce jour sur le fonctionnement et la validité de ce moyen compensatoire, et il serait intéressant de mener une recherche à ce sujet. Par ailleurs, expliciter ces régularités orthographiques, comme il est fait pour la conversion grapho-phonémique, pourrait aider certains enfants à l'acquisition de l'orthographe lexicale.

La pertinence d'un entraînement à diverses régularités orthographiques du français serait aussi intéressante à mesurer par une étude. Une remédiation de ce type, fondée sur un apprentissage implicite, a été réalisée chez deux enfants dyslexiques (De Battista & Launay, 2005). Le but était d'apprendre des mots incluant les graphies contextuelles « c » et « g », sans passer par une explicitation des règles d'application de ces particularités orthographiques. Il s'agissait d'un entraînement visuo-sémantique sur des non-mots comportant des graphies contextuelles. Le but était de déterminer si un transfert à des vrais mots avait lieu, par analogie avec les non-mots travaillés. Les résultats ont montré une généralisation des connaissances chez l'un des deux enfants, indiquant un impact positif de cet apprentissage par imprégnation.

## V. APPORTS PROFESSIONNELS ET PERSONNELS

Ce mémoire nous a tout d’abord permis de rencontrer des professionnels de soins et d’éducation, dans un cadre institutionnel ou libéral : neuropsychologues, chercheurs, enseignants et orthophonistes. Nous avons eu des échanges riches avec ces personnes, qui nous ont permis de mieux connaître leurs domaines. Nous avons pris conscience de l’importance de la communication interprofessionnelle.

Ensuite, les échanges avec les enfants et leurs familles se sont toujours passés dans de bonnes conditions et ont été rassurants pour notre futur statut de professionnelles. Nous avons pour notre part ressenti un réel investissement de la part des enfants. Une telle implication témoigne qu’ils ont une grande conscience de leurs difficultés.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons eu l’occasion de nous familiariser avec différents tests de langage écrit. Les passations auprès d’une cinquantaine d’enfants normo-lecteurs nous ont apporté une réelle confrontation à la norme. Cela nous a permis de prendre du recul et de réaliser les difficultés patentes des enfants dyslexiques par rapport aux enfants tout-venant.

Ensuite, nous nous sommes familiarisées avec certains ouvrages, périodiques et lieux de documentation. Nous avons donc à présent les outils pour continuer à nous informer lorsque nous serons professionnelles. Cette expérience nous a par ailleurs sensibilisées aux différences entre la clinique et la théorie. Nous avons pris conscience qu’il pouvait exister de grandes disparités au sein d’une même pathologie.

Enfin, les recherches théoriques sur l’apprentissage implicite nous ont permis de découvrir une facette du langage écrit que nous ne connaissions que très peu. Tout ne peut s’apprendre explicitement. L’implicite occupe une place majeure dans les apprentissages, quels qu’ils soient, même si un étayage et une attention sont nécessaires. L’apport de la psychologie cognitive en orthophonie nous apparaît primordial. Les résultats de notre recherche influenceront nos prises en charge d’enfants en difficulté d’apprentissage de l’orthographe lexicale, quel que soit leur trouble cognitif.

---

## CONCLUSION

---

Le cadre pluraliste de notre recherche a permis d'apporter de nouveaux éclairages sur l'apprentissage implicite des régularités orthographiques. Il s'agit de la première étude traitant des différences de comportement face à diverses régularités de l'orthographe lexicale française, de deux groupes de dyslexiques caractérisés par un profil cognitif différent.

Notre premier questionnement concernait la sensibilité d'un groupe de dyslexiques, tous profils cognitifs confondus, à huit régularités orthographiques. La tâche de décision orthographique a révélé dans cette population des difficultés d'apprentissage implicite. Un déficit semble pouvoir être écarté. En effet, les performances des dyslexiques sont inférieures à celles de leurs pairs de même âge réel, mais égales, voire supérieures, à celles d'enfants normo-lecteurs de même âge lexicale. Leurs difficultés sont donc la conséquence de leur dyslexie.

Nous avons observé ces mêmes résultats pour les deux groupes de dyslexiques, avec et sans trouble phonologique, ne révélant pas un déficit d'apprentissage implicite des régularités orthographiques. Des différences sont apparues au sein des deux sous-groupes de dyslexiques, semblant indiquer une meilleure sensibilité chez les dyslexiques sans trouble phonologique. Les enfants du groupe avec trouble phonologique sont moins performants. Comme ils ont pour la plupart deux troubles cognitifs, on suppose que l'échec en apprentissage implicite est lié à l'intensité des troubles cognitifs sous-jacents à la dyslexie.

Les régularités testées étaient hétérogènes ; certaines, très saillantes ont été aussi bien traitées par les enfants dyslexiques que par les normo-lecteurs de même âge réel. Les dyslexiques ont même, semble-t-il, une certaine conscience de celles-ci. Quant à leur sensibilité aux régularités plus fines, elle est similaire à celles d'enfants normo-lecteurs de même âge lexicale. La sensibilité aux régularités saillantes semble donc plutôt dépendre du temps d'exposition au langage écrit ; la sensibilité aux régularités plus fines paraît, elle, en lien avec le niveau d'expertise en lecture. Nos résultats et comparaisons sont à prendre avec précaution dans la mesure où les performances des jeunes normo-lecteurs que nous avons testés ne correspondent pas aux données de la littérature : ils n'ont été sensibles à quasiment aucune régularité par rapport à ce que l'on aurait pu attendre.

Il n'a pas été possible pour cette étude de mesurer l'impact réel d'un trouble visuo-attentionnel. En effet, nous n'avons pu comparer les performances de dyslexiques selon la

---

présence ou l'absence d'un trouble visuo-attentionnel, puisque sur quatorze enfants dyslexiques, treize en étaient porteurs. Une prochaine étude pourrait consister en la comparaison d'enfants dyslexiques à des tâches testant l'apprentissage implicite des régularités orthographiques, selon l'intensité de leur trouble visuo-attentionnel.

Nos résultats objectivent des difficultés d'apprentissage implicite chez les enfants dyslexiques, malgré leur temps d'exposition de plusieurs années à l'orthographe lexicale. Il nous semble que ces difficultés sont à prendre en compte par les orthophonistes lors de leurs prises en charge d'enfants dyslexiques. Un entraînement par imprégnation, ou encore des aides compensatoires, pourrait soulager le coût cognitif qu'engendrent leurs difficultés d'orthographe lexicale.

---

**BIBLIOGRAPHIE**

---

- Alegria, J. & Mousty, P. (1996). The development of spelling procedures in French-speaking, normal and reading-disabled children : effect of frequency and lexicality. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 312-338.
- American Psychiatric Association (2004). DSM-IV-TR : *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Paris : Editions Masson.
- Ans, B., Carbonnel, S. & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological review*, 105, 678-723.
- Averbach, E. & Sperling, G. (1968). Short term storage of information in vision. In haber, R.N. (Eds), *Contemporary theory and research in visual perception*. New York, Holt, Rinehart & Winstin.
- Averbach, E. & Coriell, A.S. (1961). Short-term memory in vision. *Bell Systems Technical Journal*, 40, 309-328.
- Bedoin, N. (2003). Sensitivity to voicing similarity in printed stimuli : Effects of a training program in dyslexic children. *Journal of phonetics*, 31, 541-546.
- Blanc, L. (2006). Traitements phonologiques et orthographiques chez les dyslexiques. Lyon : mémoire de Master II en psychologie cognitive.
- Bosse, M.L. (2005). De la relation entre acquisition de l'orthographe lexicale et traitement visuo-attentionnel chez l'enfant. *Rééducation orthophonique*, 222, 9-30.
- Bosse, M.L., Tainturier, M.J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: the visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104, 198-230.
- Bosse, M.L., Valdois, S., & Tainturier, M.J. (2003). Analogy without priming in early spelling development. *Reading and writing : An interdisciplinary Journal*, 16, 693-716.
- Bradley, L., & Bryant, P. (1983). Categorizing sounds and learning to read : a causal connection. *Nature*, 301, 419-421.

- 
- Cassar, M., Treiman, R., Moats, L., Pollo, T.C., & Kessler, B. (2005). How do the spellings of children with dyslexia compare with those of nondyslexic children? *Reading and writing, 18*, 27–49.
- Chevrie-Muller, C., Simon, A. M., Fournier, S., & Brochet, M. O. (1997). *L2MA: ‘Le corbeau’*. Paris: Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood(Ed), *Strategies of information processing* (pp. 151-216). London : Academic Press.
- Conners, C. K. (1997, 2000). Échelle de Conners pour les parents – révisée : Version brève CPRS-R, traduit par Renaud, J., Oligny, P., & Robinson, S. NY : MHS.
- Content, A., Mousty, P. & Radeau, M. (1990). Brulex. Une base de données lexicales informatisée pour le Français écrit et parlé. *Année Psychologique, 90*, 551-566.
- Cope, N., Harold, D., Hill, G., Moskvina, V., Stevenson, J., Holmans, P. (2005). Strong evidence that KIAA0319 on chromosome 6p is a susceptibility gene for developmental dyslexia. *American Journal of Human Genetics, 76*, 581-591.
- De Battista, E., & Launay, L. (2005). Rééducation cognitive des graphies contextuelles « c » et « g » chez deux enfants dyslexiques de surface. *Glossa, 91*, 50-59.
- Dixon, Stuart, & Materson. (2002). The relationships between phonological awareness and the development of orthographic representations. *Reading and writing : An interdisciplinary journal, 15*, 295-316.
- Dixon, P., Gordon, L.D., Leung, A., & Di-Lollo, V. (1997). Attentional components of partial report. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance, 23*, 1253-1271.
- Écalle, J., & Magnan, A. (2002). L'apprentissage de la lecture. Fonctionnement et développement cognitifs. Paris : A. Colin.
- Eckert, M.A., Leonard, C.M., Richards, T.L., Aylward, E.H., Thomason, J., Berninges, V.W. (2003). Anatomical correlates of dyslexia: frontal and cerebellar findings. *Brain, 126*, N°2, 482-494.
-

- 
- Enquête Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS). 2001. From <http://www.prisme-asso.org>.
- Frith, U. (1985). Beneath the Surface of Developmental Dyslexia, *In* K. Patterson, J. Marshall & M. Coltheart (Eds), *Surface dyslexia*, Lawrence Erlbaum, 301-330.
- Frith, U., Landerl, K. & Frith, C. (1995). Dyslexia and verbal fluency : more evidence for a phonological deficit. *Dyslexia*, 1.
- Galaburda, A.M., Sherman, G.F., Rosen, G.D., Aboiti, F., & Geschwind, N. (1985). Developmental dyslexia : four consecutive patients with cortical anomalies. *L'Année neurologique*, 18, 222-233.
- Goswami, U. (1988). Children's use of analogy learning to spell. *British Journal of Developmental Psychology*, 6, 21-33.
- Habib, M., (2002). Bases neurologiques des troubles spécifiques d'apprentissage. *Réadaptation Onisep*, 486, 16-28.
- Habib, M. (2000). The neurological basis of developmental dyslexia : an overview and working hypothesis. *Brain*, 123, 2373-2399.
- Hallgren, B. (1950). Congenital word-blindness. A clinical and genetic study. *Acta Psychiatrica et Neurologica*, 65, 1-287.
- Hannula-Jouppi, K., Kaminen-Ahola, N., Taipale, M., Eklund, R., Nopola-Hemmi, J., & coll. (2005). The axon guidance receptor gene ROBO1 is a candidate gene for developmental dyslexia. *PLoS Genetics*, 1(4) : e50.
- Herbillon, V. (2001). *Approche pluraliste des origines cognitives de la dyslexie développementale : rôle des processus phonologiques et visuo-attentionnels*. Université Lumière, Lyon 2.
- Jacquier-Roux, M., Valdois, S., & Zorman, M. (1999). Bilan Analytique du Langage Écrit. Non publié.
- Jaffré, J. P. & Fayol, M. (2005). Orthography and literacy in French, *In* R. Malatesha Joshi & P. G. Aaron (Eds), *Handbook of Orthography and Literacy*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 81-104.
-



- 
- Jaffré, J.P., & Fayol, M. (1997). *Orthographe : des systèmes aux usages*. Paris : Flammarion.
- Kelly, S.W, Griffiths, S. & Frith, U. (2002). Evidence for implicit sequence learning in dyslexia. *Dyslexia*, 8, 43-52.
- Khomsî, A., Pasquet, F., Nanty, I., & Parbeau-Gueno, A. (2005). *Dépistage du risque en lecture et première caractérisation du niveau de performances*. Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Lefavrais, P. (1967). *L'Alouette*. Paris : Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Leonard, C.M., Eckert, M.A., Lombardino, L.J., Oakland, T., Kranzler, J., & coll. (2001). Anatomical risk factors for phonological dyslexia. *Cerebral Cortex*, 11, 148-157.
- Levy-Sebbag, H. (2001). *Les troubles métaphonologiques et visuo-attentionnels dans les dyslexies développementales*. Lyon : mémoire d'orthophonie.
- Livingstone, M.S., Rosen, G.D., Drislane, F.W., Galaburda, A.M. (1991). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular deficit in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Science*, 88, 7943-7947.
- Lundberg, I., Frost, J., & Peterson, O. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading research quarterly*, 23, 263-284.
- Lyon, G.R. (1995). Toward a definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, volume 47, 3-27.
- Mann, V.A., & Liberman, I.Y. (1984). Phonological awareness and verbal short-term memory. *Journal of learning disability*, 17, 592-598.
- Manza, L. & Reber, A.S. (1997). Representing artificial grammar : Transfer across stimulus forms and modalities. In D. Berry (Ed.). *How implicit is implicit learning*. Oxford : Oxford University Press.
- Marshall, J.C., & Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia : a psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2 (1), 175-199.
-

- 
- Martinet, C., Valdois, S., & Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of literacy acquisition. *Cognition*, *91*, B11-22.
- Meng, H., Smith, S.D., Hager, K., Held, M., Liu, J., Olson, R.K. (2005). DCDC2 is associated with reading disability and modulates neuronal development in the brain. *Proc Natl Acad Sci USA*, *102*, 17053-17058.
- Meulemans, T. (1998). L'apprentissage implicite ; une approche cognitive, neuropsychologique et développementale. Marseille : SOLAL éditeurs.
- Molinari, R., Leggio, M.G., Solida, A., Ciorra, R., Misciaga, S., Silveri, M.C. & coll. (1997). Cerebellum and procedural learning : evidence from focal cerebellar lesions. *Brain*, *120*, 1753-1762.
- Mousty, P., Leybaert, J., Alegria, J., Content, A. & Morais, J. (1994). Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles : « Ortho 3 ». Bruxelles : Laboratoire de Psychologie expérimentale.
- Nation, K. & Hulme, C. (1996). The automatic activation of sound-letter knowledge : An alternative interpretation of analogy and priming effects in early spelling development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *63*, 416-435.
- Nicolson, R.I., Fawcett, A.J., & Dean, P. (2001). Developmental dyslexia : the cerebellar deficit hypothesis. *Trends in Neurosciences*, *24*(9), 508-516.
- Nissen, M.J. & Bullemer, P. (1987). Attentional requirements of learning : Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, *19*, 1-32.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires. In : Classification Internationale des Maladies. Chapitre V (F) : Troubles mentaux et troubles du comportement. Critère de diagnostic pour la recherche. OMS, Masson, 1994 : 132-135.
- Pacton, S. & Perruchet, P. (2006). L'apprentissage implicite, du labo à l'école. *Comprendre les apprentissages*, *2*, 59-73.
- Pacton, S., Foulin, J.N., & Fayol, M. (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique*, *222*, 47-68.
-

- 
- Pacton, S., Fayol, M., Perruchet, P. (2002). The acquisition of untaught orthographic regularities in French. *In* Precursors of Functional literacy, L. Verhoeven, C. Erlbro, P. Reitsma (eds), 121-136. Dordrecht : Kluwer.
- Pacton, S., Perruchet, P., Fayol, M., & Cleermans, A. (2001). Implicit learning out of the lab : The case of orthographic regularities. *Journal of Experimental Psychology : General*, 130, 401-426.
- Perruchet, P. (2003). Apprendre, ça ne se commande pas. *La Recherche*, 366, 47-50.
- Perruchet, P., & Pacton, S. (2006). Implicit learning and statistical learning : one phenomenon, two approaches. *Trends in cognitive sciences*, 10, 233-238.
- Perruchet, P., & Pacteau, C. (1990). Synthetic grammar learning : Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge ? *Journal of Experimental Psychology : General*, 119, 264-275.
- Rack, J. (1985). Orthographic and phonetic coding in normal and dyslexic readers. *British journal of psychology*, 76, 325-340.
- Rae, C., Harasty, J.A., Dzendrowskyj, T.E., Talcott, J.B., Simpson, J.M., & coll. (2002). Cerebellar morphology in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 40, 1285-1292.
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia : Specific phonological deficit or motor dysfunction ? *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 212-218.
- Reber, A.S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 855-863.
- Russeler, J., Gerth, I., & Munte, T. (2005). Implicit learning is intact in adult developmental dyslexic readers : evidence from the Serial Reaction Time Task and Artificial Grammar Learning. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 28, 808-827.
- Share, D.L. (2004). Orthographic learning at a glance : On the time course and developmental onset of self-teaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 267-298.
-

- 
- Share, D.L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning : a direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95-129.
- Share, D.L. (1995). Phonological recoding and self-teaching : Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151-218.
- Siegel, L.S., Share, D. & Geva, E. (1995). Evidence for superior orthographic skills in dyslexics. *Psychological Science*, 6, 250-254.
- Snowling, M. J. (2001). From language to reading and dyslexia. *Dyslexia*, 7, 1, 37-46.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia*. Oxford : Blackwell.
- Snowling, M. J., Van Wagtenonk, B., & Stafford, C. (1988). Object-naming deficit in developmental analysis. *Journal of Research in Reading*, 11, 67-85.
- Snowling, M. J. (1981). Phonemic deficit in developmental dyslexia. *Psychological Research*, 43, 219-234.
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Lacert, P. & Sarniclaes, W. (2000). On subtypes of developmental dyslexia: evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian journal of experimental psychology*, 54, 87-103.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., & Bonnet, P. (1998). Reading and spelling acquisition in French : The role of phonological mediation and orthographic factors. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, 134-165.
- Stephenson, S. (1907). Six cases of congenital word-blindness affecting three generations of one family. *Ophthalmoscope* 5, 482-484.
- Taipale, M., Kaminen, N., Nopola-Hemmi, J., Haltia, T., Myllyluoma, B., & coll. (2003). A candidate gene for developmental dyslexia encodes a nuclear tetratricopeptide repeat domain protein dynamically regulated in brain. *Proc Natl Acad Sci USA*, 100, 11553-11558.
- Tallal, P., Miller, S., Jenkins, W.M., & Merzenich, M.M. (1997). The role of temporal processing in developmental language-based learning disorders : research and clinical implications. In B.A. Blachman (Eds), *Foundations of reading acquisition and dyslexia : implications for early intervention* (pp. 49-66), N.J., Mahwah, N.J.: Eds Erlbaum.
-

- 
- Treiman, R., Berch, D., & Weatherstone, S. (1993). Children's use of phoneme-grapheme correspondences in spelling : Roles of position and stress. *Journal of Educational Psychology*, 85, 1-12.
- Valdois, S. (2004). Les sous-types de dyslexies développementales. In S. Valdois, P. Colé & D. David (Eds). *Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales : de la théorie à la pratique* (pp. 171-198). Marseille : Editions Solal.
- Valdois, S. (2000). Les pathologies développementales de l'écrit. In Kail, M. & Fayol, M. (eds). *L'acquisition du langage*. Paris : PUF : 247-278.
- Valdois, S. (1996). Les dyslexies développementales. In S. Carbonnel, P. Gilet, M.D. Martory & S. Valdois (Eds). *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture* (pp.137-152). Marseille : Editions SOLAL.
- Valdois, S., Bosse, M.L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., David, D. & Pellat, J. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia : Evidence from two case studies. *Reading and writing : An Interdisciplinary Journal*, 16(6), 541-572.
- Véronis, J. (1988). From sound to spelling in French : simulation on a computer. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 8, 315-334.
- Vicari, S., Marotta, L., Menghini, D., Molinari, M., & Petrosini, L. (2003). Implicit learning deficit in children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 41, 108-114.
- Wechsler, D. (2005). WISC-IV. Echelle d'intelligence de Wechsler pour enfants – Quatrième édition. Paris : ECPA.
- Yssaad-Fesselier, R. (2006). *Etude de l'apprentissage procédural et implicite dans le cadre théorique de l'hypothèse cérébelleuse chez des enfants dyslexiques avec ou sans trouble phonologique*. Savoie : mémoire de Master II de psychologie clinique et pathologique.
- Zimmermann, P., Gondan, M., & Fimm, B. (2002). *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder* (Kitap). Herzogenrath : Psytest.
- Zorman, M. (2002). La dyslexie développementale : étude d'un cas. Montpellier : France.
-

---

# **ANNEXES**

---

## ANNEXE I : POPULATIONS SÉLECTIONNÉES

### 1. Résultats du bilan de lecture

#### 1.1. Lecture, écriture et épreuves phonologiques

	14 DL	7 DL phono -	5 DL phono +
ÂR en mois	130,57	132,57	132,8
ÂL en mois	89,50	94,14	84,6
Retard lexique en mois	<b>41,09</b>	<b>38,47</b>	<b>48,2</b>
Lecture non-mots (ET)	<b>-1,56</b>	-0,12	<b>-3,06</b>
Écriture non-mots (ET)	<b>-1,65</b>	-0,15	<b>-3,08</b>
Segmentation (ET)	-0,34	+0,17	-0,825
Suppression C. (ET)	-0,14	+0,41	-0,625
Fusion (ET)	-0,11	+0,70	-0,2
Reconnssce C. init. (ET)	-0,86	+0,10	<b>-1,595</b>
Suppression syll. (ET)	-0,38	-0,03	-0,57
Répétition mots (ET)	<b>-2,47</b>	<b>-2,40</b>	<b>-3,13</b>
Répétition NM (ET)	-1,08	+0,60	<b>-2,625</b>
Répétition log. (ET)	<b>-1,83</b>	-0,40	<b>-2,93</b>
Rimes (ET)	-0,72	+0,36	<b>-1,5</b>

#### 1.2. Épreuve visuo-attentionnelle : Report Global

	1 <sup>ère</sup> lettre	2 <sup>ème</sup> lettre	3 <sup>ème</sup> lettre	4 <sup>ème</sup> lettre	5 <sup>ème</sup> lettre	TOTAL
S.A.	-0,2	<b>-2,1</b>	<b>-3,4</b>	<b>-8,6</b>	<b>-10,5</b>	<b>-4,8</b>
D.C.	<b>-2,6</b>	-1	<b>-6,4</b>	<b>-8,6</b>	<b>-12,6</b>	<b>-5,9</b>
C.D.	non	non	non	non	non	non
J.D.	+1	-1	<b>-5,4</b>	<b>-8,6</b>	<b>-18</b>	<b>-6</b>
R.N.	+1	-1	<b>-6,4</b>	<b>-5,2</b>	<b>-12,6</b>	<b>-4,5</b>
N.B.	-0,2	+0,2	<b>-6,4</b>	<b>-2,5</b>	<b>-8,4</b>	<b>-3,1</b>
J.B.	+1	-1	<b>-7,4</b>	<b>-6,5</b>	<b>-5,2</b>	<b>-3,8</b>
L.G.	-0,2	<b>-6,9</b>	-1,4	<b>-3,8</b>	<b>-11,6</b>	<b>-4,1</b>
I.J.	-0,2	+0,2	<b>-2,4</b>	<b>-2,5</b>	<b>-5,2</b>	<b>-1,9</b>
R.R.	-0,2	<b>-3,3</b>	-1,4	<b>-4,5</b>	<b>-8,4</b>	<b>-3,3</b>
A.S.	<b>-2,6</b>	+0,2	<b>-6,4</b>	<b>-6,5</b>	<b>-3,1</b>	<b>-3,6</b>
J.S.	-1,4	-1	-1,4	<b>-5,8</b>	<b>-10,5</b>	<b>-3,8</b>
M.V.	<b>-4,9</b>	-1	<b>-5,4</b>	<b>-7,9</b>	<b>-6,3</b>	<b>-4,8</b>
L.A.	<b>-2,6</b>	+0,2	<b>-3,4</b>	<b>-6,5</b>	<b>-9,4</b>	<b>-2,6</b>

## 2. Âges réel et lexique des groupes de dyslexiques

### 2.1. Groupe de quatorze dyslexiques

Initiales	Sexe	Âge réel		Âge lexique	
S.A.	fille	116	9a8	82	6a10
D.C.	garçon	124	10a4	79	6a7
C.D.	fille	141	11a9	81	6a9
J.D.	garçon	153	12a9	89	7a5
R.N.	fille	130	10a10	92	7a8
N.B.	garçon	115	9a7	90	7a6
J.B.	garçon	135	11a3	92	7a8
L.G.	garçon	114	9a6	91	7a7
I.J.	fille	130	10a10	102	8a6
R.R.	garçon	132	11a	97	8a1
A.S.	garçon	151	12a7	92	7a8
J.S.	fille	151	12a7	95	7a11
M.V.	fille	120	10a	84	7a
L.A.	fille	116	9a8	87	7a3
<b>Moyenne</b>		<b>130,57 mois</b>	<b>10 ans 11 mois</b>	<b>89,50 mois</b>	<b>7ans 6 mois</b>

### 2.2. Groupes de dyslexiques sans trouble phonologique

#### 2.2.1. Groupe entier de sept enfants

Initiales	Sexe	Âge réel		Âge lexique	
N.B.	garçon	115	9a7	90	7a6
J.B.	garçon	135	11a3	92	7a8
L.G.	garçon	114	9a6	91	7a7
I.J.	fille	130	10a10	102	8a6
R.R.	garçon	132	11a0	97	8a1
A.S.	garçon	151	12a7	92	7a8
J.S.	fille	151	12a7	95	7a11
<b>Moyenne</b>		<b>132,57 mois</b>	<b>11 ans 1 mois</b>	<b>94,14 mois</b>	<b>7 ans 10 mois</b>

#### 2.2.2. Groupe réduit de cinq enfants

Initiales	Sexe	Âge réel		Âge lexique	
N.B.	garçon	115	9a7	90	7a6
J.B.	garçon	135	11a3	92	7a8
L.G.	garçon	114	9a6	91	7a7
A.S.	garçon	151	12a7	92	7a8
J.S.	fille	151	12a7	95	7a11
<b>Moyenne</b>		<b>133,2 mois</b>	<b>11 ans 1 mois</b>	<b>92 mois</b>	<b>7 ans 8 mois</b>



### 2.3. Groupe de dyslexiques avec trouble phonologique

Initiales	Sexe	Âge réel		Âge lexique	
S.A.	fille	116	9a8	<b>82</b>	<b>6a10</b>
D.C.	garçon	124	10a4	<b>79</b>	<b>6a7</b>
C.D.	fille	141	11a9	<b>81</b>	<b>6a9</b>
J.D.	garçon	153	12a9	<b>89</b>	<b>7a5</b>
R.N.	fille	130	10a10	<b>92</b>	<b>7a8</b>
<b>Moyenne</b>		132,8	11 ans 1 mois	<b>84,6 mois</b>	<b>7 ans 1 mois</b>

## 3. Âges réel et lexique des groupes de normo-lecteurs

### 3.1. Groupe de quatorze grands normo-lecteurs

Initiales	Sexe	Âge réel		Âge lexique	
F.C.	fille	<b>130</b>	<b>10a10</b>	159	13a3
D.P.	garçon	<b>126</b>	<b>10a6</b>	171	14a3
S.V.	fille	<b>138</b>	<b>11a6</b>	138	11a6
M.S.	garçon	<b>130</b>	<b>10a10</b>	166	13a10
C.D.	fille	<b>130</b>	<b>10a10</b>	149	12a5
K.T.	garçon	<b>116</b>	<b>9a8</b>	99	8a3
M.R.	garçon	<b>117</b>	<b>9a9</b>	113	9a5
A.C.	garçon	<b>113</b>	<b>9a5</b>	107	8a11
A.C.2	fille	<b>125</b>	<b>10a5</b>	149	12a5
J.D.2	garçon	<b>134</b>	<b>11a2</b>	142	11a10
C.M.	garçon	<b>140</b>	<b>11a8</b>	121	10a1
B.V.	fille	<b>147</b>	<b>12a3</b>	110	9a2
J.C.	fille	<b>116</b>	<b>9a8</b>	98	8a2
L.L.	fille	<b>115</b>	<b>9a7</b>	119	9a11
<b>Moyenne</b>		<b>126,93 mois</b>	<b>10 ans 7 mois</b>	131,5 mois	10 ans 11 mois

### 3.2. Groupes de petits normo-lecteurs

#### 3.2.1. Groupe de quatorze enfants

Initiales	Sexe	Âge réel		Âge lexique	
		Mois	Années	Mois	Années
E.B.	filles	91	7a7	97	8a1
F.C.	filles	90	7a6	92	7a8
J.D.	garçon	96	8a0	92	7a8
N.D.	garçon	84	7a0	90	7a6
R.F.	garçon	94	7a10	91	7a7
J.F.	filles	91	7a7	97	8a1
M.L.	filles	95	7a11	97	8a1
J.L.	filles	91	7a7	85	7a1
E.L.	filles	87	7a3	97	8a1
C.L.	filles	88	7a4	96	8a0
C.O.	filles	90	7a6	84	7a0
N.R.	garçon	88	7a4	97	8a1
A.S.	garçon	89	7a5	93	7a9
B.Z.	garçon	85	7a1	82	6a10
<b>Moyenne</b>		89,93 mois	7 ans 6 mois	<b>92,14 mois</b>	<b>7 ans 8 mois</b>

#### 3.2.2. Groupe de cinq enfants

Initiales	Sexe	Âge réel		Âge lexique	
		Mois	Années	Mois	Années
J.L.	filles	91	7a7	85	7a1
B.Z.	garçon	85	7a1	82	6a10
C.P.	filles	90	7a6	84	7a0
N.D.	garçon	84	7a0	90	7a6
F.C.	filles	90	7a6	92	7a8
<b>Moyenne</b>		88 mois	7 ans 4 mois	<b>86,6 mois</b>	<b>7 ans 3 mois</b>

ANNEXE II : ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE DE PACTON, S.  
TESTANT LA SENSIBILITÉ À DIVERSES RÉGULARITÉS.  
PAIRES DE PSEUDO-MOTS

**1. Sensibilité à l'identité des consonnes pouvant être doublées**

attoge - akkoge	effiva - exxiva	onnave - ojjave
befful - bekkul	irramé - ijjamé	tinnas - tihhas
billot - bihhot	merral - mehhal	tummet - tukket
bottit - boxxit	ommile - oxxile	ullate - ujjate

**2. Sensibilité à la fréquence des doubles consonnes**

**Paires avec consonnes fréquentes en format simple et en format double**

mucoter - mucotter	gataver - gattaver	aripon - arripon
atilie - attilie	coridue - corridue	digarée - digarrée

**Paires avec consonnes fréquentes en format simple et rares en format double**

abader - abbader	acadure - accadure	adulir - addulir
labagie - labbagie	libacot - libaccot	badiver - baddiver

### 3. Sensibilité à la position légale des doubles consonnes (médiane, et non initiale et finale)

#### 3.1. Matériel familier

fannous - ffanous	nummar - nnumar	tammir - ttamir
furrois - ffurois	raffout - rrafout	tinnot - ttinot
niffor - nnifor	rammin - rramin	

#### 3.2. Matériel non familier

jaxxir - jjaxir	kujjire - kkujire	zaxxil - zzaxil
jikkol - jjikol	xakkir - xxakir	zikkel - zzikel
kaxxort - kkaxort	xijjer - xxijer	

### 4. Sensibilité au fait qu'une C. peut être doublée avant, mais pas après une C. simple

#### 4.1. Matériel familier

acclomir - acllomir	applover - apllover	affrunir - afrunir
gabiffler - gabiffler	accriver - acrriver	apprulir - aprrulir
rupplave - rupplave	mouffrive - moufrive	

#### 4.2. Matériel non familier

uclimer - ucllimer	opplavir - opllavir	yffroner - yfroner
giboffler - giboffler	iccraver - icrraver	ippraler - iprraler
ripllave – ripplave	maiffrude - maiffrude	

## 5. Sensibilité au contexte après lequel les consonnes muettes sont fréquentes en fin de mots

### Consonne muette après un contexte gauche fréquent

balovard – balovar	galitord – galitor	sidécart – sidécar
bélufort – bélufor	giladort – gilador	sirépart–sirépar
cilunard – cilunar	ladébord – ladébor	

### Consonne muette après un contexte gauche rare

balovird - balovir	galitoird – galitoir	sidécourt – sidécour
bélufirt – bélufir	giladurt – giladur	sirépart - sirépar
cilunird – cilunir	ladéboird – ladéboir	

## 6. Sensibilité à la position légale et au contexte dans lequel /o/ peut être transcrit « eau »

Les paires de pseudo-mots utilisées pour tester la sensibilité à la position et au contexte de « eau » sont les mêmes. Nous les détaillons deux fois afin de bien distinguer les deux régularités qu'elles testent.

### 6.1. Position de « eau »

#### « eau » en position initiale

eabadil - obadil	eaudivir - odivir	eurdivat - ordivat
eabédir - aubédir	eaufaler - aufaler	eautacer - autacer
eabider - aubider	eaufidir - aufidir	eautilir - autilir
eaucader - ocader	eaumarue - omarue	eauvider - ovider

**“eau” en position finale**

drivot - driveau	frassot - frasseau	lavivot - lavireau
falissot - falisseau	glirot - glireau	sulévot - suléveau
birgot - birgveau	gircot - girqueau	tilagot - tilagueau
durifot - durifeau	lirfot - lirfeau	vuracot - vuraqueau

**6.2. Contexte de « eau »****Contexte gauche après lequel “eau” est fréquent**

drivot - driveau	frassot - frasseau	lavivot - lavireau
falissot - falisseau	glirot - glireau	sulévot - suléveau

**Contexte gauche après lequel « eau » est non fréquent**

birgot - birgveau	gircot - girqueau	tilagot - tilagueau
durifot - durifeau	lirfot - lirfeau	vuracot - vuraqueau

**7. Sensibilité à la position légale de « ain »****“ain” en position initiale (très rare)**

incatue - aincatue	infandir - ainfandir	inténris - ainténris
incondir - aincondir	infélar - ainfélar	intévir - aintévir

**“ain” en position finale (fréquente)**

falotin - falotain	talovin - talovain	silodin - silodain
fusatin - fusatain	gudavin - gudavain	ruvadin - ruvadain

# ANNEXE III : RÉSULTATS À L'ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE TESTANT L'AI DES RÉGULARITÉS

## 1. Résultats bruts

### 1.1. Résultats des dyslexiques

#### 1.1.1. Quatorze dyslexiques

NOM Prénom	Âge réel	Identité /12	Hasard 6	C. Rares en double /6	C. Fréquentes en double /6	Position non familier /8	Hasard 4	Position familier /8	Hasard 4	Cluster non familier /8	Hasard 4	Cluster familier /8	Hasard 4	EAU début /12	EAU fin /12	EAU contexte non fréquent /6	EAU contexte fréquent /6	AIN début /6	AIN fin /6	C. muettes contexte non fréquent /8	C. muettes contexte fréquent /8
S.A.	116	10	6	1	0	7	4	8	4	7	4	8	4	1	1	1	0	2	0	7	7
D.C.	124	7	6	3	0	4	4	6	4	4	4	4	4	2	2	1	1	3	1	3	6
C.D.	141	9	6	2	4	4	4	5	4	3	4	1	4	6	6	4	2	2	4	1	2
J.D.	153	12	6	4	3	6	4	7	4	5	4	5	4	7	5	3	2	1	1	3	5
R.N.	130	10	6	1	3	8	4	7	4	6	4	5	4	6	2	1	1	2	2	2	2
N.B.	115	11	6	1	4	8	4	8	4	4	4	2	4	2	5	3	2	2	1	2	3
J.B.	135	10	6	2	2	8	4	8	4	4	4	8	4	0	2	0	2	0	2	1	1
L.G.	114	12	6	0	1	2	4	6	4	6	4	4	4	2	4	1	3	1	1	2	4
I.J.	130	11	6	1	2	8	4	8	4	1	4	4	4	4	4	1	3	2	0	3	1
R.R.	132	12	6	0	2	7	4	8	4	5	4	6	4	0	4	0	4	0	3	0	4
A.S.	151	11	6	0	3	5	4	7	4	5	4	4	4	3	2	1	1	0	3	3	1
J.S.	151	12	6	2	2	6	4	8	4	5	4	5	4	1	6	3	3	3	1	1	2
M.V.	120	10	6	3	1	8	4	8	4	7	4	8	4	8	8	2	6	1	3	1	3
L.A.	116	12	6	1	1	4	4	7	4	5	4	4	4	1	3	2	1	3	1	2	2
<b>Moy.</b>	130,57	10,64	6	1,50	2	6,07	4	7,21	4	4,79	4	4,86	4	3,07	3,86	1,64	2,21	1,57	1,64	2,21	3,07
<b>P moy.</b>		0,000		0,33		0,0018		0,000		0,09		0,15		0,24		0,28		0,89		0,08	
							0,01														
<b>Moy. %</b>		88,69		25,00	33,33	75,89		90,18		59,82		60,71		25,6	32,14	27,38	36,9	26,19	27,38	27,68	38,39

## 1.1.2. Sept dyslexiques sans trouble phonologique

NOM Prénom	Âge lexique	Identité /12	Hasard 6	C. Rares en double /6	C. fréquentes en double /6	Position non familier /8	Hasard 4	Position familier /8	Hasard 4	Cluster non familier /8	Hasard 4	Cluster familier /8	Hasard 4	EAU début /12	EAU fin /12	EAU contexte non fréquent /6	EAU contexte fréquent /6	AIN début /6	AIN fin /6	C. muettes contexte rare /8	C. muettes contexte fréquent /8
N.B.	90	11	6	1	4	8	4	8	4	4	4	2	4	2	5	3	2	2	1	2	3
J.B.	92	10	6	2	2	8	4	8	4	4	4	8	4	0	2	0	2	0	2	1	1
L.G.	91	12	6	0	1	2	4	6	4	6	4	4	4	2	4	1	3	1	1	2	4
I.J.	102	11	6	1	2	8	4	8	4	1	4	4	4	4	4	1	3	2	0	3	1
R.R.	97	12	6	0	2	7	4	8	4	5	4	6	4	0	4	0	4	0	3	0	4
A.S.	92	11	6	0	3	5	4	7	4	5	4	4	4	3	2	1	1	0	3	3	1
J.S.	95	12	6	2	2	6	4	8	4	5	4	5	4	1	6	3	3	3	1	1	2
Moy.	94,14	11,29	6	0,86	2,29	6,29	4	7,57	4	4,29	4	4,71	4	1,71	3,86	1,29	2,57	1,14	1,57	1,71	2,29
P moy.		0,000		0,025		0,03		0,000		0,65		0,36		0,04		0,09		0,63		0,5	
							0,06														
Moy. %		94,05		14,29	38,10	78,57		94,64		53,57		58,93		14,29	32,14	21,43	42,86	19,05	26,19	21,43	28,57

## 1.1.3. Cinq dyslexiques sans trouble phonologique

NOM Prénom	Âge lexique	Identité /12	Hasard 6	C. rares en double /6	C. fréquentes en double /6	Position non familier /8	Hasard 4	Position familier /8	Hasard 4	Cluster non familier /8	Hasard 4	Cluster familier /8	Hasard 4	EAU début /12	EAU fin /12	EAU contexte non fréquent /6	EAU contexte fréquent /6	AIN debut /6	AIN fin /6	C. muettes contexte non fréquent /8	C. muettes contexte fréquent /8
N.B.	90	11	6	1	4	8	4	8	4	4	4	2	4	2	5	3	2	2	1	2	3
J.B.	92	10	6	2	2	8	4	8	4	4	4	8	4	0	2	0	2	0	2	1	1
L.G.	91	12	6	0	1	2	4	6	4	6	4	4	4	2	4	1	3	1	1	2	4
A.S.	92	11	6	0	3	5	4	7	4	5	4	4	4	3	2	1	1	0	3	3	1
J.S.	95	12	6	2	2	6	4	8	4	5	4	5	4	1	6	3	3	3	1	1	2
Moy.	92	11,20	6	1	2,40	5,80	4	7,40	4	4,80	4	4,60	4	1,60	3,80	1,60	2,20	1,20	1,60	1,80	2,20
P moy.		0,00		0,108		0,18		0,00		0,10		0,57		0,09		0,37		0,69		0,59	
Moy. %		93,33		16,67	40	72,5		92,5		60		57,50		13,33	31,67	26,67	36,67	20	26,67	30	36,67



## 1.1.4. Cinq dyslexiques avec trouble phonologique

NOM Prénom	Âge lexique	Identité /12	Hasard 6	C. Rares en double /6	C. Fréquentes en double /6	Position non familier /8	Hasard 4	Position familier /8	Hasard 4	Cluster non familier /8	Hasard 4	Cluster familier /8	Hasard 4	EAU début /12	EAU fin /12	EAU contexte non fréquent /6	EAU contexte fréquent /6	AIN début /6	AIN fin /6	C. muettes contexte non fréquent /8	C. muettes contexte fréquent /8
S.A.	82	10	6	1	0	7	4	8	4	7	4	8	4	1	1	1	0	2	0	7	7
D.C.	79	7	6	3	0	4	4	6	4	4	4	4	4	2	2	1	1	3	1	3	6
C.D.	81	9	6	2	4	4	4	5	4	3	4	1	4	6	6	4	2	2	4	1	2
J.D.	89	12	6	4	3	6	4	7	4	5	4	5	4	7	5	3	2	1	1	3	5
R.N.	92	10	6	1	3	8	4	7	4	6	4	5	4	6	2	1	1	2	2	2	2
Moy.	84,6	9,6	6	2,2	2	5,8	4	6,6	4	5	4	4,6	4	4,4	3,2	2	1,2	2	1,6	3,2	4,4
P moy.		0,011		0,85		0,09		0,007		0,23		0,62		0,21		0,10		0,62		0,11	
Moy. %		80		36,67	33,33	72,5		82,5		62,5		57,5		36,67	26,67	33,33	20	33,33	26,67	40	55

## 1.2. Résultats des normo-lecteurs

### 1.2.1. Quatorze grands normo-lecteurs (appariés en ÂR aux DL)

NOM Prénom	Âge réel	Identité /12	Hasard 6	C. Rares en double /6	C. fréquentes en double /6	Position non familier /8	Hasard 4	Position familier /8	Hasard 4	Cluster non familier /8	Hasard 4	Cluster cons familier /8	Hasard 4	EAU début /12	EAU fin /12	Eau contexte non fréquent /6	EAU contexte frequent /6	AIN début /6	AIN fin /6	C. Muettes contexte non fréquent /8	C. Muettes contexte rare /8
F.C.	130	12	6	0	1	7	4	8	4	6	4	8	4	0	2	1	1	0	0	1	3
D.P.	126	11	6	1	2	7	4	8	4	6	4	4	4	2	1	0	1	2	3	1	3
S.V.	138	12	6	2	5	7	4	8	4	7	4	8	4	3	2	1	1	0	2	2	2
M.S.	130	10	6	2	3	8	4	8	4	7	4	6	4	3	3	1	2	2	2	8	5
C.D.	130	12	6	0	1	8	4	8	4	4	4	5	4	0	4	2	2	0	0	1	1
K.T.	116	9	6	0	0	5	4	7	4	5	4	4	4	0	0	0	0	0	2	4	1
M.R.	117	9	6	0	4	7	4	8	4	2	4	4	4	1	3	2	1	1	3	5	5
A.C.	113	12	6	2	5	8	4	8	4	6	4	4	4	2	2	1	1	1	3	5	7
A.C.2	125	12	6	1	4	8	4	8	4	7	4	8	4	4	3	0	3	1	1	4	5
J.D.2	134	12	6	1	4	6	4	4	4	5	4	7	4	0	8	3	5	0	5	2	4
C.M.	140	11	6	1	3	8	4	8	4	2	4	6	4	2	5	1	4	1	1	2	1
B.V.	147	12	6	0	1	7	4	8	4	0	4	3	4	0	3	2	1	0	3	1	3
J.C.	116	12	6	2	1	8	4	8	4	5	4	6	4	1	5	2	3	2	2	3	6
L.L.	115	12	6	2	3	8	4	8	4	4	4	5	4	1	3	0	3	0	1	7	7
<b>Moy.</b>	126,93	11,29	6	1,00	2,64	7,29	4	7,64	4	4,71	4	5,57	4	1,36	3,14	1,14	2	0,71	2	3,29	3,79
<b>P moy.</b>		0,000		0,000		0,000		0,000		0,23		0,004		0,021		0,04		0,007		0,34	
							0,174														
<b>Moy. %</b>		94,05		16,67	44,05	91,07		95,54		58,93		69,64		11,31	26,19	19,05	33,33	11,90	33,33	41,07	47,32

### 1.2.2. Quatorze petits normo-lecteurs (appariés en ÂL aux DL et aux sept DL phono -)

NOM Prénom	Âge lexique	Identité /12	Hasard 6	C. Fréquentes en double /6	C. Fréquentes en simple	Position non familier /8	Hasard 4	Position familier /8	Hasard 4	Cluster non familier /8	Hasard 4	Cluster familier /8	Hasard 4	EAU début /12	EAU fin /12	EAU contexte non fréquent /6	EAU contexte fréquent /6	AIN début /6	AIN fin	C. muettes C. contexte non fréquent /8	C. muettes contexte rare /8
E.B.	97	8	6	2	4	8	4	8	4	3	4	6	4	8	5	2	3	2	1	5	4
F.C.	92	9	6	5	4	8	4	8	4	4	4	5	4	4	7	3	4	2	5	5	7
J.D.3	92	5	6	4	3	5	4	3	4	6	4	5	4	9	7	1	6	3	4	4	3
N.D.	90	11	6	0	0	5	4	7	4	4	4	7	4	0	0	0	0	2	0	2	2
R.F.	91	4	6	2	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	3	3	0	2	4	7	4
J.F.	97	10	6	0	4	8	4	8	4	5	4	4	4	3	4	0	4	3	1	5	5
M.L.	97	8	6	3	4	8	4	8	4	6	4	7	4	0	8	2	6	0	1	3	5
J.L.	85	5	6	4	3	5	4	3	4	6	4	5	4	9	7	1	6	3	4	4	3
E.L.	97	5	6	0	2	7	4	6	4	2	4	2	4	0	1	0	1	2	3	1	0
C.L.	96	6	6	0	1	7	4	7	4	5	4	6	4	2	5	2	3	2	2	2	2
C.P.	84	10	6	3	3	7	4	8	4	4	4	5	4	3	4	3	1	2	2	8	6
N.R.	97	6	6	2	2	3	4	3	4	4	4	2	4	7	9	4	5	4	4	4	4
A.S.	93	9	6	5	4	7	4	6	4	6	4	3	4	8	9	5	4	3	3	3	6
B.Z.	82	4	6	2	4	5	4	2	4	3	4	7	4	8	4	4	0	5	1	2	5
Moy.	92,14	7,14	6	2,29	3	6,21	4	5,86	4	4,5	4	4,93	4	4,64	5,21	2,14	3,07	2,5	2,5	3,93	4
P moy.		0,1		0,106		0,0003		0,0086		0,17		0,056		0,49		0,24		1		0,89	
							0,34														
Moy. %		59,52		38,1	50	77,68		73,21		56,25		61,61		38,69	43,45	35,71	51,19	41,67	41,67	49,11	50

### 1.2.3. Cinq petits normo-lecteurs (appariés en ÂL aux DLphono+)

NOM Prénom	Âge lexique	Identité /12	Hasard 6	C. Rares en double /6	C. fréquentes en double /6	Position non familier /8	Hasard 4	Position familier /8	Hasard 4	Cluster non familier /8	Hasard 4	Cluster familier /8	Hasard 4	EAU début /12	EAU fin /12	EAU contexte non fréquent /6	EAU contexte fréquent /6	AIN début /6	AIN fin /6	C. muettes contexte non fréquent /8	C. muettes contexte fréquent /8
J.L.	85	5	6	2	0	4	4	5	4	2	4	3	4	8	4	2	2	2	0	3	2
B.Z.	82	4	6	2	4	5	4	2	4	3	4	7	4	8	4	4	0	5	1	2	5
C.P.	84	10	6	3	3	7	4	8	4	4	4	5	4	3	4	3	1	2	2	8	6
N.D.	90	11	6	0	0	5	4	7	4	4	4	7	4	0	0	0	0	2	0	2	2
F.C.	92	9	6	5	4	8	4	8	4	4	4	5	4	4	7	3	4	2	5	5	7
Moy.	86,6	7,8	6	2,4	2,2	5,8	4	6	4	3,4	4	5,4	4	4,6	3,8	2,4	1,4	2,6	1,6	4	4,4
P moy.		0,266		0,778		0,070		0,154		0,208		0,13		0,6		0,33		0,45		0,69	
Moy %		65		40	36,67	72,5		75		42,5		67,5		38,33	31,67	40	23,33	43,33	26,67	50	55

## 2. Synthèses

### 2.1. Comparaison des quatorze DL avec les NL de même ÂR et les NL de même ÂL

	14 DL				14 NL appariés en ÂR				14 NL appariés ÂL			
	AI	sens	transfert	sens	AI	sens	transfert	sens	AI	sens	transfert	sens
<i>Identité</i>	***	+	###	###	***	+	###	###	- (= 0,1)	+	###	###
<i>Position</i>	***	+	***	+	***	+	***	+	***	+	***	+
<i>Cluster</i>	-	+	- (P=0,09)	+	***	+	-	+	- (P=0,06)	+	-	+
<i>Fréquence</i>	-	+	###	###	***	+	###	###	-	+	###	###
<i>Consonnes muettes</i>	- (P=0,08)	+	###	###	-	+	###	###	-	+	###	###
<i>Position de EAU</i>	-	+	###	###	+	+	###	###	-	+	###	###
<i>Contexte de EAU</i>	-	+	###	###	+	+	###	###	-	+	###	###
<i>Position de AIN</i>	-	+	###	###	***	+	###	###	-	-	###	###

### 2.2. Comparaison des cinq DL phono - avec les cinq DLphono+

	5 DL sans trouble phonologique				5 DL avec trouble phonologique			
	AI	sens	transfert	sens	AI	sens	transfert	sens
<i>Identité</i>	***	+	###	###	+	+	###	###
<i>Position</i>	***	+	-	+	***	+	- (P=0,09)	+
<i>Cluster</i>	-	+	- (P=0,1)	+	-	+	-	+
<i>Fréquence</i>	-	+	###	###	-	-	###	###
<i>Consonnes muettes</i>	-	+	###	###	-	+	###	###
<i>Position de EAU</i>	- (P=0,09)	+	###	###	-	-	###	###
<i>Contexte de EAU</i>	-	+	###	###	-	-	###	###
<i>Position de AIN</i>	-	+	###	###	-	-	###	###

\*\* : très significatif

### : items qui ne testent pas le transfert

### 2.3. Comparaison des sept DL phono - avec les quatorze NL de même ÂL

	7 DL sans trouble phonologique				14 NL			
	AI	sens	transfert	sens	AI	sens	transfert	sens
<i>Identité</i>	+**	+	###	###	-(0,1)	+	###	###
<i>Position</i>	+**	+	+	+	+**	+	+**	+
<i>Cluster</i>	-	+	-	+	-(P=0,06)	+	-	+
<i>Fréquence</i>	+	+	###	###	-	+	###	###
<i>Consonnes muettes</i>	-	+	###	###	-	+	###	###
<i>Position de EAU</i>	+	+	###	###	-	+	###	###
<i>Contexte de EAU</i>	-(P=0,09)	+	###	###	-	+	###	###
<i>Position de AIN</i>	-	+	###	###	-	-	###	###

### 2.4. Comparaison des cinq DL phono + avec les cinq NL de même ÂL

	5 DL avec trouble phonologique				5 NL			
	AI	sens	transfert	sens	AI	sens	transfert	sens
<i>Identité</i>	+	+	###	###	-	+	###	###
<i>Position</i>	+**	+	-(P=0,09)	+	-	+	-(P=0,07)	+
<i>Cluster</i>	-	+	-	+	-(P=0,13)	+	-	-
<i>Fréquence</i>	-	-	###	###	-	-	###	###
<i>Consonnes muettes</i>	-	+	###	###	-	+	###	###
<i>Position de EAU</i>	-	-	###	###	-	-	###	###
<i>Contexte de EAU</i>	-	-	###	###	-	-	###	###
<i>Position de AIN</i>	-	-	###	###	-	-	###	###

\*\* : très significatif

### : items qui ne testent pas le transfert

### 3. Commentaires de chaque sous-groupe de DL

#### 3.1. Justifications correctes

	<b>DL phono -</b>	<b>DL phono +</b>
<i>Identité</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2H, jamais vu !</li> <li>- Il peut pas y avoir 2X à la fois.</li> <li>- 2H c'est pas courant.</li> </ul>	- 2N on le voit + souvent que 2H.
<i>Position</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus de chance qu'il y ait 2 lettres au milieu.</li> <li>- J'aime pas 2 lettres pareilles au début.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est pas souvent 2K en 1ère lettre.</li> <li>- Ca existe pas avec les 2R au début.</li> </ul>
<i>Cluster</i>	- On peut pas mettre 2R après un P.	
<i>C. non fréquentes en double</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'ai jamais vu un mot avec 2D qui se suivaient. "adulir" c'est pas compliqué, ça s'écrit comme ça se prononce.</li> <li>- 2D à la fois c'est pas très correct.</li> <li>- 2D bof, je préfère un seul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Celui-là il a un seul D (B dans le corpus). On n'a pas le droit de mettre 2D à la suite.</li> <li>- 2B j'en vois pas (D dans le corpus).</li> <li>- On peut pas mettre 2C</li> </ul>
<i>Contexte gauche non fréquent des C. muettes</i>		
<i>Position de EAU</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un mot qui commence par EAU j'ai jamais vu.</li> <li>- Je préfère EAU que OT à la fin.</li> <li>- EAU c'est plutôt à la fin des mots.</li> </ul>	- EAU c'est pas très souvent en premier.
<i>Contexte gauche non fréquent de EAU</i>	- « QUEAU » c'était bizarre.	
<i>Position de AIN</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralement les mots commencent par IN ; j'ai jamais vu un mot qui commence par AIN.</li> <li>- Parce que normalement AIN je crois que c'est pas au début.</li> </ul>	- Y'a jamais ça (AIN) au tout début.

### 3.2. Justifications incorrectes

	<b>DL phono -</b>	<b>DL phono +</b>
<i>Identité</i>	- « Billot » c'est comme biloute	- « Effiva » c'est plus facile à dire que « exxiva ».
<i>Position</i>	- On voit plus souvent 2N que 2F.	- 2F c'est plus joli que 2N.
<i>Cluster</i>	- Il ne peut pas y avoir 2R à la fois. - C'est rare de voir des mots avec 2C, on a plus l'habitude de voir des mots avec 2L.	- 2P c'est plus souvent que 2L.
<i>C. non fréquentes en double</i>	- Il est plus petit. - Je l'entoure parce que y'a 2B.	
<i>Contexte gauche non fréquent des C. muettes</i>	- Je choisis le plus court. - J'aime pas le D et T à la fin. - Je vois bien URT à la fin.	- T des fois il s'entend pas. - Le D on peut pas le mettre à la fin.
<i>Position de EAU</i>	- Dans le dictionnaire, il y a des mots longs parfois, alors j'ai pris au pif. - EAU c'est bizarre et grand. - OT c'est plus court.	- AU c'est plus souvent que EAU en général. - EAU c'est trop long. - La fin ça se termine tout le temps par un T, un E ou un R (a entouré OT).
<i>Contexte gauche non fréquent de EAU</i>	- OT c'est plus court - Là (GUEAU) ça faisait « birgo » et là (GOT) « birjo ». C'est un mot qui est court à dire alors je pense qu'il est court à écrire (a entouré OT).	- Il y a plus de mots avec -OT - La plupart du temps on met ça (EAU) à la fin que ça (OT)
<i>Position de AIN</i>	- IN c'est plus court. - IN c'est plus souvent. - Je pense que ça s'écrit comme ça se prononce, au lieu de se compliquer et d'écrire AIN à la fin (a entouré IN). - C'est plus souvent AIN au début.	- Je choisis le moins de lettres



---

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

## 1. Liste des Figures

Figure 1 : Schéma du modèle à double voie (Marshall et Newcombe, 1973, repris par Valdois) .....	verso 13
Figure 2 : Profil comportemental en lecture et en orthographe pour chaque sous-type de dyslexie .....	verso 13
Figure 3 : Schéma du modèle ACV 98 (Ans, Carbonnel, Valdois, 1998).....	verso 14
Figure 4 : Les troubles cognitifs à l'origine des dyslexies au sein du modèle ACV 98 .....	verso 17
Figure 5 : Schéma d'un modèle de grammaire artificielle adaptée de Reber, 1967 .....	verso 18
Figure 6 : Régularités testées, VD et mesure de l'AI pour l'épreuve expérimentale.....	verso 37
Figure 7 : Comparaison DL et NL en ÂR. Identité, position, cluster .....	44
Figure 8 : Comparaison DL et NL en ÂR. Fréquence de doublement des C. et C. muettes.....	45
Figure 9 : Comparaison DL et NL en ÂR. EAU position, EAU contexte, AIN position .....	46
Figure 10 : Comparaison DL et NL en ÂL. Identité, position, cluster .....	47
Figure 11 : Comparaison DL et NL en ÂL. Fréquence de doublement des C. et C. muettes .....	48
Figure 12 : Comparaison DL et NL en ÂL. EAU position, EAU contexte, AIN position .....	49
Figure 13 : Comparaison DL phono - et DL phono +. Identité, position, cluster .....	50
Figure 14 : Comparaison DL phono - et DL phono +. Fréquence de doublement des C. et C. muettes .....	51
Figure 15 : Comparaison DL phono - et DL phono +. EAU position, EAU contexte, AIN position ...	52
Figure 16 : Comparaison DL phono - et NL en ÂL. Identité, position, cluster .....	53
Figure 17 : Comparaison DL phono - et NL en ÂL. Fréquence de doublement des C. et C. muettes..	54
Figure 18 : Comparaison DL phono - et NL en ÂL. EAU position, EAU contexte, AIN position .....	55

---

Figure 19 : Comparaison DL phono + et NL en ÂL. Identité, position, cluster .....	56
Figure 20 : Comparaison DL phono + et NL en ÂL. Fréquence de doublement des C. et C. muettes..	57
Figure 21 : Comparaison DL phono + et NL en ÂL. EAU position, EAU contexte, AIN position .....	58
Figure 22 : Nombre de régularités apprises implicitement dans chaque groupe d'enfants ...	verso 68
Figure 23 : Nombre de régularités apprises implicitement en fonction de l'âge lexique .....	verso 68
Figure 24 : Nombre de régularités apprises implicitement en fonction de l'âge réel .....	verso 68

---

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>ORGANIGRAMMES</b> .....	<b>2</b>
1- UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON1 .....	2
1.1. Secteur Santé : .....	2
1.2. Secteur Sciences : .....	2
2- INSTITUT SCIENCES ET TECHNIQUES DE READAPTATION FORMATION ORTHOPHONIE.....	4
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>5</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>PARTIE THÉORIQUE</b> .....	<b>11</b>
I. LES DYSLEXIES DÉVELOPPEMENTALES.....	12
1. Définition et critères de diagnostic.....	12
2. Données neuro-anatomiques et génétiques.....	12
3. Analyse descriptive des profils comportementaux.....	11
3.1. Cadre théorique d'interprétation : le modèle à double voie.....	11
3.2. Typologie des dyslexies développementales (cf. Fig. 2).....	11
3.2.1. La dyslexie phonologique.....	12
3.2.2. La dyslexie de surface.....	12
3.2.3. La dyslexie mixte.....	12
4. Les théories cognitives explicatives de la dyslexie.....	12
4.1. La théorie du trouble du traitement phonologique.....	13
4.2. La théorie du trouble de l'empan visuo-attentionnel (VA).....	14
5. Lecture et dyslexies au sein du modèle ACV-98.....	14
5.1. Le modèle connexionniste de lecture ACV 98 (cf. Fig. 3).....	14
5.1.1. Description.....	14
5.1.2. Les différentes étapes de traitement du mot.....	15
5.1.3. Originalité du modèle ACV-98.....	16
5.2. Explication des dyslexies à partir du modèle ACV.....	16
5.2.1. Hypothèse de deux troubles cognitifs sous-jacents aux dyslexies.....	16
5.2.2. Confirmation de l'hypothèse par des études.....	17
II. L'APPRENTISSAGE IMPLICITE (AI) .....	17
1. Définition générale.....	17
2. Mesure de l'apprentissage implicite en laboratoire.....	18
2.1. Grammaires artificielles (cf. Fig. 5).....	18
2.2. Tâches de temps de réaction sériel (TRS).....	19
3. Apprentissage implicite et langage écrit.....	20
3.1. Apprentissage explicite et implicite sont mêlés.....	20
3.2. Apprentissage implicite et orthographe lexicale.....	21
3.2.1. Les effets de fréquence.....	21
3.2.2. Les analogies.....	21
3.2.3. Les régularités graphotactiques.....	22
4. L'apprentissage implicite chez les dyslexiques.....	23
4.1. Apprentissage implicite visuo-moteur.....	23
4.2. Apprentissage implicite de régularités orthographiques.....	24
<b>PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES</b> .....	<b>25</b>

---

I.	PROBLÉMATIQUE.....	26
II.	HYPOTHÈSES.....	27
1.	Hypothèse générale.....	27
2.	Hypothèses opérationnelles.....	27
<b>PARTIE EXPÉRIMENTALE.....</b>		<b>28</b>
I.	SÉLECTION DE LA POPULATION.....	29
1.	Population de dyslexiques.....	29
1.1.	Méthode, critères d'inclusion et lieux d'expérimentation.....	29
1.2.	Bilan de langage écrit.....	30
1.2.1.	Épreuves de lecture.....	30
a.	L'Alouette (Lefavrais, 1967).....	30
b.	Lecture de mots fréquents, moins fréquents et de pseudo-mots (BALE).....	30
1.2.2.	Epreuve de dictée de mots et de pseudo-mots (BALE).....	31
1.2.3.	Epreuves métaphonologiques.....	31
a.	Suppression syllabique.....	31
b.	Reconnaissance de la consonne initiale.....	31
c.	Segmentation en phonèmes.....	31
d.	Segmentation en phonèmes.....	32
e.	Jugement de rimes.....	32
f.	Suppression du phonème final.....	32
g.	Suppression du phonème initial.....	32
h.	Fusion de phonèmes initiaux.....	32
1.2.4.	Epreuves de phonologie issues du BALE.....	33
a.	Répétition de mots.....	33
b.	Répétition de non-mots.....	33
c.	Répétition de logatomes.....	33
1.2.5.	Epreuve visuo-attentionnelle : épreuve de report global.....	33
1.3.	Résultats du bilan.....	34
1.3.1.	Enfants dyslexiques (DL) retenus.....	34
1.3.2.	Formation de deux sous-groupes.....	34
a.	DL sans trouble phonologique (DL phono -).....	35
b.	DL avec trouble phonologique (DL phono +).....	35
2.	Population contrôle.....	35
2.1.	Population testée par Pacton, S. et par nous-mêmes.....	35
2.2.	Appariement entre normo-lecteurs et dyslexiques.....	36
2.2.1.	Appariement en âge réel (ÂR).....	36
2.2.2.	Appariement en âge lexique (ÂL).....	36
II.	EXPÉRIENCE : JUGEMENT DE PSEUDO-MOTS.....	37
1.	Construction du matériel.....	37
2.	Passation.....	37
3.	Régularités orthographiques testées (cf. Fig. 6).....	38
3.1.	Sensibilité à l'identité des consonnes pouvant être doublées.....	38
3.2.	Sensibilité à la fréquence des doubles consonnes.....	38
3.3.	Sensibilité à la position des doubles consonnes.....	39
3.4.	Sensibilité au fait qu'une consonne peut être doublée avant, mais pas après une consonne simple (cluster).....	39
3.5.	Sensibilité au contexte après lequel les consonnes muettes sont fréquentes en fin de mots.....	40
3.6.	Sensibilité à la position de « eau » et au contexte dans lequel /o/ peut être transcrit « eau ».....	40
3.6.1.	Sensibilité à la position de « eau ».....	41
3.6.2.	Sensibilité au contexte après lequel survient « eau ».....	41
3.7.	Sensibilité à la position légale de « ain ».....	41
<b>PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....</b>		<b>42</b>

I.	INTRODUCTION EXPLICATIVE .....	43
II.	RESULTATS À L'ÉPREUVE TESTANT L'AI.....	44
1.	Dyslexiques comparés aux normo-lecteurs appariés en âge réel.....	44
1.1.	Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster .....	44
1.1.1.	Identité et position des doubles consonnes (cf. Fig. 7) .....	44
1.1.2.	Sensibilité au fait qu'une consonne peut être doublée avant, mais pas après une consonne simple (cluster) (cf. Fig. 7).....	45
1.2.	Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales 45	
1.2.1.	Fréquence de doublement des consonnes (cf. Fig. 8) .....	45
1.2.2.	Contexte gauche des consonnes muettes finales (cf. Fig. 8).....	46
1.3.	Position de EAU, contexte de EAU et position de AIN .....	46
1.4.	Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques et les normo-lecteurs appariés en âge réel 46	
2.	Dyslexiques comparés aux normo-lecteurs appariés en âge lexique.....	47
2.1.	Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster .....	47
2.1.1.	Identité des consonnes doublées (cf. Fig. 10) .....	47
2.1.2.	Position des consonnes doublées (cf. Fig. 10) .....	47
2.1.3.	Cluster (cf. Fig. 10).....	48
2.2.	Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales 48	
2.3.	Position, contexte de EAU et position de AI.....	49
2.4.	Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques et les normo-lecteurs appariés en âge lexique 49	
3.	Dyslexiques sans trouble phonologique comparés aux dyslexiques avec trouble phonologique.....	50
3.1.	Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster .....	50
3.1.1.	Identité et position des consonnes doublées (cf. Fig. 13).....	50
3.1.2.	Cluster (cf. Fig. 13).....	50
3.2.	Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales 51	
3.3.	Position, contexte de EAU et position de AIN .....	52
3.4.	Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques sans trouble phonologique et avec trouble phonologique .....	52
4.	Dyslexiques sans trouble phonologique comparés aux normo-lecteurs de même âge lexique.....	53
4.1.	Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster .....	53
4.1.1.	Identité des consonnes doublées (cf. Fig. 16) .....	53
4.1.2.	Position des consonnes doublées (cf. Fig. 16) .....	53
4.1.3.	Cluster (cf. Fig. 16).....	54
4.2.	Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales 54	
4.2.1.	Fréquence de doublement des consonnes (cf. Fig. 17) .....	54
4.2.2.	Consonnes muettes finales (cf. Fig. 17).....	55
4.3.	Position, contexte de EAU et position de AIN .....	55
4.3.1.	Position de EAU (cf. Fig. 18) .....	55
4.3.2.	Contexte de EAU (cf. Fig. 18).....	55
4.3.3.	Position de AIN (cf. Fig. 18) .....	56
4.4.	Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques sans trouble phonologique et les normo- lecteurs 56	
5.	Dyslexiques avec trouble phonologique comparés aux normo-lecteurs de même âge lexique .....	56
5.1.	Identité, position des doubles consonnes (C.) et cluster .....	56
5.1.1.	Identité et position des consonnes doublées (cf. Fig. 19).....	57
5.1.2.	Cluster (cf. Fig. 19).....	57
5.2.	Fréquence de doublement des consonnes et contexte gauche des consonnes muettes finales 57	
5.2.1.	Fréquence de doublement des consonnes (cf. Fig. 20) .....	58
5.2.2.	Consonnes muettes finales (cf. Fig. 20).....	58
5.3.	Position de EAU, Contexte de EAU et position de AIN .....	58

5.4. Synthèse de la comparaison entre les dyslexiques avec trouble phonologique et les normo-lecteurs .....	59
<b>DISCUSSION DES RÉSULTATS .....</b>	<b>60</b>
I. RAPPEL DE NOS OBJECTIFS .....	61
II. VÉRIFICATION DES HYPOTHÈSES .....	61
1. Première et deuxième hypothèses : DL comparés aux NL en ÂR et NL en ÂL .....	62
2. Troisième hypothèse : DL phono – comparés aux DL phono + .....	64
3. Quatrième hypothèse : DL phono – comparés aux NL en ÂL .....	65
4. Cinquième hypothèse : DL phono + comparés aux NL en ÂL .....	67
5. Résumé des différents résultats .....	67
III. AUTO-CRITIQUE .....	68
1. Populations d'enfants NL et DL .....	68
1.1. Sélection .....	68
1.2. Bilan cognitif et comportemental de lecture .....	69
1.3. Âges réel et lexique des dyslexiques .....	70
2. Limites du protocole .....	71
2.1. Tests .....	71
2.2. Épreuve de jugement de pseudo-mots de Pacton, S. ....	71
2.3. Réflexions sur le matériel .....	72
2.4. Résultats .....	72
IV. PERSPECTIVES .....	73
1. Suite de l'étude .....	73
2. Regards rééducatifs .....	74
V. APPORTS PROFESSIONNELS ET PERSONNELS .....	75
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>78</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>86</b>
ANNEXE I : POPULATIONS SÉLECTIONNÉES .....	87
1. Résultats du bilan de lecture .....	87
1.1. Lecture, écriture et épreuves phonologiques .....	87
1.2. Épreuve visuo-attentionnelle : Report Global .....	87
2. Âges réel et lexique des groupes de dyslexiques .....	88
2.1. Groupe de quatorze dyslexiques .....	88
2.2. Groupes de dyslexiques sans trouble phonologique .....	88
2.2.1. Groupe entier de sept enfants .....	88
2.2.2. Groupe réduit de cinq enfants .....	88
2.3. Groupe de dyslexiques avec trouble phonologique .....	89
3. Âges réel et lexique des groupes de normo-lecteurs .....	89
3.1. Groupe de quatorze grands normo-lecteurs .....	89
3.2. Groupes de petits normo-lecteurs .....	90
3.2.1. Groupe de quatorze enfants .....	90
3.2.2. Groupe de cinq enfants .....	90
ANNEXE II : ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE DE PACTON, S. TESTANT LA SENSIBILITÉ À DIVERSES RÉGULARITÉS. PAIRES DE PSEUDO-MOTS .....	91
1. Sensibilité à l'identité des consonnes pouvant être doublées .....	91
2. Sensibilité à la fréquence des doubles consonnes .....	91

3.	Sensibilité à la position légale des doubles consonnes (médiane, et non initiale et finale).....	92
3.1.	Matériel familier.....	92
3.2.	Matériel non familier.....	92
4.	Sensibilité au fait qu'une C. peut être doublée avant, mais pas après une C. simple.....	92
4.1.	Matériel familier.....	92
4.2.	Matériel non familier.....	92
5.	Sensibilité au contexte après lequel les consonnes muettes sont fréquentes en fin de mots.....	93
6.	Sensibilité à la position légale et au contexte dans lequel /o/ peut être transcrit « eau ».....	93
6.1.	Position de « eau ».....	93
6.2.	Contexte de « eau ».....	94
7.	Sensibilité à la position légale de « ain ».....	94
<b>ANNEXE III : RÉSULTATS À L'ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE TESTANT L'AI DES RÉGULARITÉS.....</b>		<b>95</b>
1.	Résultats bruts.....	95
1.1.	Résultats des dyslexiques.....	95
1.1.1.	Quatorze dyslexiques.....	95
1.1.2.	Sept dyslexiques sans trouble phonologique.....	96
1.1.3.	Cinq dyslexiques sans trouble phonologique.....	96
1.1.4.	Cinq dyslexiques avec trouble phonologique.....	97
1.2.	Résultats des normo-lecteurs.....	98
1.2.1.	Quatorze grands normo-lecteurs (appariés en ÂR aux DL).....	98
1.2.2.	Quatorze petits normo-lecteurs (appariés en ÂL aux DL et aux sept DL phono -).....	99
1.2.3.	Cinq petits normo-lecteurs (appariés en ÂL aux DLphono+).....	100
2.	Synthèses.....	101
2.1.	Comparaison des quatorze DL avec les NL de même ÂR et les NL de même ÂL.....	101
2.2.	Comparaison des cinq DL phono - avec les cinq DLphono+.....	101
2.3.	Comparaison des sept DL phono - avec les quatorze NL de même ÂL.....	102
2.4.	Comparaison des cinq DL phono + avec les cinq NL de même ÂL.....	102
3.	Commentaires de chaque sous-groupe de DL.....	103
3.1.	Justifications correctes.....	103
3.2.	Justifications incorrectes.....	104
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>		<b>105</b>
1.	Liste des Figures.....	105
<b>TABLE DES MATIÈRES.....</b>		<b>107</b>

---

Marine Perret et Isabelle Simon

## **L'APPRENTISSAGE IMPLICITE DES RÉGULARITÉS ORTHOGRAPHIQUES CHEZ LES DYSLEXIQUES.**

**Étude de deux groupes : avec et sans trouble phonologique**

112 Pages

Mémoire d'orthophonie -UCBL-ISTR- Lyon 2008

---

### **RÉSUMÉ**

---

Chez les enfants tout-venant, l'acquisition du langage écrit mêle apprentissage explicite et implicite. Les enfants dyslexiques ont un trouble de l'acquisition du langage écrit ayant des répercussions sur l'orthographe lexicale. Nous avons donc étudié leurs capacités d'apprentissage implicite des régularités orthographiques. Ce mémoire se situe dans le courant d'une conception pluraliste qui distingue deux troubles sous-jacents aux dyslexies : le trouble phonologique, et/ou le trouble visuo-attentionnel. Nous avons comparé les performances de plusieurs groupes d'enfants, dyslexiques et normo-lecteurs, à une épreuve testant l'apprentissage implicite de huit régularités orthographiques. Sur quatorze dyslexiques, cinq avaient un trouble phonologique, et treize avaient un trouble visuo-attentionnel. Nous avons donc pu isoler le trouble visuo-attentionnel, mais pas le trouble phonologique. Les résultats de notre étude ont montré que les dyslexiques ont des capacités égales à celles de normo-lecteurs de même âge pour les régularités saillantes. En revanche, leurs performances sont inférieures pour les régularités plus fines. Pour ces dernières, les dyslexiques ont des performances similaires à celles d'enfants de même âge lexique. Nous avons étudié le comportement de ces dyslexiques scindés en deux sous-groupes, caractérisés selon l'absence ou la présence d'un trouble phonologique. Les résultats ont montré que les dyslexiques sans trouble phonologique étaient aussi performants que des enfants de même âge lexique, voire aussi performants que des normo-lecteurs de même âge réel, pour certaines régularités. Les dyslexiques avec trouble phonologique ont eu, au contraire, des performances inférieures à celles des dyslexiques sans trouble phonologique, et sensiblement égales à celles de normo-lecteurs de même âge lexique. Notre étude confirme pour les enfants dyslexiques des difficultés par rapport à des enfants de leur âge, mais pas de déficit. Elle révèle également des différences entre les sous-groupes. Enfin, un lien semble exister entre les connaissances orthographiques implicites et le niveau d'expertise en lecture.

---

### **MOTS-CLÉS**

---

Dyslexies développementales - apprentissage implicite - décision lexicale - régularités orthographiques - trouble phonologique - trouble visuo-attentionnel

---

### **MEMBRES DU JURY**

---

Amélie Decourchelle, Caroline Jacquier et Laurence Kunz

---

### **MAÎTRES DE MÉMOIRE**

---

Vania Herbillon et Sébastien Pacton

---

### **DATE DE SOUTENANCE**

---

Jeudi 3 juillet 2008

---