



**HAL**  
open science

# Lecture et dyslexies du développement: Rôle des unités morphémiques dans la reconnaissance des mots écrits

Pauline Quémart

► **To cite this version:**

Pauline Quémart. Lecture et dyslexies du développement: Rôle des unités morphémiques dans la reconnaissance des mots écrits. Psychologie. Université Lille 3, 2010. Français. NNT: . tel-03953639

**HAL Id: tel-03953639**

**<https://hal.science/tel-03953639>**

Submitted on 24 Jan 2023

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

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

# Université Lille Nord De France



**Ecole Doctorale des Sciences de l'Homme et de la Société**

**Laboratoire URECA**

## **THESE**

En vue d'obtenir le grade de Docteur de l'Université Lille Nord de France

Discipline : Psychologie

---

# Lecture et dyslexies du développement

Rôle des unités morphémiques dans la reconnaissance des mots écrits

---

**présentée par Pauline Quémart**

soutenue le 10 mai 2010 devant le jury composé de

Pr. Séverine Casalis, Université Lille Nord de France	Directrice
Pr. Pascale Colé, Université de Provence, Marseille, France	Présidente
Dr. Jonathan Grainger, Université de Provence, Marseille, France	Rapporteur
Dr. Fanny Meunier, Université Lumière Lyon 2, France	Rapporteuse
Pr. Georgette Dal, Université Lille Nord de France	Examinatrice
Dr. S. Hélène Deacon, Université de Dalhousie, Halifax, Canada	Examinatrice

## *Je tiens à remercier...*

### *Séverine Casalis*

Il y a 6 ans déjà, tu m'as fait découvrir ce thème de recherche qui m'a captivée au point d'y consacrer une thèse sous ta direction. Ta rigueur scientifique, tes conseils avisés, ta disponibilité et tes valeurs humaines m'ont toujours été de précieux alliés dans la poursuite de mes travaux. Tu m'as tout simplement transmis le virus de la recherche.

*Les membres du Jury* qui me font l'honneur de s'intéresser à mon travail de thèse et d'y consacrer une part précieuse de leur temps.

*Lynne Duncan*, avec qui j'ai eu l'occasion de collaborer depuis le début de cette thèse.

*Les enseignants des écoles et des collèges*, qui m'ont fait confiance et ouvert les portes de leurs classes. Les échanges suscités par mes recherches ont toujours été des plus enrichissants. Un merci plus particulier à Line Burge, qui a organisé une grande partie des expériences avec les lecteurs dyslexiques.

### *Les enfants qui ont participé aux expériences*

Des plus enthousiastes, ceux qui auraient aimé « faire une autre partie sur l'ordinateur », aux plus angoissés, qui se demandaient si les tests allaient « compter dans la moyenne ».

### *Jean-Claude Darcheville et Yann Coello, directeurs successifs du laboratoire URECA*

J'ai eu la chance de travailler dans un laboratoire d'accueil qui offre à chaque doctorant la possibilité de poursuivre ses recherches dans des conditions optimales. Je vous en suis très reconnaissante.

### *L'ensemble des doctorants du laboratoire*

Merci à Ludivine et Nora pour m'avoir intégrée si rapidement au labo, Steph, Antoine, Céline, Eva, et tous les autres... Le quotidien à la fac n'aurait pas été le même sans votre présence.

### *La p'tite Marion*

Parce que tu es hors concours, tu as ton propre paragraphe. Un énorme merci pour ta disponibilité et ton soutien sans faille, pour toutes les discussions théoriques et moins théoriques que l'on a eu depuis le départ, et que l'on continuera à avoir ! Ta présence au labo a beaucoup compté pour moi.

### *Mes parents, mon frère Alexis et ma sœur Cécile*

Vous m'avez encouragée et soutenue dans mes choix depuis le départ, et je vous en remercie.

### *Nicolas*

Pour tout ce que tu es et tout ce que tu m'apportes, ton accompagnement sans égal dans mes choix quels qu'ils soient.

# Table des matières

Présentation de la thèse .....	1
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
CHAPITRE 1. Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales .....	5
1.1. Habiletés métaphonologiques et apprentissage de la lecture .....	5
1.1.1. Principe alphabétique .....	6
1.1.2. La conscience phonologique .....	6
1.2. Modèles d'apprentissage de la lecture .....	7
1.2.1. Les modèles à étapes séquentiels .....	9
1.2.2. Un modèle à étapes interactif: Le modèle à double fondation.....	11
1.2.3. Approche connexionniste du développement de la lecture .....	14
1.3. Dyslexies développementales .....	15
1.3.1. La question des sous-types .....	16
1.3.2. Hypothèses explicatives .....	17
1.3.2.1. L'hypothèse phonologique .....	17
1.3.2.2. Hypothèses alternatives.....	18
1.3.3. Les « stratégies de lecture » chez les dyslexiques.....	18
1.4. Conclusion.....	20
CHAPITRE 2. Morphologie et reconnaissance des mots écrits .....	21
2.1. La morphologie (Apothéloz, 2002; Huot, 2005).....	22
2.1.1. Les différents types de morphèmes.....	22
2.1.1.1. Morphèmes libres et morphèmes liés.....	22
2.1.1.2. Morphèmes lexicaux et morphèmes grammaticaux.....	23
2.1.2. Morphologie flexionnelle et morphologie dérivationnelle.....	23
2.1.3. Problèmes liés à l'analysabilité des mots complexes.....	24
2.1.3.1. Productivité morphologique .....	24
2.1.3.2. Effets de transparence .....	24
2.2. La reconnaissance des mots morphologiquement complexes chez le lecteur expert... 26	
2.2.1. Effets empiriques associés à la morphologie .....	26
2.2.1.1. Le paradigme d'amorçage .....	26
2.2.1.2. Effets empiriques.....	26
2.2.2. Hypothèse de l'existence de représentations morphologiques.....	28
2.2.2.1. Hypothèse de décomposition morphologique pré-lexicale .....	28
2.2.2.2. Hypothèse d'un accès direct aux représentations morphémiques .....	29
2.2.2.3. Modèles à double accès aux représentations morphémiques .....	30
2.2.3. Le point de vue connexionniste.....	31
2.2.4. Procédures morpho-orthographique et morpho-sémantique .....	32
2.3. Conclusion.....	33
CHAPITRE 3. Morphologie et développement des habiletés de lecture .....	35
3.1. Les représentations morphologiques .....	35
3.1.1. La conscience morphologique : définition et évaluation .....	36
3.1.2. Développement des représentations morphologiques .....	37

3.1.2.1.	Effet du type de connaissance : implicite vs. explicite.....	37
3.1.2.2.	Effet du type d'opération morphologique : flexion vs. dérivation.....	38
3.1.2.3.	Effet de la transparence phonologique.....	38
3.1.2.4.	Effets de productivité et de fréquence.....	39
3.1.2.5.	Effet de la langue.....	40
3.1.2.6.	Hypothèse de développement des représentations morphologiques.....	40
3.1.3.	Rôle prédictif de la conscience morphologique.....	41
3.2.	Traitements morphologiques et reconnaissance des mots écrits chez le jeune lecteur.....	42
3.2.1.	Effets empiriques témoignant d'un traitement morphologique à l'écrit.....	42
3.2.2.	Effets d'amorçage morphologique.....	44
3.2.3.	Conclusion.....	46
CHAPITRE 4. Morphologie et dyslexies développementales.....		47
4.1.	Conscience morphologique et dyslexies développementales.....	48
4.2.	Traitements morphologiques chez les dyslexiques.....	49
4.3.	Conclusion et présentation des 6 études.....	53

## **PARTIE EXPERIMENTALE** **55**

ETUDE 1.	Rôle de la base et du suffixe dans la décomposition morphologique chez les enfants normo-lecteurs.....	56
1.1.	Introduction.....	56
1.2.	Matériel et méthode.....	64
1.2.1.	Participants.....	64
1.2.2.	Matériel et procédure.....	65
1.2.2.1.	Tâche de conscience morphologique.....	65
1.2.2.2.	Tâche de décision lexicale.....	66
1.3.	Résultats.....	69
1.3.1.	Tâche de conscience morphologique.....	69
1.3.2.	Tâche de décision lexicale.....	70
1.3.2.1.	Analyse sur les mots.....	71
1.3.2.2.	Analyse sur les pseudomots.....	76
1.3.3.	Corrélations entre la conscience morphologique et les décisions lexicales.....	78
1.4.	Discussion.....	79
ETUDE 2.	Rôle de la base et du suffixe dans la décomposition morphologique chez les dyslexiques.....	84
2.1.	Matériel et méthode.....	85
2.1.1.	Participants.....	85
2.1.2.	Matériel et procédure.....	86
2.2.	Résultats.....	86
2.2.1.	Conscience morphologique.....	86
2.2.2.	Décision lexicale.....	87
2.2.2.1.	Analyse sur les mots.....	88
2.2.2.2.	Analyse sur les pseudo-mots.....	92
2.3.	Discussion.....	93

ETUDE 3. Développement et décours temporel des traitements morphologiques chez les normo-lecteurs.....	96
3.1. Introduction .....	96
3.2. Prétests .....	103
3.2.1. Sélection des participants .....	103
3.2.2. Conscience morphologique .....	104
3.3. Décision lexicale avec amorçage .....	107
3.3.1. Matériel et méthode.....	107
3.3.1.1. Stimuli .....	107
3.3.1.2. Procédure.....	111
3.3.2. Traitement des résultats.....	112
3.3.3. Expérience 3 <sub>60</sub> .....	113
3.3.3.1. Prétest : décision lexicale chez les lecteurs experts .....	113
3.3.3.2. Décision lexicale chez les jeunes lecteurs.....	114
3.3.3.3. Résumé des résultats et discussion.....	115
3.3.4. Expérience 3 <sub>250</sub> .....	119
3.3.4.1. Prétest : décision lexicale chez le lecteur expert .....	119
3.3.4.2. Décision lexicale chez les jeunes lecteurs.....	120
3.3.4.3. Résumé des résultats et discussion.....	121
3.3.5. Expérience 3 <sub>800</sub> .....	124
3.4. Discussion .....	128
 ETUDE 4. Développement et decours temporel des traitements morphologiques chez les dyslexiques .....	 134
4.1. Introduction .....	134
4.2. Prétests .....	137
4.2.1. Sélection des participants .....	137
4.2.2. Lecture de mots et de pseudomots .....	139
4.2.3. Tâche de conscience morphologique .....	140
4.3. Décision lexicale avec amorçage .....	141
4.3.1. Expérience 4 <sub>60</sub> .....	142
4.3.2. Expérience 4 <sub>250</sub> .....	146
4.3.3. Expérience 4 <sub>800</sub> .....	149
4.4. Discussion .....	153
 ETUDE 5. Effet de la transparence formelle dans les traitements morphologiques chez les normo-lecteurs.....	 157
5.1. Introduction .....	157
5.2. Prétests .....	161
5.2.1. Sélection des participants .....	161
5.2.2. Conscience morphologique .....	162
5.3. Décision lexicale avec amorçage .....	164
5.3.1. Matériel et méthode.....	164
5.3.1.1. Stimuli .....	164
5.3.1.2. Procédure.....	168
5.3.2. Traitement des résultats.....	168
5.3.3. Expérience 5 <sub>60</sub> .....	168
5.3.3.1. Prétest: Décision lexicale chez les lecteurs experts.....	168
5.3.3.2. Décision lexicale chez les jeunes lecteurs.....	170

5.3.3.3.	Résumé des résultats et discussion.....	173
5.3.4.	Expérience 5 <sub>250</sub> .....	175
5.3.4.1.	Prétest : Décision lexicale chez les lecteurs experts.....	175
5.3.4.2.	Décision lexicale chez les jeunes lecteurs.....	176
5.3.4.3.	Résumé des résultats et discussion.....	179
5.4.	Discussion générale.....	181
ETUDE 6.	Effet de la transparence formelle dans les traitements morphologiques chez les dyslexiques .....	185
6.1.	Introduction .....	185
6.2.	Prétests .....	186
6.2.1.	Sélection des participants .....	186
6.2.2.	Lecture de mots et de pseudomots .....	186
6.2.3.	Conscience morphologique .....	187
6.3.	Tâche de décision lexicale avec amorçage.....	188
6.4.	Discussion .....	192
<b>DISCUSSION GENERALE ET PERSPECTIVES</b> .....		<b>194</b>
<b>ANNEXES</b> .....		<b>203</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....		<b>244</b>

## Présentation de la thèse

**Lire.** Ce phénomène automatique et irrépessible paraît tellement élémentaire que la prouesse qu'il représente nous échappe en tant que lecteurs experts. Pourtant, loin d'être passive, l'activité de lecture relève de processus hautement interactifs, mêlant traitements de bas niveau qui lui sont spécifiques (reconnaissance des mots) et traitements de haut niveau impliquant des connaissances plus générales (intégration syntaxique et évocation du sens).

Pour en saisir la complexité, il suffit par exemple de s'intéresser aux premières étapes de son apprentissage, et sur les difficultés que rencontrent certains enfants lors de son acquisition. La lecture engage deux composantes majeures que l'enfant doit apprendre à maîtriser : la reconnaissance des mots et la compréhension (Gough & Tunmer, 1986). S'il ne fait aucun doute que ces deux composantes sont essentielles et interagissent dans le développement des habiletés de lecture, la reconnaissance des mots écrits est la seule qui lui soit spécifique. Elle suppose une activation rapide et automatique de codes phonologiques et orthographiques, permettant de se concentrer sur le sens du message véhiculé à l'écrit. La tâche de l'apprenti lecteur est donc de développer des habiletés de décodage suffisantes pour atteindre un niveau de compréhension écrite équivalent à sa compréhension orale.

Dans nos systèmes d'écriture alphabétiques, le traitement du code écrit se fait au niveau du graphème, ce qui implique un rôle déterminant des habiletés phonologiques dans le développement de la reconnaissance des mots écrits. L'orthographe française représente néanmoins une autre type d'information dont on a très peu étudié le rôle dans le développement des habiletés de lecture : des informations morphologiques. Un traitement de la structure morphologique pourrait participer au développement de la reconnaissance des mots écrits, pour

plusieurs raisons. Tout d'abord, une grande partie des mots rencontrés à l'écrit par les enfants sont morphologiquement complexes et sémantiquement transparents (Nagy & Anderson, 1984). Puisque ces mots sont souvent rares et inconnus des jeunes lecteurs, une décomposition morphologique pourrait les aider à accéder à la signification des mots. De plus, les enfants manifestent dès le plus jeune âge une sensibilité à la structure morphologique de la langue à l'oral (Colé, Royer, Leuwers, & Casalis, 2004), et ces connaissances expliquent une part significative de la variance en lecture (Casalis & Louis Alexandre, 2000). Selon Colé et al. (2004), les connaissances morphologiques développées à un niveau implicite constitueraient une « aide lexicale » pour reconnaître les mots écrits chez les plus jeunes lecteurs. Enfin, le dernier argument provient des études menées chez l'expert, qui mettent en évidence l'existence d'un niveau représentationnel spécifique à la morphologie, ainsi qu'une sensibilité précoce du système de reconnaissance des mots écrits à la structure morphologique des mots (Marslen-Wilson, Bozic, & Randall, 2008; Rastle & Davis, 2008). Le lecteur novice doit donc développer une sensibilité aux unités morphémiques encodées à l'écrit.

L'objectif de cette thèse était d'étudier le rôle de la morphologie dans la reconnaissance des mots écrits au cours du développement des habiletés de lecture. Nous souhaitions examiner de façon systématique si les jeunes lecteurs bénéficient de la présence d'unités morphémiques dans la reconnaissance de mots, mais aussi la nature des représentations activées lors du traitement des mots morphologiquement complexes. Dans cette perspective, nous avons utilisé une tâche de décision lexicale simple (études 1 et 2) ou associée au paradigme d'amorçage avec manipulation du temps de présentation de l'amorce (études 3 à 6).

Toutes les études ont été menées à la fois chez des enfants au développement normal des habiletés de lecture, mais aussi chez des lecteurs dyslexiques. Dans la mesure où les dyslexiques rencontrent des difficultés dans la manipulation de la structure phonologique de la langue, l'examen des processus impliqués chez ces lecteurs au développement pathologique des habiletés de lecture fournit des informations essentielles pour mieux cerner le développement normal. Nous utiliserons de façon préférentielle le terme de « jeune lecteur » plutôt que d'« apprenti lecteur » pour faire référence à l'ensemble des participants de ces études, scolarisés du CE<sub>1</sub> à la 5<sup>ème</sup>. Nous considérons en effet que le terme d'« apprenti lecteur » n'est plus approprié chez les participants scolarisés en 5<sup>ème</sup>.

Ce travail de thèse présente deux grandes parties, une partie introductive et une partie expérimentale. La partie introductive s'articule autour de quatre chapitres, au cours desquels

nous présentons les principales théories d'apprentissage de la lecture et ses dysfonctionnements (chapitre 1), le rôle de la morphologie dans la reconnaissance des mots écrits chez le lecteur expert ainsi que les modèles psycholinguistiques de traitement morphologique (chapitre 2), le rôle de la morphologie au cours du développement normal des habiletés de lecture (chapitre 3) et chez les dyslexiques (chapitre 4). Nous présentons ensuite dans la partie expérimentale les six études menées au cours de cette thèse, dont nous discutons les résultats dans la discussion générale.

## INTRODUCTION

---

# CHAPITRE 1. Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales

De nombreuses recherches ont été menées depuis la fin des années 70 pour cerner les processus cognitifs impliqués dans l'apprentissage de la lecture. Une part importante de ces recherches s'est focalisée sur le rôle essentiel qu'exercent les traitements phonologiques dans le développement de la lecture (Goswami & Bryant, 1990).

## **1.1. HABILETES METAPHONOLOGIQUES ET APPRENTISSAGE DE LA LECTURE**

Lire, c'est extraire la prononciation et la signification d'une trace graphique à partir d'une représentation que l'on se fait de cette trace. La langue française utilise pour sa représentation écrite un système phonocentré, dans lequel les graphèmes représentent les phonèmes. Le développement des habiletés de lecture nécessite de développer des habiletés de conscience phonologique afin de comprendre ce principe de représentation alphabétique.

### **1.1.1. Principe alphabétique**

Dans les systèmes d'écriture alphabétiques, comme le français, l'orthographe utilise une mise en relation systématique des configurations de sons et des configurations graphiques. La capacité à lire repose donc sur la maîtrise du principe alphabétique (I. Y. Liberman, Shankweiler, & Liberman, 1989) qui nécessite à la fois de connaître les correspondances graphème-phonème, mais aussi de développer des habiletés de conscience phonémique (Byrne & Fielding-Barnsley, 1989) afin de mettre en correspondance les lettres et les sons.

### **1.1.2. La conscience phonologique**

Puisque l'écrit est une représentation de l'oral, son apprentissage est fortement dépendant de la maîtrise du langage oral (Mattingly, 1972). La mise en oeuvre du principe alphabétique nécessite que le lecteur soit capable de segmenter le langage oral pour y repérer les phonèmes et leur succession. Cette capacité renvoie plus largement à la conscience phonologique, qui se définit comme la capacité que possède l'enfant à manipuler consciemment et intentionnellement les unités phonologiques de la langue (Gombert, 1992). Les unités phonologiques sont les unités non signifiantes de la parole telles que les syllabes, les rimes et les phonèmes.

Le développement de la conscience phonologique peut s'envisager sur un continuum en fonction de la taille des unités traitées et du type de traitement réalisé. La conscience des unités les plus larges (syllabes, rimes) apparaît chez les enfants pré-lecteurs, alors que la conscience des unités les plus fines (phonèmes) est plus tardive et émerge de façon concomitante avec l'apprentissage de la lecture (Goswami, 2008; A. M. Liberman, Shankweiler, Fischer, & Carter, 1974; Ziegler & Goswami, 2005). Deux types de traitement peuvent être réalisés sur ces unités phonologiques (Gombert, 1992; Gombert & Colé, 2000). Un traitement épiphonologique, opéré sans contrôle intentionnel des unités et qui refléterait l'état des connaissances phonologiques du locuteur. Un traitement métaphonologique, qui résulte d'un traitement réfléchi et intentionnel des unités phonologiques et qui apparaît sous l'effet d'une instruction formelle de la lecture (Ecalte, Magnan, & Bouchafa, 2002).

La conscience phonémique est une compétence déterminante dans l'établissement des correspondances entre graphèmes et phonèmes. Plusieurs recherches longitudinales indiquent que la capacité à manipuler explicitement les phonèmes de la langue permet de prédire le niveau de lecture (Bradley & Bryant, 1983; Juel, 1988; Juel, Griffith, & Gough, 1986; Share, Jorm, Maclean, & Matthews, 1984; Sprenger-Charolles, Siegel, Béchenec, & Serniclaes, 2003;

Tunmer & Nesdale, 1985; Wagner & Torgesen, 1987). Par exemple, Juel, Griffith, & Gough (1986) ont montré que la conscience phonémique prédit 49 % de la variance en reconnaissance de mots en première année, et 30 % de la variance en deuxième année, en anglais. Cette relation entre la conscience phonémique et la lecture est réciproque, puisque l'exposition à l'écrit favorise le développement de la conscience phonologique, et plus particulièrement de la conscience phonémique (Perfetti, Beck, Bell, & Hughes, 1987; Wimmer, Landerl, Linortner, & Hummer, 1991). Enfin, d'autres travaux ont montré un effet bénéfique de l'entraînement à la conscience phonologique dans le développement des habiletés de lecture en anglais (Bradley & Bryant, 1983; Schneider, Küspert, Roth, Visé, & Marx, 1997) et en français (Casalis & Colé, 2009; Lecocq, 1991, 1993), en particulier chez des enfants dont le pronostic est mauvais en ce qui concerne l'apprentissage de la lecture (Bradley & Bryant, 1983).

Ces études illustrent le rôle essentiel de la conscience phonémique dans l'apprentissage de la lecture dans un système alphabétique, dans la mesure où elle accompagne la découverte du principe alphabétique et permet à l'enfant de mettre en place la procédure de décodage grapho-phonologique.

## 1.2. MODELES D'APPRENTISSAGE DE LA LECTURE

Traditionnellement, l'accès aux représentations lexicales des mots est envisagé comme pouvant s'effectuer selon deux procédures (Coltheart, 1978; Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001) : Une procédure lexicale et une procédure sous-lexicale. La *procédure lexicale* (ou orthographique) permet d'apparier la représentation que l'on se fait du mot à sa représentation orthographique en mémoire, elle même associée aux représentations phonologiques et sémantiques. Cette procédure est sensible aux effets de fréquence, et elle permet de lire les mots irréguliers comme les mots réguliers. Elle ne permet cependant pas de lire les mots nouveaux, car ils n'ont pas d'« adresse » dans le lexique. La *procédure sous-lexicale* (ou phonologique) permet de générer le code phonologique des mots par application des règles de conversion graphème-phonème. Cette procédure permet de lire les mots nouveaux – qui n'ont pas de représentation orthographique – mais pas les mots irréguliers.

Chez le lecteur expert, les procédures phonologique et orthographique sont activées en parallèle, ce qui participe à une reconnaissance rapide et automatique des mots (Coltheart et al., 2001). La tâche de l'apprenti-lecteur sera de mettre en place ces deux procédures de lecture.

La mise en place de la procédure phonologique repose, comme nous l'avons vu, sur la connaissance du principe alphabétique ainsi que sur les habiletés métaphonologiques. Le recours à cette procédure constitue un puissant mécanisme d'auto-apprentissage puisqu'elle joue un rôle critique dans le développement des représentations orthographiques (Share, 1995, 1999, 2004) nécessaires pour reconnaître les mots de façon rapide et automatique. Selon Share, le décodage correct d'un mot nouveau offre l'opportunité au lecteur de développer une représentation orthographique spécifique à ce mot, ce qui lui permettra dans un second temps de le reconnaître par accès à sa forme lexicale en mémoire.

Si l'idée d'une acquisition d'habiletés orthographiques basée uniquement sur les habiletés de décodage de mots a été remise en question (Nation, Angells, & Castles, 2007), l'idée selon laquelle la mise en place de la procédure orthographique est fortement dépendante du fonctionnement de la procédure phonologique est largement répandue aujourd'hui. Pour reconnaître les mots à partir de leur configuration orthographique, le lecteur doit développer un lexique orthographique. Selon Perfetti (1992), ce lexique orthographique doit présenter au moins deux caractéristiques : fonctionnalité et autonomie. Un lexique devient *fonctionnel* lorsque le nombre d'unités stockées y sont de plus en plus nombreuses, notamment grâce à l'application de la procédure de décodage. Pour être fonctionnelles, les représentations stockées dans ce lexique doivent également être précises – toutes les lettres des mots doivent y être spécifiées – et redondantes – les représentations orthographiques et phonologiques doivent y être interconnectées. La seconde caractéristique d'un lexique est son *autonomie* : Les connaissances et attentes du lecteur ne doivent pas influencer la reconnaissance des mots écrits, qui doit être automatique et impénétrable.

Booth, Perfetti et MacWhinney (1999) ont étudié les traitements phonologiques et orthographiques des mots chez les enfants en deuxième, quatrième et sixième année regroupés en deux groupes (bons lecteurs vs. moins bons lecteurs). Afin d'évaluer la rapidité et l'automatisme des activations phonologiques et orthographiques, ils ont utilisé un paradigme d'amorçage masqué, associé à une tâche de dénomination. La manipulation du temps de présentation de l'amorce (30 ms dans l'expérience 1 et 60 ms dans l'expérience 2) leur a permis d'étudier le déroulement temporel des activations. Les résultats de la première étude (à un temps de présentation de l'amorce de 30 ms) mettent en évidence un effet d'amorçage phonologique (e.g. BAIK-bake) et un effet d'amorçage orthographique (e.g. BAWK-bake) dans les deux groupes,

mais avec un effet plus important chez les bons lecteurs. Cet accès plus rapide des bons lecteurs aux représentations phonologiques et orthographiques renforce l'idée selon laquelle leurs représentations lexicales sont plus précises et plus redondantes que celles des lecteurs les moins avancés. Par contraste, aucune différence d'amorçage phonologique n'est mise en évidence de la seconde étude entre les deux groupes (à un temps de présentation de l'amorce de 60 ms), alors qu'une différence d'amorçage orthographique – à la faveur des lecteurs les plus avancés – persiste. Les moins bons lecteurs bénéficient donc davantage du partage phonologique entre amorces et cibles lorsque le temps de présentation de l'amorce est plus long, ce qui témoigne de la lenteur des traitements phonologiques dans ce groupe. Cette étude illustre la rapidité des traitements phonologiques et orthographiques des lecteurs les plus avancés, qui disposent de représentations mieux spécifiées pour bénéficier du partage phonologique et orthographique entre les mots.

Les modèles d'apprentissage de la lecture se sont attachés à rendre compte de la façon dont ces deux procédures se mettent en place au cours du développement, soit de façon séquentielle, soit de façon interactive.

### **1.2.1. Les modèles à étapes séquentiels**

Plusieurs modèles ont été proposés depuis le début des années 80 pour expliquer différentes étapes qui caractérisent l'apprentissage de la lecture (Chall, 1983; Frith, 1985; Gough & Hillinger, 1980; Gough & Juel, 1991; Gough, Juel, & Griffith, 1992; Marsh, Friedman, Welch, & Desberg, 1981). Globalement, trois grandes étapes ont été envisagées : Une première étape – *logographique* – au cours de laquelle l'enfant pré-lecteur reconnaît les mots sur la base d'indices visuels, une deuxième étape – *alphabétique* – qui consiste à appliquer les règles de conversion graphème-phonème, et une troisième étape – *orthographique* – au cours de laquelle les enfants reconnaissent les mots à partir de leurs caractéristiques orthographiques.

Un des modèles séquentiels les plus récents a été proposé par Linnea Ehri (1992, 1998, 2005a, 2005b). Elle propose dans son modèle quatre étapes par lesquelles l'enfant passe successivement pour développer un lexique orthographique autonome et fonctionnel, permettant l'activation d'une procédure orthographique rapide et efficace (*sight word reading*).

La première étape – *pré-alphabétique* – se caractérise par une reconnaissance des mots à partir d'indices visuels saillants extraits des mots, tels que la forme des lettres. A ce stade, les enfants

ne connaissent pas encore le principe alphabétique et ne peuvent donc pas encore utiliser d'indices linguistiques pour reconnaître les mots. Ils seront facilement piégés si l'on remplace dans un logo une lettre par une autre tout en conservant l'allure générale du logo (*e.g.* si l'on remplace le label « PEPSI » par « PEXSI »).

Le passage vers la seconde étape – *alphabétique partielle* – s'effectue lorsque les lecteurs commencent à apprendre les lettres de l'alphabet. Cet apprentissage leur permet d'établir progressivement des connexions entre des lettres et des sons, et ainsi reconnaître les mots à partir de certaines lettres qu'ils identifient (souvent la première et la dernière lettre). De ce fait, ils sont donc susceptibles de confondre des mots différents qui partagent la première et la dernière lettre (*e.g.* classe et casque).

Lorsqu'ils connaissent toutes les correspondances graphème-phonème, les enfants entrent dans la phase *alphabétique complète*. Ils sont alors capable de lire les mots nouveaux, et commencent à relier les formes orthographiques et phonologiques en mémoire. Cette conception se rapproche du point de vue de Share (1995), selon lequel le décodage est un mécanisme d'auto-apprentissage qui permet de stocker les formes orthographiques des mots en mémoire.

Enfin, la dernière étape – *alphabétique consolidée* – consiste à établir des connexions grapho-phonologiques avec des unités plus larges que les phonèmes, telles que les attaques, rimes ou morphèmes. La possibilité de représenter des unités plus larges en mémoire présente l'avantage d'être plus économique, non seulement en termes de place mais également en termes de rapidité de traitement des unités.

Ainsi, Ehri conçoit le développement des habiletés de lecture comme la mise en place progressive des habiletés de décodage grapho-phonologique, permettant l'association en mémoire des unités graphémiques avec les unités phonémiques. Les lecteurs vont pouvoir progressivement se représenter et traiter des unités de plus en plus larges, afin de gagner en efficacité et en rapidité de lecture. Un des intérêts majeurs des modèles à étapes tels que celui de Ehri est qu'ils mettent l'accent sur l'importance de la maîtrise des correspondances grapho-phonologiques dans le développement des habiletés de lecture. De plus, la force de ce modèle réside dans les connexions établies entre les différentes étapes, permettant l'élaboration de représentations orthographiques de mieux en mieux spécifiées en fonction de la qualité des représentations phonologiques. Une réserve a cependant été formulée quant au rôle unique de la procédure phonologique dans le développement de représentations orthographiques. Par exemple, Stuart, Materson et Dixon (2000) ont montré que la mémoire visuelle participait également à l'établissement de représentations orthographiques, en particulier chez les lecteurs

aux faibles habiletés de conversion graphème-phonème qui tendent à utiliser une stratégie de lecture logographique par défaut pour reconnaître les mots (voir aussi Stuart & Coltheart, 1988). Cette idée selon laquelle seule la procédure alphabétique serait au fondement du développement du lexique orthographique a été remise en cause par Seymour avec son modèle à double fondation.

### 1.2.2. Un modèle à étapes interactif: Le modèle à double fondation

Dans les années 90, Seymour a proposé un modèle à « double fondation » selon lequel l'élaboration de représentations orthographiques repose à la fois sur la capacité à appliquer les règles de conversion graphème-phonème, et sur la capacité à traiter la forme visuelle des mots (Seymour, 1997). Ces deux procédures seraient disponibles au début de l'apprentissage, et impliquées dans l'élaboration du lexique orthographique.

Récemment, Seymour (2008) a proposé une version actualisée de son modèle dans lequel il précise comment le développement des habiletés métalinguistiques interagit avec le développement des habiletés de lecture. De plus, il n'envisage plus dans cette dernière version le développement des habiletés de lecture comme universel, mais comme dépendant de la complexité de la structure syllabique et de la transparence orthographique de la langue (Seymour, 2005, 2008). Lorsque la structure syllabique est simple et l'orthographe transparente (e.g. le finnois), le développement des habiletés de lecture se baserait uniquement sur la procédure alphabétique (« modèle à fondation unitaire »). En revanche, lorsque la structure syllabique est complexe et l'orthographe opaque (e.g. l'anglais), le développement des habiletés de lecture se fonderait à la fois sur une procédure logographique (qui renvoie à un traitement de surface du mot) et phonologique.

En fonction de ces caractéristiques de la langue, Seymour suggère que le développement de la lecture suit deux trajectoires, représentées à travers deux versions de son modèle. Le modèle à *simple fondation*, concerne les orthographe dont la structure syllabique est simple et dont les relations graphème-phonème sont consistantes, alors que le modèle à *fondation duale*, concerne les orthographe dont la structure syllabique est complexes et dont les relations graphème-phonème sont irrégulières. Ces deux versions du modèle de Seymour se situent aux deux extrémités d'un continuum à deux dimensions : complexité de la structure syllabique (simple, complexe) et transparence orthographique (transparent, opaque).

Le français se situe en position intermédiaire sur ces deux dimensions. Si les syllabes en français sont clairement définies et assez faciles à isoler, l'orthographe est plutôt qualifiée d'opaque

(Seymour, Aro, & Erskine, 2003). Ainsi, la syllabe est une unité « utile » pour apprendre à lire en français (Colé, Magnan, & Grainger, 1999). En revanche, l'orthographe est plutôt opaque et peut conduire le lecteur à reconnaître certains mots par traitement logographique plutôt que par décodage phonologique.

C'est donc une combinaison des modèles à simple fondation et à double fondation qui caractérisent le développement de la lecture en français et que nous allons présenter ici.

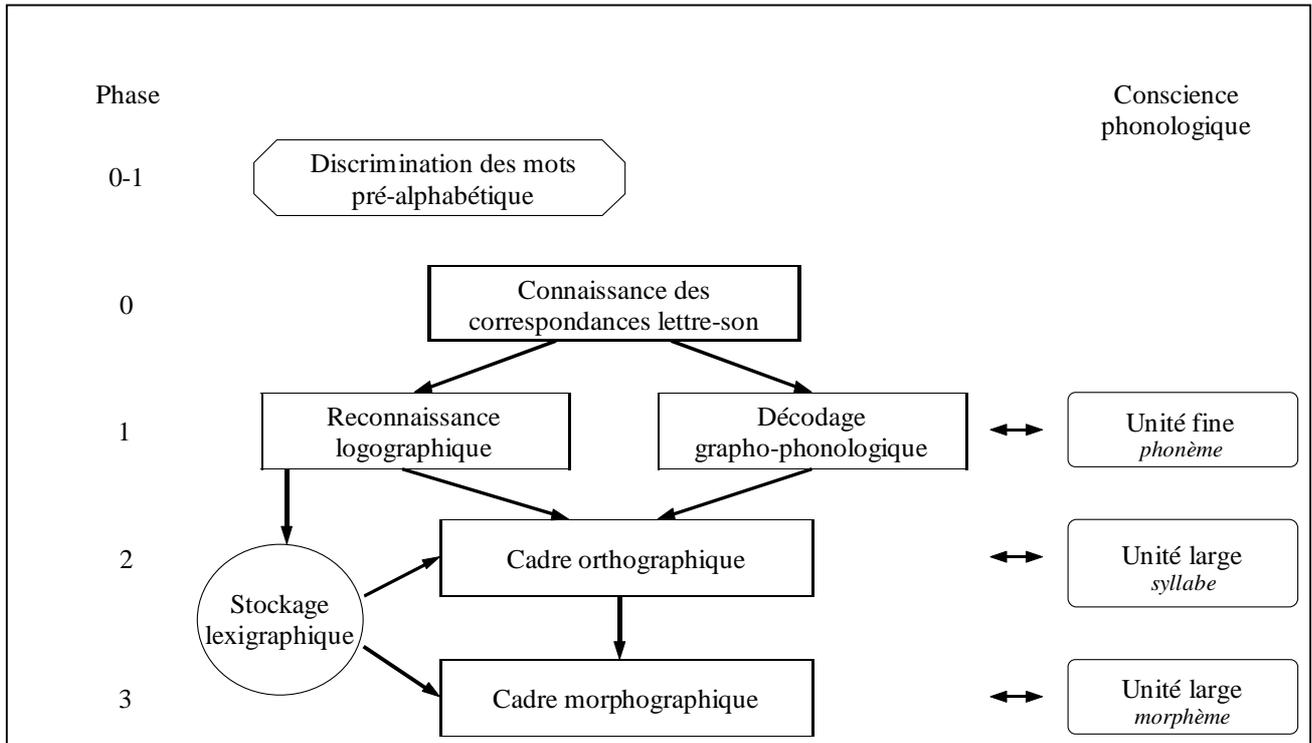


Figure 1 – Adaptation des modèles à simple fondation et à double fondation, d'après Seymour (2008)

Avant d'apprendre de connaître le principe alphabétique, l'enfant peut discriminer des mots à partir d'indices visuels tels que des signes graphiques ou des logos. Au cours de cette phase, il dispose de compétences épiphonologiques, et d'une conscience syllabique explicite.

L'étape 0, se caractérise par un apprentissage des correspondances lettre-son, qui constituent une base essentielle à l'apprentissage de la lecture.

C'est au cours de l'étape 1 que les fondations nécessaires au développement des habiletés de lecture sont mises en place, à partir de deux procédures. La procédure de reconnaissance logographique consiste à reconnaître les mots très familiers sur la base de leur forme visuelle et en particulier les mots dont les correspondances graphème-phonème sont irrégulières. Cette procédure permet de stocker l'identité des lettres et leurs caractéristiques dans le système

*lexigraphique*. La procédure de décodage grapho-phonologique permet quant à elle de reconnaître les mots par application des règles de conversion graphème-phonème et de décoder les mots de façon séquentielle. Le développement de cette procédure est affecté par la transparence des orthographes et favorise l'acquisition de la conscience phonémique.

Le fonctionnement des deux fondations développée lors de l'étape 1 permet l'élaboration du cadre orthographique, qui caractérise la troisième étape. Ce cadre est envisagé comme la structure centrale du modèle, et représente l'ensemble des propriétés statistiques des unités orthographiques monosyllabiques auxquelles le lecteur a été exposé depuis le début de son apprentissage. Elle dépend également de la fonctionnalité du système lexigraphique qui stocke des lettres ou groupes de lettres de façon superficielle.

Enfin, l'étape 4 implique l'élaboration d'un système de représentations des mots complexes et des mots multisyllabiques – le cadre morphographique – qui repose sur la qualité du cadre orthographique et permet de traiter des unités de plus en plus larges. L'élaboration du cadre morphographique nécessite de développer une conscience explicite des unités morphémiques.

Seymour envisage donc le développement des habiletés de lecture comme un apprentissage progressif de la structure orthographique de la langue, qui encode des unités linguistiques de taille variable. Selon Seymour, la sensibilité aux structures orthographiques de différentes tailles est fortement reliée à la prise de conscience de ces unités à l'oral. L'enfant progresserait donc d'une conscience aux formes les plus fines (de type phonème) permettant le développement des habiletés de décodage grapho-phonologiques, à une conscience aux formes les plus larges (morphèmes) permettant de traiter des unités plus large lors de la reconnaissance des mots écrits.

L'idée selon laquelle la mise en correspondance grapho-phonologique d'unités de plus en plus larges dépend de la régularité orthographique de la langue a été proposée par Ziegler et Goswami (2005, 2006). Dans certaines orthographes qualifiées d'« opaques », les correspondances entre les graphèmes et les phonèmes ne sont pas bi-univoques : un même graphème peut se prononcer de plusieurs façons. Cela ralentit l'apprentissage de la lecture dans les orthographes les plus irrégulières (Seymour et al., 2003) et incite les lecteurs à traiter des unités plus larges qui sont plus consistantes. Ziegler et Goswami (2005, 2006) ont proposé une théorie « universelle » de l'apprentissage de la lecture, qui prend en considération l'effet du degré de transparence orthographique des différentes langues dans la rapidité de l'apprentissage. En effet, le couplage des unités graphémiques et phonologique peut se faire à différents niveaux psycholinguistiques. Dans les langues dont l'orthographe est transparente, ce couplage se fait au niveau des phonèmes. L'enfant n'a donc pas beaucoup de couples grapho-phonologiques à mémoriser, ce

qui lui permet d'apprendre à lire rapidement. En revanche, dans les langues dont l'orthographe est opaque, ce couplage se fait au niveau d'unités plus larges telles que les rimes, les syllabes et même les mots. Cela implique un nombre d'unités à mémoriser plus important, et ralentit par conséquent la vitesse d'apprentissage de la lecture.

Ainsi, l'apprentissage de la lecture est influencé non seulement par la qualité des représentations phonologiques, et la capacité à appliquer la procédure de décodage phonologique de façon efficace, mais aussi par la granularité des unités de traitement encodées à l'écrit dans les différentes orthographes.

### **1.2.3. Approche connexionniste du développement de la lecture**

L'approche connexionniste propose une alternative aux modèles symboliques d'apprentissage de la lecture. Fondée sur la métaphore neuronale, elle compare le système cognitif à un réseau, lui-même formé de plusieurs couches qui se divisent en unités de type « neurones » (McClelland & Rumelhart, 1981). Contrairement aux modèles symboliques, les représentations ne sont pas localisées dans une partie de la mémoire, mais sont distribuées sur toutes les unités d'un système et traitées en parallèle (Hinton, McClelland, & Rumelhart, 1986). L'approche connexionniste modélise les apprentissages par des changements dans les poids des connexions entre les nœuds du réseau, en fonction de l'activation de nœuds connexes. La rétropropagation de l'erreur dans le réseau permet l'ajustement de la réponse du réseau à une réponse souhaitée, et conduit à la formation d'un attracteur qui représente l'information à mémoriser.

Par opposition à la métaphore modulariste, la conception connexionniste conçoit la reconnaissance des mots écrits comme le produit d'une distribution d'activation dans un système dont les unités se sont progressivement spécialisées dans le traitement des lettres, et des informations phonologiques et sémantiques associées à ces lettres. Les connaissances sur les mots sont ancrées comme des poids sur les connexions entre unités de traitement codant les propriétés phonologiques, orthographiques et sémantiques des mots (Seidenberg & McClelland, 1989). Par opposition aux modèles symboliques, l'approche connexionniste n'envisage qu'une voie de reconnaissance des mots écrits : la présentation d'un mot à l'entrée du système initie une propagation de l'activation à travers tout le système et est modulée par le poids des connexions entre les unités du système. Les mots dont les correspondances grapho-phonologiques sont fréquentes et consistantes sont reconnus plus rapidement car le poids de leurs connexions est plus important que celui entre les mots dont les correspondances graphème-phonème sont rares et inconsistantes (Plaut, McClelland, Seidenberg, & Patterson, 1996).

Dans leur modèle développemental, Harm et Seidenberg (1999) ont entraîné trois réseaux connexionnistes à « lire » des mots et des pseudomots. Le premier réseau avait été entraîné à la conscience phonologique et disposait par conséquent d'un attracteur phonologique entraîné. Le deuxième réseau n'avait pas été entraîné mais disposait tout de même d'un attracteur phonologique (donc d'une prédisposition à développer des représentations phonologique). Enfin, le troisième était un réseau simple sans attracteur phonologique. Les résultats montrent que les deux réseaux disposant d'un attracteur phonologique sont plus performants que le réseau simple pour « lire » des pseudomots mais pas pour « lire » de mots. Cela indique donc que des représentations phonologiques ne sont pas indispensables pour reconnaître les mots. En revanche, les meilleures performances des réseaux à attracteurs en « lecture » de pseudomots suggèrent que la capacité de combiner des unités phonologiques et orthographiques – nécessaire en lecture de pseudo-mots – n'est possible que si les réseaux disposent d'un attracteur phonologique. Le deuxième résultat important est que les attracteurs entraînés et non entraînés à la conscience phonologique avaient des performances similaires en « lecture » de pseudomots, suggérant que l'entraînement phonologique préalable n'est pas nécessaire pour réaliser cette tâche : une simple prédisposition à cet apprentissage suffit.

Ainsi, les simulations connexionnistes confirment qu'il est important de disposer d'une architecture permettant d'encoder les correspondances graphème-phonème pour développer des habiletés de lecture, et plus particulièrement pour lire des mots nouveaux.

Il apparaît à travers ces différentes conceptions de l'apprentissage de la lecture que la conscience phonologique et, plus généralement, les habiletés phonologiques, sont des facteurs déterminants dans cet apprentissage. Le rôle crucial des habiletés phonologiques émerge également lorsqu'on s'intéresse au profil des lecteurs qui rencontrent des difficultés pour apprendre à lire, et notamment les enfants dyslexiques.

### **1.3. DYSLEXIES DEVELOPPEMENTALES**

Si la plupart des lecteurs reconnaissent les mots de façon automatique et irrépessible après quelques années d'apprentissages, certains lecteurs rencontrent des difficultés persistantes dans cet apprentissage. Ces difficultés peuvent être liées à des facteurs très différents, tels qu'une

déficience intellectuelle, une scolarisation non assidue, ou un environnement peu stimulant. Toutefois, certains lecteurs ne parviennent pas à apprendre à lire, alors que rien ne laissait présager *a priori* l'émergence de telles difficultés : on parle dans ce cas que de dyslexie développementale. L'Observatoire National de la Lecture (ONL, 1998) a proposé une définition par critères d'exclusion pour expliquer ce trouble d'apprentissage : il s'agit d'un échec durable et massif du développement de la reconnaissance des mots écrits, malgré un niveau de raisonnement non verbal dans la norme, une absence de déficit sensoriel ou neurologique et un environnement social, culturel et psychologique favorable. Le diagnostic est établi après avoir éliminé toutes ces sources potentielles de difficulté dans l'apprentissage de la lecture, et après avoir confirmé que le retard en lecture était au moins égal à 18 mois (ou 24 mois chez les enfants au delà de neuf ans). Selon une étude épidémiologique menée auprès d'enfants de l'île de White (Yule, Rutter, Berger, & Thomson, 1974), la dyslexie touche 5 % des enfants d'une classe d'âge, c'est-à-dire un par classe environ (Sprenger-Charolles & Colé, 2003).

Les difficultés rencontrées par les dyslexiques sont spécifiques à la reconnaissance des mots écrits, qui est *la* composante spécifique à la lecture que les apprentis lecteurs doivent mettre en place afin d'acquérir des habiletés de lecture (Gough & Tunmer, 1986). Elles sont susceptibles d'entraîner des problèmes de compréhension lors de la lecture, et empêcher la croissance du vocabulaire (rapport Inserm, 2007).

### 1.3.1. La question des sous-types

Le modèle de reconnaissance de mots à double voie de Coltheart (2001) permet de comprendre les difficultés de lecture des dyslexiques. En effet, l'examen clinique des patients souffrant de dyslexie acquise – *alexie* – a conduit à l'identification de plusieurs sous-types de dyslexie, affectant les procédures phonologique et/ou orthographique. Lorsque les difficultés concernent la lecture de pseudomots, et donc une déficience dans la mise en œuvre du décodage phonologique, on parle de *dyslexie phonologique*. En revanche, lorsque les difficultés concernent la lecture de mots irréguliers, donc trouble sélectif de l'accès à la voie lexicale, on parle de *dyslexie de surface*. Enfin, lorsque les difficultés concernent la mise en œuvre des deux procédures, on parle de *dyslexie profonde*.

Un parallèle avec les dyslexies acquises a été établi pour cerner la nature des déficits chez les dyslexiques développementaux. Les études de cas uniques ont permis de rapporter des cas de dyslexie de surface (Castles & Coltheart, 1993; Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang, & Petersen, 1996; Stanovich, Siegel, & Gottardo, 1997) et des cas de dyslexie phonologique

(Casalis, 1995; Castles & Coltheart, 1993; Manis et al., 1996; Sprenger-Charolles, Colé, Lacert, & Serniclaes, 2000; Stanovich et al., 1997; Temple & Marshall, 1983) dans la littérature. Des ré-analyses de ces études de cas uniques ont cependant été menées afin de comparer les habiletés phonologiques – évaluées par la lecture de pseudo-mots – et les habiletés orthographiques – évaluées par la lecture de mots irréguliers – des dyslexiques avec celles d’enfants appariés en niveau de lecture (Stanovich et al., 1997). Ces analyses indiquent que le profil de dyslexie de surface disparaît lorsqu’on compare leurs performances en lecture avec celles d’enfants appariés en niveau de lecture, alors que le profil de dyslexie phonologique persiste. Ainsi, la dyslexie de surface s’apparente plutôt à un retard de lecture, alors que la dyslexie phonologique s’apparente à une déviance en lecture. De plus, les dyslexiques de surfaces exhibent également des difficultés dans les habiletés phonologiques (Casalis, 2003; Sprenger-Charolles et al., 2000), ainsi qu’en conscience phonologique et en mémoire à court terme verbale (Sprenger-Charolles & Colé, 2003). Ces données sur la question des sous-types indiquent donc qu’une déficience dans la procédure phonologique est relevée chez quasiment tous les dyslexiques.

### **1.3.2. Hypothèses explicatives**

#### 1.3.2.1. L’hypothèse phonologique

Les difficultés rencontrées par les dyslexiques en termes de conscience phonologique et d’habiletés phonologiques vont dans le sens d’un déficit de codage phonologique dans cette population (Rack, Snowling, & Olson, 1992; Stanovich, 1988). La conscience phonologique joue un rôle essentiel dans la mise en place de la procédure de décodage (Bradley & Bryant, 1983; Sprenger-Charolles et al., 2003; Tunmer & Nesdale, 1985; Wagner & Torgesen, 1987), et il apparaît que les dyslexiques rencontrent des difficultés dans les tâches de conscience phonologique et de décodage (Shankweiler, Liberman, Mark, Fowler, & Fischer, 1979; Snowling, 2000; Sprenger-Charolles et al., 2000; Stanovich, 1996; Vellutino, 1979; Wagner & Torgesen, 1987). De plus, un nombre important de recherches a montré que les dyslexiques manifestent des difficultés dans d’autres tâches impliquant des habiletés phonologiques, telles que la mémoire à court terme verbale (Shankweiler et al., 1979), la mémoire de travail permettant le maintien des informations en mémoire via des codes phonologiques (Brady, 1991) ou la dénomination rapide d’images (Snowling, Van Wagendonk, & Stafford, 1988; Wolf, 1997).

Ces difficultés pour manipuler explicitement les unités phonologiques de parole proviendraient d'un codage inefficace des unités phonologiques, en raison de représentations phonologiques mal spécifiées (Griffith & Snowling, 2002; Ramus, 2001). Elles pourraient s'expliquer par un déficit dans la perception catégorielle des sons, provenant d'une perception allophonique des sons de parole (Bogliotti, Serniclaes, Messaoud-Galusi, & Sprenger-Charolles, 2008; Serniclaes, Van Heghe, Mousty, Carré, & Sprenger-Charolles, 2004)

L'importance de la procédure phonologique de lecture dans le développement des représentations orthographiques (Share, 1995) implique qu'un déficit phonologique a des conséquences sévères sur le développement des habiletés de lecture, empêchant notamment l'élaboration d'un lexique orthographique où les représentations orthographiques seraient précises et redondantes.

### 1.3.2.2. Hypothèses alternatives

Si la plupart des recherches s'accordent sur le rôle central qu'exerce le déficit phonologique chez les lecteurs dyslexiques, des théories alternatives proposent que le déficit phonologique résulte d'un déficit sensori-moteur plus général (Ramus et al., 2003; S. White et al., 2006). Le déficit phonologique pourrait par exemple résulter d'un dysfonctionnement du cervelet, impliqué dans l'automatisme et les habiletés articulatoires (Nicolson & Fawcett, 2008; Nicolson, Fawcett, & Dean, 2001). L'hypothèse de difficultés dans le traitement temporel des sons a également été émise (Tallal, 1980), ainsi qu'un dysfonctionnement de la voie magnocellulaire de la vision impliquée dans le contrôle des mouvements oculaires (Livingstone, Rosen, Drislane, & Galaburda, 1991; Stein, 2001; Stein & Walsh, 1997). Cette hypothèse d'un trouble sensorimoteur plus général qui aurait des conséquences sur le développement des habiletés de lecture a été directement testée par l'équipe de Ramus et al. (2003). Alors que sur les 16 dyslexiques de la cohorte certains manifestent effectivement des troubles sensori-moteurs, ils présentent tous un trouble phonologique. Cette étude montre donc que les déficits sensoriels ou moteurs que présentent certains lecteurs dyslexiques ne permettent pas d'expliquer les difficultés de lecture dans cette population .

### 1.3.3. Les « stratégies de lecture » chez les dyslexiques

Compte tenu de leurs difficultés de décodage grapho-phonologique, les dyslexiques sont amenés à développer des stratégies de lecture. Par exemple, Stanovich (1980) a proposé l'idée selon

laquelle les mauvais lecteurs extraient des indices contextuels dans les textes, ce qui leur permet de lire les mots par « devinement ». En effet, la lecture est une activité interactive qui fait intervenir des processus de bas niveau et de haut niveau qui opèrent en parallèle. Plusieurs sources d'informations – phonologiques, orthographiques, sémantiques et syntaxiques – sont synthétisées simultanément. Les difficultés dans les traitements de bas niveau – *i.e.* les difficultés de décodage – peuvent donc être compensés par des traitements de haut niveau.

Plusieurs études ont montré que les mauvais décodeurs utilisent davantage les informations contextuelles pour reconnaître les mots (Ben-Dror, Pollatsek, & Scarpati, 1991; Bruck, 1990; Nation & Snowling, 1998; Stanovich, West, & Feeman, 1981). Par exemple, Nation et Snowling (1998) ont proposé à des bons et mauvais décodeurs anglophones âgés de 7 ans 3 mois à 10 ans 0 mois une tâche de lecture de mots. Les mots étaient présentés visuellement mais étaient amorcés auditivement par une phrase reliée à la cible (e.g. « *I went shopping with my mother and my \_\_\_\_\_ aunt* ») ou non reliée (e.g. « *a clock tells us the \_\_\_\_\_ drink* »). Les mauvais décodeurs bénéficient davantage de la présentation d'une amorce que les bons décodeurs appariés en âge chronologique, ce qui suggère que les lecteurs dyslexiques compensent en partie leurs difficultés de décodage en se basant sur des informations contextuelles pour reconnaître les mots.

Une autre stratégie de lecture repose sur une sensibilité plus importante des dyslexiques aux caractéristiques orthographiques des mots de la langue. En effet, il a été constaté que les habiletés orthographiques des dyslexiques sont parfois supérieures à celles de lecteurs appariés en niveau de lecture, notamment chez ceux qui sont suffisamment exposés à l'écrit (Stanovich et al., 1997). Par exemple, ils reconnaissent plus vite et de façon plus précise les lettres présentées dans un texte (Steinhauser & Guthrie, 1974, d'après Siegel, Share, & Geva, 1995). De plus, ils montrent une plus grande capacité à mémoriser des séquences de lettres, suggérant l'utilisation d'une stratégie de lecture lexicale mémoire visuelle pour des formes qui ressemblent à des lettres (Beech & Awaida, 1992). Enfin, ils sont plus rapides pour sélectionner l'orthographe correcte d'un mot lorsqu'il leur est présenté avec un pseudo-homophone (e.g. *rain vs. rane*, Olson, Wise, Conners, Rack, & Fulker, 1989) par rapport à des enfants appariés en niveau de lecture.

Les performances des dyslexiques en conscience orthographique, qui renvoie à la capacité de reconnaître des caractéristiques orthographiques de leur langue, sont également supérieures à celles d'enfants de même niveau de lecture (Siegel et al., 1995). En effet, ils sont systématiquement plus aptes que leurs paires pour juger parmi deux pseudomots lequel « pourrait être un mot » ou « ressemblerait le plus à un mot », tout en restant systématiquement moins bons pour lire des pseudomots.

Les enfants dyslexiques semblent donc tenter de compenser leurs déficits phonologiques, à travers leur expérience de la lecture, en se basant davantage sur des indices contextuels pour lire, et en portant davantage attention aux séquences de lettres des mots de la langue.

#### **1.4. CONCLUSION**

Les processus de traitement de l'information phonologique occupent une place essentielle dans l'étude de l'apprentissage de la lecture et de ses dysfonctionnements. Les travaux réalisés dans ce domaine ont conduit à défendre l'idée selon laquelle l'apprentissage de l'écrit se construirait sur la capacité à développer une connaissance phonologique des propriétés formelles de la langue parlée.

En parallèle, les modèles développementaux de Ehri et de Seymour suggèrent qu'un traitement des unités plus larges que les graphèmes, comme les morphèmes, serait le signe de l'acquisition d'un certain niveau d'expertise en lecture. Les processus de traitement de l'information morphologique chez l'enfant ont cependant été peu étudiés dans la littérature. En revanche, plusieurs modèles ont été proposés chez le lecteur expert pour expliquer comment ils traitent les mots morphologiquement complexes lors de leur reconnaissance écrite. Une bonne connaissance de ces modèles est essentielle pour émettre des hypothèses quant au développement des traitements morphologiques chez l'enfant. L'objectif du prochain chapitre est donc de présenter ces modèles.

## CHAPITRE 2. Morphologie et reconnaissance des mots écrits

La reconnaissance des mots écrits implique le traitement d'informations phonologiques, orthographiques, morphologiques et sémantiques. Les systèmes d'écriture représentent ces informations à des degrés différents, ce qui influence la reconnaissance des mots écrits et l'architecture du lexique mental (Frost, 2005; Frost, Kugler, Deutsch, & Forster, 2005). L'orthographe française est formée de plusieurs sous-systèmes (Catach, 1973): Elle est *phonologique* – car elle repose sur des graphèmes dont le rôle est de transcrire des sons – et *morpho-lexicale* – car elle représente des unités morphologiques sur le plan lexical. Par exemple, le mot *bœuf* conserve son orthographe dans sa forme plurielle *bœufs* malgré une prononciation différente. Une lecture correcte du mot implique donc la prise en compte du morphogramme pluriel *s*. Le rapport orthographique entre les mots de la même famille est également préservé, notamment à travers les consonnes finales muettes qui se retrouvent non muettes dans les mots de la même famille : *champ*, *champêtre*, *champignon*. L'orthographe est donc parfois inconsistante dans les correspondances graphème-phonème, pour représenter la morphologie.

## 2.1. LA MORPHOLOGIE (APOTHELOZ, 2002; HUOT, 2005)

La morphologie est le domaine de la linguistique qui s'intéresse à la structure interne des mots, de leurs différents emplois et constructions. D'après une étude de Rey-Debove (1984), 75 % des mots français sont formés de plusieurs morphèmes, qui sont les plus petites unités formelles dotées de sens. Ces mots morphologiquement complexes sont segmentables en plusieurs unités dotées de sens. Par exemple, le lexème *inabordable* peut être décomposé en 3 morphèmes : *in* – *abord* – *able*.

### 2.1.1. Les différents types de morphèmes

Les morphèmes sont des unités qui permettent de construire les mots de la langue. Sous la dénomination « morphème » se trouvent réunis des éléments dont les caractéristiques et le fonctionnement ne sont pas homogènes.

#### 2.1.1.1. Morphèmes libres et morphèmes liés

Un morphème est défini comme *libre* s'il a une existence comme unité autonome. C'est cette unité qui est porteuse de l'identité du mot. Elle peut correspondre à une *base* – élément sur lequel opère l'affixe – ou à un radical – morphème lexical qui subsiste quand tous les affixes ont été enlevés. Dans notre exemple *inabordable*, la base du mot est *aborder* mais le radical est *abord-*. On parle parfois de *racine* lorsqu'on fait référence à un élément qui a été un morphème dans un état antérieur de la langue. Par exemple, les mots *conspirer* et *respirer* partagent la racine *spir-* (du latin *spirare* : souffler, respirer).

A l'inverse, un morphème *lié* est une forme qui ne peut se réaliser seule. Les morphèmes liés en français sont les *préfixes* et les *suffixes*. Les préfixes sont les affixes placés à gauche du radical, pour former un mot dérivé sans changer la catégorie syntaxique du radical. Les suffixes désignent les affixes placés à droite du radical, et déterminent l'appartenance catégorielle du mot dérivé dont résulte leur ajout.

### 2.1.1.2. Morphèmes lexicaux et morphèmes grammaticaux

Les morphèmes *lexicaux* ont un sens lexical qui leur permet d'être mis en relation avec un référent extralinguistique (e.g. jardin, travail, sublime, ouvre ...). Ils renvoient donc au vocabulaire de la langue (le lexique) et forment une classe ouverte dont il est difficile d'inventorier le nombre d'entrées.

En revanche, les morphèmes *grammaticaux* forment des classes fermées d'unités dont le sens n'est pas lexical. Ils incluent les pronoms, les articles, les prépositions, mais aussi les préfixes et les suffixes. Tous les morphèmes grammaticaux sont des morphèmes liés, pouvant être flexionnels ou dérivationnels.

### 2.1.2. Morphologie flexionnelle et morphologie dérivationnelle

La morphologie *flexionnelle* s'intéresse aux variations formelles que subissent les mots en fonction de leur contexte syntaxique. Les morphèmes flexionnels sont des morphèmes liés porteurs d'informations grammaticales (marques de genre, de nombre, de temps...). Il s'agit par exemple de la déclinaison des mots suivant leur genre (e.g. chien/chienne) et leur nombre (e.g. chien/chiens). La flexion ne change pas l'identité sémantique d'un mot, elle ne permet donc pas de produire des mots nouveaux.

La morphologie *dérivationnelle* s'intéresse à la construction interne des unités lexicales. Les morphèmes dérivationnels ont essentiellement une fonction sémantique et permettent de créer de nouvelles unités lexicales – grâce à l'ajout de morphèmes – à partir d'une base ou d'un radical. La élaboration de nouvelles unités lexicales peuvent se faire par *composition* ou par *construction*. La composition renvoie à la construction d'une unité lexicale par réunion de deux morphèmes. Cette composition peut se faire au moyen d'un morphème grammatical et d'un morphème lexical (e.g. arrière-boutique) ou d'au moins deux morphèmes lexicaux (e.g. garde-manger, arc-en-ciel). Les composés peuvent être soudés graphiquement (e.g. portemanteau), séparés d'un trait d'union (e.g. rouge-gorge), d'une apostrophe (e.g. entr'acte) ou détachés (e.g. clair de lune). La construction – par opposition à la composition – désigne l'opération qui permet de créer de nouveaux lexèmes par ajout d'un ou plusieurs affixes dérivationnels qui peuvent être des préfixes (*amodal*) ou des suffixes (*modalité*). Nous parlerons dans ce cas de mots *morphologiquement complexes*.

### 2.1.3. Problèmes liés à l'analysabilité des mots complexes

Si, pour certains mots, la segmentation en morphèmes est relativement aisée, elle peut s'avérer plus délicate pour d'autres mots dont la structure morphologique est moins évidente. S'il ne fait aucun doute que le mot *fillette* est analysable en *fill-* et *-ette*, il est plus difficile d'affirmer que *vignette* est un dérivé de *vigne*, ou que *charité* est issu de *cœur*. Ce problème de lisibilité ou d'analysabilité de la structure morphologique des mots tient à ce que tous les morphèmes ne sont pas aussi productifs et transparents.

#### 2.1.3.1. Productivité morphologique

La notion de *productivité* – ou *disponibilité* – renvoie à « l'aptitude d'un procédé à former de nouvelles unités lexicales » (Dal, 2003). Un morphème est considéré comme productif lorsqu'il donne lieu à un grand nombre de dérivations. L'indice de productivité d'une règle de construction de mots ( $P_c$ ) dans un corpus donné se mesure comme le rapport entre le nombre d'hapax (formes de mots qui n'apparaissent qu'une fois dans le corpus étudié) construits par un procédé morphologique donné ( $n_l$ ) et le nombre total d'occurrences des formes de mots construits par ce même procédé dans ce corpus ( $N$ ) :  $(P_c) = n_l / N$  (Dal, 2003) : Par exemple, si dans un corpus donné les mots dérivés *nettoyage* et *balayage* n'apparaissent qu'une fois ( $n_l = 2$ ), alors que le mot *lavage* apparaît trois fois et le mot *lessivage* apparaît deux fois ( $N = n_l + 3 + 2$ ), alors la productivité de la dérivation en *-age* sera de  $2/7$ .

Dans une étude récente sur la productivité des affixes en français dans le corpus du quotidien *Le Monde* de 1995, Georgette Dal et ses collaborateurs (2008) ont montré que les suffixes les plus productifs sont *-able* et *-ique*, alors que le préfixe le plus productif est *in-*.

Nous verrons un peu plus loin que la productivité morphologique est un facteur important dans la reconnaissance des mots complexes.

#### 2.1.3.2. Effets de transparence

Le processus de dérivation entraîne parfois des modifications formelles (orthographiques ou phonologiques) ou sémantiques de la base, qui obscurcissent les relations morphologiques qu'entretiennent une base et son dérivé.

*Transparence formelle*

Il apparaît qu'un certain nombre de racines françaises dispose de plusieurs allomorphes, en fonction du type d'affixe ajouté. Plus de 80 % des mots constituant le lexique du français moderne proviennent du latin. Or, le stock lexical du latin se répartit en deux grandes classes : le vocabulaire « populaire » et le vocabulaire « savant ». Le français moderne dispose d'un nombre important de couples de mots provenant d'un même mot latin, dont l'un est d'origine populaire, et l'autre d'origine savante (e.g. nager/natation, suite/séquence ...). Une même racine (e.g. *gloria*) peut donc disposer de plusieurs allomorphes (e.g. *gloir-e*, *glor-ieux*). La *transparence formelle* renvoie au degré de modification phonologique ou orthographique de la base lors du processus de dérivation. Lorsque la base ne subit aucune modification, le lien entre la base et son dérivé est transparent (e.g. table – tablette). En revanche, lorsque la base subit une modification phonologique (e.g. jardin – jardinage) ou orthographique (e.g. craie – crayon), le lien devient respectivement *phonologiquement opaque* ou *orthographiquement opaque*.

*Transparence sémantique*

La *transparence sémantique* fait référence à la facilité avec laquelle le sens d'un mot dérivé peut être déduit à partir de la combinaison des sens des morphèmes qui le composent (e.g. chant – chant-eur). Lorsque le sens du mot dérivé est difficilement déductible à partir de sa décomposition en unités morphologiques, la relation est *sémantiquement opaque*. Les mots dont la relation est sémantiquement opaque sont reliés étymologiquement, mais la signification de la base a évolué de telle sorte que le lien sémantique entre la base et son dérivé n'est plus perceptible d'un point de vue synchronique. Par exemple, le mot *vignette* est étymologiquement relié au mot *vigne*, mais sa signification n'est pas déductible à partir de sa décomposition en *vign* + *ette*.

## 2.2. LA RECONNAISSANCE DES MOTS MORPHOLOGIQUEMENT COMPLEXES CHEZ LE LECTEUR EXPERT

L'orthographe française est organisée autour d'un sous-système phonologique et d'un sous-système morphologique. De plus, l'idée selon laquelle 75% des mots contenus dans le Robert Méthodique sont analysables en constituants morphémiques (Rey-Debove, 1984) démontre que les mots complexes sont représentatifs des mots rencontrés au quotidien. D'un point de vue psycholinguistique, plusieurs études ont été menées afin de déterminer si la possibilité de localiser des unités morphémiques dans les mots influence l'accès au lexique mental et son organisation.

### 2.2.1. Effets empiriques associés à la morphologie

#### 2.2.1.1. Le paradigme d'amorçage

Le paradigme d'amorçage est un outil privilégié pour étudier les questions d'organisation du lexique. Il consiste à présenter successivement une amorce et une cible, et d'étudier l'effet de la présentation de l'amorce sur le traitement de la cible. La cible (e.g. rose) peut partager différents traits linguistiques avec son amorce (i.e. orthographique : ruse, phonologique : roz, sémantique : fleur, morphologique : rosier) ou aucun lien (e.g. chat). L'hypothèse sous-jacente est que l'amorce (e.g. *rosier*) va pré-activer un certain nombre de représentations qui lui sont associées dans le lexique (i.e. orthographiques : ruser, raser ; sémantiques : fleur, rose ; morphologiques : rose, roseraie, rosace). Si le traitement de la cible (e.g. rose) est facilité lorsqu'elle partage certaines caractéristiques avec son amorce (e.g. rosier) par rapport à une condition où elle n'en partage pas (e.g. chaton), alors nous faisons l'hypothèse que les traits linguistiques que partagent l'amorce et la cible ont été pré-activés par le lecteur sous forme de représentations lors du traitement de l'amorce. L'effet d'amorçage correspond donc à un transfert d'activation des propriétés linguistiques, opéré entre des représentations partagées entre l'amorce et la cible.

#### 2.2.1.2. Effets empiriques

Le paradigme d'amorçage permet de dissocier les effets du partage formel et sémantique associés à la morphologie. Une des premières expériences d'amorçage morphologique a été

réalisée par Murell et Morton (1974). Ils ont utilisé la technique de présentation tachistoscopique afin de présenter successivement deux mots aux participants. Les mots pouvaient partager un lien morphologique (e.g. *see-seen*), un lien phonologique (e.g. *see-scene*) ou un lien orthographique (e.g. *see-seed*). Les résultats indiquent que les participants reconnaissent plus rapidement les cibles lorsqu'elles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique que lorsqu'elles partagent un lien orthographique ou phonologique. Cela suggère que la structure morphologique des mots est prise en compte lors de leur reconnaissance, et que cet effet ne peut se réduire à un partage orthographique ou phonologique entre l'amorce et la cible.

Par la suite, de nombreuses études ont utilisé le paradigme d'amorçage pour étudier les conditions d'apparition d'un traitement morphémique des mots. Selon Taft et Forster (1975) tous les mots dérivés ou pseudodérivés<sup>1</sup>, sont reconnus *via* une procédure de décomposition morphologique. A l'inverse, selon Manelis et Tharp (1977) les mots seraient tous reconnus sur la base de leur forme globale. D'autres études ont montré que les mots fléchis bénéficieraient davantage de la présentation d'une amorce reliée que les mots dérivés (Laudanna, Badecker, & Caramazza, 1992; Stanners, Neiser, Herson, & Hall, 1979), que les mots suffixés seraient reconnus sous leur forme décomposée mais pas les mots préfixés (Colé, Beauvillain, & Segui, 1989). D'autres études ont souligné le rôle critique de la fréquence de surface, de la fréquence cumulée ou de la fréquence de la base (Beauvillain, 1996; Burani & Caramazza, 1987; Taft, 1979) dans la procédure de décomposition morphologique, ainsi que le rôle de la productivité morphologique (Bertram, Laine, & Karvinen, 1999; Bertram, Schreuder, & Baayen, 2000) et de la taille de la famille morphologique (N. H. de Jong, Schreuder, & Baayen, 2000; Schreuder & Baayen, 1997). Enfin, plusieurs études mettent en évidence un rôle déterminant de la transparence sémantique dans les traitements morphologiques (Feldman & Soltano, 1999; Marslen-Wilson, Tyler, Waksler, & Older, 1994; Rastle, Davis, Marslen-Wilson, & Tyler, 2000; Seidenberg & Gonnerman, 2000)

Plusieurs modèles ont été proposés pour expliquer ces effets empiriques. Les modèles symboliques font l'hypothèse de l'existence d'un niveau représentationnel spécifique à la morphologie, mais différent quant à l'accès et au mode d'organisation de ces représentations. A l'inverse, les modèles connexionnistes font l'hypothèse qu'il n'existerait pas de représentations morphémiques, et que les effets liés à la structure morphologique reflèteraient plutôt la convergence de codes formels et sémantiques.

---

<sup>1</sup> Les mots pseudo-dérivés sont des mots au sein desquels il est possible de localiser des unités morphémiques, mais dont la signification n'est pas déductible à partir de leurs composantes, et qui ne sont pas étymologiquement reliés à une base (contrairement aux mots dérivés sémantiquement opaques). Un exemple de mot pseudodérivé en français est *baguette*, qui n'est pas une petite bague.

## 2.2.2. Hypothèse de l'existence de représentations morphologiques

### 2.2.2.1. Hypothèse de décomposition morphologique pré-lexicale

L'un des premiers modèles de traitement morphologique a été proposé par Taft et Forster (1975). Selon leur conception, les mots morphologiquement complexes seraient représentés dans le lexique de façon amodale, et l'accès à ces représentations se ferait *via* leur racine. Par exemple, les représentations des mots *chauffage*, *chauffant*, *chaufferie*, *réchauffer* et *réchauffement* seraient groupées derrière la représentation de leur racine *chauff-*. L'accès à la représentation du mot *chaufferie* se ferait *via* l'activation de sa racine *chauff-*. Cela signifie que toutes les représentations de mots appartenant à une même famille morphologique posséderaient un même « code d'accès » : leur racine. Par conséquent, l'accès aux représentations des mots morphologiquement complexes nécessite une procédure de décomposition morphologique pré-lexicale, qui consiste à isoler la racine de ses affixes. Ainsi, le préfixe *re-* et le suffixe *-ment* devront être mis de côté afin d'isoler la racine *chauff-* qui permettra l'accès à la représentation *réchauffement*. Ce modèle prédit que les propriétés sémantiques des morphèmes n'influencent pas la décomposition morphologique, puisque tout mot qui comprend une suite de lettres pouvant correspondre à un morphème sera traité sous sa forme décomposée. La décomposition morphologique s'appliquera donc aussi bien pour les mots dérivés (e.g. *fillette*) que pour les mots simples pseudodérivés (e.g. *baguette*).

Par la suite, Taft (1994) a proposé un modèle d'activation interactive dans lequel il postule l'existence de trois niveaux de représentation distincts, interconnectés et organisés hiérarchiquement : un niveau morphémique, un niveau lexical et un niveau conceptuel. Le niveau morphémique contient l'ensemble des unités morphémiques – bases et affixes – alors que le niveau lexical contient les représentations des mots monomorphémiques et plurimorphémiques. Les mots complexes sont représentés sous leur forme décomposée au niveau morphémique, alors que les mots monomorphémiques sont représentés au niveau lexical. Par exemple, la présentation au système du mot *chauffage* va co-activer la racine *chauff-* et le suffixe *-age* au niveau morphémique. Cette co-activation va permettre l'activation du mot *chauffage* au niveau lexical, mais aussi l'activation des mots qui lui sont reliés tels que *réchauffer*, *réchauffement*, *chauffagiste*. A la différence du modèle proposé en 1975, seuls les mots morphologiquement complexes seront reconnus sous leur forme décomposée ici, car les mots monomorphémiques n'établissent pas de connexion avec le niveau de représentation morphémique.

## 2.2.2.2. Hypothèse d'un accès direct aux représentations morphémiques

*Modèles de listage exhaustif*

Contrairement au modèle de décomposition pré-lexicale, le modèle de listage exhaustif part du principe que chaque mot de la langue – quelle que soit sa structure interne – aurait une entrée indépendante dans le lexique, et que l'accès à ces unités ne nécessite pas de décomposition prélexicale (Manelis & Tharp, 1977). Dans une tâche de décision lexicale, ils ont montré que le temps moyen mis pour accepter un mot dérivé suffixé (e.g. *dusty*) n'est pas plus rapide que le temps moyen mis pour accepter pour un mot pseudosuffixé<sup>2</sup> (e.g. *fancy*). Cela suggère que la possibilité d'extraire une base lexicale dans le mot suffixé n'accélère pas l'accès aux représentations lexicales. L'hypothèse d'un listage exhaustif des formes complexes est également soutenue par Butterworth (1983). Elle suggère que chaque mot complexe aurait sa propre représentation lexicale, même si les mots morphologiquement reliés partageraient certaines connexions dans le lexique.

*Modèle supralexicale*

Giraud et Grainger (Giraud, 2005; Giraud & Grainger, 2000, 2001, 2003) ont proposé de situer le niveau de représentation morphologique dans le cadre d'une architecture particulière dérivée du modèle à activation interactive proposé par McClelland et Rumelhart (1981). Cette architecture est constituée de niveaux de représentation orthographique, phonologique, morphologique et sémantiques. Les représentations d'un même niveau sont reliées entre elles par des liens inhibiteurs, alors que les représentations de niveaux différents sont reliées entre elles par des liens bi-directionnels et excitateurs. Giraud et Grainger situent l'existence d'un niveau de représentation morphologique à l'interface entre les niveaux de représentation des unités lexicales (orthographiques et phonologiques) et des unités sémantiques. Selon cette hypothèse supralexicale, les représentations lexicales des mots qui partagent une racine (e.g. chauffer, chauffage, réchauffer, échauffement, ...) sont connectées aux représentations morphémiques – correspondant aux racines et affixes – situées à un niveau supérieur dans l'architecture (e.g. chauff-, -age, ré-, é-, -ment). Lorsqu'un mot complexe ou une racine libre est présenté(e) au système, il/elle va activer les représentations lexicales qui lui correspondent, et celles-ci vont

<sup>2</sup> Un mot pseudo-suffixé est un mot dont la terminaison correspond à un suffixe de la langue mais dans lequel on ne localise pas de base lexicale.

activer les représentations morphémiques qui leur sont associées. En retour, ces représentations morphémiques vont activer l'ensemble des représentations lexicales auxquelles elles sont connectées. Ce traitement supra-lexical des unités morphémiques implique une organisation en termes de familles morphologiques des représentations lexicales. Les représentations morphémiques y sont stockées de façon amodale et indépendante de leur forme orthographique. Le modèle supra-lexical implique que seuls les mots complexes sémantiquement transparents seront reconnus *via* leur forme décomposée.

### 2.2.2.3. Modèles à double accès aux représentations morphémiques

D'autres modèles ont proposé l'idée selon laquelle l'accès lexical aux mots morphologiquement complexes pourrait s'effectuer selon deux procédures : Une procédure *directe*, permettant d'accéder à la représentation lexicale du mot complexe sans décomposition préalable, et une procédure *analytique* permettant d'accéder à la représentation lexicale sous la forme décomposée.

Selon le modèle « Augmented Addressed Morphology » (AAM) proposé par Caramazza, Laudana et Romani (1988), les mots morphologiquement complexes seraient représentés de façon décomposée dans le lexique, avec une représentation indépendante pour les racines et pour les affixes. Les procédures directe et analytique d'accès aux représentations seraient activées en parallèle, mais seules les représentations des mots connus peuvent être accédés *via* la procédure directe. Puisque, selon le modèle AAM, la procédure directe est toujours plus rapide que la procédure analytique, les mots morphologiquement complexes connus seraient toujours reconnus sur la base de leur forme globale. En revanche, seule la procédure analytique permet de reconnaître les mots nouveaux, sur la base de leur forme décomposée. Cette décomposition pré-lexicale implique un coût de traitement supplémentaire, ce qui explique pourquoi les mots nouveaux sont reconnus plus lentement. Ce modèle attribue donc un rôle critique à la nouveauté des mots dans le type de procédure qui sera mise en place pour reconnaître les mots complexes.

Frauenfelder et Schreuder (1992) ont proposé un autre modèle de reconnaissance des mots complexes, le modèle MRM (Morphological Race Model), basé sur le « Race Model » de Baayen (1992). Ils font l'hypothèse que chaque mot complexe est représenté sous sa forme globale et sous sa forme décomposée dans le lexique. L'accès à ces représentations impliquerait également l'activation simultanée d'une procédure directe et analytique, qui se retrouvent en compétition. Contrairement au modèle AAM, le critère de « nouveauté » du mot n'est pas l'unique facteur qui va déterminer la procédure gagnante. La probabilité qu'un mot soit reconnu

sous sa forme décomposée dépend de sa transparence formelle, de sa transparence sémantique et de productivité (évaluée par l'intermédiaire de sa fréquence). Ainsi, les mots rares dont la structure morphologique est transparente ont plus de chance d'être reconnus sous leur forme décomposée que sous leur forme globale.

Enfin, Schreuder et Baayen (1995) ont proposé un méta-modèle computationnel de traitement morphologique des mots, basé sur le modèle MRM (Frauenfelder & Schreuder, 1992). Ils envisagent la procédure de décomposition morphologique comme un moyen d'accéder à la signification de mots morphologiquement complexes. Dans ce modèle, l'activation se propage à travers trois niveaux de représentation : les *représentations d'accès*, les *nœuds conceptuels*, et les *représentations syntaxiques et sémantiques*. L'accès aux représentations sémantiques se fait en trois étapes. Lors de l'étape de *segmentation*, le système cherche à mettre en correspondance la représentation qu'il se fait de l'entrée sensorielle avec les représentations d'accès – forme globale et décomposée des morphèmes – dont il dispose. Lors de la deuxième étape – *licencing* – le système décide si les représentations d'accès activées peuvent être intégrées sur la base de leurs propriétés sémantiques et syntaxiques. Enfin, lors de la troisième étape – *combinaison* – le système accède aux représentations sémantiques du mot pour en inférer la signification. Selon Schreuder et Baayen, le niveau d'activation des représentations d'accès, et donc le type de procédure engagée – directe ou analytique – dépend de la fréquence des morphèmes, de leur productivité et de leur transparence sémantique.

### 2.2.3. Le point de vue connexionniste

Une autre hypothèse – issue des modèles connexionnistes distribués de lecture – a été émise pour expliquer les effets de la structure morphologique. Selon Seidenberg et Gonnerman (2000), voir aussi (Gonnerman, Seidenberg, & Andersen, 2007; Plaut & Gonnerman, 2000; Rueckl, Mikolinski, Raveh, Miner, & Mars, 1997; Rueckl & Raveh, 1999), il n'existerait pas de niveau de représentation morphologique spécifique, mais les effets de la structure morphologique seraient le résultat d'une propriété émergente des représentations formelles et sémantiques. Leur conception s'oppose à la définition linguistique des morphèmes en tant qu'unités discrètes ayant une valeur linguistique, et dont la combinaison s'opère via des règles spécifiques. Selon l'hypothèse défendue par Seidenberg et Gonnerman, il est difficile de catégoriser les mots comme « morphologiquement simples » et « morphologiquement complexes », car beaucoup de mots ne se conforment pas aux règles de formation de la morphologie (dérivés sémantiquement opaques, pseudodérivés). Ils proposent donc de placer les mots sur un continuum en fonction de

leur degré de convergence de codes phonologiques, orthographiques et sémantiques. Par exemple, les mots morphologiquement simples se trouveraient à l'extrême gauche du continuum (e.g. lampe), puis les mots dans lesquels on peut repérer une unité morphémique (e.g. janvier) puis les mots pseudodérivés (e.g. baguette), puis les mots complexes sémantiquement opaques (e.g. vignette), puis les mots morphologiquement complexes mais formellement opaques (e.g. soigneux), et à l'extrême droite de ce continuum se trouveraient les mots morphologiquement complexes sémantiquement transparent (e.g. fillette). Dans ce contexte, ils proposent que le degré de facilitation associé à la structure morphologique d'un mot reflète le degré de convergence entre les codes formels et sémantiques, et non la mise en œuvre d'une procédure de décomposition morphologique lorsque les mots correspondent à des critères précis<sup>3</sup>.

#### **2.2.4. Procédures morpho-orthographique et morpho-sémantique**

Les différents modèles de reconnaissance des mots écrits considèrent la décomposition morphémique comme un moyen d'accéder au lexique, basée sur les propriétés orthographiques des morphèmes (Taft, 1994; Taft & Forster, 1975), ou comme un moyen d'inférer la signification des mots complexes à partir des propriétés sémantiques des morphèmes (Marslen-Wilson et al., 1994; Schreuder & Baayen, 1995). Le paradigme d'amorçage masqué a permis de dissocier deux procédures de traitement, l'une basée sur les propriétés orthographiques des morphèmes, l'autre basée sur leurs propriétés sémantiques (Diependaele, Sandra, & Grainger, 2005, 2009; Rastle & Davis, 2008). Ce paradigme a été développé par Forster et Davis (1984) et consiste à faire précéder les cibles d'amorces présentées si brièvement (moins de 60 ms) que le participant n'est pas conscient de leur présence. Il a été utilisé dans plusieurs études afin d'examiner l'effet de la transparence sémantique des morphèmes dans les premières étapes des traitements morphologiques (Diependaele et al., 2005; Feldman & Soltano, 1999; Longtin & Meunier, 2005; Longtin, Segui, & Hallé, 2003; Marslen-Wilson et al., 2008; Rastle et al., 2000; Rastle, Davis, & New, 2004). De façon générale, les lecteurs bénéficient de la présence d'une amorce pour traiter une cible lorsqu'elles partagent un lien morphologique sémantiquement transparent (e.g. fillette – fille), un lien morphologique sémantiquement opaque (e.g. vignette – vigne), ou un lien de pseudodérivation (e.g. baguette – bague). La procédure de décomposition morphologique semble donc sensible aux propriétés morphologique « de surface » des amorces lors des premières étapes de traitement. Elle est activée à partir du moment où le système repère des unités morphémiques dans les mots, qu'elles aient le statut de morphème (e.g. fillette,

---

<sup>3</sup> Cette thèse a été menée dans le cadre d'une approche localiste, nous reviendrons sur la proposition connexionniste distribuée lors de la discussion générale.

vignette) ou pas (e.g. baguette). Cet effet d'amorçage ne se réduit pas au partage formel entre les paires d'amorce-cible, puisque aucun effet d'amorçage n'est mis en évidence lorsque les amorces et les cibles ne partagent que des propriétés orthographiques (e.g. abricot – abri, où *-cot* n'est pas un suffixe en français).

En revanche, lorsque le temps de présentation de l'amorce est plus long et lorsque celle-ci est consciemment perceptible (entre 200 ms et 300 ms), les effets d'amorçage émergent uniquement lorsque le lien entre l'amorce et la cible est morphologique sémantiquement transparent (Gonnerman et al., 2007; Longtin et al., 2003; Marslen-Wilson et al., 2008; Meunier & Longtin, 2007; Rastle et al., 2000). Les étapes plus tardives de traitement morphologique seraient donc guidées par la transparence sémantique des morphèmes.

Pour expliquer ce décours temporel des traitements morphologiques, Rastle et Davis (2008) proposent l'existence de deux niveaux de représentation morphémique – sous un format décomposé – associés à deux procédures de traitement : une procédure morpho-orthographique qui serait activée lors des premières étapes de la reconnaissance de mots, et une procédure morpho-sémantique, qui interviendrait à des étapes plus avancées de la reconnaissance de mots.

Contrairement à Rastle et Davis, Diependaele, Sandra et Grainger (2005, 2009) font l'hypothèse que les deux procédures seraient activées en parallèle, dans la mesure où ils observent un effet de la transparence sémantique dès les premières étapes de la reconnaissance de mots. Le système de traitement morphologique serait donc sensible précocement à la fois aux propriétés orthographiques et sémantiques des unités morphémiques. Nous reviendrons en détail sur ces hypothèses de traitement morphologique dans les chapitre 3, 4, 5 et 6.

### **2.3. CONCLUSION**

Les différentes données empiriques et les modèles qui leur sont associés suggèrent qu'un traitement des unités morphémiques encodées dans l'orthographe facilite la reconnaissance des mots écrits. L'hypothèse la plus défendue actuellement est que la procédure de décomposition morphologique serait sous-tendue à la fois par un traitement morpho-orthographique qui traiterait des aspects formels de la morphologie, et par un traitement morpho-sémantique qui traiterait des aspects sémantiques de la morphologie. La question du développement de ces procédures de traitement morphologique a cependant été très peu abordée dans la littérature.

Nous avons vu dans le chapitre précédent que le développement des habiletés de lecture permet au jeune lecteur de traiter des unités de plus en plus larges lors de la reconnaissance des mots, et que ces unités pourraient correspondre aux morphèmes (Ehri, 1992, 2005a, 2005b; Seymour, 1997, 2005, 2008). L'objectif du prochain chapitre est d'examiner la question du rôle de la morphologie dans la reconnaissance des mots écrits chez l'enfant.

## CHAPITRE 3. Morphologie et développement des habiletés de lecture

Nous avons mis en évidence dans le chapitre 1 le rôle fondamental que jouent la conscience phonologique et, de façon générale, les habiletés phonologiques, dans le développement des habiletés de lecture chez l'enfant (Goswami, 2000). Elles permettent de traiter de façon rapide et automatique les unités orthographiques à l'écrit, et ce type de traitement caractérise la lecture experte (Booth et al., 1999). Dans le chapitre 2, nous avons mis en évidence l'existence d'une procédure de traitement morphologique à l'écrit permettant – en fonction de critères linguistiques et statistiques – d'accéder aux représentations morphologiques.

Dans ce chapitre, nous allons aborder la question de l'émergence des traitements morphologiques au cours du développement de la lecture, et des conditions de leur apparition. Pour y répondre, nous allons évoquer le développement des représentations morphologiques à l'oral, et le rôle des unités morphémiques lors de la lecture à l'écrit.

### **3.1. LES REPRÉSENTATIONS MORPHOLOGIQUES**

Le développement des habiletés de lecture est fortement relié à la capacité qu'à l'enfant à se représenter sa langue à l'oral (Mattingly, 1972). La compréhension du principe alphabétique –

ainsi que la conscience phonologique qui lui est associée – jouent un rôle essentiel dans l’acquisition d’habiletés de lecture dans les systèmes alphabétiques. Les orthographes les plus opaques telles que l’anglais ou le français sont également gouvernées par un autre principe dont le lecteur doit prendre conscience: le principe morphologique.

### 3.1.1. La conscience morphologique : définition et évaluation

La conscience morphologique se définit comme la conscience explicite de la structure morphémique des mots, à leur capacité de réfléchir sur cette structure et de la manipuler à l’oral (Carlisle, 1995). Elle permet d’évaluer les connaissances sur la morphologie flexionnelle et sur la morphologie dérivationnelle.

La morphologie flexionnelle renvoie aux variations formelles que subissent les mots en rapport avec leur fonction dans la phrase (conjugaison, déclinaison ...). Pour évaluer les connaissances flexionnelles à l’oral, des tâches de conscience morphologique impliquant des complétions de phrases avec la marque de flexion appropriée sont généralement utilisées, que ce soit la marque du féminin (e.g. un boulanger/une boulangère) ou la marque du passé (e.g. je prends/je prenais)

La morphologie dérivationnelle (ou lexicale) s’intéresse à la construction de mots par l’intermédiaire des affixes dérivationnels (préfixes et suffixes). Sa maîtrise implique au moins trois types de connaissances (Tyler & Nagy, 1989), évaluées à travers différentes tâches (Kuo & Anderson, 2006). Les *connaissances relationnelles* sont liées à la possibilité de reconnaître que les mots sont construits à partir d’unités morphémiques (e.g. *tablette* peut se décomposer en *tabl-* et *-ette*), et que plusieurs mots peuvent partager un même morphème (e.g. *tablette* et *tableau* sont reliés). Elles s’évaluent avec des tâches de relations de mots (e.g. « le mot *joueur* vient-il du mot *jouer* ? »), de segmentation (e.g. déranger : dé-ranger), ou de choix de définition (e.g. « Elle enlève les tâches sur un *frottoir* : est-ce un détachant, un vêtement sale ou un endroit destiné à enlever les tâches ? »). Les *connaissances syntaxiques* permettent de comprendre que les morphèmes dérivationnels marquent la catégorie syntaxique des mots. Les tâches de définition de pseudomots insérés dans une phrase (e.g. « Elle enlève les tâche sur un *frottoir* : qu’est-ce qu’un *frottoir* ? »), de complétion de phrases avec des pseudomots (e.g. « celui *mavine* est un ...*mavineur* ») et des tâches de jugement de grammaticalité de phrases (e.g. « Il marche *lenteur* » : faux ; « il marche lentement » : vrai) permettent d’évaluer ces connaissances syntaxiques. Enfin, les *connaissances distributionnelles* renvoient aux contraintes syntaxiques de combinaison des bases et des affixes. En français par exemple, le suffixe *-age* s’ajoute à des bases verbales (e.g. bavardage, nettoyage, ...) mais pas à des noms. Les connaissances

distributionnelles s'évaluent par exemple à travers une tâche de discrimination de mots grammaticalement corrects et incorrects (e.g. « Connais-tu la signification du mot *petitage* ? »).

### 3.1.2. Développement des représentations morphologiques

Les représentations morphologiques commencent à se développer avant l'âge de trois ans, en témoigne la capacité à produire de façon spontanée des néologismes (e.g. « *you'll be the storyer, Dad* », Clark, 1995). De plus, les enfants anglophones font spontanément appel à leurs connaissances morphologiques pour expliquer la signification de mots nouveaux (*morphological problem solving*) dès la première année, et cette compétence augmente jusqu'en cinquième année (Anglin, 1993). La vitesse de développement de ces représentations dépend de plusieurs facteurs.

#### 3.1.2.1. Effet du type de connaissance : implicite vs. explicite

Rubin (1988) distingue deux niveaux de connaissance de la structure morphologique de la langue : une connaissance *implicite*, qui renvoie à la compréhension et à la production spontanée de formes dérivées, et une connaissance *explicite*, reflétant la connaissance des règles de formation des dérivés. Les connaissances implicites – évaluées par des tâches de jugement de relation – se développent avant les connaissances explicites – évaluées par des tâches de production (Carlisle, 1995; Carlisle & Nomanbhoy, 1993; Casalis & Louis Alexandre, 2000; Colé et al., 2004; Rubin, 1988). Selon Carlisle (1995), la transition entre une sensibilité à la structure morphologique de la langue et sa conscience explicite se fait entre la dernière année de maternelle et la première année de primaire en langue anglaise.

En français, les enfants en dernière année de maternelle sont capables de choisir parmi quatre images celle qui correspond à un mot morphologiquement complexe prononcé par l'expérimentateur (e.g. lorsque l'image correspond à *déboutonner*, on lui propose : *bouton*, *boutonné*, *déboutonner* et *boutonnière*, Casalis & Louis Alexandre, 2000). Or, la réussite à cette tâche nécessite une connaissance implicite sur la signification des affixes. En revanche, dans cette même étude, les performances en conscience morphologique (i.e. tâche de segmentation de mots complexes en unités morphémiques, coiff/ure) – sont moins élevées, et n'augmentent pas avec entre la dernière année de maternelle et la première année de primaire. Cela confirme qu'une conscience explicite de la structure morphologique n'apparaît pas avant les premières années de primaire.

## 3.1.2.2. Effet du type d'opération morphologique : flexion vs. dérivation

La connaissance des processus dérivationnels émerge plus tardivement que la connaissance des processus flexionnels (Berko, 1958; Carlisle, 1995; Carlisle & Nomanbhoy, 1993; Casalis & Louis Alexandre, 2000; Gordon, 1989; Selby, 1972). La capacité de manipuler les formes fléchies se développe généralement avant l'arrivée en primaire et elle est fonctionnelle dès les premières années de primaire. En revanche, la capacité de manipuler des formes dérivées n'émerge que lors des premières années de primaire. Ce décalage peut s'expliquer par le fait que les formes de flexion sont moins nombreuses, plus fréquentes, et ne modifient généralement pas la forme phonologique et la signification de la base à laquelle elles se rattachent (Kuo & Anderson, 2006; T. G. White, Power, & White, 1989).

Dans une des premières expériences visant à évaluer les connaissances flexionnelles en anglais, Berko (1958) a présenté simultanément à des enfants âgés entre 4 et 7 ans le dessin d'un animal imaginaire, et une phrase visant à décrire le dessin avec un pseudomot (e.g. « voici un *wug* »). Elle présentait ensuite un deuxième dessin contenant deux exemplaires du même animal et demandait à l'enfant de décrire le dessin, la réponse attendue était « il y a deux *wugs* ». Les résultats indiquent que les enfants maîtrisent la marque du pluriel dès la dernière année de maternelle et que cette connaissance augmente de façon significative jusqu'en première année de primaire. En français, la capacité à produire des formes fléchies (e.g. marque du féminin : « un boulanger/une \_\_\_\_\_ *boulangère* » ; marque du passé : « je chante/je \_\_\_\_\_ *chantais* ») est supérieure à la capacité à compléter des phrases avec des formes dérivées (e.g. « un homme qui répare est un \_\_\_\_\_ *réparateur* ») avant l'apprentissage de la lecture (Casalis & Louis Alexandre, 2000), ce qui renforce l'idée selon laquelle les connaissances flexionnelles précèdent les connaissances dérivationnelles.

## 3.1.2.3. Effet de la transparence phonologique

Nous avons vu dans le chapitre précédent que le processus de dérivation implique parfois des modifications dans la prononciation et l'orthographe de la base. Ce manque de transparence phonologique des bases influence la capacité à repérer et manipuler explicitement les unités morphémiques à l'oral (Anglin, 1993; Carlisle, 2000; Carlisle & Nomanbhoy, 1993; Fowler & Liberman, 1995; Tyler & Nagy, 1989; Windsor, 2000). Par exemple en anglais, un manque de transparence phonologique (e.g. *danger/dangerous*) diminue la capacité à dériver une base (e.g. « *Four. The big racehorse came in \_\_\_\_\_* ») ou à retrouver la base dans un dérivé (e.g.

« *Fourth. When he counted the puppies, they were \_\_\_\_\_* ») même à l'âge de neuf ans et demi (Fowler & Liberman, 1995). De même en français, la capacité de compléter des phrases avec un mot dérivé à partir d'une base ou de retrouver une base à partir de son dérivé est moins élevée lorsque la base subit une modification phonologique (e.g. vieux/vieillesse) que lorsqu'elle n'en subit pas (e.g. fille/fillette) au moins jusque 10 ans (Casalis, Colé, & Sopo, 2004). Le manque de transparence formelle des bases obscurcit les liens morphologiques qu'entretiennent les mots, ce qui ralentit le développement des représentations associées à ces formes.

#### 3.1.2.4. Effets de productivité et de fréquence

La productivité affecte également le développement des représentations morphologiques. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, un affixe est considéré comme productif lorsqu'il permet de produire un nombre important de mots nouveaux. Gordon (1989) envisage le développement des représentations des affixes en trois étapes en fonction de la productivité des affixes. Les affixes les plus productifs – les marques de flexion régulières – sont acquis en premier. Dans un deuxième temps, l'enfant développe une représentation des affixes dérivationnels qui n'altèrent pas la forme phonologique de la base. Puis, dans un troisième temps, les représentations des flexions irrégulières et les affixes dérivationnels qui impliquent une modification phonologique de la base se développent.

En finnois, la capacité à définir un mot nouveau morphologiquement complexe dépend de la productivité des suffixes chez les enfants en troisième et sixième année (Bertram, Laine, & Virkkala, 2000). En anglais, lorsque des enfants de quatrième et de septième année doivent choisir le suffixe approprié pour former un nouveau mot (e.g. « *a creature that likes to kidgen is a ...kidgenX* »), ils choisissent l'affixe le plus productif (Windsor & Hwang, 1999, voir aussi Windsor (1994) pour des résultats similaires).

Un autre facteur important dans le développement de la conscience morphologique est la fréquence de la base (Tyler & Nagy, 1989) Dans une étude en anglais, ces derniers ont proposé à des enfants en quatrième, sixième et huitième années de choisir parmi plusieurs définitions celle qui correspondait à un mot cible de fréquence très rare – donc supposés inconnus des enfants – mais de fréquence de base élevée (e.g. « *I'm in a celebratory mood, Mary announced. Mary felt like : (a) having a party, (b) being alone, (c) going to sleep, (d) having a fight, (e) don't know* »). Les pourcentages de réponses correctes indiquent que les enfants se basent sur la définition de la base pour choisir la définition correcte du mot complexe, dès la quatrième année, ce qui suggère qu'ils ont pris en considération la base fréquente.

## 3.1.2.5. Effet de la langue

Le développement de la conscience morphologique dépend également de la façon dont la morphologie est représentée dans l'orthographe. Les mots dérivés sont omniprésents en langue française et environ 170 suffixes y sont répertoriés, même s'ils ne sont pas toujours productifs. La dérivation est cependant moins utilisée en anglais, où seuls 50 suffixes sont répertoriés. Duncan, Casalis et Colé (2009) ont évalué la conscience morphologique chez des enfants français et chez des enfants anglais en première, deuxième et troisième année. Si les francophones et les anglophones ne se distinguent pas en termes de connaissances implicites des relations morphologiques (e.g. « les mots *fille* et *fillette* appartiennent-ils à la même famille ? »), les performances des francophones sont plus élevées dans les tâches de conscience morphologique (e.g. « une petite *fille* est une \_\_\_\_ *fillette* »). Cette différence dans le développement des représentations morphologiques explicites s'explique selon les auteurs par une fréquence et une productivité moindre des suffixes anglais par rapport aux suffixes français.

## 3.1.2.6. Hypothèse de développement des représentations morphologiques

Schreuder et Baayen (1995) ont proposé dans leur méta-modèle de traitement morphologique une hypothèse de développement des représentations morphologiques en deux étapes – *affix discovery procedure* – permettant de structurer progressivement le lexique autour d'unités amodales qui partagent systématiquement des propriétés formelles et sémantiques : les morphèmes. Dans un premier temps, le système détecte des patterns de co-activation forme-sens. Lorsque le niveau d'activation d'un pattern est suffisamment élevé, le système crée un nœud conceptuel pour ce pattern, qu'il associe à une représentation d'accès. Prenons l'exemple de la marque du diminutif *-ette* en français. Le système repère progressivement que les mots qui terminent par cette terminaison sont systématiquement associés à la notion de diminutif. Il va donc créer un nœud conceptuel qui associera la séquence *ette* au concept de diminutif. Il créera également une représentation d'accès pour ce suffixe qui permettra de reconnaître le mot sous sa forme décomposée.

Carlisle et Fleming (2003) apportent toutefois une nuance à cette hypothèse développementale, basée sur un résultat empirique. Elles ont évalué à l'oral les connaissances morphologiques dérivationnelles d'enfants en première, troisième et cinquième année à travers une tâche nécessitant à la fois une connaissance formelle et sémantique des morphèmes. Cette tâche consistait à présenter aux enfants des mots morphologiquement simples et morphologiquement

complexes, puis à leur demander s'il était possible d'isoler dans les mots un petit mot qui leur serait relié du point de vue du sens (e.g. « *is there a little word in \_\_\_\_\_ that means something like \_\_\_\_\_* »). Pour réaliser cette tâche, les enfants de première et troisième année se basent sur des indices formels (e.g. *doll* dans *dollar* alors que *doll* et *dollar* ne sont pas sémantiquement reliés) alors que les enfants de cinquième année ne font pas ce type d'erreur. Les enfants développeraient donc dans un premier temps des représentations basées sur les aspects formels des morphèmes, qu'ils associeraient progressivement à une signification au cours du développement (voir Derwing & Baker, 1979, pour une proposition similaire).

### 3.1.3. Rôle prédictif de la conscience morphologique

Les représentations morphologiques des jeunes lecteurs sont déjà bien spécifiées dès les premières années de l'apprentissage de la lecture. La technique d'analyse de régression a permis de mettre en évidence le rôle prédictif de la conscience morphologique dans la compréhension en lecture en anglais (Carlisle, 1995, 2000; Deacon & Kirby, 2004) mais aussi en français (Casalis & Louis Alexandre, 2000) où la conscience morphologique explique 5% de la variance en compréhension dès la deuxième année au-delà de l'âge, du quotient intellectuel et du vocabulaire. La conscience morphologique permet également de prédire le niveau de vocabulaire (Carlisle, 2000) même lorsque les variables d'habiletés phonologiques, d'habiletés de décodage et d'âge sont contrôlées (Mann & Singson, 2003; McBride-Chang, Wagner, Muse, Chow, & Shu, 2005).

Ce qui nous intéresse plus spécifiquement ici est le rôle de la conscience morphologique dans le développement des habiletés de lecture. En effet, la conscience morphologique explique une part significative de la variance en lecture de mots simples, indépendamment de la conscience phonologique en anglais dès la première année (Carlisle, 1995; Carlisle & Nomanbhoy, 1993) et à des niveaux plus avancés (Mahony, Singson, & Mann, 2000; Roman, Kirby, Parrila, Wade-Woolley, & Deacon, 2009; Shankweiler et al., 1995). La conscience morphologique explique également une part indépendante en lecture de pseudomots (Deacon & Kirby, 2004) et cette part augmente avec le niveau scolaire alors que la contribution de la conscience phonologique diminue (Mann & Singson, 2003; Singson, Mahony, & Mann, 2000). En français, la conscience morphologique dérivationnelle explique 8.2 % de la variance en décodage en deuxième année, indépendamment de l'âge, du quotient intellectuel et du vocabulaire (Casalis & Louis Alexandre, 2000).

Il est également important de noter que la conscience morphologique explique une part significative de la variance en lecture de mots morphologiquement complexes (Carlisle, 2000; Nagy, Berninger, & Abbott, 2006), et plus particulièrement lorsque les bases sont peu fréquentes et phonologiquement opaques (Mann & Singson, 2003). Cela suggère que des connaissances morphologiques bien développées facilitent la reconnaissance de mots morphologiquement complexes, en particulier lorsque leur structure n'est pas formellement transparente ou lorsque la base est peu fréquente.

### **3.2. TRAITEMENTS MORPHOLOGIQUES ET RECONNAISSANCE DES MOTS ECRITS CHEZ LE JEUNE LECTEUR**

La conscience morphologique contribue de façon significative et indépendante à la variance en lecture de mots simples et de mots morphologiquement complexes, mais cela ne nous éclaire pas sur les traitements à l'œuvre lors de la reconnaissance de mots écrits morphologiquement complexes. L'impact de la structure morphologique des mots sur leur reconnaissance a été examiné à travers plusieurs tâches où les effets de fréquence, de transparence et de pseudoaffixation ont été manipulés.

#### **3.2.1. Effets empiriques témoignant d'un traitement morphologique à l'écrit**

La fréquence de la base influence la reconnaissance des mots complexes, en particulier lorsque la fréquence de surface des mots est basse. En anglais, la possibilité de localiser une base fréquente dans un mot dont la fréquence de surface est basse facilite sa lecture (en termes de précision) en cinquième année, alors que les enfants de troisième année sont principalement influencés par la longueur syllabique des mots (Carlisle & Stone, 2003, 2005).

Les lecteurs de quatrième et de sixième année sont également influencés par la taille et la fréquence moyenne d'une famille morphologique (Carlisle & Katz, 2006). En effet, il leur est plus facile de lire des mots dérivés issus de grandes familles morphologiques dont les membres ont une fréquence élevée, ce qui suggère que le lexique pourrait être organisé autour de familles morphologiques. Ces effets de fréquence de la base et de la famille morphologiques indiquent

clairement que les lecteurs dès la quatrième année en anglais traitent les mots dérivés au regard de leurs constituants morphologiques.

La reconnaissance des mots morphologiquement complexes est également influencée par la transparence formelle de la base. Nous avons vu que le processus de dérivation implique parfois une modification orthographique et/ou phonologique de la base, qui devient par conséquent moins facile à extraire. En anglais, les lecteurs de troisième et de cinquième année lisent moins précisément des mots dérivés dont la base subit une modification phonologique (e.g. *heavily*) que lorsqu'elle n'en subit pas (e.g. *friendly*, Carlisle & Stone, 2003, 2005). Cette influence de la transparence phonologique démontre que le lecteur est perturbé par une modification phonologique de la base, témoignant d'un traitement morphologique. L'effet de la transparence phonologique de la base est cependant moins prononcé en cinquième année qu'en troisième année (Carlisle, 2000; Mann & Singson, 2003).

Les suffixes dont la prononciation est instable en fonction de leur contexte d'apparition perturbe également la reconnaissance de mots dérivés. Par exemple en anglais, la présence de la marque flexionnelle du passé *-ed* dont la prononciation n'est pas stable et dépend des verbes (e.g. /t/ dans *walked*, /d/ dans *played* et /ɛd/ dans *painted*) diminue la précision de lecture de formes fléchies en troisième, quatrième et cinquième année de primaire (Laxon, Rickard, & Coltheart, 1992)

Un autre argument suggérant que les mots dérivés sont traités sous leur forme décomposée est lié à l'effet de pseudoaffixation, qui correspond à l'effet de la présence d'unités morphémiques dans les mots et dans les pseudomots dans leur traitement. En effet, les jeunes lecteurs anglophones lisent plus facilement et plus rapidement des mots dérivés (e.g. *hilly*) que des mots monomorphémiques appariés en longueur syllabique et en terminaison mais dans lesquels il n'est pas possible de localiser une base (e.g. *silly*). Cet effet s'observe en particulier chez les lecteurs les plus jeunes, en deuxième et troisième année (Carlisle & Stone, 2003, 2005). Il a été observé également en italien, où dès la troisième année les lecteurs bénéficient de la présence de morphèmes pour lire les pseudomots construits (e.g. *donn-ista*), à la fois en termes de précision de lecture et de vitesse (Burani, Marcolini, & Stella, 2002). Dans cette même étude, une tâche de décision lexicale a permis de mettre en évidence que les pourcentages de fausses alarmes, c'est-à-dire d'acceptations erronées de pseudomots, sont plus importants lorsque les pseudomots sont construits avec une base et un suffixe que lorsqu'ils sont simples. La possibilité d'isoler une base et un suffixe dans les pseudomots facilite donc leur reconnaissance, et biaise leur jugement de lexicalité.

En français, l'effet de pseudoaffixation émerge en lecture de pseudomots mais pas dans la lecture de mots (Marec-Breton, Gombert, & Colé, 2005). Les élèves de CE<sub>1</sub> lisent de façon plus précise les pseudomots suffixés (e.g. mordage) que les pseudomots pseudosuffixés (e.g. soumage).

Au total, ces effets empiriques liés à la présence d'unités morphémiques dans les mots indiquent que les lecteurs sont influencés par la présence de morphèmes pour lire des mots dans les orthographes les plus opaques telles que l'anglais, et pour lire des pseudomots, dans des orthographes plus transparentes comme le français ou l'italien. Le bénéfice lié à la structure morphologique s'observe dès le CE<sub>1</sub> en français, contrairement aux prédictions des modèles d'apprentissage de la lecture, qui proposent une intervention tardive des traitements morphologiques (Ehri, 2005b; Seymour, 2008).

### 3.2.2. Effets d'amorçage morphologique

Quatre études ont utilisé – à notre connaissance – le paradigme d'amorçage chez l'enfant, pour examiner dans quelle mesure les traitements morphologiques ne se limitent pas à un simple traitement orthographique.

Feldman, Rueckl, DiLiberto, Pasitzzo et Vellutino (2002), ainsi que Rabin et Deacon (2008), ont utilisé le paradigme d'amorçage associé à une tâche de complèvement de fragments pour examiner dans quelle mesure les bénéfices liés à la structure morphologique sont indépendants d'un traitement purement orthographique, mais sans contrôler le temps de présentation de l'amorce.

Feldman et ses collègues (2002) ont demandé à des enfants âgés de 10 ans de réaliser une tâche de complèvement de fragments où les cibles à compléter (e.g. T\_ \_N) pouvaient être précédées de trois amorces différentes : Soit une amorce identique (e.g. *turn* – *turn*), soit une amorce morphologiquement reliée (e.g. *turned* – *turn*), soit une amorce partageant un lien purement orthographique (e.g. *turnip* – *turn*). Des effets d'amorçage sont observés lorsque l'amorce est identique à la cible ou morphologiquement reliée. En revanche, les pourcentages de complèvement de fragments ne sont pas supérieurs lorsque l'amorce est reliée orthographiquement à la cible, par rapport à la condition sans amorce. Ce résultat suggère que les enfants de cinquième année bénéficient de la présence d'une amorce reliée morphologiquement

pour traiter la cible, et que ce bénéfice ne peut se confondre avec un simple partage formel entre l’amorce et la cible.

Plus récemment, Rabin et Deacon (2008) ont utilisé la même tâche chez des enfants entre la première et la cinquième année. Les cibles à compléter (e.g. M\_ \_ K) pouvaient être précédées par une amorce identique (e.g. *mark* – *mark*), une amorce dérivée (e.g. *marker* – *mark*), une amorce fléchie (e.g. *marking* – *mark*) ou une amorce partageant un lien purement orthographique (e.g. *market* – *mark*). La probabilité de compléter correctement les fragments cibles est plus élevée lorsque les cibles sont précédées d’amorces fléchies ou dérivées que lorsqu’elles sont précédées d’amorces partageant un lien purement orthographique. Les traitements morphologiques ne peuvent donc se réduire à un traitement orthographique, et les représentations des formes dérivées sont aussi opérationnelles que les représentations des formes fléchies en anglais. De plus, aucun effet du niveau de lecture n’est observé dans les effets d’amorçage, ce qui suggère que dès la première année les lecteurs disposent d’un lexique mental organisé autour de mots dérivés et fléchis.

Deux études ont utilisé le paradigme d’amorçage en contrôlant le temps de présentation de l’amorce pour dissocier les effets morphologiques des effets orthographiques. En anglais, Giraud (2001) a utilisé le paradigme d’amorçage masqué associé à une tâche de décision lexicale chez des enfants âgés de 8 ans. Chaque mot-cible était précédé d’une amorce présentée 57 ms, qui pouvait partager un lien morphologique (e.g. *pottery* – *pot*), un lien orthographique (e.g. *potato* – *pot* où *-ato* n’est pas un suffixe en anglais) ou aucun lien (e.g. *guitar* – *pot*). Des effets d’amorçage sont mis en évidence uniquement lorsque le lien est morphologique (e.g. *pottery* – *pot*), suggérant une fois encore que le bénéfice lié à la morphologie ne se réduit pas au partage orthographique entre l’amorce et la cible.

Le paradigme d’amorçage associé à une tâche de décision lexicale a également été utilisé en français chez des lecteurs de CM<sub>1</sub> âgés en 9 ans et 8 mois en moyenne (Casalis, Dusautoir, Colé, & Ducrot, 2009). Les amorces et les cibles partageaient soit une relation morphologique (e.g. *bougie* – *bougeoir*), une relation orthographique (e.g. *bouger* – *bougeoir*) ou aucune relation (e.g. *testament* – *bougeoir*). Dans la première partie de l’étude, le temps de présentation de l’amorce était fixé à 75 ms. Des effets d’amorçage similaires dans les conditions morphologique et orthographique ont été observés, ce qui suggère que les traitements morphologiques se confondent avec simple traitement orthographique au début de la reconnaissance des mots. En revanche, lorsque le temps de présentation de l’amorce était de 250 ms, les effets d’amorçage émergent uniquement dans la condition morphologique. Les traitements morphologiques ne se

limitent donc plus à une simple activation des propriétés orthographiques que partagent l'amorce et la cible. Un traitement morphologique spécifique émerge donc à des étapes plus tardives – au niveau temporel – de la reconnaissance des mots. Les différences observées entre les études de Girardo et de Casalis et al. pourraient être liées à la fréquence des cibles dans l'étude française, qui était très faible (12 occurrences par millions) et qui pourrait obliger les lecteurs à les traiter à un niveau sous-lexical. En revanche, un peu plus tard dans la reconnaissance, les lecteurs bénéficient du partage des propriétés sémantiques entre amorces et cibles.

### **3.2.3. Conclusion**

Au total, les données du développement normal indiquent que les lecteurs les plus jeunes ont développé des représentations morphologiques qui se spécifient et s'enrichissent progressivement au cours du développement. De plus, la conscience morphologique permet de prédire la réussite en lecture – à la fois le décodage et la compréhension – indépendamment de la conscience phonologique, et sa contribution augmente au cours du développement de la lecture. Enfin, la possibilité de localiser des unités morphémiques dans les mots et dans les pseudomots facilite leur reconnaissance, dès les premières années de l'apprentissage. Les données d'amorçage indiquent que ce traitement ne se limite pas à l'activation d'unités orthographiques, mais implique l'activation de représentations morphologiques.

Une décomposition morphologique serait mise en œuvre même chez les lecteurs de niveau CE<sub>1</sub>, ce qui suggère que les lecteurs n'ayant pas totalement automatisé la procédure de décodage bénéficient de la présence d'unités morphémiques pour lire. Cela ouvre la possibilité d'un traitement morphologique chez les dyslexiques, dont la procédure de décodage phonologique n'est pas efficace.

## CHAPITRE 4. Morphologie et dyslexies développementales

Nous avons vu dans le chapitre 1 que la dyslexie se caractérise par un déficit sévère et persistant en reconnaissance de mots écrits, qui ne peut s'expliquer par le niveau d'intelligence ou par des facteurs sensoriels ou environnementaux (Lecture, 1998). L'hypothèse d'un déficit phonologique empêchant le développement des représentations phonologiques est aujourd'hui la plus communément admise (Snowling, 2000). Chez le lecteur dyslexique, une incapacité à appliquer la procédure de décodage phonologique perturbe le développement du lexique orthographique (Share, 1995) et empêche l'automatisation de la lecture.

Malgré un déficit phonologique persistant, un certain nombre de dyslexiques parvient à développer des habiletés de lecture équivalentes à leur âge chronologique, et à réaliser des études dans le second degré (Bruck, 1992). Ces dyslexiques s'appuient très probablement sur des habiletés préservées pour contourner leur déficit phonologique, et ainsi développer leur lecture. Comme nous l'avons déjà évoqué, ces habiletés préservées sont la compréhension, qui leur permet d'utiliser de façon plus importante le contexte pour reconnaître les mots par « devinement » (Stanovich, 1980), et la mémoire visuelle, qui leur permet de développer une sensibilité importante aux patterns de lettres (Siegel et al., 1995)

Un autre type de compensation basé sur un traitement préférentiel des unités morphémiques à l'écrit a été proposé par Elbro et Arnbak (1996). Selon cette hypothèse, les dyslexiques pourraient se baser sur des unités plus larges que les graphèmes – les morphèmes – à la fois pour

décoder les mots et pour les comprendre. Nous allons présenter ici les quelques études qui ont examiné cette hypothèse.

#### **4.1. CONSCIENCE MORPHOLOGIQUE ET DYSLEXIES DEVELOPPEMENTALES**

Deux hypothèses peuvent être formulées concernant le développement de la conscience morphologique chez les dyslexiques (Casalis et al., 2004). Selon la première hypothèse, le déficit phonologique des dyslexiques pourrait les empêcher de développer des représentations morphologiques à l'oral. Cette hypothèse repose sur le lien étroit qui a été mis en évidence entre le développement de la conscience morphologique et le développement de la conscience phonologique (Casalis & Louis Alexandre, 2000). Selon la seconde hypothèse, les habiletés préservées des dyslexiques en compréhension orale leur permet de développer une connaissance de la structure morphologique de la langue *via* la signification des morphèmes.

Pour évaluer le développement des représentations morphologiques – et notamment de la conscience morphologique – chez les dyslexiques, deux groupes contrôle sont utilisés. Les performances des dyslexiques sont comparées à celles d'enfants appariés en âge chronologique, et à celles d'enfants appariés en niveau de lecture. En français, les performances des dyslexiques (âge moyen = 10 ans 1 mois) sont systématiquement déficitaires par rapport à celles d'enfants appariés en âge chronologique (âge moyen = 10 ans 2 mois) dans un ensemble de tâches impliquant la manipulation de morphèmes (Casalis et al., 2004).

Cependant, le développement de la conscience morphologique chez les dyslexiques par rapport à des enfants appariés en niveau de lecture est plus contrasté. Dans l'étude de Casalis et al., les performances des dyslexiques sont inférieures à celles d'enfants appariés en niveau de lecture (âge moyen = 7 ans 3 mois) lorsqu'il s'agit d'ajouter un suffixe à un pseudomot (e.g. « une petite trine est une \_\_\_\_ *trinette* »). Cette difficulté peut s'expliquer par leur déficit phonologique qui les empêche de manipuler efficacement les pseudomots à l'oral. De plus, lorsque les dyslexiques sont divisés en deux sous-groupes en fonction de l'ampleur de leur trouble phonologique (dyslexiques « phonologiques » et dyslexiques « retard »), les dyslexiques dont le déficit phonologique est le plus prononcé ont davantage de difficultés à produire des pseudomots dérivés en contexte que les dyslexiques de type « retard » (Casalis et al., 2004). Ce résultat

confirme le rôle important de la conscience phonologique dans le développement de la conscience morphologique, déjà mis en évidence chez les normo-lecteurs (Carlisle & Nomanbhoy, 1993; Casalis & Louis Alexandre, 2000).

Les performances des dyslexiques en dérivation de phrases en contexte ou en production de mots ne sont pas différentes de celles d'enfants appariés en niveau de lecture, en français (Casalis et al., 2004) et en anglais (Fowler & Liberman, 1995). De plus, ils ne sont pas plus pénalisés que leurs pairs appariés en niveau de lecture par l'opacité phonologique et orthographique de la base dans une tâche de production de dérivés (e.g. vieux/vieillesse) en français (Casalis et al., 2004) et en anglais (Fowler & Liberman, 1995; Shankweiler et al., 1995).

Enfin, les dyslexiques sont meilleurs que leurs pairs appariés en niveau de lecture en fluence morphologique, dans la mesure où ils produisent davantage de mots morphologiquement reliés (Casalis et al., 2004). Leurs performances sont également supérieures lorsqu'il s'agit de repérer un intrus pseudodérivé (e.g. médaille muraille bataille mangeaille) ou un intrus suffixé dont la signification du suffixe est différente en fonction des mots dérivés (e.g. arrosage bavardage voisinage nettoyage, Casalis, Mathiot, Becavin, & Colé, 2003).

Au total, ces résultats indiquent que les dyslexiques ont développé des représentations morphologiques supérieures à ce que laissent présager leurs habiletés phonologiques, au moins lorsque les tâches ne nécessitent pas de manipulation phonologique. Les compétences des dyslexiques sont au moins équivalentes – voire supérieures – à celles d'enfants appariés en niveau de lecture, et sont même particulièrement développées lorsqu'il s'agit de faire intervenir des connaissances sur la signification des suffixes.

## **4.2. TRAITEMENTS MORPHOLOGIQUES CHEZ LES DYSLEXIQUES**

Selon l'hypothèse d'Elbro et Arnbak (1996), les dyslexiques pourraient se baser sur leurs connaissances morphologiques – à titre de stratégie compensatoire – pour contourner leurs difficultés liées à la manipulation d'unités phonologiques à l'oral. La possibilité de repérer dans les mots des groupes de lettres associés à une signification – les morphèmes – pourrait leur permettre d'améliorer leurs habiletés de lecture, en accédant plus facilement aux représentations lexicales (Burani, Marcolini, De Luca, & Zoccolotti, 2008) mais également à la signification des

mots (Elbro & Arnbak, 1996). Cette hypothèse d'un traitement morphologique est envisageable dans la mesure où les dyslexiques ont développé des représentations morphologiques (Casalis et al., 2004), et dans la mesure où la conscience morphologique explique une part significative et indépendante de la variance en lecture (Carlisle & Nomanbhoy, 1993; Casalis & Louis Alexandre, 2000).

Elbro et Petersen (1993), rapporté par Elbro & Arnbak (1996) ont mis en évidence un traitement préférentiel des unités morphémiques à l'écrit chez les lecteurs dyslexiques, par rapport aux unités syllabiques. Ils ont demandé à des adolescents dyslexiques et des enfants appariés en niveau de lecture de faire défiler un texte sur un écran d'ordinateur à l'aide du paradigme de la fenêtre mobile. Ils pouvaient faire défiler le texte soit syllabe par syllabe, morphème par morphème ou mot par mot. Les résultats ne montrent aucune différence entre les deux groupes en termes de vitesse de défilement du texte mot par mot. En revanche, la vitesse de défilement des dyslexiques est plus rapide que celle des enfants normolecteurs lorsqu'il s'agit de faire défiler le texte morphème par morphème, et ce pattern s'inverse lorsqu'il s'agit de faire défiler le texte syllabe par syllabe. Le morphème serait donc une unité de traitement disponible chez les dyslexiques, et ces résultats rendent compte du rôle non négligeable que peut jouer la morphologie lors de la reconnaissance des mots écrits chez ces lecteurs.

Afin d'examiner l'hypothèse selon laquelle les dyslexiques pourraient se baser sur des unités morphémiques lors de la reconnaissance des mots, Casalis (1995) a proposé à des dyslexiques français et à des enfants appariés en niveau de lecture une tâche de lecture de mots dérivés (e.g. classement), de pseudomots construits avec une base et un suffixe (e.g. écolerie), et de pseudomots constitués d'une pseudobase et d'un suffixe (e.g. élocerie). Les dyslexiques lisent plus facilement les mots que les pseudomots, ce qui n'est pas surprenant compte tenu des difficultés persistantes des dyslexiques en lecture de pseudomots (Rack et al., 1992). Mais le résultat le plus intéressant est que les dyslexiques lisent plus rapidement les pseudomots morphologiquement complexes (e.g. écolerie) que les pseudomots qui n'ont pas de base (e.g. élocerie) et cet effet de la construction morphologique des pseudomots est plus accentué chez les dyslexiques que chez les enfants appariés en niveau de lecture. Ces résultats laissent penser que lorsqu'ils rencontrent des pseudomots (i.e. des mots nouveaux) les dyslexiques y repèrent des unités saillantes, les morphèmes, sur lesquelles ils s'appuient pour lire.

Un tel effet de pseudoaffixation des pseudomots a également été mis en évidence chez des dyslexiques italiens âgés de 11 ;3 ans (Burani et al., 2008). Ceux-ci lisent plus rapidement et plus précisément des pseudomots construits avec une base et un suffixe (e.g. *donn-ista*) que des

pseudomots simples (e.g. *denn-osto*), et cet effet de pseudoaffixation s’observe également chez les enfants appariés en âge lexique et en âge chronologique. Dans la seconde partie de l’étude, ils ont demandé à ces mêmes participants de lire des mots dérivés (e.g. *cassi-ere*) et des mots simples (e.g. *cam-ello*), et dans ce cas seuls les dyslexiques et les enfants appariés en niveau de lecture bénéficient de la présence de morphèmes en termes de vitesse de lecture.

Au total, ces résultats suggèrent que les lecteurs dyslexiques – au moins les plus jeunes – traitent les mots et les pseudomots au regard de leur structure morphologique, et cela de façon rapide car aucun coût de traitement supplémentaire n’est observé en termes de vitesse.

En revanche, de tels effets de la structure morphologique des mots n’ont pas été mis en évidence par Deacon, Parilla et Kirby (2006) chez des adultes dyslexiques anglophones. Dans une tâche de décision lexicale, les temps de réponse sont plus rapides pour les mots dérivés (e.g. *musical*) que pour les mots pseudodérivés (e.g. *metal* où *met-* et *-al* sont respectivement une base et un suffixe en anglais) chez les adultes normo-lecteurs appariés en compréhension de lecture, mais pas chez les dyslexiques. Toutefois, ces effets n’ont pas été comparés à une situation contrôle avec des mots simples. Or, comme le proposent Burani et al. (2008), les lecteurs dyslexiques pourraient bénéficier de la présence de morphèmes en tant qu’unités lexicales indépendamment de leur signification, donc à la fois lorsqu’ils sont dérivés et pseudodérivés. Or, seule la comparaison avec la lecture de mots simples permet de faire émerger ce type de traitement.

Les dyslexiques sont également affectés par la transparence phonologique des bases, ce qui traduit – comme nous l’avons montré chez les enfants normo-lecteurs – un accès à la représentation de la base lors de la reconnaissance du mot. Dans une tâche dénomination, des mauvais décodeurs anglais sont pénalisés par un manque de transparence dans la base pour lire des mots dérivés phonologiquement opaques (e.g. *natural*) par rapport à des mots dérivés phonologiquement transparents (e.g. *cultural*, Carlisle, Stone, & Katz, 2001). Cet effet émerge aussi chez des lecteurs appariés en âge, mais reste moins important. Dans cette même étude, des résultats similaires sont observés dans une tâche de décision lexicale, même si l’effet de transparence phonologique est moins prononcé qu’en lecture car elle ne nécessite pas ou peu l’intervention des représentations phonologiques de la base du mot.

Enfin, les traitements de la morphologie des dyslexiques sont influencés par la transparence sémantique des morphèmes. Les dyslexiques danois lisent de façon plus rapide et plus précise des mots composés sémantiquement transparents (e.g. *sunburn*) que des mots composés sémantiquement opaques (e.g. *window*, Elbro (1990), rapporté par Elbro & Arnbak, (1996)). Un tel effet de la transparence ne s’observe pas chez les enfants appariés en niveau de lecture, ce qui

laisse émerger encore une fois un profil de lecture particulier chez les dyslexiques, par rapport aux enfants de même niveau de lecture, caractérisé par une plus grande sensibilité aux propriétés sémantiques des morphèmes.

Des résultats différents ont été obtenus en français par Casalis, Quémart et Colé (2005, en révision). Dans une tâche de décision lexicale associée à un paradigme d’amorçage, les temps de décision des dyslexiques (âge moyen = 12 ans 1 mois) sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d’amorces (présentées 250 ms) partageant un lien morphologique sémantiquement transparent (e.g. fillette – fille), un lien morphologique sémantiquement opaque (e.g. vignette – vigne) ou un lien de pseudodérivation (e.g. baguette – bague). Aucun effet d’amorçage n’est relevé dans la condition de contrôle orthographique (e.g. abricot – abri), suggérant que le bénéfice lié à la présence de morphèmes ne se limite pas à un simple effet de recouvrement orthographique entre l’amorce et la cible chez les dyslexiques. En revanche, les lecteurs appariés en âge chronologique ne bénéficient de la présence d’une amorce que dans la condition morphologique sémantiquement transparente, et aucun effet d’amorçage n’est mis en évidence chez des enfants appariés en âge chronologique. Le pattern de traitement morphologique est donc – une fois encore – spécifique chez les lecteurs dyslexiques. Ils bénéficient de la présence d’une amorce pour traiter une cible à partir du moment où les paires d’amorce-cible partagent une structure morphologique « de surface », c’est à dire lorsque l’amorce peut être décomposée en unités morphémiques sur la base de leurs propriétés formelles. La décomposition morphologique serait basée sur un traitement des unités morphémiques indépendamment de leur signification, en tous cas à ce moment précis du décours temporel de la reconnaissance des mots. Ainsi, contrairement à l’étude de Elbro, les dyslexiques français ne semblent pas influencés par la transparence sémantique des morphèmes lors de la reconnaissance de mots. Nous reviendrons sur ce résultat dans le chapitre 4.

Giraud (2001) n’a cependant pas mis en évidence d’effet d’amorçage morphologique chez les lecteurs dyslexiques anglophones (âge moyen = 10 ans). Dans cette étude, les paires d’amorce-cible pouvaient partager un lien morphologique (e.g. *pottery* – *pot*), orthographique (e.g. *potato* – *pot*) ou aucun lien (e.g. *guitar* – *pot*). Les amorces – présentées pendant 57 ms – n’influencent pas significativement les temps de décision lexicale, même s’ils sont un peu plus courts lorsque les cibles sont précédées d’amorces partageant un lien morphologique (effet d’amorçage non significatif = 45 ms).

### 4.3. CONCLUSION ET PRESENTATION DES 6 ETUDES

Les études menées dans différentes orthographe confirment que les apprentis lecteurs ont développé des représentations morphologiques dont le degré de spécification dépend de facteurs linguistiques et statistiques. Ces connaissances morphologiques sur la langue expliquent une part significative de la réussite en lecture, indépendamment de la conscience phonologique. De plus, la présence d'unités morphémiques dans les mots influence directement leur reconnaissance, même lorsque la procédure de décodage phonologique n'est pas automatisée (deuxième année de primaire ou CE<sub>1</sub>). Au total, ces données suggèrent que les unités morphémiques sont traitées lors de la reconnaissance des mots écrits, validant l'existence d'une procédure de décomposition morphologique des mots complexes lors de la reconnaissance des mots écrits chez les jeunes lecteurs.

Nous disposons cependant de peu d'informations concernant le développement de cette procédure de décomposition morphologique, en particulier en français. Les morphèmes sont les plus petites unités formelles associées à une signification. Ils encodent à la fois des informations formelles – *via* des groupes de lettres à l'écrit – et des informations sémantiques. Chez le lecteur expert, nous avons vu que deux procédures sont engagées dans la reconnaissance des mots complexes : une procédure *morpho-orthographique*, au cours de laquelle les unités morphémiques sont traitées indépendamment de leur signification, et une procédure *morpho-sémantique*, au cours de laquelle les informations sémantiques associées au morphèmes sont activées. L'activation de ces deux procédures suppose non seulement de disposer de représentations sur la forme des unités morphémiques, mais aussi sur leur signification. Chez le jeune lecteur, plusieurs hypothèses ont été formulées quant au développement des représentations morphémiques : Selon Schreuder et Baayen (1995), la co-activation de patterns de lettres associés à une signification permet le développement d'une représentation lexicale associée à cette unité. Le développement des unités morphémiques est donc guidé par les représentations sémantiques. Selon cette hypothèse, les morphèmes seraient traités en tant qu'unités formelles associées à une signification dès le départ. En revanche, selon Carlisle et Fleming (2003), les enfants développent une représentation d'unités formelles plus larges que les graphèmes, qu'ils associent progressivement – quand cela est possible – à une signification. Les traitements morphologiques pourraient se baser sur les propriétés orthographiques des morphèmes en début d'apprentissage de la lecture, et l'influence des propriétés sémantiques des morphèmes pourrait émerger plus tardivement au cours du développement.

Chez les dyslexiques, les études visant à examiner le développement des représentations morphologiques et les traitements morphologiques à l'écrit sont plus rares. Les études menées par Séverine Casalis en français suggèrent néanmoins que les dyslexiques développent des représentations morphologiques supérieures à ce qui pourrait être attendu compte tenu de leurs représentations phonologiques (Casalis et al., 2004; Casalis et al., 2003). Elles seraient activées à l'oral *via* leur propriétés sémantiques, alors que leur manipulation formelle – en particulier phonologique – est source de difficultés. Les études examinant la possibilité d'activer les unités de traitements morphologiques lors de la reconnaissance des mots écrits suggèrent que ces unités seraient fonctionnelles chez les dyslexiques (Elbro & Arnbak, 1996). La nature des procédures des traitement morphologiques (morpho-orthographique, morpho-sémantique) reste cependant à déterminer.

Les trois études menées dans cette thèse s'articulent autour de cet objectif de déterminer le type de traitement et la nature des traitements engagés dans la reconnaissance des mots morphologiquement complexes chez les lecteurs au cours du développement normal des habiletés de lecture, et chez les dyslexiques. L'idée était d'utiliser à chaque fois une tâche de décision lexicale – associée ou non au paradigme d'amorçage – afin d'étudier l'impact que peut avoir au cours du développement la présence d'unités morphémiques – bases et suffixes – sur la vitesse et la précision d'accès au lexique, en fonction du degré de transparence sémantique, orthographique et phonologique des mots dérivés. Nous nous sommes concentrés sur le traitement des dérivés suffixés pour deux raisons. Contrairement aux affixes flexionnels, les affixes dérivationnels apportent une information sémantique sur les mots que le lecteur peut traiter lors de leur reconnaissance. De plus, la dérivation par suffixation est plus productive que la dérivation par préfixation en français.

Dans les *études 1 et 2*, nous avons examiné l'impact des unités de type base et suffixe dans le déclenchement d'une décomposition morphologique au cours du développement normal de la lecture (étude 1) et chez les lecteurs dyslexiques (étude 2).

Dans les *études 3 et 4*, nous avons examiné dans quelle mesure des traitements morphologiques sont dépendants du partage sémantique entre une base et son dérivé chez les enfants normo-lecteurs (étude 3) et chez les lecteurs dyslexiques (étude 4).

Enfin, dans les *étude 5 et 6*, nous avons étudié l'impact de la transparence formelle (phonologique et orthographique) dans les traitements morphologiques chez des enfants normo-lecteurs (étude 5) et dyslexiques (étude 6).

## PARTIE EXPERIMENTALE

---

# ETUDE 1. Rôle de la base et du suffixe dans la décomposition morphologique chez les enfants normo-lecteurs

## 1.1. INTRODUCTION

Les jeunes lecteurs bénéficient de la présence d'unités morphémiques pour lire les mots en anglais (Carlisle & Stone, 2003; Laxon et al., 1992) et les pseudomots en français et en italien (respectivement, Burani et al., 2002 et Marec-Breton et al., 2005). L'effet facilitateur associé à la présence d'unités morphémiques dans les mots indique que les mots morphologiquement complexes sont décomposés durant leur traitement. Le lecteur peut se baser sur plusieurs indices pour déclencher cette décomposition. Dans le cas des mots suffixés – sur lesquels nous allons nous centrer ici – le système de reconnaissance de mots peut se baser soit sur la co-occurrence d'une base et d'un suffixe, ce qui relève d'un « vrai » traitement morphologique, mais il peut également se baser sur une seule unité : soit la base, soit le suffixe.

Selon Carlisle (2003), ce sont les bases qui influencent la reconnaissance des mots complexes chez les jeunes lecteurs, car elles seules ont un statut lexical. Se basant sur la proposition de décomposition prélexicale de Taft (1975), Carlisle et Stone (2003) suggèrent qu'une lecture de gauche à droite des mots suffixés permettrait d'extraire une base lexicale, et d'accéder à la représentation du mot *via* cette base. Cette hypothèse a une importance fondamentale chez l'enfant, car il rencontre au quotidien un nombre important de mots morphologiquement

complexes qui lui sont inconnus, mais dont il dispose d'une représentation de la base. Les bases lexicales sont directement associées à une signification, ce qui leur permettrait non seulement de lire correctement les mots, mais aussi d'en inférer la signification. Par exemple, si l'enfant rencontre le mot dérivé *balancier* pour la première fois, mais dispose de la représentation de sa base *balance*, alors l'activation de cette base pourrait lui permettre de reconnaître *balancier* plus facilement. La probabilité qu'un enfant traite un mot dérivé sous sa forme décomposée dépendrait donc selon cette hypothèse de la qualité de la représentation de sa base (Reichle & Perfetti, 2003).

### *Rôle de la base*

Chez le lecteur expert, une grande partie des recherches menées sur les traitements morphologiques s'est focalisée sur le rôle de la base dans l'accès lexical (Taft & Forster, 1975). Ainsi, il a été démontré que la vitesse de reconnaissance de mots morphologiquement complexes est déterminé par la fréquence de leur base (Bertram, Hyönä, & Laine, 2000; Niswander, Pollatsek, & Rayner, 2000), par la taille de leur famille morphologique (Schreuder & Baayen, 1997) ainsi que la fréquence cumulée des membres de la famille (Nagy, Anderson, Schommer, Scott, & Stallman, 1989). De plus, une part importante des modèles de traitement morphologique considère que les mots complexes sont traités sous leur forme décomposée uniquement lorsqu'ils sont directement reliés à la signification de leur base (Giraudo & Grainger, 2001; Marslen-Wilson et al., 1994; Plaut & Gonnerman, 2000), en faisant l'hypothèse que l'objectif d'un traitement morphologique est d'accéder à la signification des mots complexes (Schreuder & Baayen, 1995).

Chez l'enfant, la question du rôle de la base dans la décomposition morphologique est très peu documentée. En anglais, les mots dérivés (e.g. *shady*) sont lus plus facilement en termes de précision que des mots simples appariés en fréquence et en terminaison mais dans lesquels il n'est pas possible de localiser une base (e.g. *lady*) dès la troisième année (Carlisle & Stone, 2003; Laxon et al., 1992). Cet effet de la base se manifeste également à travers les effets de transparence phonologique de la base lors de la lecture de mots fréquents. Ainsi, les mots dont la base est phonologiquement stable (e.g. *cultural*) sont lus plus rapidement et plus précisément que les mots dont la base subit une modification phonologique lors de la dérivation (e.g. *natural*) dès la troisième année de primaire (Carlisle & Stone, 2005). Dans cette dernière étude, Carlisle et Stone ont demandé à des enfants de troisième et cinquième année de lire des mots morphologiquement complexes dont ils ont fait varier la fréquence de surface. Celle-ci pouvait être basse ou élevée, mais la fréquence de la base était toujours élevée. L'hypothèse sous-jacente dans cette étude était que si les lecteurs bénéficient de la présence d'une base lexicale lors de la

lecture de mots morphologiquement complexes, alors les effets liés à la fréquence de surface devraient être minimisés. Or, les pourcentages de mots correctement lus étaient largement plus élevés lorsque les mots avaient une fréquence de surface élevée ( $M = 79.3\%$ ) que lorsqu'ils avaient une fréquence de surface basse ( $M = 52.69\%$ ) en particulier chez les lecteurs de troisième année, ce qui relativise l'importance de la base dans la lecture de mots dérivés. Cela se vérifie également à travers les résultats de l'analyse de régression conduite sur ces mêmes résultats, qui indiquent que la fréquence de la base n'explique une part indépendante de la variance en lecture qu'à partir de la cinquième année.

### *Rôle du suffixe*

Les suffixes ont également un rôle à jouer dans la décomposition morphologique. Selon Laudana et Burani (1995), la probabilité pour un affixe d'être traité à l'écrit par le lecteur expert dépend de sa saillance (*affix saliency*). Celle-ci est affectée par la productivité des affixes, leur fréquence et leur longueur (Laudanna & Burani, 1995). Elle dépendrait également du nombre d'homonymes dont les affixes disposent (Bertram, Schreuder et al., 2000), et de la présence de formes allomorphiques pour ces affixes (Järvikivi, Bertram, & Niemi, 2006). Par exemple, dans une étude en finnois, Järvikivi et ses collègues (2006) ont proposé à des lecteurs experts quatre tâches de décision lexicale, où ils manipulaient à la fois la fréquence de la base, la fréquence de surface et le nombre d'allomorphes des suffixes. La fréquence de la base influence les décisions lexicales uniquement lorsque les suffixes n'ont pas d'allomorphes, suggérant que la décomposition morphologique ne dépend pas uniquement de la fréquence de la base, mais aussi de l'invariance des formelles des suffixes (pour une proposition similaire en anglais, voir Vannest & Boland, 1999).

Un autre argument pour expliquer le rôle non négligeable des suffixes dans la reconnaissance de mots morphologiquement complexes chez le lecteur expert provient des études d'amorçage morphologique. De façon simplifiée, ces études visant à examiner la nature des traitements morphologiques utilisent au moins trois types de relations entre les paires d'amorce-cible : relation morphologique sémantiquement transparente (e.g. fillette – fille), relation de pseudodérivation (e.g. baguette – bague) et relation contrôle orthographique (e.g. abricot – abri où –cot n'est pas un suffixe en français) (Diependaele et al., 2005; Grainger & Giraudo, 2001; Gonnerman et al., 2007; Longtin & Meunier, 2005; Longtin et al., 2003; McCormick, Rastle, & Davis, 2008; Rastle et al., 2004). Si les résultats de ces différentes études ne coïncident pas toujours quant à l'effet de la transparence sémantique sur les traitements morphologiques, aucune d'entre elles ne met en évidence d'amorçage significatif lorsque les amorces et les cibles partagent uniquement un lien de contrôle orthographique (e.g. abricot – abri). Or, la différence

principale entre une paire d’amorce-cible partageant un lien de pseudodérivation et une paire d’amorce-cible partageant un lien de contrôle orthographique réside dans la présence d’un suffixe – même s’il n’en a pas la fonction – à la fin des amorces pseudodérivées (e.g. *bagu-ette*). Il est donc possible que l’élément déclencheur de la procédure de décomposition morphologique soit la présence d’un suffixe à la fin des amorces. En tous cas, le partage d’un petit mot entre l’amorce et la cible (e.g. *abricot* – *abri*) ne facilite pas, à lui seul, le traitement de cette cible. Comme le soulignent Longtin et ses collaborateurs (2003): « *We do not know at this time whether the morphemic decomposition of the pseudo-derived words is triggered by the sole presence of a suffix or by the simultaneous presence of a suffix and a potential base word. For instance, we may surmise that the pseudo-suffix -ette of silhouette is sufficient to launch decomposition. Yet, because no approximation of silhou can be found in the lexicon, the decomposition process is doomed to fail and to be abandoned.* » (p. 331).

Ainsi, si l’accès à la signification des mots complexes se fait par extraction de la base, la présence d’un suffixe en fin de mot semble être une condition *sine qua non* à la décomposition morphologique chez le lecteur expert.

De rares études soulignent le rôle important qu’exercent les suffixes dans la reconnaissance des mots complexes chez les jeunes lecteurs. Par exemple en anglais, Mann et Singson (2003) ont demandé à des lecteurs de la troisième à la sixième année de lire des mots de basse fréquence, dont la base avait une fréquence élevée mais n’était pas phonologiquement transparente (e.g. *methodical*). Dans cette étude, la conscience morphologique – évaluée par une tâche de choix de dérivés : « *the doctor performed the : operational, operationalize, operation, operate* » – explique une part plus importante de la variance en lecture de mots dérivés lorsque la base du dérivé à lire est phonologiquement opaque (e.g. *methodical*) que lorsqu’elle est phonologiquement transparente (e.g. *imaginable*). Selon Mann et Singson, cela traduit l’importance d’une connaissance des suffixes pour appliquer les règles de conversion morpho-phonologiques nécessaires lorsque les règles de conversion graphème-phonème sont irrégulières, c’est-à-dire lorsque la base n’est pas phonologiquement transparente. Par exemple, pour lire correctement *methodical*, le lecteur doit repérer la présence du suffixe *-ical* et savoir que l’association de ce suffixe à la base *method-* implique un changement dans la prononciation de la base. L’incapacité à repérer les suffixes en fin de mot ne pose pas de problème dans la lecture de mots dont la base est phonologiquement transparente, car ces mots peuvent se lire par application des règles graphème-phonème. D’après Mann et Singson (2003), « *When a young decoder encounters a suffixed word with an unfamiliar base, the best [...] place to look for hints as to how to decode words would be the suffix.* » (p 19).

Les études utilisant le paradigme d'amorçage chez l'enfant (Casalis et al., 2009; Feldman et al., 2002; Giraudo, 2001; Rabin & Deacon, 2008) vont également dans le sens d'un rôle important des suffixes dans la décomposition morphologique. Par exemple en anglais, la probabilité de compléter un segment avec la forme appropriée (e.g. S\_ \_ D) augmente lorsque cette cible est précédée d'une amorce identique (e.g. *sand*) ou morphologiquement reliée (e.g. *sandy*). En revanche, lorsque la cible est précédée d'une amorce partageant un lien purement orthographique (e.g. *sandwich*) aucun effet d'amorçage n'est mis en évidence. Ainsi, l'absence de suffixe à la fin de *sandwich* ne permet pas au lecteur de déclencher une procédure de décomposition morphologique qui faciliterait le traitement de la cible (Rabin & Deacon, 2008). Des résultats similaires ont été obtenus en français par Casalis et al. (2009) dans une étude d'amorçage morphologique: la présence d'une amorce présentée 250 ms et partageant un lien morphologique (e.g. mensonge) facilite le traitement d'une cible (e.g. menteur) alors que la présence d'une amorce partageant un lien orthographique (e.g. menthe) ne le facilite pas.

#### *Rôle contrasté de la base et du suffixe*

Deux études seulement ont comparé le rôle de la base et du suffixe dans l'accès lexical, l'une chez le lecteur expert en italien, et l'autre chez l'apprenti lecteur français.

En italien, Caramazza, Laudana et Romani (1988) ont comparé directement l'impact de la présence d'unités de type base et suffixe dans le traitement de pseudomots à travers une tâche de décision lexicale. Ils ont manipulé la construction morphologique de pseudomots dans lesquels il était possible de localiser soit une base et un suffixe (B+S+, e.g. *cantevi* où *cant-* est une base lexicale et *-evi* est un suffixe), soit uniquement une base<sup>4</sup> (B+S-, e.g. *cantovi* où *cant* est une base lexicale mais *-ovi* n'est pas un suffixe), soit uniquement un suffixe<sup>5</sup> (B-S+, e.g. *canzevi* où *cant-* n'est pas une base lexicale mais *-evi* est un suffixe), soit ni base ni suffixe (B-S-, e.g. *canzovi* où ni *canz-* ni *-ovi* ne correspondent à des morphèmes). Les temps de décision lexicale sont plus longs et les pourcentages d'erreurs plus élevés lorsque les pseudomots sont construits avec une base et un suffixe (B+S+) que lorsqu'ils sont construits avec une seule unité morphémique (B-S+ et B+S-) ou lorsqu'ils ne sont construits ni avec une base, ni avec un suffixe (B-S-). La co-existence d'une base lexicale et d'un suffixe dans les pseudomots implique une recherche lexicale de ces unités et une vérification de leur compatibilité, ce qui ralentit la décision lexicale et augmente le taux d'erreurs. Les résultats concernant les pseudomots qui n'étaient construits qu'avec une unité morphémique (B+S- et B-S+) sont cependant moins clairs.

---

<sup>4</sup> Ici la base n'a pas de fonction morphologique, puisqu'elle n'est pas associée à une signification. Il s'agit simplement d'une suite de lettres correspondant à une unité lexicale en italien

<sup>5</sup> Même remarque que pour la base : le suffixe n'a pas de fonction morphologique ici.

Les temps de décision lexicale sont plus longs dans la condition B-S+ ( $M = 809$  ms) que dans la condition B-S-, ( $M = 760$  ms), ce qui suggère que la présence d'un suffixe à la fin d'un pseudomot ralentit son rejet. En revanche, le taux d'erreurs est plus important dans la condition B+S- ( $M = 11.8$  %) que dans la condition B-S- ( $M = 5.8$  %), ce qui laisse supposer que la présence d'une base augmente la probabilité d'accepter un pseudomot. Selon Caramazza et al. (1988), ce résultat témoigne du rôle des unités morphémiques dans l'accès lexical, quel que soit leur statut (base ou suffixe). Il est cependant difficile de formuler une telle conclusion au regard de ces résultats, en particulier parce qu'il est compliqué d'interpréter des temps de décision lexicale sur des pseudomots. S'il est certain que les unités morphémiques jouent un rôle non négligeable dans le traitement des mots et des pseudomots, aucun consensus n'émerge quant à la contribution relative des bases et des affixes.

En français, Marec-Breton et al. (2005) ont montré que des lecteurs en CE<sub>1</sub> font moins d'erreurs pour lire des pseudomots dans lesquels il est possible de localiser une base et un suffixe (e.g. *mordage*), que des pseudomots dans lesquels il n'est possible de localiser qu'un suffixe (e.g. *soumage*). En revanche, dans une seconde partie de l'étude, les lecteurs de CP et de CE<sub>1</sub> font moins d'erreurs dans la lecture de pseudomots dans lesquels il est possible de localiser une base (e.g. *mordage*) ou uniquement un suffixe (e.g. *soumage*) que les pseudomots dans lesquels il n'est possible de localiser qu'une base (e.g. *fermine*). En revanche, les lecteurs sont plus rapides pour lire ces mots dans lesquels il est possible de localiser une base et un suffixe (e.g. *mordage*) ou uniquement une base (e.g. *fermine*) que lorsqu'il n'est possible de localiser qu'un suffixe (e.g. *soumage*). Selon les auteurs, cela témoigne du rôle indifférencié de la base et du suffixe dans la lecture de pseudomots, comme dans l'étude chez le lecteur expert de Caramazza et al. (1988). Le rôle relatif de la base et du suffixe n'est cependant pas clair dans cette étude, puisque le suffixe semble plutôt être impliqué dans la précision de lecture, alors que la base est plutôt impliquée dans la vitesse de lecture.

Au total, les effets de fréquence et de transparence de la base indiquent que celle-ci est traitée lors de la reconnaissance des mots complexes chez le jeune lecteur. De plus, la présence d'un suffixe influence significativement les traitements morphologiques dès la deuxième année, mais son rôle dans la procédure de décomposition morphologique reste à préciser.

L'objectif de cette étude 1 était double. D'une part, nous souhaitions vérifier que les mots et les pseudomots morphologiquement complexes sont reconnus sous leur forme décomposée, en fonction du niveau scolaire des jeunes lecteurs (du CE<sub>1</sub> au CM<sub>2</sub>). D'autre part, nous souhaitions évaluer l'impact de la présence d'unités de type base et suffixe dans l'accès lexical aux

représentations morphologiques, chez des enfants normo-lecteurs. Nous avons utilisé une tâche de décision lexicale où nous avons inséré des mots et des pseudomots qui se distinguent quant à leur structure morphologique. Il est possible d'y localiser soit une base et un suffixe (B+S+ : *douceur* pour les mots, *campage* pour les pseudomots), une base uniquement (B+S-<sup>6</sup> : *barque* pour les mots, *crèmeque* pour les pseudomots), un suffixe uniquement (B-S+<sup>7</sup> : *janvier* pour les mots, *mivage* pour les pseudomots) ou ni base ni suffixe (B-S- : *brousse* pour les mots, *riosse* pour les pseudomots).

Cette manipulation de la structure morphologique des mots et des pseudomots permet d'étudier deux aspects reliés aux traitements des mots complexes. Tout d'abord, elle fournit des indices sur le *type de traitement opéré lors de la décomposition morphologique* chez l'enfant. Si le bénéfice lié à la structure morphologique des mots est le résultat d'un traitement morphologique, lié à la fois aux propriétés formelles et sémantiques des morphèmes, alors l'effet de la construction morphologique ne devrait apparaître que lorsque les mots sont morphologiquement complexes (i.e. B+S+). A l'inverse, si l'effet de la structure morphologique des mots résulte d'un traitement lexical d'unités morphémiques repérées dans les mots indépendamment de leur signification, alors le bénéfice lié à la structure morphologique devrait émerger indifféremment lorsque les stimuli sont morphologiquement complexes (B+S+) et lorsqu'ils sont morphologiquement simples mais dans lesquels il est possible de localiser une unité morphémique (B+S- et B-S-). Dans les études de l'équipe de Carlisle, qui propose un accès aux représentations morphémiques via la base, la lecture de mots suffixés (e.g. *shady*) est toujours comparée à la lecture de mots pseudosuffixés (e.g. *lady*) mais jamais à la lecture de mots morphologiquement simples. Nous avons donc utilisé une condition contrôle où les mots sont morphologiquement simples (B-S-) pour étudier la différence entre le traitement de mots dans lesquels il est possible de localiser une unité orthographique de type suffixe (e.g. *lady* en anglais, B-S+) et dans lesquels il n'est possible de localiser aucune unité morphémique (B-S-).

Cette étude nous permet également de *contraster le rôle des bases et des suffixes* dans l'accès lexical. Dans la version la plus « stricte » de son modèle, Taft (Taft & Forster, 1975), suggère que l'accès aux représentations des mots complexes se fait par une procédure de décomposition morphologique prélexicale, qui opère en deux temps : Tout d'abord, les affixes qui entourent la base sont écartés de celle-ci (*affix stripping*), puis l'accès aux représentations morphémiques se fait *via* cette base lexicale. Cela laisse supposer que l'absence de suffixe dans les mots pourrait

---

<sup>6</sup> Dans ce cas, la base est une unité lexicale qui n'a pas de statut morphémique, elle correspond à un « petit mot »

<sup>7</sup> Dans ce cas, le suffixe est une unité orthographique qui ne dispose pas de statut morphémique.

empêcher l'activation de la décomposition morphémique, ce qui donne un rôle important aux affixes dans cette procédure. Les résultats obtenus en amorçage morphologiques vont dans ce sens, dans la mesure où l'absence de suffixe à la fin des amorces n'implique pas de bénéfice dans le traitement de la cible. (e.g. abricot – abri).

En revanche, selon l'hypothèse de traitement morpho-lexical proposée par l'équipe de Burani, la base et le suffixe n'auraient pas un impact différent lors l'accès lexical, car ces deux types d'unités disposent d'une représentation qui leur est propre. La procédure de décomposition morphologique est déclenchée grâce au repérage dans les pseudomots d'unités morphémiques stockées dans le lexique, indépendamment de leur statut (base/suffixe) et de leur signification. Chez les jeunes lecteurs italiens, la présence d'unités morpho-lexicales accélère et facilite la dénomination de pseudomots dès la troisième année, mais l'impact des bases et des affixes dans ce traitement n'a pas été directement comparé (Burani et al., 2002).

Nous avons apparié les mots et les pseudomots en fréquence de terminaison indépendamment de leur statut (morphologique ou orthographique) pour s'assurer qu'un éventuel bénéfice lié à la présence de suffixes ne pourrait se limiter à un effet de fréquence de trigrammes. Selon Rastle et Davis (2008), les jeunes lecteurs se basent sur les propriétés distributionnelles des bigrammes et des trigrammes pour repérer à l'écrit des unités récurrentes. Si seules les propriétés statistiques des unités orthographiques influencent le traitement des mots complexes, alors aucune différence ne devrait émerger entre des mots qui terminent par un suffixe, et des mots qui ne terminent pas par un suffixe mais qui sont appariés en fréquence de trigramme terminal.

Par ailleurs, nous avons choisi d'utiliser une tâche de décision lexicale plutôt qu'une tâche de dénomination car elle est la plus adaptée pour explorer l'accès au lexique (Taft, 1991) et elle permet d'évaluer directement l'impact de la structure morphologique sans faire intervenir de variables liées à la prononciation par exemple. De plus, elle implique nécessairement un accès aux représentations lexicales, contrairement à une tâche de dénomination, et elle ne présuppose pas un traitement séquentiel des mots.

Nous avons également évalué la conscience morphologique des jeunes lecteurs avec une tâche de complétion de phrases avec des dérivés mots, des pseudomots et des néologismes. Les performances des enfants normo-lecteurs au cours de cette tâche ont ensuite été mise en relation avec les résultats de la tâche de décision lexicale par un test de corrélation, afin d'observer dans quelle mesure le bénéfice lié à la présence de morphèmes à l'écrit est lié à la représentation que les lecteurs s'en font à l'oral.

## 1.2. MATERIEL ET METHODE

### 1.2.1. Participants

217 enfants scolarisés en CE<sub>1</sub> (n = 47), CE<sub>2</sub> (n = 63), CM<sub>1</sub> (n = 49) et CM<sub>2</sub> (n = 58) dans différentes écoles de la métropole lilloise et valenciennoise ont participé à cette étude.

Nous avons évalué le niveau de lecture et de raisonnement non verbal de chaque participant. La procédure de sélection des participants était identique pour toutes les expériences de cette thèse, et elle est présentée dans l'encart 1. Le nombre de participants dont les données ont été écartées de l'analyse des résultats suite à cette sélection est présenté en annexe 1 page 203.

#### Encart 1 – Procédure de sélection des participants

##### 1 – Evaluation du niveau de lecture avec le test de l'Alouette (Lefavrais, 1967)

Ce test permet d'inférer un âge lexique, à partir de la vitesse et de la précision du décodage d'un texte dont le sens est difficile à percevoir pour les enfants. Nous avons écarté de l'étude les données des participants qui présentaient un retard d'au moins 24 mois en lecture (ou au moins 18 mois pour les enfants jusque l'âge de 9 ans

##### 2 – Evaluation du raisonnement non verbal avec les Matrices Progressives de Raven (1976)

Nous avons utilisé la version couleurs (PM 47) pour les élèves de primaire, et la version standard (PM 38) pour les collégiens (études 3 à 6). Les données des participants dont le score standard était inférieur au 25<sup>ème</sup> percentile ont été écartées de l'analyse des résultats.

Afin d'homogénéiser le nombre de participants dans chaque groupe, nous avons décidé de garder 30 sujets en CE<sub>1</sub>, en CE<sub>2</sub>, en CM<sub>1</sub> et en CM<sub>2</sub>. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau 1. Pour chaque niveau scolaire, les lecteurs étaient appariés en âge chronologique et en âge lexique.

Tableau 1 : Résultats des participants aux prétests en fonction du niveau scolaire (écart-type entre parenthèses)

Niveau scolaire	n	F/G	Age		Appariement en âges	PM
			Chronologique	Lexique		
CE <sub>1</sub>	30	16/14	7 ; 11 (4 mois)	8 ; 1 (7 mois)	$t(30) = 1.68, p = .10$	29.27 (3.84)
CE <sub>2</sub>	30	15/15	8 ; 10 (4 mois)	8 ; 9 (10 mois)	$t < 1$	30.40 (3.12)
CM <sub>1</sub>	30	19/11	9 ; 10 (4 mois)	10 ; 0 (10 mois)	$t(30) = 1.31, p = .20$	33.27 (2.70)
CM <sub>2</sub>	30	17/13	10 ; 7 (5 mois)	10 ; 11 (11 mois)	$t(30) = 1.20, p = .24$	32.73 (2.38)

Note. F/G correspond au ratio fille/garçon. PM = Scores bruts obtenus lors du test des Matrices Progressives de Raven (note sur 36)

## 1.2.2. Matériel et procédure

### 1.2.2.1. Tâche de conscience morphologique

Nous avons construit une tâche de production d'items dérivés, basée sur l'étude de Carlisle (2000). Lors de cet exercice, les enfants devaient compléter des phrases lues à l'oral avec un item inséré dans la phrase auquel ils devaient ajouter un suffixe approprié pour compléter la phrase. La réponse à produire pouvait correspondre à un mot (e.g. celui qui *plonge* est un \_\_\_\_\_ *plongeur*), un néologisme<sup>8</sup> (e.g. celui qui *éclabousse* est un \_\_\_\_\_ *éclabousseur*) ou un pseudomot (celui qui *vousse* est un \_\_\_\_\_ *vousseur*). La condition « pseudomot » permet d'étudier le niveau de conscience morphologique indépendamment du vocabulaire, puisque seules les connaissances sur la signification des suffixes peuvent intervenir dans la production de la réponse. Elle est moins controversée que la condition « néologisme », car nous employons un nombre important de néologismes à l'oral dans la vie courante, même si ces mots ne sont pas répertoriés dans les dictionnaires. Cette condition « néologisme » pourrait donc également être reliée au vocabulaire.

Dans les trois conditions, les phrases pouvaient être complétées par les suffixes -ment, -eux, -eur, -ette et -ation<sup>9</sup>. Dans les conditions « néologisme » et « pseudomot », les suffixes -ment et -ation pouvaient être utilisés indifféremment, et le suffixe -age était également accepté. Par exemple, « quand on *cogne*, on fait... un *cognement*, un *cognage*, une *cognition* »<sup>10</sup>.

La condition « mot » était toujours été administrée en premier, afin de s'assurer que l'enfant avait bien compris la tâche, et pour le mettre en confiance pour le reste de l'exercice. Ensuite, l'administration des conditions « pseudomot » et « néologisme » était contrebalancée et l'ordre de lecture des phrases à l'intérieur de chaque condition était aléatoire. Deux essais d'entraînement étaient proposés aux enfants avant de commencer chaque condition. A chaque essai, l'expérimentateur lisait les phrases à haute voix à l'enfant, et celui-ci pouvait suivre sur la feuille en même temps. La liste complète des phrases utilisées dans cette tâche est proposée en annexe 2 page 205.

---

<sup>8</sup> Nous considérons comme néologisme tout pseudomot construit sur la base d'une combinaison base + affixe donnant lieu à une combinaison interprétable mais non répertoriée dans les bases de données lexicales des enfants (Peereman, Lété, & Sprenger-Charolles, 2007).

<sup>9</sup> Nous avons choisi ces suffixes car ils existent en français et en anglais, ce qui nous permettra de comparer directement les connaissances morphologiques des enfants dans les deux langues.

<sup>10</sup> Aucun de ces trois mots n'est répertorié dans la base lexique Manulex Infra (Peereman et al., 2007) même si « cognement » (action de cogner) et « cognition » (lien de parenté entre tous les descendants d'une même souche) sont répertoriés dans la version informatisée du « Trésor de la Langue Française » et « cognage » renvoie à 9040 occurrences dans le moteur de recherche Google.

### 1.2.2.2. Tâche de décision lexicale

#### *Matériel*

96 mots et 96 pseudomots, divisés en quatre conditions, ont été inclus dans cette expérience.

#### **Mots**

La sélection des mots dans chacune des quatre conditions s'est faite selon la procédure suivante :

Dans un premier temps, nous avons sélectionné six suffixes parmi les plus fréquents dans la base lexicale Manulex Infra : -eux, -eur, -eau, -ier, -age et -al<sup>11</sup> (Peereman et al., 2007). Cette sélection nous a permis de procéder au choix des items des conditions « S+ » :

**B+S+** : Nous avons sélectionné 24 mots parmi les mots dérivés terminant par les six suffixes sélectionnés. Ces mots dérivés étaient tous construits avec une base (B+) et un suffixe (S+). Leur construction était sémantiquement transparente, dans la mesure où leur signification était déductible à partir de la combinaison du sens de la base et du suffixe. (e.g. douceur)

**B-S+** : Parmi les mots terminant par les six suffixes sélectionnés (S+), nous avons sélectionné 24 mots dont le début ne correspondait pas à une base lexicale en langue française (B-, e.g. janvier). Dans cette condition, nous utilisons par souci de simplicité le terme « suffixe » même s'il n'en a pas le statut ici.

Dans un second temps, nous avons sélectionné des terminaisons de mots ne correspondant pas à des suffixes (S-) mais appariées avec les suffixes sélectionnés précédemment en fréquence de trigrammes et en nombre de graphèmes : -que, -ers, -ive, -son, -sse, -ale, -ire, -il<sup>12</sup>.

**B+S-** : Parmi les mots terminant par les trigrammes sélectionnés (S-), nous avons choisi 24 mots au début desquels il était possible de localiser une base lexicale (B+, e.g. barque). Comme dans la condition B-S+, nous ne pouvons pas théoriquement parler de « base » ici, puisqu'elle n'en a pas la fonction. Nous garderons toutefois ce terme par souci de simplicité.

**B-S-** : Parmi les mots terminant par les trigrammes sélectionnés (S-), nous avons également sélectionné 24 mots dont le début ne correspondait pas à une base lexicale (B-, e.g. brousse)

---

<sup>11</sup> Comme pour la tâche de conscience morphologique, ces suffixes avaient un équivalent en langue anglaise

<sup>12</sup> Il est difficile de trouver des terminaisons non suffixales fréquentes en français. Nous avons donc inclus parmi les terminaisons non suffixales certaines terminaisons qui peuvent être utilisées comme des suffixes : « ive » (féminin de « if » : massive, inventive ...) et « ale » (féminin de « al » : amicale, brutale...) mais beaucoup plus rarement que les suffixes des conditions « S+ » et dans des mots beaucoup plus rares.

Au total, seuls 24 mots sur les 96 étaient des dérivés (B+S+), 24 étaient des mots simples à la fin desquels il est possible de localiser un suffixe (B-S+), 24 étaient des mots simples au début desquels il est possible de localiser une base (B+S-) et 24 étaient de mots à l'intérieur desquels il n'est possible de localiser ni base ni suffixe (B-S-).

Les quatre ensembles de mots étaient appariés en nombre de lettres,  $F(3, 69) = 1.76, p = .16$ , en fréquence de surface, en fréquence cumulée de bigrammes et en fréquence de trigrammes en fin de mot ( $F_s < 1$ ). Les bases des mots des conditions B+S+ et B+S- étaient également appariées en fréquence,  $t(46) = 1.60, p = .12$ . Les caractéristiques de longueur et de fréquence des stimuli sont présentées dans le tableau 2 et la liste détaillée des stimuli est présentée en annexe 3 page 206.

Tableau 2 : Caractéristiques de longueur (nombre de lettres) et de fréquence (occurrences par millions) en fonction de la construction des mots (écarts-types entre parenthèses)

		Longueur	Fréquence			
			de surface	de la base	cumulée des bigrammes	de trigrammes de fin de mot
B+S+	<i>M</i>	7.00 (0.66)	27.40 (17.38)	114.70 (137.20)	9650 (4237)	3596 (1377)
douceur	Min - max	6-8	1.23-54.86	0.61-586.62	3388 -19765	2040-6279
B+S-	<i>M</i>	6.67 (1.09)	37.97 (41.93)	61.82 (85.63)	9058 (3037)	3489 (1518)
barque	Min - max	5-9	1.05-178.71	0.22-358.69	3288-16666	411-6588
B-S+	<i>M</i>	6.75 (0.99)	40.22 (36.29)		8728 (4188)	3505 (1686)
janvier	Min - max	5-8	2.90-169.75		2617-18101	2040-6279
B-S-	<i>M</i>	6.42 (0.83)	33.17 (36.40)		8757 (3259)	3617 (1479)
brousse	Min - max	5-8	5.28-167.62		3275-14638	411-6588

### Pseudo-mots

96 pseudomots ont été construits par analogie aux 96 mots. Les mêmes suffixes et les mêmes terminaisons que dans la condition mot ont été utilisées. Parmi ces 96 pseudomots, 24 étaient composés d'une base et d'un suffixe (B+S+), donnant lieu à un nouveau mot non répertorié dans la base lexicale Manulex Infra<sup>13</sup> (Peereman et al., 2007, e.g. *campage*). 24 pseudomots étaient construits avec une base en début de mot (B+S-, e.g. *crèmeque*) et 24 avec un suffixe en fin de mot (B-S+, e.g. *mivage*). Enfin, 24 pseudomots ne comprenaient ni base ni suffixe (B-S-, e.g. *riosse*)

<sup>13</sup> Certains mots étaient répertoriés dans la base de données pour lecteurs experts Lexique (New, Pallier, Ferrand, & Matos, 2001) : Fraisage, percheur, campagne et roulage.

Les pseudo-mots étaient appariés aux mots en termes de longueur,  $t(95) = 1.23$ ,  $p = .22$ .

Des exemples de stimuli utilisés dans chacune des conditions sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Exemples de stimuli utilisés pour chaque condition

	Lexicalité	B+	B-
S+	Mot	Douceur	Janvier
	Pseudomot	Campage	Mivage
S-	Mot	Barque	Brousse
	Pseudomot	Crémeque	Riosse

### *Procédure*

Les expériences ont été conduites dans les écoles de la métropole lilloise et valenciennoise pendant les heures de cours, avec autorisation de l'Inspecteur d'Académie, du directeur d'école et des parents d'élèves.

Les stimuli étaient présentés et enregistrés par l'intermédiaire du logiciel E-prime, sur un ordinateur portable DELL latitude 131L. Un essai consistait en la présentation visuelle d'une croix blanche sur écran noir, pendant 1000 ms. Cette croix était suivie par la cible, en lettres minuscules blanches de police Courier New taille 25. Les cibles restaient affichées jusqu'à ce que les participants donnent leur réponse, ou pendant une durée maximale de 5000 ms. Les enfants avaient pour consigne de décider si les items qui s'affichaient sur l'écran d'ordinateur étaient des « vrais » mots ou des « faux » mots, le plus rapidement possible et en faisant le moins d'erreurs possible. Pour la réponse « vrai mot », les enfants droitiers devaient appuyer avec leur index de la main droite sur la lettre « P » du clavier d'ordinateur, sur laquelle nous avons placé une gommette « V » pour « vrai ». Pour la réponse « faux mot », les enfants droitiers devaient appuyer avec l'index de leur main gauche sur la lettre « A » du clavier d'ordinateur, sur laquelle nous avons placé une gommette « F » pour « faux ». Pour les gauchers, les touches étaient inversées et les gommettes étaient déplacées, afin que les enfants répondent toujours « vrai » avec leur main dominante. Après une session d'entraînement de 10 essais (5 mots et 5 pseudomots représentatifs des items à venir), les participants pouvaient commencer la session expérimentale (pour un schéma du dispositif expérimental perçu par les enfants, voir en annexe 4 page 209).

Les 192 stimuli (96 mots et 96 pseudomots) étaient divisés en deux listes, comprenant 48 mots (12x4 conditions) et 48 pseudomots (12x4 conditions) chacune. L'ordre de présentation des deux

listes était contrebalancé, et l'ordre d'apparition des stimuli sur l'écran était aléatoire. Les participants avaient une pause tous les 20 essais, afin de relâcher leur attention quelques instants, et décidaient eux-mêmes de relancer l'expérience lorsqu'ils se sentaient prêts. Les prétests étaient administrés avant la première liste expérimentale, et la tâche de complètement de phrase était administrée entre les deux listes expérimentales. La durée totale de l'expérience était de 45 minutes par participant.

### 1.3. RESULTATS

#### 1.3.1. Tâche de conscience morphologique

Une analyse de variance avec pour facteur inter-sujets le niveau scolaire (CE<sub>1</sub>, CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub> et CM<sub>2</sub>) et pour facteur intra-sujets le type de dérivation (mot, néologisme ou pseudomot) a été conduite sur les pourcentages de dérivations corrects. Les pourcentages d'erreurs pour chaque classe sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Pourcentages de dérivations correctes (écarts-types entre parenthèses) en fonction de la réponse à produire pour chaque niveau scolaire

Niveau scolaire	Réponse à produire		
	Mot Plongeur	Néologisme éclabousseur	Pseudomot Vousseur
CE <sub>1</sub>	94.41 (9.03)	62.41 (21.54)	57.02 (19.87)
CE <sub>2</sub>	97.70 (4.75)	62.31 (22.45)	61.49 (23.14)
CM <sub>1</sub>	99.33 (2.17)	76.05 (37.14)	69.16 (21.74)
CM <sub>2</sub>	99.00 (2.42)	81.42 (18.76)	81.24 (14.92)

Les pourcentages de réponses correctes varient en fonction du niveau scolaire,  $F(3, 115) = 7.54$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .16$ <sup>14</sup>. Les comparaisons *post-hoc*<sup>15</sup> indiquent que les pourcentages de dérivations

<sup>14</sup> Pour le rapport des statistiques, nous avons adopté la convention suivante (conformément aux normes APA, édition VI): Nous rapportons la valeur du  $F$  et du  $t$  dès qu'elle est supérieure à 1, et nous rapportons la valeur critique exacte sauf lorsqu'elle est inférieure à .001 (dans ce cas, nous rapportons «  $p < .001$  »). A chaque fois nous rapportons la taille de l'effet (éta carré partiel :  $\eta^2_p$ ), et le carré moyen de la statistique est rapporté en annexe 5 page 210.

<sup>15</sup> HSD de Tukey,  $\alpha = 0.05$  à partir d'ici

correctes des CM<sub>2</sub> ( $M = 87.22$ ) sont plus élevés que ceux des CE<sub>1</sub> ( $M = 71.28$  %) et des CE<sub>2</sub> ( $M = 73.84$  %). De plus, les pourcentages de dérivations correctes des CM<sub>1</sub> ( $M = 81.52$  %) sont plus élevés que ceux des CE<sub>1</sub>.

Les pourcentages de dérivations correctes dépendent du type de dérivation,  $F(2, 230) = 136.14$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .54$ , et cet effet interagit avec le niveau scolaire,  $F(6, 230) = 3.23$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2_p = .08$ . Il est plus facile de produire un mot dérivé ( $M = 97.64$  %) qu'un néologisme ( $M = 70.62$  %) ou un pseudomot ( $M = 67.31$  %) dans toutes les classes, mais cet effet est plus accentué chez les CE<sub>1</sub> et chez les CE<sub>2</sub>. Notons toutefois que pour les quatre niveaux scolaires les pourcentages de dérivations correctes plafonnent en dérivation de mots.

### 1.3.2. Tâche de décision lexicale

Dans un premier temps, nous avons étudié la distribution des temps de réaction tous groupes confondus. Cette procédure nous a conduit à éliminer les temps de réponse inférieurs à 500 ms, car le pourcentage de réponses correctes ne dépassait pas 50 %, suggérant que les enfants n'avaient pas réalisé la tâche correctement. Ces temps de réponse concernaient 3.47 % des données de CE<sub>1</sub>, 2.17 % des données des CE<sub>2</sub>, 0.70 % des données des CM<sub>1</sub> et 0.63 % des données des CM<sub>2</sub>. Nous avons également éliminé les temps de réponse supérieurs à 4000 ms, soit 5.35 % des données des CE<sub>1</sub>, 1.82 % des données des CE<sub>2</sub>, 0.88 % des données des CM<sub>1</sub> et 0.36 % des données des CM<sub>2</sub>.

La distribution des temps de réaction étant étalée à droite, nous avons ensuite procédé à une transformation logarithmique des temps de réaction.

Enfin, nous avons éliminé de l'étude les items dont le pourcentage d'erreurs dépassait 2,5 écarts-types de la moyenne. Avec cette procédure, les mots *lainage* (72 % d'erreurs) et *douteux* (38 % d'erreurs) de la condition B+S+ ont été éliminés. Parmi les pseudomots, *campage* (67 % d'erreurs), *percheur* (69 % d'erreurs) et *roulage* (81 % d'erreurs) de la condition B+S+ ont été éliminés, ainsi que *nusique* (44 % d'erreurs), *prisse* (48 % d'erreurs) et *atire* (57 % d'erreurs) de la condition B-S-, et enfin *sabeau* (80 % d'erreurs) de la condition B-S+.

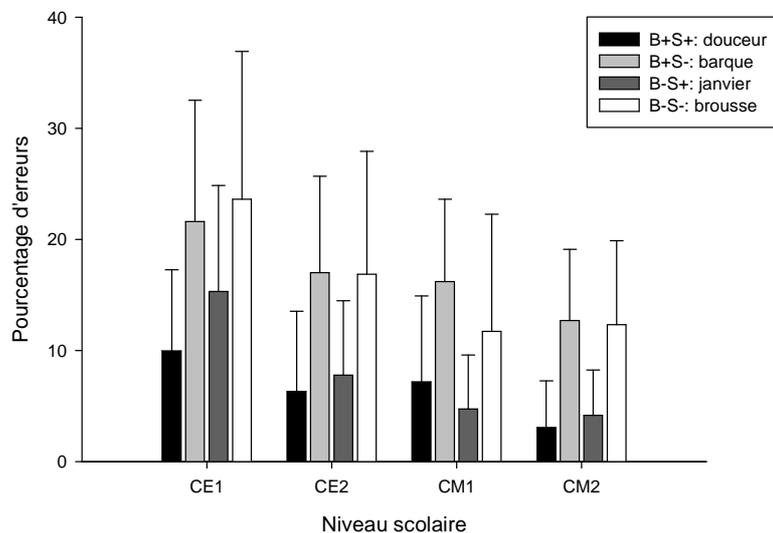
Deux analyses de variance ont été conduites, l'une sur les pourcentages d'erreurs et l'autre sur les temps de décision lexicale (uniquement dans l'analyse sur les mots) transformés logarithmiquement, avec comme facteurs le niveau scolaire (CE<sub>1</sub>, CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub> et CM<sub>2</sub>) et la construction (B+S+, B+S-, B-S+ et B-S-). Dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), la construction était le facteur intra-sujets et le niveau scolaire était le facteur inter-sujets. Dans l'analyse par items ( $F_2$ ),

la construction était le facteur inter-sujets et le niveau scolaire classe était le facteur intra-sujets. Par souci de clarté, nous avons décidé de rapporter les résultats de l'analyse par items en annexe 5 page 210 uniquement. Les analyses sur les mots et sur les pseudomots ont été conduites séparément.

### 1.3.2.1. Analyse sur les mots

#### Pourcentage d'erreurs

Les pourcentages d'erreurs dans la condition mots en fonction de la construction et du niveau scolaire sont représentés sur le graphique 1.



Graphique 1 – Pourcentages d'erreurs en fonction de la construction et du niveau scolaire (les valeurs exactes sont rapportée en annexe 6 page 221)

Les pourcentages d'erreurs varient en fonction du niveau scolaire,  $F_1(3, 116) = 13.00, p < .001, \eta^2_p = .25$ . Les CE<sub>1</sub> ( $M = 17.62\%$ ) font plus d'erreurs que les CE<sub>2</sub> ( $M = 12.33\%$ ), que les CM<sub>1</sub> ( $M = 9.96\%$ ) et que les CM<sub>2</sub> ( $M = 8.07\%$ ). De plus, les CE<sub>2</sub> font plus d'erreurs que les CM<sub>2</sub>.

Le pourcentage d'erreurs varie également en fonction de la construction,  $F_1(3, 348) = 83.33, p < .001, \eta^2_p = .42$ . Les pourcentages d'erreurs sont supérieurs dans la condition B-S- ( $M = 16.13\%$ ) que dans les conditions B+S+ ( $M = 6.97\%$ ) et B-S+ ( $M = 8.00\%$ ). De plus, les pourcentages d'erreurs sont supérieurs dans la condition B+S- ( $M = 16.89\%$ ) que dans la condition B-S+.

L'interaction entre les facteurs classe et construction des mots est significative,  $F_1(9, 348) = 2.43, p = .01, \eta^2_p = .06$ . Nous avons donc examiné l'effet de la construction pour chaque niveau scolaire. L'objectif de cette étude était de tester l'hypothèse d'une décomposition morphologique

des mots et des pseudomots, et d'examiner le rôle de la base et du suffixe dans cette procédure de décomposition. Deux solutions s'offraient à nous pour tester ce second effet. La *première* était d'étudier d'une part l'effet de la présence d'une base (B+S+ et B+S- vs. B-S+ et B-S-) et d'autre part l'effet de la présence d'un suffixe (B+S+ et B-S+ vs. B+S- et B-S-) dans la précision et la vitesse des décisions lexicales. Mais le problème qui se pose avec ce type d'analyse est qu'elle implique de regrouper des stimuli dont le statut linguistique est différent et dont les traitements cognitifs sont peut-être distincts. Le test de l'effet de la base avec cette procédure aurait impliqué le mélange de stimuli qui ont une base lexicale linguistiquement définie (B+S+) et des stimuli dans lesquels il est possible de localiser une base même si elle n'en a pas la fonction (B+S-). Si l'on fait l'hypothèse que des processus de traitement différents sont à l'œuvre lors de la reconnaissance des mots morphologiquement simples et complexes, il n'est pas approprié de les regrouper sous une même étiquette dans l'analyse statistique. Pour éviter ce biais, nous avons opté pour une *seconde solution* : Nous avons décidé d'effectuer uniquement des comparaisons *post-hoc* simples et de comparer toutes les conditions entre elles, en trois temps présentés dans l'encart 2. Nous avons utilisé cette démarche à la fois pour l'analyse des erreurs et des temps, dans les conditions « mots » et « pseudomots ».

#### Encart 2 : Démarche adoptée pour étudier l'effet de la construction morphologique

##### **1 – Etude de l'effet simple de la construction**

Question : La présence d'unités morphémiques influence-t-elle la décision lexicale ?

Nous avons comparé l'effet de la co-occurrence d'une base et d'un suffixe (B+S+) par rapport à l'absence d'unités morphémiques (B-S-)

##### **2 – Etude de l'effet de la base**

Question : La présence d'une base facilite-t-elle la décision lexicale, et son effet dépend-il de la présence d'un suffixe ?

Nous avons étudié l'effet d'une base en la présence (B+S+ vs. B-S+) et en l'absence (B+S- vs. B-S-) d'un suffixe.

##### **3 – Etude de l'effet du suffixe**

Question : La présence d'un suffixe facilite-t-elle la décision lexicale et son effet dépend-il de la présence d'une base ?

Nous avons étudié l'effet de la présence d'un suffixe en la présence (B+S+ vs. B+S-) ou en l'absence (B-S+ vs. B-S-) d'une base

Les résultats de l'analyse *post-hoc* sur les pourcentages d'erreurs sont représentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Effet simple de la construction morphologique, effet de la base et effet du suffixe en fonction du niveau scolaire.

Comparaison		CE <sub>1</sub>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>
Effet simple de la construction morphologique					
	B+S+ - B-S- Douceur vs. Brousse	$\Delta = -13.63^{***}$	$\Delta = -9.19^{***}$	$\Delta = -4.52^*$	$\Delta = -9.27^{***}$
Effet de la base (B+ vs. B-)					
Avec suffixe	B+S+ -B-S+ Douceur vs. Janvier	$\Delta = -5.33^*$	$\Delta = -0.14$	$\Delta = 2.45$	$\Delta = -1.11$
Sans suffixe	B+S- - B-S- Barque vs. Brousse	$\Delta = -1.98$	$\Delta = 0.16$	$\Delta = 4.50^*$	$\Delta = 0.38$
Effet du suffixe (S+ vs. S-)					
Avec base	B+S+ - B+S- Douceur vs. Barque	$\Delta = -11.65^{***}$	$\Delta = -9.35^{***}$	$\Delta = -9.02^{***}$	$\Delta = -6.95^{***}$
Sans base	B-S+ - B-S- Janvier vs. Brousse	$\Delta = -8.30^{***}$	$\Delta = -9.05^{***}$	$\Delta = -6.97^{***}$	$\Delta = -8.16^{***}$

Note. \*  $p < .05$ , \*\*\*  $p < .001$ ,  $\Delta$  correspond à la différence en termes de pourcentages d'erreurs entre les comparaisons effectuées. Exemple de calcul : Chez les CE<sub>1</sub>, le pourcentage d'erreurs dans la condition B+S+ est de 9.97 % alors que dans la condition B-S- il est de 23.60 %, donc  $9.97 - 23.60 = -13.63$

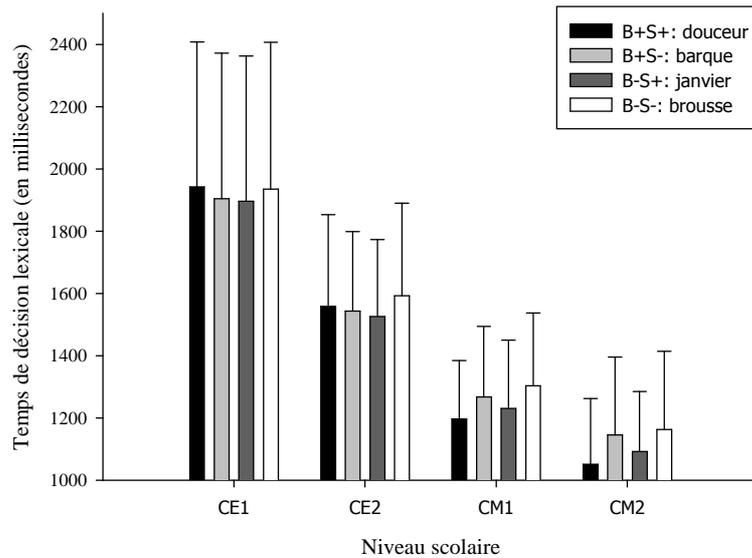
*Effet simple de la construction* – Pour tous les niveaux, les pourcentages d'erreurs sont moins élevés lorsque les mots sont morphologiquement construits (B+S+) que lorsqu'ils sont morphologiquement simples et ne contiennent pas d'unités morphémiques (B-S-)

*Effet de la base* – En CE<sub>1</sub>, la présence d'une base diminue les pourcentages d'erreurs lorsqu'elle est associée à un suffixe, alors qu'en CM<sub>1</sub> elle augmente les pourcentages d'erreurs lorsqu'elle n'est pas associée à un suffixe. En CE<sub>2</sub> et CM<sub>2</sub>, aucun effet de la base sur les pourcentages d'erreurs n'est significatif.

*Effet du suffixe* – Pour toutes les classes, la présence d'un suffixe en fin de mot diminue le pourcentage d'erreurs, qu'elle soit associée à une base ou pas.

### Temps de décision lexicale

Nous avons ensuite étudié l'effet de la construction morphologique sur les temps de décision lexicale en fonction du niveau scolaire. Le graphique 2 représente les résultats de cette analyse, et les résultats détaillés sont présentés en annexe 6 page 221.



Graphique 2 : Temps de décision lexicale en fonction de la construction et du niveau scolaire

Dans la mesure où les temps de décision lexicale des CE<sub>1</sub> étaient très longs et les variances non homogènes avec celles des autres classes, nous n'avons pas conduit d'analyse sur les temps pour cette classe.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du niveau scolaire,  $F_1(2, 87) = 30.8, p < .001, \eta^2_p = .41$ . Les temps de décision lexicale des CE<sub>2</sub> ( $M = 1555$  ms), sont plus lents que ceux des CM<sub>1</sub> ( $M = 1249$  ms), eux-mêmes plus lents que ceux des CM<sub>2</sub> à titre de tendance ( $M = 1113$  ms,  $p = .09$ ).

Les temps de décision lexicale varient également en fonction de la construction,  $F_1(3, 261) = 14.9, p < .001, \eta^2_p = .15$ . Les temps de décision lexicale dans la condition B-S- ( $M = 1353$  ms) sont plus lents que dans les conditions B+S+ ( $M = 1269$  ms), B-S+ ( $M = 1283$  ms) et B+S- ( $M = 1319$  ms).

Enfin, l'effet d'interaction entre le niveau scolaire et la construction est significatif,  $F_1(6, 261) = 2.7, p = .02, \eta^2_p = .06$ .

Comme dans l'analyse sur les erreurs, nous avons conduit des analyses *post-hoc* afin de tester l'effet de la construction pour chaque niveau scolaire. Les résultats sont représentés dans le tableau 6.

Tableau 6 - Effet simple de la construction morphologique, effet de la base et effet du suffixe en fonction du niveau scolaire.

Comparaison	CE <sub>1</sub>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>
Effet simple de la construction morphologique				
B+S+ - B-S- <i>Douceur vs. brousse</i>	/	$\Delta = -33$	$\Delta = -106^{***}$	$\Delta = -112^{***}$
Effet d'une base (B+ vs. B-)				
Avec suffixe B+S+ - B-S+ <i>Douceur vs. Janvier</i>	/	$\Delta = 33$	$\Delta = -34$	$\Delta = -59 (*)$
Sans suffixe B+S- - B-S- <i>Barque vs. Brousse</i>	/	$\Delta = -49$	$\Delta = -36$	$\Delta = -17$
Effet d'un suffixe (S+ vs. S-)				
Avec base B+S+ - B+S- <i>Douceur vs. Barque</i>	/	$\Delta = 16$	$\Delta = -70 (*)$	$\Delta = -95^{***}$
Sans base B-S+ - B-S- <i>Janvier vs. Brousse</i>	/	$\Delta = -66$	$\Delta = -72 *$	$\Delta = -71^{***}$

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*\*  $p < .001$ ,  $\Delta$  correspond à la différence en termes de millisecondes entre les comparaisons effectuées.

*Effet simple de la construction* – Les temps de décision lexicale sont plus rapides en CM<sub>1</sub> et en CM<sub>2</sub> lorsque les cibles sont des mots morphologiquement complexes (B+S+) que lorsqu'elles sont des mots morphologiquement simples et ne contiennent pas d'unités morphémiques (B-S-). La présence d'unités morphémiques n'accélère cependant pas significativement les temps de décision lexicale en CE<sub>2</sub>.

*Effet de la base* – La présence d'une base en début de mot n'a d'impact sur les temps de décision lexicale ni en CE<sub>2</sub>, ni en CM<sub>1</sub>, qu'elle soit associée à un suffixe ou pas. En revanche en CM<sub>2</sub>, une base a un impact à titre de tendance sur les temps de décision lexicale lorsqu'elle est associée à un suffixe.

*Effet du suffixe* – La présence d'un suffixe en fin de mot accélère les temps de décision lexicale chez les CM<sub>1</sub> et, de façon encore plus marquée, chez les CM<sub>2</sub>. Elle n'influence cependant pas les temps de décision lexicale en CE<sub>2</sub>.

### Résumé de l'analyse sur les mots

L'analyse sur les mots indique un effet de la construction morphologique sur la précision des décisions lexicales du CE<sub>1</sub> au CM<sub>2</sub>, et sur les temps de décision lexicale à partir du CM<sub>1</sub>.

En ce qui concerne le rôle contrasté de la base et du suffixe, deux profils différents émergent :

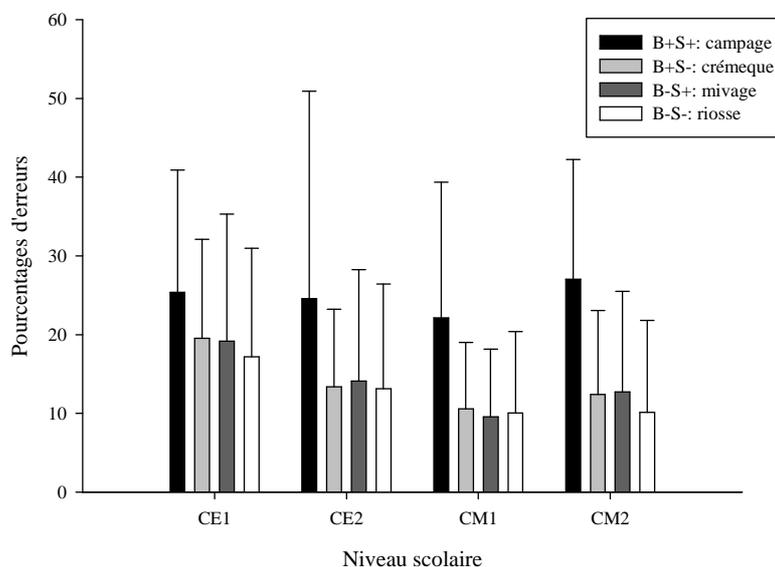
Chez les CE<sub>1</sub>, les pourcentages d'erreurs sont moins importants dans la condition B+S+ que dans les trois autres conditions (B+S-, B-S+ et B-S-). La condition B-S+ occupe un position intermédiaire, car elle se caractérise par un taux d'erreurs plus important que dans la condition B+S+, mais par un taux d'erreurs moins important que dans les conditions B+S- et B-S-.

En revanche, du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub>, c'est la présence d'une unité de type suffixe en fin de mot qui diminue les pourcentages d'erreurs, qu'ils soient associés à une base ou pas. Aucune différence n'est observée dans ces classes entre les conditions B+S+ et B-S+, dont les taux d'erreurs sont inférieurs aux conditions B+S- et B-S-. Cet effet du suffixe – indépendant de son statut morphologique – émerge également sur les temps de décision lexicale en CM<sub>1</sub>, et prend encore plus d'importance en CM<sub>2</sub>. Toutefois, en CM<sub>2</sub>, la présence d'une base tend à accélérer les temps de décision lexicale lorsqu'elle est associée à un suffixe (i.e. B+S+).

### 1.3.2.2. Analyse sur les pseudomots

#### Pourcentages d'erreurs

Le graphique 3 représente les pourcentages d'erreurs dans la condition pseudomots en fonction de la construction et du niveau scolaire.



Graphique 3 – Pourcentages d'erreurs en fonction de la construction et du niveau scolaire

L'analyse de variance indique que les pourcentages d'erreurs varient en fonction du niveau scolaire à titre de tendance,  $F_1(3, 116) = 2.19, p = .09, \eta^2_p = .05$ . Les CM<sub>1</sub> ( $M = 13.07\%$ ) tendent à faire moins d'erreurs que les CE<sub>1</sub> ( $M = 20.33\%, p = .06$ )

Les pourcentages d'erreurs varient en fonction de la construction,  $F_1(3, 348) = 58.05, p < .001, \eta^2_p = .33$ . Ils sont plus élevés dans la condition B+S+ ( $M = 24.77\%$ ) que dans les conditions B-S- ( $M = 12.63\%$ ), B+S- ( $M = 13.97\%$ ) et B-S+ ( $M = 13.89\%$ ).

L'effet d'interaction entre le niveau scolaire et la construction n'est pas significatif,  $F_1(9, 348) = 1.59, p = .12, \eta^2_p = .04$ . Nous avons donc effectué des analyses *post-hoc* tous groupes confondus, représentés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Effet simple de la construction morphologique, effet de la base et effet du suffixe

Effet de la construction morphologique		
	B+S+ - B-S-	$\Delta = 12.14^{***}$
	<i>Campage vs. Riosse</i>	
Effet de la base (B+ vs. B-)		
Avec suffixe	B+S+ -B-S+	$\Delta = 10.88^{***}$
	<i>Campage vs. Mivage</i>	
Sans suffixe	B+S- - B-S-	$\Delta = 1.34$
	<i>Crémeque vs. Riosse</i>	
Effet du suffixe (S+ vs. S-)		
Avec base	B+S+ - B+S-	$\Delta = 10.80^{***}$
	<i>Campage vs. Crémeque</i>	
Sans base	B-S+ - B-S-	$\Delta = 1.26$
	<i>Mivage vs. Riosse</i>	

Note. \*\*\*  $p < .001$ ,  $\Delta$  correspond à la différence en termes de pourcentages d'erreurs entre les comparaisons effectuées.

*Effet simple de la construction* – Les pourcentages d'erreurs sont plus élevés lorsque les pseudomots sont construits avec une base et un suffixe que lorsqu'il n'est possible d'y localiser ni base ni suffixe.

*Effet de la base* – L'effet de la base émerge uniquement lorsqu'elle est associée à un suffixe.

*Effet du suffixe* – L'effet du suffixe n'est significatif que lorsqu'il est associé à une base.

Au total, la co-occurrence d'une base et d'un suffixe dans les pseudomots augmente la probabilité de faire des fausses alarmes – i.e. d'accepter des pseudomots – alors que la présence d'une seule unité morphémique dans les pseudomots (base ou suffixe) n'a pas d'impact significatif sur les pourcentages d'erreurs.

### **1.3.3. Corrélations entre la conscience morphologique et les décisions lexicales**

Afin d'examiner le lien entre la conscience morphologique et le bénéfice lié à la présence d'unités morphémiques dans les mots, nous avons conduit des analyses de corrélation entre les pourcentages d'erreurs en décision lexicale pour la condition « mot », et la conscience morphologique pour les conditions néologismes et pseudomots (car les scores en conscience morphologique dans la condition mot atteignaient des scores plafond) chez les CE<sub>1</sub> et chez les CE<sub>2</sub>.

Chez les CE<sub>1</sub>, les pourcentages de réponses correctes en production de néologismes sont corrélés avec les pourcentages d'erreurs dans la condition B+S+,  $r(30) = -.47, p = .01$  et B-S+,  $r(30) = -.51, p = .005$ . De plus, les pourcentages de réponses correctes en production de pseudomots sont corrélés avec les pourcentages d'erreurs dans la condition B+S+,  $r(30) = -.41, p = .02$  et B-S+,  $r(30) = -.43, p = .02$ .

Chez les CE<sub>2</sub>, les pourcentages de réponses correctes en production de pseudomots sont corrélés avec le pourcentage d'erreurs dans la condition B+S+,  $r(30) = -.48, p = .007$ .

Du CM<sub>1</sub> au CM<sub>2</sub>, nous avons étudié la corrélation entre les temps de décision lexicale dans la condition « mots » (car les pourcentages d'erreurs atteignaient des scores plancher) et la conscience morphologique dans les conditions néologismes et pseudomots.

Chez les CM<sub>1</sub>, les pourcentages de réponses correctes en production de pseudomots sont corrélés avec le temps de décision lexicale dans la condition B+S+,  $r(30) = -.43, p = .02$  et dans la condition B-S-,  $r(30) = -.36, p = .05$ .

Chez les CM<sub>2</sub>, aucune corrélation n'est significative.

## 1.4. DISCUSSION

L'objectif de cette première étude était, d'une part, d'examiner si la structure morphologique a un impact sur la lecture de mots et de pseudomots chez les enfants du CE<sub>1</sub> au CM<sub>2</sub> et, d'autre part, de comparer le rôle des bases et des suffixes dans la procédure de décomposition morphologique. Dans cette perspective, nous avons utilisé une tâche de décision lexicale dans laquelle nous avons inclus des mots et des pseudomots qui pouvaient être construits avec une base et un suffixe ou morphologiquement simples, mais dans lesquels il était possible de localiser soit une base, soit un suffixe.

Dès le CE<sub>1</sub>, les lecteurs sont influencés par la présence d'unités morphémiques dans les mots et dans les pseudomots pour décider si un item existe ou pas, ce qui signifie qu'ils traitent les mots et les pseudomots *via* leur forme décomposée.

L'effet de la structure morphologique sur la reconnaissance de *pseudomots* confirme les données déjà obtenues dans une tâche de dénomination et de décision lexicale en italien (Burani et al., 2002), et les données obtenues dans une tâche de dénomination en français (Marec-Breton et al., 2005). Lorsque le lecteur est exposé à un mot nouveau – i.e. un pseudomot ici – la possibilité d'y localiser des unités qui lui sont familières – les morphèmes – facilite leur reconnaissance, et biaise le jugement de lexicalité.

De plus, nous mettons en évidence pour la première fois un effet de la structure morphologique des *mots* dans une tâche de décision lexicale en français. Les données de Casalis et al. (2009) suggéraient déjà cet effet de la structure morphologique sur la lecture de mots, car des amorces mot morphologiquement complexes facilitent le traitement d'une cible elle-même morphologiquement complexe. Une tâche de décision lexicale simple nous a permis de confirmer cette idée selon laquelle les mots sont également traités *via* leurs composants morphémiques en français.

Par ailleurs, la présence d'unités morphémiques accélère les décisions lexicales dès le CM<sub>1</sub>. La procédure de décomposition morphémique est suffisamment rapide à partir de ce niveau pour accélérer la reconnaissance des mots et diminuer les éventuels coûts de traitement liés à la décomposition. Ce sont ces coûts de traitement qui pourraient empêcher les lecteurs les plus jeunes de bénéficier de la structure morphologique en termes de vitesse de lecture. Puisque le bénéfice lié à la présence d'unités morphémiques dans les mots se manifeste à la fois en termes

de précision et de vitesse chez les CM<sub>1</sub> et chez les CM<sub>2</sub>, cela élimine l'hypothèse d'un compromis (*trade-off*) dans les traitements morphologiques à partir du CM<sub>1</sub>.

En ce qui concerne le poids relatif d'une base et d'un suffixe dans les décisions lexicales, deux profils différents émergent dans les résultats.

Chez les CE<sub>1</sub>, la co-occurrence d'une base et d'un suffixe dans les mots dérivés diminue la probabilité de faire une erreur, par rapport aux conditions où une seule base ou seul un suffixe sont présents dans les mots. Ces deux unités apportent donc des informations importantes chez ces jeunes lecteurs pour décider si un mot existe ou pas. La possibilité de localiser un suffixe même lorsqu'il n'est pas associé à une base (B-S+) diminue également la probabilité de faire une erreur dans la tâche, par rapport aux mots dans lesquels aucun suffixe n'est localisable (B+S- et B-S-), mais de façon moins importante. Ainsi, la base et le suffixe ont un rôle important dans la reconnaissance des mots chez les CE<sub>1</sub>, et la base apporte une information non négligeable, mais uniquement lorsqu'elle est associée à un suffixe.

Du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub>, seule la présence d'un suffixe en fin de mot diminue les pourcentages d'erreurs et, à partir du CM<sub>1</sub>, accélère les décisions lexicales. La présence d'une base n'influence pas significativement les décisions lexicales, dans la mesure où aucune différence n'est observée entre les conditions B+S+ et B-S+ d'une part, et B+S- et B-S- d'autre part. La présence d'un suffixe en fin de mot est donc un indice assez fiable pour ces lecteurs, elle accélère et précise la prise de décision quant à la lexicalité d'un mot. Le suffixe s'est construit comme une unité lexicale qui, lorsqu'il est contacté dans le lexique, facilite un jugement de lexicalité.

Les analyses de corrélation menées entre la conscience morphologique et la précision ou la vitesse des décisions lexicales corroborent cette hypothèse d'un rôle des suffixes. En effet, la capacité à ajouter un suffixe approprié en fin de mot (condition néologisme) ou en fin de pseudomot (condition pseudomot) est reliée à la précision des décisions lexicales pour les conditions B+S+ et B-S+ chez les CE<sub>1</sub>. Ainsi, plus les connaissances des suffixes sont importantes chez ces jeunes lecteurs, moins ils font d'erreurs pour accepter des mots à la fin desquels ils peuvent localiser un suffixe. Les lecteurs les plus jeunes (CE<sub>1</sub>) s'appuient sur leurs connaissances morphologiques développées à l'oral pour traiter les unités lexicales de type suffixe à l'écrit, et cet effet s'atténue avec le niveau scolaire, et n'est plus significatif chez les CM<sub>2</sub>. Ces derniers n'ont plus besoin d'impliquer leurs connaissances morphologiques pour traiter les suffixes à l'écrit, dans la mesure où les représentations orthographiques de ces unités ont été largement renforcées avec l'exposition à l'écrit.

Nous apportons également des éléments de réponses quant au type de traitement à l'œuvre lors de la reconnaissance des mots complexes. Dans la mesure où les unités de type suffixe exercent une influence à la fois lorsqu'elles sont associées à une base et lorsqu'elles ne le sont pas, cela suggère qu'elles sont repérées dans les mots indépendamment de leur statut morphémique d'unités formelles associées à une signification. Par exemple, dans le mot *janvier*, la terminaison *-ier* n'a pas le statut de morphème. Dans ce cadre, le bénéfice lié à la présence de cette terminaison dans la vitesse et la précision de la décision lexicale ne peut provenir de son statut sémantique. Nous faisons l'hypothèse qu'il s'agit plutôt d'un traitement orthographique, suggérant que les unités morphémiques ne sont pas traitées pour leur propriétés sémantiques, mais pour leur statut d'unités orthographiques.

A l'exception des CE<sub>1</sub>, nous n'avons mis en évidence aucun effet de la présence d'une base dans les traitements morphologiques au cours du développement de la lecture. Ce résultat contraste avec les quelques études menées chez l'enfant en anglais (Carlisle & Stone, 2005; Laxon et al., 1992) qui témoignent d'un rôle significatif de la base dans la lecture de mots. Notons toutefois que ces études ont utilisé une tâche de dénomination, qui implique un traitement plus séquentiel des items qu'une tâche de décision lexicale. Lors d'une dénomination, le lecteur traite le début du mot – la base lorsqu'il s'agit d'un dérivé – avant de traiter la fin du mot – le suffixe. En revanche, dans une tâche de décision lexicale, la probabilité pour un lecteur de traiter plusieurs informations en parallèle est plus élevée. Cela laisse donc la possibilité au suffixe d'exercer une influence sur le traitement du mot. De telles variations dans le rôle de la base sur les traitements morphologiques en fonction du type de tâche – dénomination ou décision lexicale – ont déjà été rapportées chez le lecteur expert (Burani, Arduino, & Marcolini, 2006).

Il est important de noter que cet effet lié à la présence d'unités de type suffixe en fin de mot ne peut se confondre avec un simple effet de fréquence de la terminaison, car nous avons apparié les mots terminant par un suffixe (S+) et les mots terminant par une unité non suffixale (S-) en fréquence de trigrammes. Pour expliquer cet effet du suffixe, nous faisons l'hypothèse que les lecteurs se basent uniquement sur la présence de ce type d'unité pour décider de la lexicalité d'un item. Cet argument est particulièrement valable en français, car les suffixes y sont très nombreux et les mots suffixés y sont fréquemment rencontrés à l'écrit. Cet effet pourrait donc être simplement un effet décisionnel lié à la présence d'une unité « pertinente » et représentative des mots français.

Cette hypothèse ne se vérifie cependant pas lorsque l'on s'intéresse aux effets de la construction morphologique sur les décisions lexicales pour les pseudomots. En effet, dès le CE<sub>1</sub>, seule la co-occurrence d'une base et d'un suffixe dans les pseudomots augmente la probabilité de fausses alarmes, mais aucun effet du suffixe n'émerge lorsqu'il n'est pas associé à une base (B-S+). La possibilité de localiser un suffixe à la fin des pseudomots n'est donc pas le seul facteur impliqué dans la décision d'accepter ou de rejeter un pseudomot. Ces différents effets liés à la construction morphologique peuvent s'expliquer par la différence en termes de temps de traitement des mots et des pseudomots. Le temps mis pour rejeter un pseudomot est plus long que le temps mis pour accepter un mot, ce qui laisse la possibilité au lecteur de traiter davantage d'informations – i.e. des informations relatives à la base – durant cette fenêtre temporelle. La présence d'un suffixe en fin de mot ne permet pas à elle seule de décider de la lexicalité d'un pseudomot qui, par définition, ne dispose pas de représentation lexicale. Le système se doit de rechercher dans le pseudomot d'autres informations qui lui permettraient d'accéder à une représentation (inexistante). La localisation d'une base en début de mot représentée dans le lexique va inciter le lecteur à accepter la suite de lettre comme étant un mot, puisqu'il a repéré la co-existence d'une base et d'un suffixe.

Cette hypothèse est d'autant plus solide que chez les CE<sub>1</sub>, la présence d'un suffixe facilite la décision lexicale, mais l'information relative à la base est également prise en compte dans la décision. Compte tenu de la lenteur des décisions lexicales chez ces lecteurs, il est probable qu'ils aient eu le temps d'activer des informations relatives à la base qui leur permet de préciser davantage leur décision lexicale.

En français, le suffixe est donc l'unité qui permet de déclencher la procédure de décomposition morphologique, alors que la base exerce une influence notable lorsque les lecteurs ont le temps d'exploiter davantage d'informations. Cela explique pourquoi le bénéfice lié à la structure morphologique des mots est lié à la productivité des suffixes et à leurs formes allomorphiques. Lorsqu'un suffixe est rare, peu productif et dispose d'un grand nombre de variations allomorphiques, il a peu de chance d'être repéré comme une unité lexicale en fin de mot. En revanche, les suffixes fréquents et productifs qui disposent d'une forme orthographique stable sont plus faciles à isoler en fin de mot et sont donc plus susceptibles de déclencher une procédure de décomposition morphologique.

En anglais, les suffixes sont moins nombreux, et moins informatifs car beaucoup de mots anglais sont pseudodérivés (e.g. *belly*). Il est donc possible qu'ils constituent un indice moins fiable quant à la structure morphologique des mots. Nous avons mené l'étude que nous venons de

présenter dans une perspective inter-langue afin d'étudier l'effet de la langue sur le développement des traitements morphologiques. Les données préliminaires obtenues avec de jeunes lecteurs anglophones (âge moyen = 8 ;2) indiquent que la base exerce un rôle important dans la décision lexicale chez ces enfants lorsqu'elle est associée à un suffixe. Nous n'avons pas encore les données des lecteurs plus avancés, mais nous faisons l'hypothèse que le suffixe jouera un rôle moins important qu'en français puisque les suffixes anglais sont moins informatifs.

Dans cette première étude, nous avons montré que les enfant normo-lecteurs bénéficient de la présence d'unités morphémiques pour traiter les mots ainsi que les pseudomots, dès le CE<sub>1</sub>. Ce traitement s'appuie sur la localisation de suffixes en tant qu'unités orthographiques en fin de mot, ce qui facilite la décision lexicale. La question qui se pose maintenant est de savoir si les suffixes sont également des unités de traitement privilégiées chez les lecteurs dyslexiques.

## ETUDE 2. Rôle de la base et du suffixe dans la décomposition morphologique chez les dyslexiques

Malgré leur déficit phonologique, les dyslexiques manifestent une certaine sensibilité à la structure morphologique de la langue, et en particulier aux aspects sémantiques des morphèmes (Casalis et al., 2003). Les dyslexiques français bénéficient de la présence d’amorces possédant une structure morphologique de surface pour traiter des bases lexicales (Casalis, Quémart, & Colé, 2005; Casalis et al., en révision), et les dyslexiques italiens bénéficient de la présence d’unités lexicales de type morphème pour lire des mots et des pseudomots (Burani et al., 2008). Ces études suggèrent que les traitements morphologiques ne se limitent pas à l’activation de propriétés sémantiques des morphèmes chez ces lecteurs. Les morphèmes seraient traités comme des unités lexicales plus larges que les graphèmes, donc plus faciles à localiser dans les mots, et limitant l’application des règles de conversion grapho-phonologiques déficitaires chez ces lecteurs. L’hypothèse d’un traitement morpho-lexical des mots et des pseudomots sera mise à l’épreuve dans cette seconde étude, avec la même tâche de décision lexicale que dans l’étude 1.

Compte tenu des données de la littérature, les lecteurs dyslexiques devraient bénéficier de la présence d’unités morphémiques dans les mots et dans les pseudomots pour effectuer leurs décisions lexicales. En ce qui concerne le rôle contrasté de la base et du suffixe, nous faisons l’hypothèse que la base joue un rôle plus important dans les décisions lexicales chez les dyslexiques que chez leurs pairs appariés en âge et en niveau de lecture, pour plusieurs raisons. Tout d’abord, la lecture est assez lente chez les dyslexiques, ce qui leur laisse le temps d’activer

des informations supplémentaires par rapport à leurs pairs appariés en âge chronologique, et notamment des informations reliées à la base, comme nous l'avons déjà montré chez les lecteurs de CE<sub>1</sub>. Par ailleurs, les dyslexiques sont particulièrement sensibles aux propriétés sémantiques des morphèmes. Dans la mesure où la base est porteuse de sens, le traitement de cette unité pourrait être particulièrement utile chez ces lecteurs, notamment pour activer la représentation sémantique des mots. Enfin, la lecture des dyslexiques est plus séquentielle que celle d'enfants appariés en âge ou en niveau de lecture (Martens & De Jong, 2006). Dans le cadre d'une lecture de gauche à droite, les dyslexiques pourraient donc accéder aux bases avant d'accéder aux suffixes, entraînant un effet de la base plus marqué que chez leurs pairs.

L'hypothèse d'un traitement des unités morphémiques chez les dyslexiques de niveau CM<sub>2</sub> a été mise à l'épreuve dans cette étude 2. Nous avons examiné en parallèle leur niveau de conscience morphologique, avec le même test de complèvement de phrases déjà utilisé dans l'étude 1.

## **2.1. MATERIEL ET METHODE**

### **2.1.1. Participants**

Parmi les mauvais lecteurs de CM<sub>2</sub>, nous avons sélectionné 14 enfants répondant au profil de dyslexie développementale, c'est-à-dire un retard d'au moins 24 mois au test de lecture de l'Alouette (Lefavrais, 1967), un score normalisé supérieur au 25<sup>ème</sup> percentile lors du test de raisonnement non verbal des Matrices de Raven (1976). Les enseignants ne nous ont pas signalé si ces enfants suivaient une rééducation orthophonique ou pas.

Nous avons associé chacun de ces mauvais lecteurs (désormais DYS<sup>16</sup>) à un enfant de CE<sub>2</sub><sup>17</sup> apparié en âge lexique (contrôle d'âge lexique, CAL), et un enfant de CM<sub>2</sub><sup>18</sup> apparié en âge chronologique (contrôle d'âge chronologique, CAC). Ainsi, les enfants issus du groupe CAL étaient appariés aux DYS en niveau de lecture, et les enfants issus du groupe CAC étaient

---

<sup>16</sup> Par souci de simplicité, nous avons choisi de les considérer comme dyslexiques, mais nous gardons à l'esprit qu'un diagnostic de dyslexie ne s'établit pas uniquement à partir d'un retard en lecture au test de l'Alouette malgré un raisonnement non verbal dans la norme.

<sup>17</sup> Les données de ces CE<sub>2</sub> ont déjà été présentées dans l'étude 1

<sup>18</sup> Les données de ces CM<sub>2</sub> ont déjà été présentées dans l'étude 1

appariés aux DYS en âge chronologique, ( $t_s < 1$ ). De plus, les enfants DYS étaient appariés aux enfants issus du groupe CAC en raisonnement non verbal,  $t < 1$ .

Les caractéristiques des participants sont présentées dans le tableau 8

Tableau 8 : Résultats des participants aux prétests en fonction groupe d'appartenance (écarts-types entre parenthèses)

Groupe	n	F/G	Age		PM
			chronologique	lexique	
DYS	14	7/7	10 ; 12 (6 mois)	8 ; 6 (7 mois)	33.29 (2.02)
CAL	14	9/5	8 ; 9 (4 mois)	8 ; 7 (6 mois)	30.57 (3.37)
CAC	14	7/7	10 ; 10 (6 mois)	10 ; 10 (11 mois)	32.43 (2.62)

Note. F/G correspond au ratio fille/garçon. PM = Scores bruts obtenus lors du test des Matrices Progressives de Raven (note sur 36)

### 2.1.2. Matériel et procédure

Le matériel et la procédure des tâches de conscience morphologique et de décision lexicale étaient strictement identiques à l'étude 1

## 2.2. RESULTATS

### 2.2.1. Conscience morphologique

Les résultats obtenus par les participants lors de la tâche de complèment de phrases en fonction du type de réponse à produire et de leur groupe d'appartenance sont représentés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Pourcentages de dérivations correctes moyens (écarts-types entre parenthèses) en fonction de la réponse à produire pour chaque groupe

Groupe	Réponse à produire		
	Mot	Néologisme	Pseudomot
	Plongeur	Eclabousseur	vousseur
DYS	98.89 (2.21)	72.72 (11.89)	70.35 (15.91)
CAL	98.93 (2.89)	66.95 (20.41)	64.01 (23.82)
CAC	98.57 (3.06)	84.54 (19.45)	84.71 (15.61)

Une analyse de variance avec pour facteur inter-sujets le groupe (DYS, CAL, CAC) et pour facteur intra-sujets le type de dérivation (mot, néologisme ou pseudomot) a été conduite sur les pourcentages de dérivations correctes.

Les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction du groupe,  $F(2, 39) = 4.73$ ,  $p = .01$ ,  $\eta^2_p = .20$ . Les performances des CAC ( $M = 89.27\%$ ) sont supérieures à celles des CAL ( $M = 76.63\%$ ), mais les DYS ( $M = 80.65\%$ ) ne se distinguent ni des CAL, ni des CAC.

Les pourcentages de dérivations correctes varient également en fonction du type de dérivation,  $F(2, 78) = 57.50$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .60$ , et cet effet interagit avec le groupe,  $F(4, 78) = 3.13$ ,  $p = .02$ ,  $\eta^2_p = .14$ . Les pourcentages de dérivations correctes sont plus élevés lorsque les participants doivent construire un mot dérivé ( $M = 98.80\%$ ) que lorsqu'ils doivent construire un néologisme ( $M = 74.73\%$ ) ou un pseudomot ( $M = 73.02\%$ ) mais cet effet n'émerge qu'à titre de tendance chez les CAC ( $p = .08$ ). Toutefois, comme dans l'étude 1, les pourcentages de dérivations correctes plafonnent pour la production de mots dérivés, dans les trois groupes.

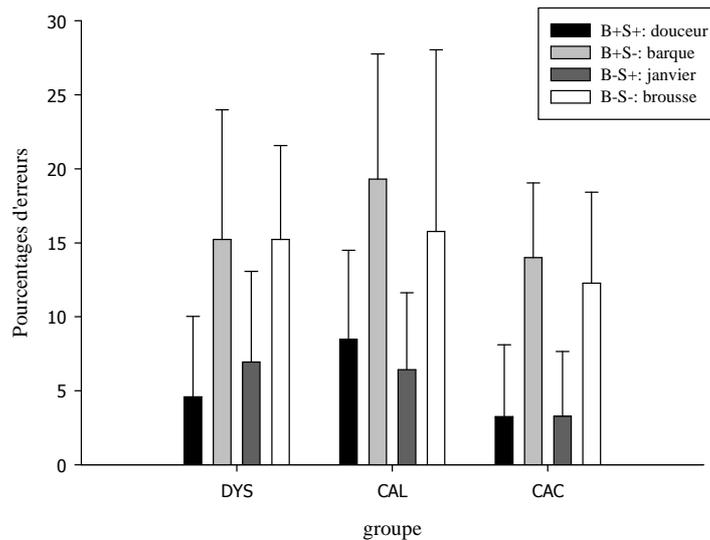
### 2.2.2. Décision lexicale

Deux analyses de variance ont été conduites, l'une sur les pourcentages d'erreurs et l'autre sur la transformation logarithmique des temps de décision lexicale (uniquement dans l'analyse sur les mots) avec comme facteurs le groupe (DYS, CAL, CAC) et la construction (B+S+, B+S-, B-S+ et B-S-). Dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), la construction était le facteur intra-sujets et le groupe était le facteur inter-sujets. Dans l'analyse par items ( $F_2$ ), la construction était le facteur inter-sujets et le groupe était le facteur intra-sujets. Les analyses sur les mots et sur les pseudo-mots ont été conduites séparément. Les résultats de l'analyse par items sont rapportés en annexe 5 page 210.

## 2.2.2.1. Analyse sur les mots

**Pourcentages d'erreurs**

Les pourcentages d'erreurs dans la condition mots en fonction du groupe d'appartenance et de la construction sont représentés sur le graphique 4 (et les scores détaillés sont présentés en annexe 6 page 221).



Graphique 4 – Pourcentages d'erreurs en fonction du groupe d'appartenance et de la construction

Les pourcentages d'erreurs varient en fonction du groupe à titre de tendance,  $F_1(3, 39) = 2.93$ ,  $p = .06$ ,  $\eta^2_p = .13$ . Les CAC ( $M = 8.20\%$ ) font moins d'erreurs que les CAL ( $M = 12.49\%$ ).

Les pourcentages d'erreurs varient en fonction de la construction,  $F_1(3, 117) = 39.52$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .50$ . Ils sont plus élevés dans la condition B-S- ( $M = 14.42\%$ ) que dans les conditions B+S+ ( $M = 5.44\%$ ) et B-S+ ( $M = 5.55\%$ ). De plus, ils sont plus élevés dans la condition B+S- ( $M = 16.18\%$ ) que dans la condition B-S+.

L'analyse de variance ne met pas en évidence d'effet d'interaction entre les facteurs groupe et construction,  $F_1 < 1$ .

Comme dans l'étude menée chez les enfants normo-lecteurs, nous avons effectué des analyses *post-hoc* – tous groupes confondus car les facteurs groupe et construction n'interagissent pas significativement – pour étudier l'effet de la construction morphologique sur les pourcentages d'erreurs, ainsi que l'effet de la base et l'effet du suffixe (cf encart 2 page 72).

Les résultats des analyses *post-hoc* sont représentés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Effet simple de la construction morphologique, effet de la présence d'une base et d'un suffixe dans les mots sur les pourcentages d'erreurs.

Effet de la construction morphologique		
	B+S+ - B-S-	$\Delta = -8.98^{***}$
	<i>Douceur vs. Brousse</i>	
Effet de la base (B+ vs. B-)		
Avec suffixe	B+S+ - B-S+	$\Delta = -0.11$
	<i>Douceur vs. Janvier</i>	
Sans suffixe	B+S- - B-S-	$\Delta = 1.75$
	<i>Barque vs. Brousse</i>	
Effet du suffixe (S+ vs. S-)		
Avec base	B+S+ - B+S-	$\Delta = -10.73^{***}$
	<i>Douceur vs. Barque</i>	
Sans base	B-S+ - B-S-	$\Delta = -8.87^{***}$
	<i>Janvier vs. Brousse</i>	

Note. \*\*\*  $p < .001$ ,  $\Delta$  correspond à la différence en termes de pourcentages d'erreurs entre les comparaisons effectuées.

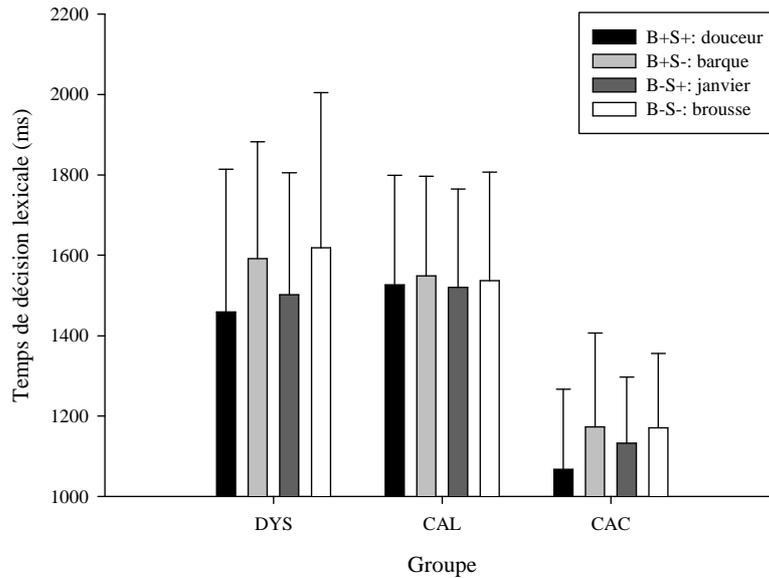
*Effet simple de la construction* – Les pourcentages d'erreurs sont plus élevés lorsque les pseudomots sont construits avec une base et un suffixe (B+S+) que lorsqu'il n'est possible d'y localiser ni base ni suffixe (B-S-), chez les dyslexiques et chez leurs pairs appariés en âge chronologique et en âge lexique.

*Effet de la base* – Aucun effet de la base n'émerge dans les comparaisons *post-hoc*, que ce soit en présence d'une base ou en son absence, et dans les trois groupes.

*Effet du suffixe* – Les pourcentages d'erreurs sont moins élevés lorsqu'il est possible de localiser un suffixe dans les mots, qu'il soit associé à une base (B+S+) ou pas (B-S+) et dans les trois groupes.

### Temps de décision lexicale

Les temps de décision lexicale dans la condition mots sont représentés dans le graphique 5, en fonction de la construction et du groupe d'appartenance.



Graphique 5 – Temps de décision lexicale en fonction de la construction et du groupe d'appartenance

Les temps de décision lexicale varient en fonction du groupe,  $F_1(2, 39) = 13.34, p < .001, \eta_p^2 = .41$ . Ils sont plus rapides chez les CAC ( $M = 1136$  ms) que chez les DYS ( $M = 1543$  ms), et les CAL ( $M = 1533$  ms).

Les temps de décision lexicale varient également en fonction de la construction,  $F_1(3, 117) = 8.01, p < .001, \eta_p^2 = .17$ . Les temps de décision lexicale sont plus rapides dans la condition B+S+ ( $M = 1351$  ms) que dans les conditions B-S- ( $M = 1422$  ms) et B+S- ( $M = 1438$  ms).

Enfin, l'analyse de variance indique un effet d'interaction le groupe et la construction,  $F_1(6, 117) = 2.20, p = .04, \eta_p^2 = .10$ .

Dans la seconde partie de l'analyse, nous avons effectué les comparaisons *post-hoc* dont les résultats sont représentés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Effet simple de la construction morphologique, effet de la présence d'une base et d'un suffixe dans les mots sur les pourcentages d'erreurs, pour chaque groupe.

Comparaison		DYS	CAL	CAC
Effet simple de la construction morphologique				
	B+S+ - B-S-	$\Delta = -160^{**}$	$\Delta = -11$	$\Delta = -103^{***}$
	<i>Douceur vs. Brousse</i>			
Effet de la base (B+ vs. B-)				
Avec suffixe	B+S+ - B-S+	$\Delta = -43$	$\Delta = 6$	$\Delta = -65^*$
	<i>Douceur vs. Janvier</i>			
Sans suffixe	B+S- - B-S-	$\Delta = -27$	$\Delta = 12$	$\Delta = 2$
	<i>Barque vs. Brousse</i>			
Effet du suffixe (S+ vs. S-)				
Avec base	B+S+ - B+S-	$\Delta = -133 (*)$	$\Delta = -23$	$\Delta = -105^{**}$
	<i>Douceur vs. Barque</i>			
Sans base	B-S+ - B-S-	$\Delta = -117 (*)$	$\Delta = -17$	$\Delta = -38$
	<i>Janvier vs. Brousse</i>			

Note. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ , (\*)  $p < .10$ .  $\Delta$  correspond à la différence (en termes de millisecondes) entre les comparaisons effectuées.

*Effet simple de la construction* – Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les mots sont construits avec une base et un suffixe (B+S+) que lorsqu'il n'est possible d'y localiser ni base ni suffixe (B-S-), chez les dyslexiques et chez leurs pairs appariés en âge chronologique, mais pas chez leurs pairs appariés en âge lexique.

*Effet de la base* – La présence d'une base accélère les temps de décision lexicale chez les CAC, mais uniquement lorsque ces bases sont associées avec un suffixe. En revanche, chez les dyslexiques, aucun effet de la base n'émerge, ni chez les CAL

*Effet du suffixe* – La présence d'un suffixe n'accélère pas les temps de décision lexicale chez les CAL, mais il tend à les accélérer chez les lecteurs dyslexiques, qu'il soit associé à une base ou pas. L'effet du suffixe chez les enfants appariés en âge chronologique n'émerge que lorsqu'il est associé à une base, contrairement à la première partie de l'étude.

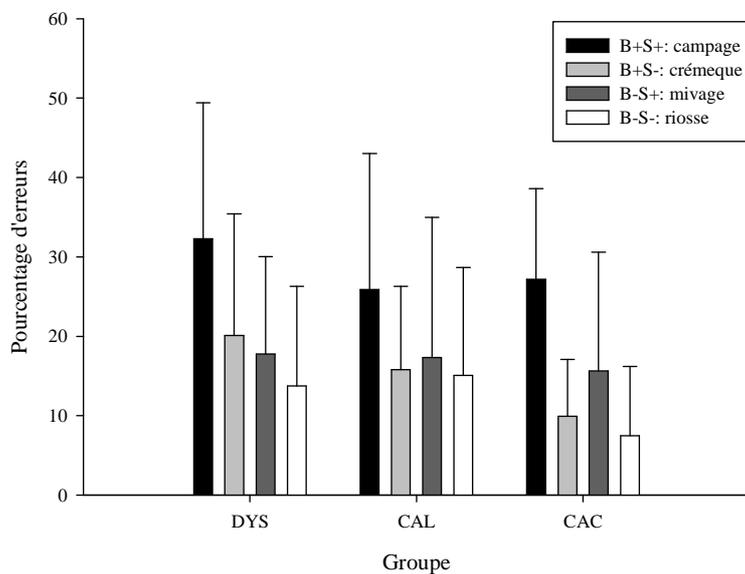
Ainsi, l'analyse sur les pourcentages d'erreurs et la vitesse des décisions lexicales chez les dyslexiques indique qu'ils bénéficient de la présence d'unités morphémiques dans les mots pour les reconnaître, et que le suffixe joue un rôle spécifique dans les traitements morphologiques chez eux. Cet effet s'exprime en termes de précision, comme chez les lecteurs appariés en âge

lexique et en âge chronologique. Contrairement aux lecteurs appariés en âge lexique, l'effet de la construction s'exprime également en termes de vitesse de décision lexicale, même si l'effet du suffixe n'émerge qu'à titre de tendance.

#### 2.2.2.2. Analyse sur les pseudo-mots

### Pourcentages d'erreurs

Le graphique 6 représente les pourcentages d'erreurs dans la condition pseudomots en fonction de la construction et du groupe.



Graphique 6- Pourcentages d'erreurs dans la condition pseudomots en fonction de la construction et du groupe d'appartenance

Les pourcentages d'erreurs ne varient pas en fonction du groupe,  $F_1 < 1$ , mais ils varient en fonction de la construction,  $F_1(3, 117) = 30.74, p < .001, \eta^2_p = .44$ . Ils sont plus élevés dans la condition B+S+ ( $M = 28.44\%$ ) que dans les conditions B+S- ( $M = 15.26\%$ ), B-S+ ( $M = 16.91\%$ ) et B-S- ( $M = 12.10\%$ ). L'analyse de variance ne met pas en évidence d'effet d'interaction entre le groupe et la construction,  $F_1(6, 117) = 1.34, MSE = 92.77, p = .25, \eta^2_p = .06$ .

Les analyses *post-hoc* permettant d'étudier l'effet simple de la construction, l'effet de la base et l'effet du suffixe ont donc été conduites tous groupes confondus, et sont représentées dans le tableau 12.

Tableau 12 : Effet simple de la construction morphologique, effet de la présence d'une base et d'un suffixe dans les mots sur les pourcentages d'erreurs.

Effet de la construction morphologique		
	<i>B+S+ - B-S-</i> <i>Campage vs. Riosse</i>	$\Delta = 16.34^{***}$
Effet de la base (B+ vs. B-)		
Avec suffixe	<i>B+S+ -B-S+</i> <i>Campage vs. Mivage</i>	$\Delta = 11.53^{***}$
Sans suffixe	<i>B+S- - B-S-</i> <i>Crémeque vs. Riosse</i>	$\Delta = 3.25$
Effet du suffixe (S+ vs. S-)		
Avec base	<i>B+S+ - B+S-</i> <i>Campage vs. Crémeque</i>	$\Delta = 13.18^{***}$
Sans base	<i>B-S+ - B-S-</i> <i>Mivage vs. Riosse</i>	$\Delta = 4.81^*$

Note. \*  $p < .05$ , \*\*\*  $p < .001$ ,  $\Delta$  correspond à la différence en termes de pourcentages d'erreurs entre les comparaisons effectuées.

*Effet simple de la construction* – Les pourcentages d'erreurs sont plus élevés lorsque les pseudomots sont construits avec une base et un suffixe (B+S+) que lorsqu'il n'est possible d'y localiser ni base ni suffixe (B-S-). Cet effet émerge à la fois chez les lecteurs dyslexiques et chez leurs pairs appariés en âges lexique et chronologique.

*Effet de la base* – La présence d'une base augmente les pourcentages d'erreurs uniquement lorsqu'elle est associée à un suffixe, comme dans l'étude 1.

*Effet du suffixe* – La présence d'un suffixe augmente la probabilité d'accepter les pseudomots, qu'elle soit associée à une base ou pas, contrairement à l'étude 1.

### 2.3. DISCUSSION

L'objectif de cette étude 2 était de tester le rôle de la structure morphologique des mots et des pseudomots chez les dyslexiques. La dyslexie se caractérise par une incapacité à utiliser de façon rapide et automatique la procédure de conversion grapho-phonémique lors de la lecture.

L'hypothèse d'une stratégie compensatoire de lecture basée sur le traitement privilégié des unités morphémiques (Elbro & Arnbak, 1996) a été vérifiée avec le paradigme d'amorçage en français (Casalis et al., 2005, en révision) et par l'intermédiaire de tâches de dénomination de mots et de pseudomots en italien (Burani et al., 2008).

Nous avons étudié ici le rôle des unités morphémiques dans l'accès lexical chez des lecteurs dyslexiques ainsi que des lecteurs appariés en âge chronologique et en âge lexique. La possibilité de localiser des unités morphémiques facilite la décision lexicale lorsqu'il s'agit de mots, et augmente le taux de fausses alarmes lorsqu'il s'agit de pseudomots. Ce résultat s'observe à la fois en termes de précision et de vitesse, comme chez les lecteurs appariés en âge chronologique. Aucun bénéfice lié à la structure morphologique n'est cependant significatif sur les temps de décision lexicale chez les lecteurs appariés en âge lexique. Cette différence apparaît alors que les temps de décision lexicale de ces deux groupes ne sont pas significativement différents ( $M = 1543$  ms chez les DYS et  $M = 1533$  ms chez les CAL). Les dyslexiques sont donc plus efficaces que leurs pairs appariés en âge lexique pour accéder aux représentations lexicales des unités morphémiques. Dans une fenêtre temporelle de 1500 ms, les deux groupes (CAL et DYS) ont été capables de décomposer les mots au regard de leurs constituants, et d'activer les représentations morphémiques qui leur sont associées. En revanche, dans cette même fenêtre temporelle, la procédure de décomposition morphologique n'est pas assez efficace chez les lecteurs appariés en niveau de lecture pour accélérer l'accès au lexique, et implique un compromis dans les traitements (*trade-off*). Elle facilite la précision des décisions lexicales, mais elle implique un certain coût de traitement qui les empêche de bénéficier de la structure morphologique en termes de temps. La procédure de décomposition morphémique des dyslexiques est toutefois suffisamment efficace pour leur permettre à la fois d'identifier les mots et les pseudomots sous leur forme décomposée, et d'accélérer l'accès au lexique.

Ces données nous permettent de valider l'hypothèse d'un traitement morpho-lexical des mots et des pseudomots chez les dyslexiques. La possibilité de localiser des unités lexicales à l'intérieur de mots et de pseudomots facilite leur reconnaissance, et pourrait constituer une stratégie compensatoire de lecture chez ces lecteurs. Cette hypothèse est d'autant plus valide que leur procédure de décomposition morphologique est plus efficace que celle d'enfants appariés en âge lexique, et aussi efficace que celle d'enfants appariés en âge chronologique.

Le second objectif ici était de comparer le rôle de la base et du suffixe dans les traitements morphologiques chez les lecteurs dyslexiques. Nous avons formulé l'hypothèse qu'ils bénéficient de la présence d'une base dans les mots et dans les pseudomots que leurs pairs appariés en âge lexique et en âge chronologique, compte tenu des aspects sémantiques véhiculés

par la base, mais aussi des traitements séquentiels des mots chez ces lecteurs. Cette hypothèse n'est pas validée ici, puisque la base n'exerce pas de rôle significatif chez les dyslexiques, ni dans les pourcentages d'erreurs, ni dans la vitesse des décisions lexicales. Toutefois, comme chez les enfants normo-lecteurs, les suffixes augmentent la probabilité d'accepter un mot, même si cet effet n'émerge qu'à titre de tendance sur les temps de décision lexicale. Nous avons vu à travers la tâche de décision lexicale que les lecteurs dyslexiques ont développé des connaissances sur la structure morphologique de la langue, et notamment des suffixes. Ils sont donc capables de localiser ces unités en fin de mot et de les utiliser pour juger de la lexicalité d'un item. Puisque le suffixe signe très souvent en français la décompositionabilité des mots, et que la procédure de décomposition morphologique est rapide et efficace chez les dyslexiques, ils ont certainement développé une sensibilité particulière à ces unités à l'écrit. Cette sensibilité s'observe notamment avec leurs scores en conscience morphologique qui indiquent que les lecteurs dyslexiques ont développé une bonne connaissance des suffixes à l'oral.

Chez les lecteurs appariés en âge chronologique, l'effet du suffixe dans les traitements morphologiques n'apparaît que lorsque celui-ci est associé à une base, contrairement à l'étude 1. Les 14 participants de l'étude 2 sont pourtant issus de l'étude 1, leurs temps de décision lexicale sont comparables dans les deux études ( $M = 1113$  ms dans l'étude 1 et  $M = 1136$  ms dans l'étude 2) ainsi que les âges chronologiques et lexiques des participants. Ce manque de cohésion entre les deux études laisse supposer que l'effet du suffixe est plus consistant en termes de précision qu'en termes de vitesse.

Enfin, contrairement à l'étude 1, le suffixe influence les décisions lexicales pour les pseudomots même lorsqu'ils ne sont pas associés à une base (B-S+ : *mivage*), et dans tous les groupes. La présence d'un suffixe à la fin des pseudomots augmente le taux de fausses alarmes, ce qui supporte une fois de plus l'idée d'un traitement préférentiel de ces unités dans l'accès lexical.

# ETUDE 3. Développement et décours temporel des traitements morphologiques chez les normo-lecteurs

## 3.1. INTRODUCTION

La possibilité de localiser des unités morphémiques dans les mots facilite leur reconnaissance dès le CE<sub>1</sub> en français. Toutefois, nous ne connaissons pas la nature représentations activées lors de la reconnaissance des mots complexes chez les lecteurs, ni l'évolution de ces traitements au cours du développement des habiletés de lecture. Les morphèmes – définis comme les plus petites unités formelles de signification – encodent à l'écrit deux types d'information sur lesquelles les lecteurs pourraient se baser pour traiter les unités morphémiques.

Ce sont des *unités orthographiques larges*, donc faciles à localiser dans les mots. En français, les mots dérivés constituent une part importante des mots rencontrés à l'écrit par les jeunes lecteurs, ce qui pourrait leur donner l'opportunité de développer des représentations orthographiques articulées autour d'unités larges de type « morphème ». De plus, l'orthographe française est relativement irrégulière au niveau des correspondances graphème-phonème, car elle représente également un sous-système morfo-lexical. Cela contraint les lecteurs à traiter des unités plus larges pour lire correctement, et ces unités pourraient correspondre aux morphèmes (Ziegler & Goswami, 2005, 2006).

Les morphèmes sont également des *unités sémantiques* qui encodent la signification des mots (bases) ou qui en modifient le sens (affixes). Une grande partie des mots complexes rencontrés à l'écrit par les jeunes lecteurs ont une structure morphologique sémantiquement transparente, en tous cas en anglais (Nagy & Anderson, 1984). Il apparaît donc utile pour eux de traiter les unités morphémiques *via* leur signification pour inférer le sens des mots, et plus particulièrement des mots nouveaux pour lesquels ils ne disposent pas de représentation lexicale.

Chez le lecteur expert, plusieurs hypothèses ont été émises quant à la nature des traitements morphologiques opérés lors de la reconnaissance des mots écrits. Ces traitements pourraient être guidés par les propriétés orthographiques des morphèmes, à un niveau pré-lexical (Taft, 1994; Taft & Forster, 1975). Selon cette hypothèse, la procédure de décomposition morphologique est activée à partir du moment où le système repère dans les mots plusieurs unités orthographiques qui pourraient correspondre à des morphèmes, quelle que soit leur signification. Par conséquent, cette procédure fonctionne à la fois lorsque les mots sont dérivés (*e.g.* fillette) et pseudodérivés (*e.g.* baguette) puisque ces items disposent d'une structure morphologique « de surface ». A l'inverse, d'autres auteurs suggèrent que les traitements morphologiques sont guidés par les propriétés sémantiques des morphèmes (Marslen-Wilson et al., 1994; Schreuder & Baayen, 1995). D'après le modèle supra-lexical de représentation morphologique (Giraud, 2005; Giraud & Grainger, 2000, 2001), les unités morphémiques sont représentées à l'interface entre les niveaux lexical et sémantique. Lorsqu'un mot est présenté au système, il active les représentations des lettres qui lui sont associées, puis les représentations lexicales auxquelles il pourrait correspondre. Si ces représentations lexicales correspondent à des mots complexes, elles activent les unités morphémiques auxquelles elles sont connectées à un niveau supérieur, lesquelles vont, en retour, activer l'ensemble des unités lexicales qui leur sont reliées. Cette hiérarchie particulière implique que les unités morphémiques ne sont activées que lorsqu'elles sont sémantiquement reliées au mot présenté à l'entrée du système, et implique également une organisation lexicale autour des familles morphologiques.

Plus récemment, Rastle et Davis (2008) et Diependaele et al. (2005, 2009) ont émis l'hypothèse selon laquelle deux procédures de traitement – morpho-orthographique et morpho-sémantique – co-existent chez le lecteur expert. Le paradigme d'amorçage a permis de mettre en lumière l'existence de ces deux procédures, grâce à la manipulation du temps de présentation de l'amorce. Celui-ci peut être si court – autour de 40 ms – que l'amorce n'est pas consciemment perceptible par le lecteur, ou plus long – autour de 250 ms. Les résultats montrent que les effets d'amorçage masqué émergent à partir du moment où l'amorce et la cible partagent une structure

morphologique de surface (e.g. baguette – BAGUE) alors que ces effets disparaissent lorsque la cible est consciemment perceptible. Une procédure de traitement morpho-orthographique serait activée à partir du moment où le système repère la présence d'unités morphémiques dans les mots, qu'elles aient un statut morphologique (e.g. fillette) ou pas (e.g. baguette). En revanche, la procédure morpho-sémantique ne serait activée que lorsque les mots sont morphologiquement complexes et sémantiquement transparents.

Les études divergent quant au locus de l'activation de ces deux procédures. Rastle et Davis (2008) ont proposé deux hypothèses pour expliquer ces effets d'amorçage. Selon la première hypothèse, les deux formes de décomposition morphologique renvoient à deux niveaux de traitement différents et hiérarchisés : L'activation de la procédure morpho-orthographique serait pré-lexicale, alors que l'activation de la procédure morpho-sémantique serait supra-lexicale. Les mots disposant d'une structure morphologique de surface seraient systématiquement décomposés en unités morphémiques sur la base de leurs propriétés formelles à un niveau pré-lexical, ce qui implique des effets d'amorçage indifférenciés pour les mots dérivés et pseudodérivés lorsque l'amorce n'est pas consciemment perceptible. En revanche, seule la reconnaissance des mots dérivés sémantiquement transparents serait influencée par l'activation de la procédure morpho-sémantique supra-lexicale. Cela explique pourquoi les effets d'amorçage morphologique persistent dans le temps uniquement lorsque les amorces sont des mots dérivés. Leur seconde hypothèse s'inspire directement du méta modèle de traitement morphologique proposé par Schreuder et Baayen (1995). Ils envisagent une procédure unique de traitement morphologique qui se caractérise par plusieurs étapes. Tout d'abord, les unités morphémiques seraient activées sur la base de leurs propriétés orthographiques, puis une étape d'autorisation (*licencing*) permettrait de décider si les unités morphémiques co-activées peuvent être associées sur la base de leurs propriétés sémantiques et syntaxiques. Lorsque les mots sont pseudodérivés, le niveau d'activation des unités co-activées chute, mais lorsque les mots sont des dérivés, la signification peut être inférée à partir des composantes morphémiques. Dans tous les cas, selon Rastle et Davis, les traitements morphologiques sont déclenchés par les propriétés morpho-orthographiques des unités morphémiques, et précèdent les traitements liés aux propriétés sémantiques des morphèmes.

En revanche, selon Diependaele et al. (2005, 2009), les deux procédures de traitement sont activées simultanément et précocement lors de la reconnaissance de mots morphologiquement complexes, chacune permettant l'accès à deux niveaux de représentation – morpho-orthographique et morpho-sémantique – inter-connectés par des liens excitateurs. Ils ont proposé un modèle hybride de traitement morphologique qui se caractérise par deux voies de traitement,

permettant d'activer en parallèle les propriétés orthographiques des unités morphémiques, ainsi que leurs propriétés sémantiques *via* la représentation du mot. Puisqu'elles sont activées en parallèle, les deux procédures participent à la reconnaissance des mots écrits dès le départ. Selon Diependaele et al., l'activation précoce de la procédure morpho-sémantique explique pourquoi – dans la plupart des études en amorçage – l'ampleur des effets est plus importante lorsque l'amorce est sémantiquement transparente que lorsqu'elle est sémantiquement opaque ou pseudodérivée. Lorsqu'un mot dérivé est présenté au système, les représentations morpho-orthographiques et morpho-sémantiques sont co-activées et entrent en résonance grâce à leurs connexions, ce qui produit un effet d'amorçage morphologique. En revanche, lorsqu'un mot pseudodérivé est présenté au système, seules les représentations morpho-orthographiques sont activées, et, puisqu'elles ne peuvent entrer en résonance avec des représentations morpho-sémantiques, leur activation va rapidement chuter. Cela explique pourquoi les effets d'amorçage liés à la structure morphologique « de surface » des mots pseudodérivés ne s'observent que lorsque les amorces sont présentées pendant une durée très courte. Le système pré-active des représentations morpho-orthographiques et, si une cible est présentée alors que ces représentations sont toujours actives, cela entraîne un effet d'amorçage. En revanche, si la cible est présentée alors que le niveau d'activation des représentations morpho-orthographiques a chuté, aucun effet d'amorçage n'apparaît.

Pour résumer, les traitements morphologiques chez le lecteur expert se caractérisent pas l'activation séquentielle (Rastle & Davis, 2008) ou parallèle (Diependaele et al., 2005, 2009) d'une procédure morpho-orthographique et morpho-sémantique. L'objectif de notre étude était d'examiner le rôle des propriétés orthographiques et sémantiques des morphèmes dans les traitements de la structure morphologique des mots en fonction du niveau scolaire. Plusieurs hypothèses découlent directement des propositions de Rastle et Davis d'une part, et de Diependaele et al. d'autre part.

Selon Rastle et Davis, l'apprenti-lecteur doit obligatoirement développer des représentations orthographiques des morphèmes pour bénéficier de la structure morphologique des mots à l'écrit. Ils ont proposé trois stratégies – qu'ils n'ont pas vérifiées empiriquement – qui pourraient permettre à l'apprenti lecteur d'élaborer des représentations morphologiques orthographiquement structurées. Les deux premières stratégies sont liées aux propriétés distributionnelles de l'orthographe.

La première renvoie aux propriétés d'apparition des bigrammes et des trigrammes à l'écrit. Les bigrammes dont la probabilité d'apparition est faible constituent souvent la frontière entre deux

unités morphémiques. Lorsque le lecteur rencontre ce type de bigramme, cela pourrait l'inciter à segmenter le mot en question en deux unités indépendantes, qui renvoient à des unités morphémiques. Par exemple, dans le mot *helpful*, le bigramme *pf* a une probabilité d'apparition très faible et délimite ainsi la base *help-* du suffixe *-ful*. Toutefois, cette procédure n'est pas réellement fiable : elle ne fonctionnerait pas pour le mot *hopeful*, car la probabilité d'apparition du bigramme *ef* est très fréquente en anglais et n'entraînerait donc pas l'isolation des morphèmes *hope* et *ful*.

La seconde possibilité serait de développer des représentations de groupes de lettres fréquemment associées à l'écrit. Par exemple les lettres *e* et *r* sont fréquemment associées à l'écrit en anglais, et constituent le suffixe *-er*. Se basant sur cette forte probabilité d'association des lettres *e* et *r*, le lecteur pourrait élaborer la représentation du suffixe *-er*. Cette stratégie n'explique cependant pas pourquoi les effets d'amorçage ne s'observent que lorsque le lecteur peut localiser un suffixe en fin de mot (e.g. *brother* vs. *brothel* en anglais), dans la mesure où la probabilité d'apparition des morphèmes n'est pas toujours plus importante que la probabilité d'apparition des suites de lettres qui ne correspondent pas à des morphèmes.

Enfin, le dernier moyen permettant de développer des représentations morpho-orthographiques à l'écrit consiste pour l'apprenti lecteur à s'appuyer sur les représentations morpho-sémantiques qu'il a développées à l'oral. Il pourrait utiliser les connaissances morphologiques amodales dont il dispose sur la langue, afin d'exploiter les régularités forme-sens à l'écrit. La capacité à traiter la structure morpho-orthographique à l'écrit dépendrait donc de la capacité à se représenter les unités morphémiques à l'oral. Les corrélations qui émergent dans l'étude 1 entre la conscience morphologique et le traitement des suffixes à l'écrit chez les CE<sub>1</sub> vont d'ailleurs dans ce sens.

Cette dernière hypothèse a également été proposée par Diependaele et al (2009) dans leur modèle hybride de traitement morphologique. En effet, dans ce modèle, les représentations morpho-sémantiques sont supra-lexicales mais sont connectées aux représentations morpho-orthographiques pré-lexicales par des liens excitateurs. Les représentations morpho-sémantiques déjà développées à l'oral pourraient « façonner » les représentations morpho-orthographiques à l'écrit grâce à un mécanisme de feedback. A la différence de Rastle et Davis, Diependaele et al. ne présupposent pas que les traitements morphémiques sont déclenchés uniquement par les propriétés orthographiques des morphèmes à l'écrit. Les traitements morphologiques pourraient donc être guidés par les propriétés sémantiques des morphèmes – *via* la procédure morpho-sémantiques – dont le lecteur dispose d'une représentation amodale. Au fur et à mesure de son exposition à l'écrit, l'enfant façonnerait progressivement ses représentations morphologiques

autour de leurs propriétés orthographiques, ce qui lui permet, par la suite, d'activer les deux procédures en parallèle.

Au niveau empirique, nous disposons de peu d'indices pour prédire le rôle des propriétés orthographiques et sémantiques des morphèmes chez le jeune lecteur. A l'oral, les représentations morphémiques seraient d'abord associées aux propriétés formelles des morphèmes, puis les propriétés sémantiques seraient progressivement associées à ces représentations dès la troisième année en anglais (Carlisle & Fleming, 2003). A l'écrit, nous avons montré dans la première étude de cette thèse que les lecteurs bénéficient de la présence d'unités morpho-lexicales dans les mots dès le CE<sub>1</sub> en français, même lorsque celles-ci n'ont pas la fonction de morphème.

Le paradigme d'amorçage constitue un outil privilégié pour examiner la nature des représentations activées lors de la reconnaissance des mots écrits. La seule étude qui, à notre connaissance, ait manipulé le temps de présentation de l'amorce en amorçage morphologique chez l'enfant a été menée en français (Casalis et al., 2009). Lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 75 ms, les participants de CM<sub>1</sub> bénéficient indifféremment d'une amorce reliée orthographiquement (e.g. bouger – BOUGIE) ou morphologiquement (e.g. bougeoir – BOUGIE) pour traiter une cible. En revanche, lorsque le temps de présentation de l'amorce est plus long – 250 ms – les participants ne bénéficient de la présence d'une amorce que lorsqu'elle est morphologiquement reliée à une cible. Néanmoins, les auteurs n'ont pas utilisé dans cette étude de condition de « pseudodérivation », qui est la condition critique permettant de dissocier les effets liés au partage formel et sémantique dans la reconnaissance des mots complexes.

#### *Présentation de l'étude et hypothèses*

L'objectif de cette étude était d'examiner la nature des représentations morphémiques engagées dans les traitements morphologiques chez l'enfant au cours du développement. Pour dissocier les effets formels et sémantiques inhérents à la morphologie, nous avons utilisé le paradigme d'amorçage, avec quatre types de lien entre les paires d'amorce-cible : un lien morphologique (e.g. fillette – fille), un lien de pseudodérivation (e.g. baguette – bague), un lien de contrôle orthographique (e.g. abricot – abri, ou *-cot* n'est pas un suffixe) et un lien de contrôle sémantique (e.g. banane – singe). Les deux liens de contrôle ont été utilisés pour s'assurer que les effets imputés aux traitements de la structure morphologique des mots ne se limitent pas à un partage purement orthographique ou sémantique entre l'amorce et la cible.

Afin d'étudier le décours temporel des représentations activées, nous avons manipulé le temps de présentation de l'amorce. Dans la première expérience, celui-ci était très court (60 ms) afin d'étudier l'activation rapide et automatique des représentations morphémiques en dehors de tout contrôle de la part du participant. Dans la seconde expérience, il était d'une durée intermédiaire (250 ms) et dans la troisième expérience, il était long (800 ms). Nous avons utilisé cette large fenêtre temporelle en faisant l'hypothèse d'un décalage dans l'activation des représentations entre les lecteurs les plus jeunes, et les lecteurs les plus avancés.

Ces trois expériences ont été menées chez des enfants normo-lecteurs scolarisés en CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub>, et 5<sup>ème</sup>, dans la perspective d'examiner de façon précise l'évolution des traitements en fonction du niveau scolaire. Nous avons choisi de ne pas mener cette expérience chez des enfants plus jeunes, car le paradigme d'amorçage suppose une activation rapide et automatique des représentations, ce qui est difficile chez les lecteurs avant le CE<sub>2</sub>. Nous avons également conduit ces expériences d'amorçage chez des lecteurs experts (uniquement avec les temps de présentation de l'amorce de 60 et 250 ms) pour pouvoir répliquer les effets déjà publiés dans la littérature et donc vérifier l'adéquation de notre matériel.

En parallèle, nous avons évalué la conscience morphologique de chacun des participants avec une tâche de complétion de phrases, afin de s'assurer qu'ils avaient tous développé des représentations morphologiques de la langue à l'oral. De plus, si le développement des traitements morphologiques à l'écrit dépend de la qualité des représentations morphologiques à l'oral, la conscience morphologique nous permettra de formuler des hypothèses précises quant à la nature des traitements engagés à l'écrit. En effet, les lecteurs qui n'auraient pas encore développé de connaissances sur la signification des unités morphémiques à l'oral ne pourraient traiter les unités morphémiques en tant qu'unités porteuses de sens à l'écrit.

## 3.2. PRETESTS

### 3.2.1. Sélection des participants

380 enfants (86 CE<sub>2</sub>, 103 CM<sub>1</sub>, 80 CM<sub>2</sub> et 128 5<sup>ème</sup>) scolarisés dans différentes écoles et collèges de la métropole lilloise et dans l'arrageois ont participé à cette étude. La sélection des participants s'est opérée selon une procédure identique à celle déjà présentée dans l'encart 1 page 64 (le détail de la sélection est donné en annexe 1 p 203). Nous avons dans cette étude un nombre plus important de lecteurs de 5<sup>ème</sup> et parmi ceux-ci sont répertoriés des lecteurs dyslexiques dont nous analyserons les résultats dans l'étude 4.

Les scores des participants à l'ensemble des prétests en fonction de leur niveau scolaire et de la condition de l'expérience sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Ages des participants et niveau de raisonnement non verbal (écart-type entre parenthèses) en fonction du niveau scolaire et de l'expérience

Niveau scolaire	Expérience	n	F/G	Age		PM
				chronologique	Lexique	
CE <sub>2</sub>	3 <sub>60</sub>	21	10/11	8 ;10 (4 mois)	9 ;3 (14 mois)	32.38 (2.49)
	3 <sub>250</sub>	22	8/14	8 ;9 (5 mois)	9 ;3 (17 mois)	31.91 (3.73)
	3 <sub>800</sub>	21	13/8	9;0 (6 mois)	8 ;7 (9 mois)	31.71 (2.55)
CM <sub>1</sub>	3 <sub>60</sub>	25	14/11	9 ;7 (6 mois)	9 ;8 (14 mois)	32.48 (2.26)
	3 <sub>250</sub>	25	9/16	9 ;9 (7 mois)	9 ;9 (17 mois)	33.76 (2.26)
	3 <sub>800</sub>	23	15/9	9;6 (4 mois)	9;6 (13 mois)	31.83 (3.66)
CM <sub>2</sub>	3 <sub>60</sub>	19	8/11	10 ;11 (7 mois)	10 ;11 (14 mois)	33.58 (3.02)
	3 <sub>250</sub>	21	9/12	10 ;11 (5 mois)	10 ;6 (14 mois)	32.95 (2.73)
	3 <sub>800</sub>	21	9/12	10 ;5 (8 mois)	10 ;8 (14 mois)	33.43 (2.62)
5 <sup>ème</sup>	3 <sub>60</sub>	20	11/9	11 ;11 (11 mois)	12 ;3 (18 mois)	41.30 (5.48)
	3 <sub>250</sub>	20	11/9	12 ;4 (6 mois)	12 ;6 (16 mois)	43.40 (6.13)
	3 <sub>800</sub>	24	13/11	12 ;9 (5 mois)	12 ;9 (14 mois)	46.00 (3.37)

Note. F/G : Ratio filles/garçons ; PM : Score brut aux Matrices Progressives de Raven (Score sur 36 du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub> et score sur 60 en 5<sup>ème</sup>).

Une analyse de variance a été conduite pour chaque niveau scolaire, afin de vérifier que les participants étaient appariés en âge lexique et en raisonnement non verbal à travers les trois expériences.

#### *Appariement en âge lexique*

L'âge lexique des participants ne varie en fonction de l'expérience ni en CE<sub>2</sub>,  $F(2, 61) = 2.43$ ,  $p = .11$ , ni en CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>,  $F_s < 1$ .

#### *Appariement en raisonnement non verbal*

Le niveau de raisonnement non verbal ne diffère en fonction de l'expérience ni en CE<sub>2</sub>, ni en CM<sub>2</sub>,  $F_s < 1$ . En revanche, il diffère en fonction de l'expérience chez les CM<sub>1</sub>,  $F(2, 70) = 3.04$ ,  $p = .05$ . Les comparaisons *post-hoc* indiquent que les performances des CM<sub>1</sub> de l'étude 3<sub>250</sub> sont supérieures aux performances des CM<sub>1</sub> de l'étude 3<sub>800</sub>. De plus, chez les 5<sup>ème</sup>, le niveau de raisonnement non verbal varie également en fonction de l'expérience. Les performances des 5<sup>ème</sup> de l'étude 3<sub>800</sub> sont supérieures aux performances des 5<sup>ème</sup> de l'étude 3<sub>60</sub>.

### **3.2.2. Conscience morphologique**

#### **Matériel et méthode**

Nous avons vérifié dans chaque expérience le niveau de conscience morphologique des participants à travers une tâche de complétion de phrases avec le suffixe approprié. Le principe était le même que dans les études 1 et 2, mais les phrases étaient différentes. Cinq suffixes différents ont été utilisés : -et(te), -eur, -ier, -oir(e) et -age. 30 phrases étaient proposées, dix dans chacune des trois conditions :

#### *Production de mots*

L'enfant devait compléter les phrases avec un mot déjà présent dans la phrase auquel il devait ajouter un suffixe. Exemple : *Une petite cloche est une \_\_\_\_\_ « clochette »*. Parmi les 10 mots à produire, cinq ne subissaient aucune modification orthographique ou phonologique de la base (e.g. cloche – clochette) et cinq subissaient une modification orthographique et/ou phonologique. (e.g. garçon – garçonnet, forêt – forestier).

#### *Production de néologismes*

L'enfant devait compléter les phrases par un néologisme – c'est-à-dire un mot non répertorié dans la base de données Manulex Infra (Peereman et al., 2007) – à partir d'un mot déjà présent

dans la phrase, auquel il devait ajouter un suffixe. Exemple : *Une petite tache est une \_\_\_\_\_*  
« *tachette* ».

#### *Production de pseudomots*

L'enfant devait compléter les phrases par un pseudomot déjà présent dans la phrase mais auquel il devait ajouter un suffixe. Exemple : *Une petite trine est une \_\_\_\_\_* « *trinette* ».

### **Procédure**

Les phrases étaient lues à voix haute aux participants. Nous leur propositions toujours une phrase de la condition « mots » en premier, afin de les mettre en confiance et de s'assurer qu'il avait bien compris la tâche. Ensuite, l'ordre de passation des conditions « néologismes » et « pseudomots » était contrebalancé. A chaque fois, deux phrases d'essai précédaient les dix phrases de chaque condition expérimentale. La présentation des items à l'intérieur de chaque condition était aléatoire, mais dans la condition « production de mots », une phrase impliquant la production d'un dérivé dont la base était transparente du point de vue formel était proposée en premier, afin de ne pas mettre en échec les participants dès le premier essai. Le détail des phrases proposées au participants est donné en annexe 7 page 223.

### **Résultats**

L'objectif de ce prétest était d'étudier si le niveau de conscience morphologique variait en fonction du niveau scolaire (CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>), en fonction du type de réponse à produire (mot, néologisme ou pseudomot) et en fonction de l'expérience (3<sub>60</sub>, 3<sub>250</sub> et 3<sub>800</sub>). Nous avons donc mené une analyse de variance avec pour facteur intra-sujets le type d'item à produire, et pour facteur inter-sujets le niveau scolaire et l'expérience. Les résultats obtenus lors de la tâche de conscience morphologique sont présentés dans le tableau 14<sup>19</sup>.

L'analyse de variance indique que les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction de l'expérience,  $F(2, 217) = 4.12, p = .02, \eta^2_p = .04$ . Le niveau de conscience morphologique des participants de l'expérience 3<sub>60</sub> ( $M = 70.58\%$ ) est supérieur au niveau de conscience morphologique des participants de l'expérience 3<sub>800</sub> ( $M = 65.40\%$ ).

De plus, les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction du niveau scolaire,  $F(3, 217) = 15.94, p < .001, \eta^2_p = .18$ . Les performances de CE<sub>2</sub> ( $M = 58.79\%$ ) sont moins élevées que celles des CM<sub>1</sub> ( $M = 69.39\%$ ), des CM<sub>2</sub> ( $M = 72.97\%$ ) et des 5<sup>ème</sup> ( $M = 72.54\%$ ). Cet effet du niveau scolaire sur les pourcentages de dérivations correctes ne dépend pas de l'expérience ( $F < 1$ ).

---

<sup>19</sup> Nous ne nous sommes pas intéressés aux effets de la transparence formelle de la base dans cette étude, mais les résultats descriptifs sont rapportés en annexe 12.

Par ailleurs, les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction du type d’item à produire,  $F(2, 434) = 348.20$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .62$ . La capacité à produire des mots ( $M = 86.55\%$ ) est supérieure à la capacité à produire des néologismes ( $M = 65.33\%$ ) elle-même supérieure à la capacité à produire des pseudomots ( $M = 53.67\%$ ). Cet effet n’est pas modulé par l’expérience ( $F < 1$ ) mais il est modulé en fonction du niveau de lecture,  $F(6, 434) = 2.21$ ,  $p = .04$ ,  $\eta^2_p = .03$ . Chez les CM<sub>1</sub>, les scores en production de pseudomots ( $M = 65\%$ ) ne sont pas inférieurs aux scores en production de néologismes ( $M = 58.17\%$ ).

Pour finir, l’interaction entre les facteurs niveau scolaire, expérience et type de dérivation n’est pas significative ( $F < 1$ ).

Tableau 14 : Pourcentages de dérivations correctes (écarts-types entre parenthèses) en fonction du type de réponse à produire, de l’expérience et du niveau scolaire

Niveau scolaire	expérience	Mots banquier	Néologismes <i>Ballier</i>	Pseudomots <i>pludier</i>
CE <sub>2</sub>	3 <sub>60</sub>	80.53 (10.79)	60.53 (20.68)	45.79 (16.10)
	3 <sub>250</sub>	80.00 (13.72)	53.33 (20.00)	43.33 (13.72)
	3 <sub>800</sub>	73.33 (18.47)	51.11 (16.41)	40.56 (14.34)
CM <sub>1</sub>	3 <sub>60</sub>	84.00 (13.53)	70.00 (18.06)	59.50 (16.69)
	3 <sub>250</sub>	92.50 (11.64)	64.00 (16.67)	62.00 (14.36)
	3 <sub>800</sub>	78.50 (14.24)	61.00 (28.27)	53.00 (21.79)
CM <sub>2</sub>	3 <sub>60</sub>	93.33 (8.40)	73.33 (20.29)	60.00 (16.45)
	3 <sub>250</sub>	90.00 (11.24)	78.00 (16.09)	56.50 (20.33)
	3 <sub>800</sub>	85.88 (14.17)	65.29 (18.75)	52.94 (14.48)
5 <sup>ème</sup>	3 <sub>60</sub>	92.63 (9.33)	72.63 (16.28)	58.42 (19.51)
	3 <sub>250</sub>	92.22 (9.43)	71.11 (15.30)	57.78 (19.87)
	3 <sub>800</sub>	94.76 (7.50)	68.57 (21.75)	56.67 (18.53)

L’analyse détaillée des résultats indique que les pourcentages de dérivations correctes des CE<sub>2</sub> ne se situent pas au-delà du hasard dans les conditions « néologismes » et « pseudomots ». En réalité, lors des expériences, ces jeunes participants ajoutaient toujours un suffixe pour créer les néologismes et les pseudomots, mais ce suffixe était rarement adéquat. A l’exception du suffixe –eur et du suffixe –ette dont la signification est généralement connue de ces participants, les propriétés sémantiques des suffixes –age, –oir et –ier n’étaient pas maîtrisées. Nous faisons donc l’hypothèse que les propriétés sémantiques des morphèmes ne peuvent influencer les traitements

morphologiques de ces jeunes lecteurs à l'écrit. Comme l'ont déjà proposé Carlisle et Fleming (2003), les représentations morphologiques seraient d'abord caractérisées au niveau formel, puis progressivement associées à une signification. Nous faisons donc l'hypothèse dans cette étude que les lecteurs sont tous influencés par les propriétés orthographiques des morphèmes – dont ils ont développé une représentation à l'oral. En revanche, les lecteurs les plus jeunes ne doivent pas être influencés par les propriétés sémantiques de ces morphèmes.

### **3.3. DECISION LEXICALE AVEC AMORÇAGE**

#### **3.3.1. Matériel et méthode**

##### **3.3.1.1. Stimuli**

#### **Mots**

Soixante-quatre paires amorce-cible ont été sélectionnées pour l'expérience, 16 dans chacune des quatre conditions suivantes:

- Morphologique (e.g. fillette – FILLE)
- Pseudodérivation (e.g. baguette – BAGUE)
- Contrôle orthographique (e.g. abricot – ABRI)
- Contrôle sémantique (e.g. banane – SINGE)

Le statut morphologique des amorces de la condition morphologique a été déterminé en référence au dictionnaire « Le Brio » (Rey-Debove, 2004) qui propose une analyse lexicologique des mots, puis confirmé par le dictionnaire informatisé du « Trésor de la langue Française ».

Les paires amorce-cible de la condition pseudodérivation ne partageaient aucune relation sémantique, mais pouvaient partager une relation étymologique.

La force du lien sémantique entre les amorces et les cibles des conditions morphologique et pseudodérivation a été pré-testée auprès de 112 étudiants de 3<sup>ème</sup> année de psychologie qui n'ont pas participé à l'expérience d'amorçage. Nous leur avons demandé d'évaluer sur une échelle de 1 à 4 le lien sémantique entre les paires de mots, allant de 1 (« les paires ne sont pas

sémantiquement reliées ») à 4 (« les paires sont sémantiquement reliées »). Les résultats indiquent que tous les mots morphologiquement reliés étaient évalués comme sémantiquement reliés et avaient une note supérieure à 3.5/4 ( $M = 3.86$ ,  $SD = 0.12$ ), alors que toutes les paires pseudodérivées avaient une note inférieure à 1.5/4 ( $M = 1.24$ ,  $SD = 0.07$ ) et étaient donc considérées comme non reliées d'un point de vue sémantique.

La similarité orthographique entre les amorces et les cibles a été calculée d'après la formule de Van Orden, Johnston et Hale (1988)<sup>20</sup>. La similarité orthographique entre les amorces et les cibles des conditions morphologique, pseudodérivation et contrôle orthographique n'était pas significativement différente ( $M = 0.76$ ,  $0.71$  et  $0.61$  respectivement,  $F_s < 1$ ). En revanche, la similarité orthographique entre les amorces et les cibles était plus faible dans la condition de contrôle sémantique ( $M = 0.15$ ) que dans les trois autres conditions,  $F(1, 60) = 102.47$ ,  $p < .001$ .

Les amorces étaient appariées en longueur ( $F < 1$ ), en fréquence par millions d'occurrences donnée par la base lexicale Manulex Infra ( $F < 1$ ), ainsi qu'en taille du voisinage orthographique ( $N_{\text{voisins}}$ ) donnée par cette même base lexicale ( $F(3, 60) = 1.07$ ,  $p = .37$ ). A chaque fois, l'amorce était le mot le plus long de la paire amorce-cible. De plus, dans la mesure du possible, l'amorce était moins fréquente que la cible, afin d'éviter l'installation d'effets de compétition lexicale.

Les cibles mots étaient de fréquence assez élevée afin de maximiser les chances d'être reconnues par les enfants les plus jeunes. Elles étaient appariées en fréquence ( $F < 1$ ) mais n'ont pas pu être appariées parfaitement en nombre de lettres,  $F(3, 60) = 3.47$ ,  $p = .02$ . En effet, les cibles de la condition morphologique ( $M = 5.25$  lettres) étaient plus longues que les cibles de la condition de contrôle orthographique ( $M = 4.25$  lettres). Cependant, cette différence de longueur n'est pas trop problématique dans la mesure où elle va à l'encontre de notre hypothèse d'un traitement plus rapide des cibles partageant une relation morphologique avec leur amorce. De plus, nous n'avons pas pu appairer les cibles en taille du voisinage orthographique,  $F(3, 60) = 7.02$ ,  $p < .001$ . En effet, les cibles de la condition de contrôle sémantique ( $N_{\text{voisins}} = 1.88$ ) avaient en moyenne moins de voisins que les cibles des conditions morphologique ( $N_{\text{voisins}} = 4.5$ ), « pseudodérivé » ( $N_{\text{voisins}} = 6.06$ ) et de contrôle orthographique ( $N_{\text{voisins}} = 5.25$ ).

Soixante-quatre amorces non reliées ont été sélectionnées pour chacune des 64 cibles mots. Ces amorces ne partageaient aucune relation morphologique, sémantique ou orthographique avec les cibles, et étaient appariées en longueur et en fréquence avec les amorces reliées ( $F_s < 1$ ).

---

<sup>20</sup> Cette formule prend en considération le nombre de lettres à une position identique entre les mots, le nombre de lettres à une position adjacente, les lettres initiales et finales.

Seize paires amorce-cible non reliées ont été ajoutées aux 132 paires amorce-cible déjà sélectionnées (64 reliées + 64 non reliées) en tant que remplisseurs, afin de réduire la proportion de paires amorce-cible reliées à 44 %.

Ainsi, au total, 144 paires d’amorce-cible avaient pour cible un mot.

### **Pseudomots**

Cent quarante quatre paires amorce-cible ayant pour cible un pseudomot ont été insérées parmi les stimuli pour la tâche de décision lexicale. Toutes les cibles pseudomot ont été créés en changeant une ou deux lettres d’un mot, afin d’obtenir des stimuli conformes aux contraintes orthotactiques de la langue française. Toutes les amorces étaient des mots, dont 50 % avaient une structure morphologique de surface (mots dérivés sémantiquement transparent ou opaques, mots pseudodérivés), et 50 % des amorces étaient des mots qui n’avaient pas de structure morphologique de surface. Parmi ces 144 paires amorce-cible, 64 partageaient une similarité orthographique forte, et 80 partageaient une similarité orthographique faible, par analogie avec les paires d’amorce-cible mots.

### **Résumé**

Au total, 288 paires d’amorce-cible ont été sélectionnées dans l’expérience, avec 144 paires ayant pour cible un mot, et 144 paires ayant pour cible un pseudomot. Les paires d’amorce-cible ont été divisées équitablement en deux listes, avec 72 cibles mot et 72 cibles pseudomot dans chacune des deux listes. Parmi les 72 cibles mots de chaque liste, 32 étaient précédées d’une amorce reliée, (8 x 4 conditions) et 40 étaient précédées d’une amorce non reliée (8 x 4 conditions + 8 paires amorce-cible remplisseurs par liste). Chaque mot précédé d’une amorce reliée dans une liste était précédé d’une amorce non reliée dans l’autre liste. Le détail des stimuli est donné en annexe 8 page 224, et les caractéristiques de fréquence, de longueur et de similarité orthographique sont représentées dans le tableau 14.

Chaque participant passait les deux listes, afin de comparer le bénéfice associé à la présence d’une amorce reliée par rapport à une amorce non reliée sur le traitement de la cible pour chaque enfant et pour chaque paire d’amorce-cible. L’ordre de présentation des items dans chaque liste était aléatoire, et l’ordre de présentation des deux listes était contrebalancée. La tâche de décision lexicale, les prétests et la tâche de conscience morphologique étaient réalisés alternativement, afin de maintenir le niveau d’attention et l’intérêt des enfants pour la tâche, et limiter les effets liés à la répétition des cibles dans les deux listes expérimentales.

Tableau 14 : Caractéristiques de longueur, de fréquence, de taille du voisinage et de similarité orthographique entre les amorces et les cibles, en fonction de la condition (les écarts-types sont donnés entre parenthèses).

condition	n	Longueur		Fréquence		taille du voisinage		Similarité ortho	
		Amorce Reliée	Cible	Amorce Reliée	Cible	Amorce reliée	Cible		
Morphologique	16	M	7.25 (0.86)	5.25 (1.00)	20.97 (19.50)	105.66 (85.88)	0.63 (1.02)	4.50 (2.78)	0.76 (0.08)
Fillette - FILLE		Min – max	6 – 9	3 – 7	3.75 – 73.95	10.95 - 292.64	0 – 4	0 – 1	0.62 – 0.87
Pseudodérivation	16	M	7.19 (0.98)	4.44 (0.81)	20.56 (20.08)	97.72 (73.51)	1.31 (1.66)	6.06 (2.89)	0.71 (0.09)
baguette - BAGUE		Min – max	5 – 8	3 – 6	1.45 – 71.83	16.06 - 301.98	0 – 6	0 – 10	0.58 – 0.87
Contrôle Sémantique	16	M	7.00 (1.10)	4.75 (0.86)	19.17 (12.12)	100.23 (48.28)	0.69 (0.70)	1.88 (1.96)	0.15 (0.13)
banane - SINGE		Min – max	6 – 9	3 – 6	5.26 – 49.65	21.10 - 177.31	0 – 2	0 – 7	0.02 – 0.46
Contrôle Orthographique	16	M	7.06 (0.93)	4.25 (1.06)	19.67 (20.72)	98.12 (52.75)	0.69 (1.40)	5.25 (3.17)	0.61 (0.13)
Abricot-ABRI		Min – max	6 – 9	3 – 6	1.64 – 72.73	12.67 - 193.64	0 – 5	0 – 9	0.36 – 0.88

Note. La fréquence est donnée en occurrences par millions, et la taille du voisinage correspond au nombre de voisins orthographiques répertoriés dans la base Manluex Infra. « similarité ortho » renvoie à la similarité orthographique entre les amorces et les cibles, donnée par la formule de Van Orden.

### 3.3.1.2. Procédure

Nous avons utilisé le paradigme d'amorçage associé à une tâche de décision lexicale pour les trois expériences. Chaque essai consistait en l'apparition successive de quatre stimuli sur l'écran d'ordinateur: Un point de fixation (+) au centre de l'écran pendant 1000 ms, suivi d'un masque proactif (suite de huit dièses, #####) pendant 800 ms, puis de l'amorce en lettres minuscules, et enfin de la cible en lettres majuscules (qui avait également pour fonction de masquer l'amorce) jusqu'à ce que le participant réponde, et pendant une durée maximale de 5000 ms. Le point de fixation servait également d'intervalle inter-stimuli. L'amorce était masquée dans l'expérience 3<sub>60</sub>, mais le temps de présentation de l'amorce était légèrement plus long que chez les lecteurs experts (60 ms) en raison de la longueur des amorces ( $M = 7.10$  lettres) et du jeune âge des participants. Dans les expériences 3<sub>250</sub> (temps de présentation de l'amorce = 250 ms) et 3<sub>800</sub> (temps de présentation de l'amorce = 800 ms), l'amorce était consciemment perceptible et sa présence était notifiée aux participants. Les amorces et les cibles apparaissaient en police Courier New taille 25 couleur noir sur fond blanc. Les lettres avaient une hauteur de 10 mm et une largeur de 8 mm sur l'écran. Les stimuli étaient présentés et les réponses enregistrées avec le logiciel de présentation E-prime (E-Prime 1.0, Psychology Software Tools, 2001) sur un ordinateur portable DELL Latitude 131L.

Les expériences se sont déroulées avec l'aval de l'Inspecteur d'Académie, des directeurs d'école, et des parents d'élèves. Tous les participants étaient testés dans une pièce calme à l'intérieur de l'école, pendant les heures de classe. Ils étaient assis face à l'écran d'ordinateur, à une distance de 30 cm environ de l'écran. Leur consigne était de décider le plus rapidement possible et en faisant le moins d'erreurs possible si les stimuli qui apparaissaient sur l'écran étaient des mots de la langue ou pas (voir en annexe 9 page 230 pour la consigne détaillée). Si le stimuli était un mot, les participants droitiers devaient appuyer sur la touche « P » du clavier de l'ordinateur sur laquelle nous avons collé une gommette « V » pour « vrai ». Si le stimuli était un pseudomot, ils devaient appuyer sur la touche « A » de l'écran d'ordinateur sur laquelle nous avons collé une gommette « F » pour « faux ». Les gommettes étaient inversées pour les participants gauchers, de façon à répondre toujours « vrai » avec la main dominante. Les temps de réaction étaient mesurés à partir du début de la présentation de l'amorce. Avant de commencer l'expérience, les participants avaient 10 essais d'entraînement représentatifs des essais expérimentaux (avec cinq cibles mot et cinq cibles pseudomot), au cours desquels un feedback était donné afin de mettre les enfants en confiance pour le reste de l'expérience et de vérifier leur capacité à réaliser la

tâche. En revanche, aucun feedback n'était donné lors des sessions expérimentales. Toutes les expériences ont été conduites par le même expérimentateur et avec le même ordinateur. La durée totale de l'expérience était de 50 minutes par enfant, avec les prétests et la tâche de conscience morphologique.

### 3.3.2. Traitement des résultats

Nous avons utilisé une procédure de traitement des résultats identique pour les études 3 à 6, en plusieurs étapes présentées dans l'encart 3 page 113. Cette procédure nous a conduit à éliminer de l'analyse des résultats les temps de réponse inférieurs à 500 ms et supérieurs à 3000 ms, ainsi que les paires ayant pour cible les mots *char* et *mou*. Les participants et les items éliminés avec cette procédure dans chaque expérience sont présentés de façon détaillée en annexe 1 page 203.

Pour les expériences 3<sub>60</sub>, 3<sub>250</sub> et 3<sub>800</sub>, les facteurs principaux de l'analyse de variance étaient le niveau scolaire (CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>), la condition (morphologique, pseudodérivation, contrôle orthographique et contrôle sémantique) et le lien (relié, non relié). Dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), la construction et le lien étaient les facteurs intra-sujets, alors que le niveau de lecture était le facteur inter-sujets. Dans l'analyse par items ( $F_2$ ), la construction et le lien étaient les facteurs inter-sujets et le niveau de lecture était le facteur intra-sujets.

### Encart 3 – Procédure de traitement des résultats utilisée pour les études 3 à 6

#### 1 – Etude de la distribution des temps de réaction

Nous avons étudié la distribution des temps de réaction, toutes classes confondues (pour un exemple de distribution, voir annexe 10 p 232) afin de réaliser un filtre sur les temps de décision lexicale. Cette procédure nous a conduit à éliminer les temps de réponse trop rapides pour lesquelles les pourcentages de réponses correctes ne dépassaient pas 50%, et les temps réponses trop longs.

#### 2 – Transformation logarithmique des temps de décision lexicale

La distribution des temps de réaction étant étalée à droite, nous avons procédé à une transformation logarithmique des temps de réaction.

#### 3 – Elimination des cibles pour lesquelles les pourcentages d’erreurs sont trop élevés

Nous avons éliminé de l’étude les items dont le pourcentage d’erreurs dépassait 2.5 écarts-types de la moyenne dans au moins deux des trois expériences de l’étude 3 (3<sub>60</sub>, 3<sub>250</sub> et 3<sub>800</sub>) ou dans les deux expériences de l’étude 5 (5<sub>60</sub> et 5<sub>250</sub>).

#### 4 – Elimination des participants

Les données des participants dont les pourcentages d’erreurs dépassaient 2.5 écarts-types de la moyenne et les données des participants dont le temps moyen de décision lexicale dépassait 2.5 écarts-types de la moyenne ont été écartées de l’analyse des résultats

De plus, certains participants avaient un pourcentage d’erreurs dans la moyenne pour les mots, mais avaient un pourcentage d’erreurs très élevé pour les pseudomots, suggérant qu’il y avait un biais dans leur critère de décision. Nous avons comparé les pourcentages d’erreurs dans les deux conditions pour écarter de l’étude les participants qui avaient tendance à accepter beaucoup de pseudomots dans la tâche de décision lexicale, mais pour lesquels les pourcentages d’erreurs dans la condition mots étaient dans la moyenne. Nous ne nous sommes pas basés uniquement sur le d’, car sa valeur est très élevée même lorsque les participants ont des taux d’erreurs très faibles (1 % pour les mots et 10% pour les pseudomots par exemple). Nous avons donc choisi d’écarter de l’analyse les données des participants dont le pourcentages d’erreurs étaient supérieurs à 30% lorsque les cibles sont des pseudomots mais inférieurs à 15% lorsque les cibles étaient des mots.

#### 7 – Analyse de résultats

Dans un premier temps, nous avons conduit une analyse de variance (ANOVA) uniquement sur les temps de réaction transformés logarithmiquement, car les pourcentages d’erreurs atteignaient des valeurs plancher. A chaque fois, nous avons étudié la différence entre les temps de décision lexicale lorsque les cibles étaient précédées d’amorces reliées et lorsqu’elles étaient précédées d’amorces non reliées, donc la cible servait pour son propre contrôle. Nous ne présentons que les effets du niveau scolaire et d’interaction entre la condition et le lien, puisque seuls ces effets nous intéressent. Les autres effets sont présentés en annexe 5 page 210

Dans un deuxième temps, nous avons réalisé des comparaisons planifiées afin d’examiner les effets d’amorçage en fonction du lien pour chaque condition.

Enfin, dans un troisième temps, nous avons observé les patterns d’amorçage pour chaque niveau scolaire, afin de vérifier de façon plus fine nos hypothèses développementales formulées suite aux résultats obtenus dans la tâche de conscience morphologique.

### 3.3.3. Expérience 3<sub>60</sub>

#### 3.3.3.1. Prétest : décision lexicale chez les lecteurs experts

17 étudiants de 1<sup>ère</sup> année de psychologie ont participé à cette étude sur la base du volontariat. Le matériel et la méthode étaient strictement identiques à l’expérience avec les jeunes lecteurs. Aucun filtre n’a été opéré sur les temps de décision lexicale, car tous les temps de réponse se situaient entre 500 ms et 3000 ms. Les paires qui avaient pour cible *char* et *mou* ont été écartées de l’analyse des résultats, par souci d’adéquation avec l’étude menée chez les jeunes lecteurs.

L'analyse de variance a été conduite sur la transformation logarithmique des temps de réaction avec comme facteurs principaux la condition (morphologique, pseudodérivation, contrôle sémantique, contrôle orthographique) et le lien (relié, non relié). Ces facteurs condition et lien constituaient les facteurs inter-sujets dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), et intra-sujets dans l'analyse par items ( $F_2$ ). Les résultats de l'analyse par sujets sont rapportés ici, et les résultats de l'analyse par items sont rapportés en annexe 5 page 210. Les temps de décision lexicale et les pourcentages d'erreurs sont présentés dans le tableau 15.

L'analyse de variance indique un effet d'interaction entre la condition et le lien,  $F_1(3, 48) = 3.31$ ,  $p = .02$ ,  $\eta^2_p = .17$ .

### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(1, 16) = 4.67$ ,  $p = .04$ ,  $\eta^2_p = .23$ , ou un lien de pseudodérivation,  $F_1(1, 16) = 9.23$ ,  $p = .008$ ,  $\eta^2_p = .37$ , mais pas lorsqu'elles partagent un lien de contrôle sémantique ou de contrôle orthographique ( $F_{s1} < 1$ ).

Tableau 15 – Temps de décision lexicale et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés chez les lecteurs experts en fonction de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 60 ms

Condition	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
Morphologique	Relié	604 (73)	25*	0.74 (2.08)
Fillette – FILLE	non relié	629 (65)		4.04 (3.79)
Pseudodérivation	Relié	584 (64)	25**	1.96 (3.92)
Baguette – BAGUE	non relié	609 (73)		1.18 (2.62)
Contrôle orthographique	Relié	614 (66)	-5	5.49 (4.85)
abricot – ABRI	non relié	609 (61)		3.14 (3.43)
Contrôle sémantique	Relié	606 (77)	-9	1.21 (5.39)
Banane – SINGE	non relié	597 (58)		1.10 (3.30)

Note. \*  $p < .05$ \*\*  $p < .01$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

### 3.3.3.2. Décision lexicale chez les jeunes lecteurs

Les temps moyens de décision lexicale et les pourcentages d'erreurs moyens de l'analyse par participants sont représentés dans le tableau 16.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du niveau scolaire,  $F_1(3, 71) = 14.8, p < .001, \eta^2_p = .38$ . Ils sont plus lents en CE<sub>2</sub> ( $M = 1282$  ms) qu'en CM<sub>2</sub> ( $M = 1023$  ms) et en 5<sup>ème</sup> ( $M = 925$  ms). De plus, les temps de décision lexicale des CM<sub>1</sub> ( $M = 1164$  ms) ont tendance à être plus lents que ceux des CM<sub>2</sub> ( $p = .09$ ) et sont plus lents que ceux des 5<sup>ème</sup>.

L'interaction entre les facteurs condition et lien est significative,  $F_1(3, 213) = 12.6, p < .001, \eta^2_p = .15$ , mais l'interaction de second ordre entre les facteurs niveau scolaire, condition et lien ne l'est pas ( $F_1 < 1$ ).

### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(1, 74) = 22.02, p < .001, \eta^2_p = .23$ , ou un lien de pseudodérivation,  $F_1(1, 74) = 31.28, p < .001, \eta^2_p = .30$ , mais pas lorsqu'elles sont précédées d'amorces partageant un lien de contrôle orthographique,  $F_1(1, 74) = 1.91, p = .17, \eta^2_p = .03$ , ou un lien de contrôle sémantique,  $F_1 < 1$ .

### Examen des effets d'amorçage pour chaque niveau scolaire<sup>21</sup>

Niveau scolaire	Interaction condition*lien	Morphologique	Pseudodérivation	Contrôle orthographique	Contrôle sémantique
CE2	$F_1(3, 54) = 2.16$ $p = .10, \eta^2_p = .11$	$F_1(1, 18) = 5.46$ $p = .03, \eta^2_p = .23$	$F_1(1, 18) = 7.19$ $p = .02, \eta^2_p = .29$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CM1	$F_1(3, 57) = 4.32$ $p = .008, \eta^2_p = .19$	$F_1(1, 19) = 6.32$ $p = .02, \eta^2_p = .25$	$F_1(1, 19) = 9.3$ $p = .007, \eta^2_p = .33$	$F_1(1, 19) = 1.41$ $p = .25, \eta^2_p = .07$	$F_1 < 1$
CM <sub>2</sub>	$F_1(3, 51) = 3.47$ $p = .02, \eta^2_p = .17$	$F_1(1, 17) = 5.64$ $p = .03, \eta^2_p = .25$	$F_1(1, 17) = 8.54$ $p = .009, \eta^2_p = .33$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
5 <sup>ème</sup>	$F_1(3, 51) = 3.32$ $p = .03, \eta^2_p = .16$	$F_1(1, 17) = 4.30$ $p = .05, \eta^2_p = .20$	$F_1(1, 17) = 5.30$ $p = .03, \eta^2_p = .24$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
Experts	$F_1(3, 48) = 3.31$ $p = .02, \eta^2_p = .17$	$F_1(1, 16) = 4.67$ $p = .04, \eta^2_p = .23$	$F_1(1, 16) = 9.23,$ $p = .008, \eta^2_p = .37$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$

Les comparaisons planifiées réalisées pour chaque niveau scolaire indiquent que les participants bénéficient dès le CE<sub>2</sub> de la présence d'une amorce partageant un lien morphologique ou de pseudodérivation pour traiter une cible.

<sup>21</sup> A partir d'ici, les cellules en gris foncé correspondent aux effets significatifs, les cellules gris clair correspondent aux effets qui émergent à titre de tendance, et les cellules blanches correspondent aux effets non significatifs.

### 3.3.3.3. Résumé des résultats et discussion

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d’amorces partageant un lien morphologique ou un lien de pseudodérivation, du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup> (ainsi que chez les lecteurs experts). En revanche, les effets d’amorçage ne sont pas significatifs dans les conditions de contrôle orthographique et de contrôle sémantique.

Les effets d’amorçage observés dans les conditions morphologique et pseudodérivation indiquent que les lecteurs bénéficient dès le CE<sub>2</sub> du partage orthographique entre deux unités morphémiques lors de la reconnaissance des mots, indépendamment de leur signification. Les premières étapes de la reconnaissance de mots seraient donc guidées par les propriétés orthographiques des morphèmes et imperméables à leurs propriétés sémantiques, ce qui caractérise la procédure de traitement morpho-orthographique. Nous mettons donc en évidence pour la première fois ici l’existence d’une procédure de décomposition morpho-orthographique chez le jeune lecteur, fonctionnelle dès le CE<sub>2</sub> et à un temps de présentation de l’amorce très court pour des enfants si jeunes. Les représentations morphologiques sont suffisamment spécifiées au niveau orthographique pour pouvoir être activées de façon rapide et automatique. Le bénéfice lié à la structure morphologique des mots ne se limite pas à un simple partage orthographique entre l’amorce et la cible puisque aucun effet d’amorçage n’est mis en évidence dans la condition de contrôle orthographique (e.g. abricot – abri). Ce résultat confirme l’hypothèse d’un rôle primordial des suffixes en fin de mot pour déclencher la procédure de décomposition morphologique, formulée dans les études 1 et 2. Le partage d’une base lexicale en début de mot (e.g. abri) ne suffit pas pour déclencher cette procédure. Le bénéfice lié à la structure morphologique ne se limite pas non plus à un partage sémantique entre les amorces et les cibles, dans la mesure où aucun effet d’amorçage significatif n’est mis en évidence dans la condition de contrôle sémantique (e.g. banane – singe) du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup>, ni chez les lecteurs experts.

L’objectif de la prochaine expérience (3<sub>250</sub>) est d’examiner le rôle des propriétés orthographiques et sémantiques des morphèmes un peu plus tard dans la reconnaissance, à un temps de présentation de l’amorce de 250 ms.

Tableau 16 : Temps de décision lexicale et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du niveau scolaire, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 60 ms

Niveau scolaire	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
<b>CE<sub>2</sub></b>						
	Morphologique	Fillette – FILLE	lié	1304 (235)	53*	3.88 (5.03)
			Non lié	1357 (248)		4.17 (5.52)
	Pseudodérivation	Baguette – BAGUE	lié	1232 (224)	62*	6.59 (8.32)
			Non lié	1294 (202)		4.37 (6.81)
	Contrôle orthographique	abricot – ABRI	lié	1301 (248)	-14	5.96 (5.47)
			Non lié	1287 (226)		5.20 (5.24)
	Contrôle sémantique	Banane – SINGE	lié	1230 (216)	21	5.40 (6.34)
			Non lié	1251 (236)		4.46 (7.03)
<b>CM<sub>1</sub></b>						
	Morphologique	Fillette – FILLE	lié	1159 (214)	61*	2.51 (4.44)
			Non lié	1220 (217)		4.46 (4.68)
	Pseudodérivation	Baguette – BAGUE	lié	1129 (205)	86**	3.00 (5.50)
			Non lié	1215 (189)		4.15 (5.27)
	Contrôle orthographique	abricot – ABRI	lié	1208 (266)	-44	8.45 (6.13)
			Non lié	1164 (224)		6.36 (5.51)
	Contrôle sémantique	Banane – SINGE	lié	1110 (207)	-1	4.41 (3.74)
			Non lié	1109 (237)		3.17 (3.83)

Note. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

Tableau 16-suite

Niveau scolaire	Condition	Exemple	lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
CM <sub>2</sub>	Morphologique	fillette - FILLE	lié	1011 (151)	74*	5.14 (5.00)
			Non lié	1085 (186)		5.60 (4.75)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	lié	975 (152)	79**	4.81 (5.51)
			Non lié	1054 (196)		1.88 (3.12)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	lié	1084 (179)	-28	7.29 (6.31)
			Non lié	1056 (212)		5.61 (5.26)
	Contrôle sémantique	Banane - SINGE	lié	952 (119)	12	4.66 (5.36)
			Non lié	964 (167)		4.17 (4.79)
5 <sup>ème</sup>	Morphologique	fillette - FILLE	lié	927 (195)	45*	3.13 (4.91)
			Non lié	972 (206)		3.13 (4.42)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	lié	890 (173)	46*	4.07 (4.65)
			Non lié	936 (190)		4.55 (6.22)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	lié	945 (184)	-16	4.07 (6.11)
			Non lié	929 (189)		4.13 (5.29)
	Contrôle sémantique	Banane - SINGE	lié	915 (183)	25	3.17 (5.39)
			Non lié	890 (150)		1.41 (2.72)

Note. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

### 3.3.4. Expérience 3<sub>250</sub>

#### 3.3.4.1. Prétest : décision lexicale chez le lecteur expert

14 étudiants de 1<sup>ère</sup> année de psychologie ont participé à cette étude sur la base du volontariat. Le traitement des résultats et le plan d'analyse était strictement identiques à l'expérience 3<sub>60</sub> chez les lecteurs experts. Les temps de décision lexicale et les pourcentages d'erreurs sont présentés dans le tableau 17.

L'analyse de variance indique un effet d'interaction entre la condition et le lien,  $F_1(3, 39) = 5.43$ ,  $p = .003$ .

#### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(1, 13) = 40.07$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .79$ , ou un lien de contrôle sémantique à titre de tendance,  $F_1(1, 13) = 3.19$ ,  $p = .09$ ,  $\eta^2_p = .20$ . En revanche, la présence d'amorces partageant un lien de pseudodérivation et de contrôle orthographique n'a pas d'impact significatif sur les temps de décision lexicale ( $F_1(1, 13) = 2.37$ ,  $p = .15$ ,  $\eta^2_p = .15$  et  $F_1 < 1$ , respectivement).

Tableau 17 – Temps de décision lexicale et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés chez les lecteurs experts en fonction de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 250 ms

Condition	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
Morphologique	Relié	571 (68)	56***	1.79 (3.82)
Fillette – FILLE	non relié	627 (64)		4.46 (5.16)
Pseudodérivation	Relié	612 (91)	-13	4.29 (4.97)
Baguette – BAGUE	non relié	599 (59)		3.33 (6.27)
Contrôle orthographique	Relié	593 (80)	14	6.67 (5.23)
Abricot – ABRI	non relié	607 (85)		5.71 (8.62)
Contrôle sémantique	Relié	575 (70)	24(*)	2.23 (3.11)
Banane – SINGE	non relié	599 (74)		3.57 (4.72)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*\*\*  $p < .001$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

### 3.3.4.2. Décision lexicale chez les jeunes lecteurs

Les temps de décision lexicale et les pourcentages d’erreurs sont présentés dans le tableau 18.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du niveau scolaire,  $F_1(3, 74) = 13.3, p < .001, \eta^2_p = .35$ . Les 5<sup>ème</sup> ( $M = 964$  ms) sont en moyenne plus rapides que les CE<sub>2</sub> ( $M = 1273$  ms), que les CM<sub>1</sub> ( $M = 1227$  ms) et que les CM<sub>2</sub> ( $M = 1098$  ms). De plus, les CM<sub>2</sub> sont plus rapides que les CE<sub>2</sub>.

L’effet d’interaction entre les facteurs condition et lien est significatif,  $F_1(3, 222) = 4.7, p = .003, \eta^2_p = .06$ , mais l’interaction de second ordre entre le niveau scolaire, la condition et le lien ne l’est pas ( $F_1 < 1$ ).

#### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d’amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(1, 77) = 40.8, p < .001, \eta^2_p = .35$ , un lien de pseudodérivation,  $F_1(1, 77) = 8.2, p < .001, \eta^2_p = .35$ , ou un lien sémantique à titre de tendance,  $F_1(1, 77) = 3.71, p = .06, \eta^2_p = .05$ , mais pas lorsqu’elles partagent un lien de contrôle orthographique,  $F_1(1, 77) = 1.9, p = .17, \eta^2_p = .02$ .

#### Examen des effets d’amorçage pour chaque niveau scolaire

Niveau scolaire	Interaction condition*lien	Morphologique	pseudodérivation	Contrôle orthographique	Contrôle sémantique
CE <sub>2</sub>	$F_1(3, 51) = 2.25$ $p = .09, \eta^2_p = .12$	$F_1(1, 17) = 4.61$ $p = .04, \eta^2_p = .21$	$F_1(1, 17) = 3.30$ $p = .08, \eta^2_p = .16$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CM <sub>1</sub>	$F_1 < 1$	$F_1(1, 19) = 8.27$ $p = .009, \eta^2_p = .30$	$F_1(1, 19) = 3.72$ $p = .07, \eta^2_p = .16$	$F_1(1, 19) = 1.69$ $p = .21, \eta^2_p = .08$	$F_1(1, 19) = 2.17$ $p = .16, \eta^2_p = .10$
CM <sub>2</sub>	$F_1(3, 57) = 1.75$ $p = .17, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 19) = 15.09$ $p < .001, \eta^2_p = .44$	$F_1(1, 19) = 1.60$ $p = .22, \eta^2_p = .08$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
5 <sup>ème</sup>	$F_1(3, 57) = 1.90$ $p = .14, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 19) = 13.62$ $p = .002, \eta^2_p = .42$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 19) = 3.62$ $p = .07, \eta^2_p = .16$
Experts	$F_1(3, 39) = 5.43$ $p = .003$	$F_1(1, 13) = 40.07$ $p < .001, \eta^2_p = .79$	$F_1(1, 13) = 2.37$ $p = .15, \eta^2_p = .15$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 13) = 3.19$ $p = .09, \eta^2_p = .20$

Une analyse plus précise des effets d’amorçage pour chaque niveau indique que seuls les participants de CE<sub>2</sub> et de CM<sub>1</sub> tendent à bénéficier encore de la présence d’une amorce partageant un lien de pseudodérivation pour traiter la cible, et que seuls les participants de 5<sup>ème</sup> tendent à bénéficier de la présence d’une amorce partageant un lien sémantique. Tous les participants bénéficient de la présence d’une amorce reliée morphologiquement pour traiter une cible.

### 3.3.4.3. Résumé des résultats et discussion

Chez les CE<sub>2</sub> et les CM<sub>1</sub>, les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique, mais l'effet d'amorçage dans la condition pseudodérivation n'apparaît plus qu'à titre de tendance. En revanche, à partir du CM<sub>2</sub>, les lecteurs ne bénéficient de la présence d'une amorce que lorsqu'elle partage un lien morphologique avec la cible, ou un lien sémantique à titre de tendance chez les 5<sup>ème</sup>. Les patterns d'amorçage des 5<sup>ème</sup> sont par ailleurs similaires à ceux des lecteurs experts.

Le partage d'une structure morphologique de surface entre les amorces et les cibles ne suffit plus aux CM<sub>2</sub> et aux 5<sup>ème</sup> pour bénéficier de la présence d'une amorce. Cela témoigne de l'activation des propriétés sémantiques des morphèmes, et met en évidence l'existence d'une procédure de traitement morfo-sémantique chez ces lecteurs les plus avancés. En revanche, les lecteurs les plus jeunes bénéficient toujours de la structure morphologique de surface des mots lors des traitements morphologiques à ce temps de présentation. Une fois encore, ces traitements ne se limitent pas à un recouvrement orthographique entre l'amorce et la cible, puisque les effets d'amorçage ne sont pas significatifs dans la condition de contrôle orthographique. Toutefois, la présentation d'une amorce sémantiquement reliée tend à accélérer les temps de décision lexicale chez les lecteurs de 5<sup>ème</sup> ainsi que chez les lecteurs experts, mais ce bénéfice n'est pas aussi important que dans la condition d'amorçage morphologique. Cet effet d'amorçage sémantique est convergent avec l'étude de Nievas et Justicia (2004) qui observent un effet d'amorçage sémantique uniquement chez les lecteurs les plus âgés (après la huitième année) lorsque l'amorce est présentée pendant une durée de 250 ms.

Dans la troisième expérience que nous allons présenter, le temps de présentation de l'amorce était encore plus long, puisqu'il était fixé à 800 ms.

Tableau 18 - Temps de décision lexicale et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du niveau scolaire, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 250 ms

Niveau scolaire	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
<b>CE<sub>2</sub></b>						
	Morphologique	fillette – FILLE	Relié	1261 (273)	57*	2.87 (5.48)
			Non relié	1318 (228)		6.99 (10.25)
	Pseudodérivation	baguette – BAGUE	Relié	1216 (190)	41(*)	5.65 (6.98)
			Non relié	1257 (194)		2.37 (4.15)
	Contrôle orthographique	abricot – ABRI	Relié	1334 (220)	1	7.62 (5.25)
			Non relié	1335 (254)		6.41 (7.41)
	Contrôle sémantique	banane – SINGE	Relié	1246 (240)	27	4.28 (4.92)
			Non relié	1219 (235)		5.65 (7.09)
<b>CM<sub>1</sub></b>						
	Morphologique	fillette – FILLE	Relié	1186 (193)	80**	7.05 (7.56)
			Non relié	1266 (177)		8.73 (9.38)
	Pseudodérivation	baguette – BAGUE	Relié	1219 (200)	60(*)	11.35 (11.44)
			Non relié	1279 (186)		6.68 (9.18)
	Contrôle orthographique	abricot – ABRI	Relié	1237 (210)	42	7.99 (6.04)
			Non relié	1279 (187)		6.63 (7.21)
	Contrôle sémantique	banane – SINGE	Relié	1150 (189)	53	4.83 (7.01)
			Non relié	1203 (192)		4.25 (7.82)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

Tableau 18 -suite

Niveau scolaire	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
CM <sub>2</sub>	Morphologique	fillette - FILLE	Relié	1030 (185)	109***	7.08 (7.96)
			Non relié	1139 (203)		6.65 (6.99)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	Relié	1094 (252)	23	5.70 (6.24)
			Non relié	1117 (205)		5.65 (9.12)
	Contrôle orthographique	Abricot - ABRI	Relié	1124 (201)	29	9.19 (13.70)
			Non relié	1153 (226)		5.83 (7.62)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	Relié	1053 (209)	19	6.92 (10.35)
			Non relié	1072 (190)		7.13 (7.50)
5 <sup>ème</sup>	Morphologique	fillette - FILLE	Relié	916 (117)	107**	1.34 (2.77)
			Non relié	1013 (195)		2.85 (3.82)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	Relié	942 (122)	26	7.82 (8.84)
			Non relié	968 (188)		4.56 (6.37)
	Contrôle orthographique	Abricot - ABRI	Relié	1026 (227)	8	3.82 (4.16)
			Non relié	1034 (175)		6.86 (7.51)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	Relié	878 (150)	56(*)	2.21 (4.68)
			Non relié	934 (200)		4.21 (5.21)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

### 3.3.5. Expérience 3<sub>800</sub><sup>22</sup>

Les temps de décision lexicale et les pourcentages d’erreurs en fonction du niveau scolaires sont présentés dans le tableau 19.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du niveau scolaire,  $F_1(3, 72) = 17.8, p < .001, \eta^2_p = .43$ . Ils sont plus rapides chez les 5<sup>ème</sup> ( $M = 906$  ms) et chez les CM<sub>2</sub> ( $M = 1009$  ms) que chez les CE<sub>2</sub> ( $M = 1310$  ms), et que chez les CM<sub>1</sub> ( $M = 1248$  ms).

L’interaction entre les facteurs condition et lien émerge à titre de tendance,  $F_1(3, 216) = 2.5, p = .06, \eta^2_p = .03$ , mais l’interaction du second ordre entre les facteurs niveau scolaire, condition et lien n’est pas significative ( $F_1 < 1$ ).

#### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d’amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(1, 75) = 33.88, p < .001, \eta^2_p = .31$ , un lien de contrôle sémantique,  $F_1(1, 75) = 7.86, p = .006, \eta^2_p = .09$ , ou un lien de pseudodérivation à titre de tendance,  $F_1(1, 75) = 3.47, p = .07, \eta^2_p = .04$ , mais pas lorsqu’elles sont précédées d’amorces partageant un lien de contrôle orthographique,  $F_1(1, 75) = 2.61, p = .11, \eta^2_p = .03$ .

#### Examen des effets d’amorçage pour chaque niveau scolaire

Niveau scolaire	Interaction condition*lien	Morphologique	pseudodérivation	Contrôle orthographique	Contrôle sémantique
CE <sub>2</sub>	$F_1 < 1$	$F_1(1, 17) = 21.35$ $p < .001, \eta^2_p = .56$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 17) = 3.51$ $p = .08, \eta^2_p = .17$	$F_1(1, 17) = 1.60$ $p = .22, \eta^2_p = .09$
CM <sub>1</sub>	$F_1(3, 57) = 1.51$ $p = .22, \eta^2_p = .07$	$F_1(1, 19) = 5.72$ $p = .03, \eta^2_p = .23$	$F_1(1, 19) = 1.14$ $p = .30, \eta^2_p = .06$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CM <sub>2</sub>	$F_1 < 1$	$F_1(1, 16) = 8.73$ $p = .009, \eta^2_p = .35$	$F_1(1, 16) = 1.64$ $p = .22, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 16) = 1.16$ $p = .30, \eta^2_p = .07$	$F_1(1, 16) = 6.32$ $p = .02, \eta^2_p = .28$
5 <sup>ème</sup>	$F_1(3, 60) = 2.00$ $p = .12, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 20) = 6.25$ $p = .02, \eta^2_p = .24$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 20) = 9.93$ $p = .005, \eta^2_p = .33$

Une analyse plus fine des effets d’amorçage pour chaque niveau scolaire indique que les participants du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup> bénéficient de la présence d’une amorce morphologiquement reliée pour traiter une cible, mais pas de la présence d’une amorce partageant un lien de pseudodérivation. De plus, les participants de CM<sub>2</sub> et de 5<sup>ème</sup> bénéficient de la présence d’une amorce reliée sémantiquement pour traiter une cible.

<sup>22</sup> Cette expérience n’a pas été réalisée avec des lecteurs experts

### **Résumé des résultats et discussion**

Lorsque l'amorce est présentée 800 ms, les lecteurs du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup> bénéficient tous de la présence d'une amorce reliée morphologiquement pour traiter une cible, mais ne bénéficient plus de la présence d'une amorce partageant un lien de pseudodérivation avec la cible. Les lecteurs de CE<sub>2</sub> et de CM<sub>1</sub> sont donc influencés par la transparence sémantique des mots complexes à ce temps de présentation de l'amorce, une structure morphologique de surface ne suffit plus pour déclencher la procédure de décomposition morphologique. Comme dans les deux études précédentes, aucun effet d'amorçage n'est mis en évidence dans la condition de contrôle orthographique, sauf à titre de tendance chez les CE<sub>2</sub>. Une fois encore, nous validons l'hypothèse d'un rôle crucial des suffixes dans les traitements morphologiques chez les lecteurs au cours du développement, proposée dans les études 1 et 2. Enfin, les effets d'amorçage sémantique sont significatifs chez les CM<sub>2</sub> et chez les 5<sup>ème</sup> à ce temps de présentation de l'amorce, mais restent moins importants que les effets d'amorçage morphologique.

Tableau 19 : Temps de décision lexicale et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du niveau scolaire, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 800 ms

Niveau scolaire	Condition	Exemple	lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
<b>CE<sub>2</sub></b>						
	Morphologique	fillette - FILLE	lié	1266 (281)	108***	5.37 (7.62)
			Non lié	1374 (314)		6.95 (7.80)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	lié	1290 (260)	41	7.10 (7.20)
			Non lié	1331 (295)		8.31 (7.81)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	lié	1313 (291)	95(*)	12.23 (10.44)
			Non lié	1408 (332)		9.60 (9.24)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	lié	1226 (294)	48	6.98 (6.88)
			Non lié	1274 (332)		9.29 (7.44)
<b>CM<sub>1</sub></b>						
	Morphologique	fillette - FILLE	lié	1221 (218)	91*	3.59 (4.47)
			Non lié	1312 (266)		8.40 (10.34)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	lié	1202 (231)	31	6.95 (7.68)
			Non lié	1233 (231)		4.94 (5.04)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	lié	1317 (281)	-43	7.97 (6.20)
			Non lié	1274 (252)		10.56 (10.63)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	lié	1217 (256)	11	10.37 (11.19)
			Non lié	1206 (230)		8.23 (8.42)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*\*  $p < .001$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

Tableau 19-suite

Niveau scolaire	Condition	Exemple	lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
CM <sub>2</sub>	Morphologique	fillette - FILLE	lié	974 (187)	59**	3.06 (5.11)
			Non lié	1033 (209)		4.49 (5.83)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	lié	974 (210)	21	4.23 (5.95)
			Non lié	995 (200)		4.49 (6.29)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	lié	1035 (223)	37	5.43 (5.19)
			Non lié	1072 (189)		6.14 (6.57)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	lié	968 (198)	53*	5.05 (5.22)
			Non lié	1021 (190)		4.56 (8.35)
5 <sup>ème</sup>	Morphologique	fillette - FILLE	lié	863 (160)	77*	0.60 (1.88)
			Non lié	940 (218)		2.23 (3.25)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	lié	902 (172)	3	3.56 (4.66)
			Non lié	905 (183)		2.32 (4.66)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	lié	933 (215)	6	6.17 (6.70)
			Non lié	939 (155)		3.93 (4.61)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	lié	844 (193)	76**	1.23 (2.60)
			Non lié	920 (183)		1.87 (3.63)

Note. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

### **3.4. DISCUSSION**

L'objectif de cette étude était double. D'une part, nous souhaitons examiner à partir de quel niveau scolaire les lecteurs sont capables de traiter la structure morphologique des mots. D'autre part, notre second objectif était d'étudier le rôle des propriétés orthographiques et sémantiques des morphèmes dans le traitement des mots morphologiquement complexes au cours du développement des habiletés de lecture. Si plusieurs études menées en anglais (Carlisle & Fleming, 2003; Laxon et al., 1992; Rabin & Deacon, 2008) en italien (Burani et al., 2008; Burani et al., 2002) et en français (Casalis et al., 2009; Marec-Breton et al., 2005) indiquent que les lecteurs bénéficient de la structure morphologique des mots lors de leur reconnaissance, nous ne connaissons pas la nature de ce traitement à l'écrit, ni sa mise en place au cours du développement.

Chez le lecteur expert, deux procédures de traitement ont été mises en évidence pour caractériser la reconnaissance des mots morphologiquement complexes. La procédure morpho-orthographique est activée de façon rapide et automatique dès les premières étapes de la reconnaissance de mots, et est sensible aux propriétés orthographiques des morphèmes. Elle s'active à partir du moment où le système détecte des unités qui pourraient correspondre à des morphèmes dans les mots, indépendamment de leur signification. La seconde procédure – morpho-sémantique – est sensible à la transparence sémantique des morphèmes, et est activée uniquement lorsque les mots complexes sont sémantiquement transparents. Selon Rastle et Davis (2008) elle serait activée lorsque les unités morphémiques ont été pré-activées sur la base de leur propriétés orthographiques, alors que selon Diependaele et al. (2005, 2009) elle serait activée en même temps que la procédure morpho-orthographique.

L'examen du rôle des propriétés orthographiques et sémantiques des morphèmes dans le développement de la reconnaissance des mots complexes nous a conduit à tester directement ces deux procédures de traitement. Nous avons proposé à des lecteurs du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup> une tâche de décision lexicale associée au paradigme d'amorçage, masqué ou non. Les paires d'amorce-cible pouvaient partager une relation morphologique (e.g. fillette – fille), une relation de pseudodérivation (e.g. baguette – bague), une relation de contrôle orthographique (e.g. abricot – abri) ou une relation de contrôle sémantique (e.g. banane – singe). Pour étudier le décours temporel du développement de ces deux procédures, nous avons mené trois études, l'une en

amorçage masqué (temps de présentation de l’amorce = 60 ms), et deux en amorçage non masqué (temps de présentation de l’amorce = 250 ms et 800 ms).

A chaque fois, nous avons évalué le niveau de développement de la conscience morphologique chez les participants, afin de vérifier qu’ils disposent de connaissances sur la structure morphologique de la langue à l’oral. Dans les trois études, les participants sont capables d’ajouter un suffixe approprié pour produire un mot dérivé, un néologisme ou un pseudomot. Leur capacité à produire un mot est toutefois plus élevée que leur capacité à produire un néologisme ou un pseudomot, ce qui témoigne du rôle important des connaissances lexicales – i.e. du vocabulaire – dans la réalisation de cette tâche. Les performances des CE<sub>2</sub> se situent toutefois au niveau du hasard en production de mots et de néologismes, ce qui suggère qu’ils n’ont pas encore développé une sensibilité suffisante aux propriétés sémantiques des suffixes pour pouvoir réaliser la tâche.

La première question de cette étude concernait la mise en évidence d’un traitement morphologique en fonction du niveau de lecture. Nous mettons en évidence pour la première fois des effets d’amorçage morphologique chez des lecteurs de CE<sub>2</sub> à un temps de présentation de l’amorce de 60 ms, mais aussi à 250 ms et 800 ms. Ce résultat suggère que ces lecteurs sont déjà capables d’activer rapidement et automatiquement des représentations morphologiques lors de la reconnaissance des mots écrits. Des effets d’amorçage morphologique similaires émergent chez les lecteurs en CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub>, 5<sup>ème</sup>, ainsi que chez les lecteurs experts.

La seconde question de cette étude concernait la nature des représentations activées en fonction du niveau scolaire et en fonction du décours temporel des traitements. Pour tester cet effet, nous avons comparé les effets d’amorçage entre des amorces et des cibles partageant un lien morphologique et un lien de pseudodérivation en fonction du temps de présentation de l’amorce.

Lorsque le temps de présentation de l’amorce est de 60 ms, les lecteurs sont sensibles aux propriétés orthographiques des morphèmes, mais pas à leurs propriétés sémantiques. En effet, du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup>, des effets d’amorçage significatifs émergent à la fois dans la condition morphologique et dans la condition de pseudodérivation. Les représentations morphologiques des CE<sub>2</sub> sont donc déjà contraintes, façonnées par les propriétés orthographiques des morphèmes. En revanche, un peu plus tard dans la reconnaissance (250 ms), les lecteurs les plus avancés (CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>) ne manifestent plus d’effet d’amorçage dans la condition de pseudodérivation. Un tel effet émerge encore chez les CE<sub>2</sub> et chez les CM<sub>1</sub>, même s’il est moins robuste. Ce résultat témoigne d’un rôle des propriétés sémantiques des morphèmes chez les

lecteurs les plus avancés, alors que les traitements des lecteurs les plus jeunes restent imperméables à ces propriétés sémantiques. Enfin, lorsque le temps de présentation de l'amorce est encore plus long (800 ms), les effets d'amorçage sont significatifs uniquement lorsque le lien entre l'amorce et la cible est morphologique pour tous les niveaux scolaires, ou sémantique chez les lecteurs les plus avancés (CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>). Les lecteurs les plus jeunes sont donc sensibles aux propriétés sémantiques des morphèmes, mais plus tardivement que les CM<sub>2</sub> et les 5<sup>ème</sup>.

La première conclusion qui s'impose à l'examen de ces résultats est que les deux procédures de traitement observées chez le lecteur expert –morpho-orthographique et morpho-sémantique – sont en place chez les jeunes lecteurs dès le CE<sub>2</sub>. La représentation lexicale de la base peut être activée par les caractéristiques orthographiques des morphèmes, puisque des effets d'amorçage dans la condition de pseudodérivation émergent précocément. Cette représentation lexicale peut également être activée par les caractéristiques sémantiques des morphèmes, dans la mesure où – un peu plus tard dans la reconnaissance – ils ne bénéficient plus que d'une amorce morphologiquement reliée.

Une spécificité importante de cette étude est qu'elle met en évidence un décours temporel différent des traitements morphologiques entre le CE<sub>2</sub> et la 5<sup>ème</sup>. Cette différence n'est pas qualitative, puisque les mêmes procédures influencent les traitements dans le même ordre. Cependant, les lecteurs les plus jeunes – CE<sub>2</sub> et CM<sub>1</sub> – sont influencés par les propriétés morpho-orthographiques des morphèmes sur une durée plus longue, même lorsque le temps de présentation de l'amorce est fixé à 250 ms. Cette différence dans les décours temporels peut avoir plusieurs explications. Il est possible que ces lecteurs plus jeunes se trouvent en condition d'amorçage masqué lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 250 ms. En effet, certains enfants rapportaient parfois qu'ils ne percevaient pas le « premier mot », c'est-à-dire l'amorce, à ce temps de présentation. Les traitements pourraient ne pas être sous le contrôle conscient de tous les participants de CE<sub>2</sub> et de CM<sub>1</sub>, ce qui implique l'apparition d'effets d'amorçage dans la condition de pseudodérivation, comme si les participants étaient en condition d'amorçage masqué.

Une explication alternative est qu'ils traitent consciemment l'amorce, mais qu'ils mettent plus de temps à activer les propriétés sémantiques des morphèmes que leurs pairs de CM<sub>2</sub> et de 5<sup>ème</sup>. Cela se vérifie notamment avec les données de la conscience morphologique, qui indiquent que les représentations morphologiques sont mal spécifiées au regard de leur propriétés sémantiques. Cette explication pourrait s'intégrer dans le cadre du modèle hybride de traitement morphologique de Diependaele et al. (2009). Ils proposent dans ce modèle deux procédures

distinctes, morpho-orthographique et morpho-sémantique, mais activées en parallèle et reliées par des liens excitateurs. Les effets de la transparence sémantique lors de l'amorçage morphologique émergeraient lorsque les représentations morpho-orthographiques et morpho-sémantiques entrent en résonance. Si les liens entre les deux formats de représentation ne sont pas suffisamment établis – ce qui pourrait être le cas chez les plus jeunes lecteurs – les représentations morpho-orthographiques et morpho-sémantiques mettent plus de temps à entrer en résonance, et les effets d'amorçage liés à la structure morphologique de surface des mots pourraient persister sur une durée plus longue. Nous faisons donc l'hypothèse ici que les représentations morpho-orthographiques et morpho-sémantiques ne sont pas suffisamment corrélées chez le jeune lecteur pour activer rapidement les propriétés sémantiques des morphèmes.

Une autre interprétation possible s'offre dans le cadre du modèle de Schreuder et Baayen (1995). Ils considèrent que la procédure de traitement morphologique se déroule en trois étapes : Une étape de segmentation des mots morphologiquement complexes sur la base de leurs propriétés morpho-orthographiques, suivie d'une étape d'autorisation (*licencing*) au cours de laquelle le système décide si les représentations co-activées peuvent être intégrées sur la base de leurs propriétés sémantiques et syntaxiques, et enfin une étape de combinaison qui permet d'inférer la signification des mots complexes à partir de leurs composantes. Les connaissances sur les propriétés sémantiques et syntaxiques des morphèmes sont peu spécifiées chez les jeunes lecteurs. Selon Tyler et Nagy (1989) les connaissances des propriétés distributionnelles des morphèmes émergent à partir de la quatrième année en anglais. Il est donc possible que les lecteurs de CE<sub>2</sub> et de CM<sub>1</sub> mettent plus de temps à décider si les représentations co-activées peuvent s'intégrer sur la base de leurs propriétés sémantiques et syntaxiques. Si la cible qui partage une structure morphologique de surface avec l'amorce est présentée au système avant qu'il n'ait eu le temps de prendre la décision, alors l'effet d'amorçage sera lié aux propriétés orthographiques des morphèmes, et donc indépendant de leurs propriétés sémantiques. Ce décalage dans le décours temporel des activations morpho-orthographique et morpho-sémantique entre les CE<sub>2</sub>-CM<sub>1</sub> d'une part, et les CM<sub>2</sub>-5<sup>ème</sup> d'autre part, pourrait donc être le résultat d'une prise de décision plus longue par les plus jeunes lecteurs.

Une autre question importante concerne l'activation séquentielle ou parallèle des deux procédures de traitement morphologique. Selon Rastle et Davis, le système traite d'abord les propriétés orthographiques des morphèmes, alors que leurs propriétés sémantiques sont activées lors d'une seconde étape. En revanche, selon Diependaele et al., des effets précoces de

la transparence sémantique témoignent de l'activation parallèle des deux procédures. Si ces effets précoces de la transparence ont été mis en évidence chez le lecteur expert – dans des situations d'amorçage très contrôlées avec un masque rétroactif notamment – nous ne mettons en évidence dans notre étude aucun bénéfice lié à la transparence sémantique des mots complexes en situation d'amorçage masqué. Nos données vont donc plutôt dans le sens d'une activation séquentielle de ces deux procédures. Le système activerait dans un premier temps les unités morphémiques de façon aveugle, puis la procédure morpho-sémantique pourrait prendre le relais à un niveau supra-lexical. Toutefois, il est difficile d'apporter une conclusion claire à cette question de l'activation séquentielle ou parallèle, dans la mesure où nous n'avons pas utilisé de masque rétroactif lors des expériences.

Nos résultats ne coïncident pas avec ceux obtenus par Casalis et al (2009) auprès de lecteurs de niveau CM<sub>1</sub>. Dans cette étude, les effets d'amorçage morphologique (e.g. bougie – bougeoir) n'étaient pas différents des effets d'amorçage orthographique (e.g. bouger – bougeoir) à un temps de présentation de l'amorce de 75 ms. Ce résultat laisse supposer que les lecteurs de CM<sub>1</sub> n'ont pas activé de représentations morphologiques précocement lors de la reconnaissance. Toutefois, dans cette étude, les amorces et les cibles avaient une fréquence lexicale très faible (entre 2 et 14 occurrences par million en moyenne), et les cibles étaient des mots dérivés assez longs (8 lettres en moyenne). Compte tenu de la rareté des cibles, il est fort probable qu'elles ne disposent pas de représentation lexicale chez les CM<sub>1</sub>. Les effets d'amorçage pourraient donc résulter d'un traitement de bas niveau, au niveau de la lettre ou du graphème, que ce soit pour les paires reliées orthographiquement ou morphologiquement. Cette explication se vérifie notamment au niveau des temps de décision lexicale qui étaient très longs (1400 ms) et qui suggèrent que les cibles ont été décodées plutôt que traitées *via* leurs composantes morphémiques. Dans cette même étude, lorsque le temps de présentation de l'amorce était plus long (250 ms), les effets d'amorçage morphologique étaient significatifs sur les temps de décision lexicale alors que les effets d'amorçage dans la condition orthographique ne l'étaient plus. Cela témoigne de l'activation d'une procédure de traitement morphologique tardive chez ces lecteurs, et certainement morpho-sémantique.

Au total, cette étude nous permet de mettre en évidence pour la première fois un effet d'amorçage morphologique rapide et automatique chez les CE<sub>2</sub>, qui ne se limite pas à un recouvrement orthographique entre une amorce et une cible. Ce résultat renforce l'idée selon

laquelle les jeunes lecteurs traitent la structure morphologique des mots de façon assez précoce.

Nous montrons également l'existence de deux procédures de traitement des mots complexes chez l'enfant du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup>, à travers une large fenêtre temporelle (de 60 ms à 800 ms). La procédure morpho-orthographique caractérise les premières étapes de la reconnaissance et est insensible aux propriétés sémantiques des morphèmes, alors que la procédure morpho-sémantique concerne des étapes plus avancées de la reconnaissance. Ces deux procédures n'ont pas la même influence en fonction du niveau de lecture, puisque la procédure morpho-orthographique exerce une influence sur une période plus longue de la reconnaissance chez les lecteurs les plus jeunes. Cependant, les lecteurs sont capables de traiter à l'écrit dès le CE<sub>2</sub> les unités morphémiques, à la fois comme des unités larges et faciles à localiser dans les mots, mais aussi comme des unités associées à une signification. La question qui se pose maintenant est de savoir si les lecteurs dyslexiques ont développé ces deux procédures de traitement à l'écrit.

# ETUDE 4. Développement et décours temporel des traitements morphologiques chez les dyslexiques

## 4.1. INTRODUCTION

La dyslexie développementale se caractérise par un trouble persistant de l'apprentissage de la lecture, qui résulte d'une incapacité à appliquer la procédure de conversion grapho-phonologique en raison de représentations phonologiques insuffisamment spécifiées. Les dyslexiques manifestent cependant une capacité à manipuler la structure morphologique à l'oral supérieure par rapport à ce qui est attendu sur la base de leur niveau de lecture, en particulier en ce qui concerne les propriétés sémantiques des morphèmes (Casalis et al., 2004; Casalis et al., 2003). L'hypothèse d'une stratégie compensatoire de lecture basée sur un traitement préférentiel des unités morphémiques à l'écrit, *via* leur signification, a été proposée par Elbro et Arnbak (1996). Dans la mesure où leurs habiletés de décodage sont inefficaces, les dyslexiques pourraient recourir à une procédure de décomposition morphologique pour reconnaître les mots (Burani, Marcolini, De Luca, & Zoccolotti, 2008; Leikin & Hagit, 2006).

Il est toutefois surprenant de constater que les études qui ont exploité cette idée de stratégie compensatoire de lecture à l'écrit sont très rares. Les dyslexiques – et les mauvais décodeurs – bénéficient de la présence d'unités morphémiques pour lire les mots (Burani et al., 2008; Carlisle & Stone, 2003) et les pseudomots (Burani et al., 2008) dans une même mesure que les enfants

appariés en niveau de lecture. De plus, il leur est plus facile de lire un texte en le faisant défiler morphème par morphème que syllabe par syllabe (Elbro & Arnbak, 1996), ce qui valide l'hypothèse selon laquelle les morphèmes sont des unités opérationnelles pour reconnaître les mots chez les dyslexiques.

La question qui se pose ici – comme chez l'enfant normo-lecteur dans l'étude précédente – est de savoir sur quelle(s) propriété(s) des morphèmes les dyslexiques se basent pour traiter la structure morphémique des mots à l'écrit. En effet, ce sont des unités orthographiques plus larges que les graphèmes donc plus faciles à traiter à l'écrit pour les dyslexiques (Burani et al., 2008; Casalis et al., 2005, en révision). Compte tenu de leurs difficultés à appliquer la procédure de conversion grapho-phonémique, les dyslexiques pourraient appliquer une procédure de conversion grapho-morphologique. Par ailleurs, contrairement à la phonologie, la morphologie implique des correspondances forme-sens non arbitraires. Les dyslexiques pourraient donc faire intervenir leurs habiletés de compréhension préservées pour repérer à l'écrit des formes orthographiques systématiquement associées à une signification (Elbro & Arnbak, 1996).

Comme nous l'avons montré dans l'étude 3, deux procédures sont activées lors des traitements morphologiques à l'écrit chez les enfants normo-lecteurs : Une procédure morpho-orthographique, basée sur l'extraction rapide et automatique d'unités de type morphème indépendamment de leur signification, et une procédure morpho-sémantique sensible à la transparence sémantique des unités morphémiques et dont l'influence persiste dans le temps. L'objectif de cette étude 4 était de tester la fonctionnalité de ces deux procédures chez les lecteurs dyslexiques.

Dans une étude précédente, nous avons déjà testé l'hypothèse d'un traitement des unités morphémiques chez les jeunes adolescents dyslexiques français (Casalis et al., en révision). Nous avons demandé à des dyslexiques (âge moyen = 12 ;0) des enfants appariés en âge chronologique (âge moyen = 11 ;7) et des enfants appariés en niveau de lecture (âge moyen = 8 ;8) de réaliser une tâche de décision lexicale associée à un paradigme d'amorçage visuel, avec un temps de présentation de l'amorce de 250 ms. Les amorces pouvaient partager un lien morphologique sémantiquement transparent (e.g. fillette – fille), morphologique sémantiquement opaque (e.g. vignette – vigne), de pseudodérivation (e.g. baguette – bague) ou de contrôle orthographique (e.g. abricot – abri). Les résultats indiquent que les dyslexiques bénéficient de la présence d'une amorce lorsque celle-ci partage un lien morphologique de surface avec la cible, c'est-à-dire dans les conditions morphologique sémantiquement transparent, morphologique sémantiquement opaque et pseudodérivation. En revanche, leurs pairs appariés en âge lexique ne bénéficient pas significativement de la présence d'une amorce, et leurs pairs appariés en âge chronologique ne

bénéficient de la présence d'une amorce que lorsqu'elle partageait un lien morphologique sémantiquement transparent avec la cible. Deux conclusions ont été établies à partir de ces résultats. Tout d'abord, les dyslexiques bénéficient de la présence d'une amorce reliée morphologiquement pour traiter une cible, ce qui valide l'idée selon laquelle la procédure de traitement morphologique est opérationnelle chez ces lecteurs. En ce qui concerne la nature des traitements, les dyslexiques se basent sur les propriétés orthographiques des morphèmes, dans la mesure où des patterns d'amorçage similaires sont observés quel que soit le recouvrement sémantique entre l'amorce et la cible.

Il est toutefois difficile d'établir une conclusion claire à partir de cette étude, car nous ne disposons que d'une « photo » à un moment précis des traitements morphologiques à l'œuvre chez les dyslexiques. Il est possible que la procédure de traitement morpho-sémantique soit activée plus tardivement que chez les lecteurs appariés en âge chronologique, comme nous l'avons déjà observé chez les lecteurs de CE<sub>2</sub> et de CM<sub>1</sub> dans l'étude 3. Pour tester cette hypothèse, nous avons examiné le décours temporel des traitements morphologiques chez des élèves dyslexiques dans une fenêtre temporelle plus large, c'est-à-dire entre 60 ms et 800 ms. L'expérience était strictement identique à celle de l'étude 3, nous avons comparé les performances d'élèves dyslexiques scolarisés 5<sup>ème</sup>, à celles d'élèves appariés en âge lexique (qui correspondent aux CE<sub>2</sub> de l'étude 3) et à celles d'élèves appariés en âge chronologique (qui correspondent aux 5<sup>ème</sup> de l'étude 3).

Comme dans l'étude 3, nous avons évalué la conscience morphologique des dyslexiques avec une tâche de complèment de phrases, afin de vérifier leurs connaissances sur les propriétés sémantiques des morphèmes.

Nous avons également évalué la vitesse et la précision de lecture de mots et de pseudomots, pour pouvoir comparer les profils de lecture des dyslexiques à ceux d'enfants appariés en niveau de lecture, et caractériser la nature phonologique de leur trouble.

## 4.2. PRETESTS

### 4.2.1. Sélection des participants

Parmi les collégiens de 5<sup>ème</sup> qui ont participé à l'étude 3, 52 répondaient au profil de dyslexie tel que nous le définissons dans l'encart 4.

Encart 4 – Critères classiquement utilisés pour catégoriser les lecteurs comme dyslexiques

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1 – Retard au test de lecture de l'Alouette (Lefavrais, 1967) supérieur ou égal à 24 mois.</li><li>2 – Score standard en raisonnement non verbal évalué avec le test Standard des Matrices de Raven (1998) supérieur au 25<sup>ème</sup> percentile.</li><li>3 – Vocabulaire réceptif évalué avec l'échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP) équivalent à ce qui est attendu sur la base de leur âge chronologique (Dunn, Theriault-Whalen, &amp; Dunn, 1993). Il s'agit d'une tâche de désignation d'image où les participants doivent choisir parmi quatre images laquelle correspond au mot entendu.</li></ol> |
|--|

Ces participants ont été catégorisés comme dyslexiques (DYS) même si nous sommes conscients que le diagnostic de dyslexie nécessite un bilan orthophonique complet que nous n'étions pas en mesure d'établir. Parmi ces dyslexiques, certains provenaient d'un collège spécialisé dans l'accueil et l'encadrement d'élèves présentant des troubles d'apprentissages, et plus spécifiquement une dyslexie développementale. En revanche, d'autres dyslexiques étaient des collégiens tout-venant qui répondaient au profil de dyslexie avec les prétests que nous avons utilisés.

Leurs performances ont été comparées à celles de lecteurs appariés en âge lexique (CAL) qui correspondaient aux participants de CE<sub>2</sub> des études 3<sub>60</sub>, 3<sub>250</sub> et 3<sub>800</sub>. Elles ont également été comparées à celles de participants appariés en âge chronologique qui correspondaient aux participants scolarisés en 5<sup>ème</sup> des études 3<sub>60</sub>, 3<sub>250</sub> et 3<sub>800</sub>.

Les résultats des différents prétests en fonction du groupe d'appartenance sont présentés dans le tableau 20.

Tableau 20 : Résultats des participants aux prétests en fonction de l'expérience et du groupe d'appartenance (écarts-types entre parenthèses)

expérience	groupe	N	F/G	Age		PM	EVIP <sup>23</sup>
				chronologique	Lexique		
4 <sub>60</sub>	DYS	19	9/10	12 ;6 (8 mois)	9 ;4 (13 mois)	37.89 (4.03)	89.17 (8.77)
	CAL	19	9/10	8 ;10 (4 mois)	9 ;4 (14 mois)	32.21 (2.57)	86.05 (6.99)
	CAC	18	10/8	12 ;0 (10 mois)	12 ;3 (19 mois)	41.67 (5.50)	91.25 (9.95)
4 <sub>250</sub>	DYS	18	9/9	13 ;0 (7 mois)	9 ;4 (12 mois)	43.56 (5.16)	82.67 (7.32)
	CAL	22	8/10	8 ;10 (5 mois)	9 ;7 (15 mois)	32.56 (3.75)	82.22 (6.47)
	CAC	20	9/11	12 ;5 (5 mois)	12 ;5 (16 mois)	43.30 (6.30)	83.70 (8.46)
4 <sub>800</sub>	DYS	15	6/9	13 ;1 (8 mois)	9 ;0 (12 mois)	42.40 (6.42)	92.82 (7.45)
	CAL	18	12/6	9 ;0 (6 mois)	8 ;7 (9 mois)	31.67 (2.76)	81.67 (5.15)
	CAC	21	13/8	12 ;7 (6 mois)	12 ;7 (14 mois)	46.19 (3.84)	86.98 (11.64)

Note. F/G : Ratio filles/garçons ; PM : Score brut aux Matrices Progressives de Raven (Score sur 36 du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub> et score sur 60 en 5<sup>ème</sup>). EVIP : Pourcentages de réponses correctes.

Les dyslexiques étaient appariés en âge lexique à travers les trois expériences,  $F < 1$ . Ils étaient appariés aux CAL en âge lexique ( $F < 1$ ), mais étaient en moyenne plus âgés que les CAC,  $F(1, 108) = 12.46, p < .001$ . Leur niveau de raisonnement non verbal était inférieur à celui des CAC,  $F(1, 108) = 6.10, p = .02$ , mais le niveau de vocabulaire des deux groupes était comparable ( $F < 1$ ).

#### 4.2.2. Lecture de mots et de pseudomots

Nous avons évalué les performances des dyslexiques en lecture de mots réguliers et irréguliers, ainsi qu'en lecture de pseudomots, afin de les comparer à celles des lecteurs appariés en âge lexique et en âge chronologique. Trois listes de mots et trois listes de pseudomots ont été créés. Parmi les trois listes de mots, une liste était constituée de mots réguliers courts, une autre de mots réguliers longs et la dernière était constituée de mots irréguliers. Parmi les trois listes de pseudomots, une liste comprenait des pseudomots courts, une autre des pseudomots de longueur

<sup>23</sup> Nous n'avons pas adopté la démarche classique de passation du test, selon laquelle la passation est interrompue lorsque le participant échoue à six reprises lors de huit présentations d'images consécutives. L'application de ce critère d'arrêt aurait entraîné des sessions expérimentales trop longues par rapport au temps qui nous était imparti pour chaque élève. Nous avons donc décidé de ne faire passer que les items correspondant à la fourchette d'âge des participants, à plus ou moins un an près. Par exemple, les participants âgés de 10 ans devaient répondre aux items de la fourchette d'âge 9-10 ans, 10-11 ans et 11-12 ans. Les scores que nous rapportons ici correspondent aux pourcentages d'images correctement associées aux items, pour ces fourchettes d'âge.

intermédiaire et la dernière des pseudomots longs. Les détails de fréquence et de longueur des mots et des pseudomots sont donnés en annexe 11 page 233.

Nous avons choisi de ne présenter ici (tableau que les performances en lecture de pseudomots longs, dans la mesure où elles permettent de mettre en évidence un déficit phonologique chez les dyslexiques (Rack et al., 1992). Les performances en lecture de mots et de pseudomots courts et intermédiaires sont rapportées en annexe 11 page 233.

Tableau 21- Temps de lecture (vitesse en secondes) et pourcentage de lectures correctes (précision) en fonction du groupe et de l'expérience (écarts-types entre parenthèses)

Expérience		DYS	CAL	CAC
4 <sub>60</sub>	Vitesse	40.42 (6.86)	50.63 (15.01)	33.58 (9.47)
	précision	77.89 (15.93)	83.16 (20.49)	89.41 (9.82)
4 <sub>250</sub>	Vitesse	50.67 (16.99)	48.39 (9.24)	34.00 (6.62)
	Précision	76.11 (20.11)	89.17 (9.59)	89.74 (7.90)
4 <sub>800</sub>	Vitesse	55.07 (19.98)	53.94 (8.23)	33.81 (6.37)
	Précision	79.33 (14.98)	90.28 (9.92)	85.24 (12.40)

Tout d'abord, nous avons examiné si la vitesse et la précision en lecture de pseudomots longs chez les dyslexiques variait en fonction de l'expérience (4<sub>60</sub>, 4<sub>250</sub> et 4<sub>800</sub>). L'analyse de variance indique que la précision en lecture ne varie pas en fonction de l'expérience ( $F < 1$ ) mais la vitesse de lecture tend à varier en fonction de l'expérience,  $F(2, 42) = 2.82, p = .07, \eta^2_p = .12$ . Les DYS tendent à être plus rapides dans l'expérience 4<sub>800</sub> que dans l'expérience 4<sub>60</sub>.

Ensuite, nous avons comparé les performances des DYS en précision et en vitesse de lecture de pseudomots longs par rapport à celles des participants des groupes CAL et CAC. La précision en lecture de pseudomots longs varie en fonction du groupe,  $F(2, 162) = 6.29, p = .002, \eta^2_p = .07$ . Les comparaisons *post-hoc* indiquent que les DYS ( $M = 77.69\%$ ) font davantage d'erreurs que les CAL ( $M = 87.45\%$ ) et que les CAC ( $M = 86.47\%$ ). La vitesse de lecture de pseudomots longs varie également en fonction du groupe,  $F(2, 149) = 31.51, p < .001, \eta^2_p = .30$ . Les DYS ( $M = 49$  s) sont plus lents que les CAC ( $M = 34$  s) mais ne sont pas plus lents que les CAL ( $M = 51$  s).

### 4.2.3. Tâche de conscience morphologique

Nous avons comparé les performances en conscience morphologique des DYS à celles des CAL et des CAC avec la tâche de complèvement de phrases déjà présentée dans l'étude 3. Les performances des différents groupes sont présentées dans le tableau 22 et les effets liés à la transparence de la base sont présentés en annexe 12 page 235.

Nous avons réalisé une analyse de variance avec comme facteurs principaux le groupe (facteur inter-sujets : DYS, CAL, CAC), l'expérience (facteur inter-sujets : 4<sub>60</sub>, 4<sub>250</sub>, 4<sub>800</sub>) et le type de réponse à produire (facteur intra-sujets : mot, néologisme, pseudomot)

L'analyse de variance indique que les pourcentages de dérivations correctes ne varient pas en fonction de l'expérience,  $F(2, 156) = 1.17, p = .31, \eta^2_p = .01$ .

En revanche, les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction du groupe,  $F(2, 156) = 23.07, p < .001, \eta^2_p = .23$ , et cet effet ne dépend pas de l'expérience ( $F < 1$ ). Les performances des CAL ( $M = 58.79\%$ ) sont inférieures à celles des DYS ( $M = 69.87\%$ ) et à celles des CAC ( $M = 72.70\%$ ).

Par ailleurs, les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction du type de réponse à produire,  $F(2, 312) = 304.17, p < .001, \eta^2_p = .66$ , et cet effet n'est modulé ni par l'expérience, ni par le groupe ( $F_s < 1$ ). Les pourcentages de dérivations correctes sont plus élevés lorsque la réponse à produire est un mot ( $M = 87.09$ ) que lorsque la réponse à produire est un néologisme ( $M = 63.46\%$ ), et lorsqu'il s'agit d'un néologisme par rapport à un pseudomot ( $M = 50.97\%$ ).

Enfin, l'effet d'interaction entre les facteurs groupe, expérience et type de réponse à produire n'est pas significatif ( $F < 1$ ).

Tableau 22 : Pourcentages de dérivations correctes moyens (écarts-types entre parenthèses) en fonction de la condition et pour chaque niveau de lecture

groupe	expérience	Mots	Néologismes	Pseudomots
		<i>Banquier</i>	<i>Ballier</i>	<i>Pludier</i>
DYS	4 <sub>60</sub>	90.62 (6.80)	68.75 (19.62)	54.38 (15.90)
	4 <sub>250</sub>	88.67 (12.46)	65.33 (18.46)	49.33 (21.20)
	4 <sub>800</sub>	90.77 (7.60)	63.85 (19.38)	59.23 (16.05)
CAL	4 <sub>60</sub>	80.53 (10.79)	60.53 (20.68)	45.79 (16.10)
	4 <sub>250</sub>	80.00 (13.72)	53.33 (20.00)	43.33 (13.72)
	4 <sub>800</sub>	73.33 (18.47)	51.11 (16.41)	40.56 (14.34)
CAC	4 <sub>60</sub>	92.63 (9.33)	72.63 (16.28)	58.42 (19.51)
	4 <sub>250</sub>	92.00 (7.67)	66.00 (19.84)	54.00 (13.92)
	4 <sub>800</sub>	94.76 (7.50)	68.57 (21.75)	56.67 (18.53)

Les performances des dyslexiques en conscience morphologique sont donc supérieures à ce que l'on pouvait prédire sur la base de leur âge lexique. Ils manifestent des connaissances sur la signification des suffixes, et sont capables de produire un néologisme ou un pseudomot dans la même mesure que les participants appariés en âge chronologique. Ils devraient donc manifester une sensibilité aux propriétés sémantiques des morphèmes, mais tardivement au cours de la reconnaissance, puisque nous avons mis en évidence dans une étude précédente (Casalis et al., 2005) des effets d'amorçage dans la condition de pseudodérivation lorsque le temps de présentation de l'amorce était de 250 ms.

### 4.3. DECISION LEXICALE AVEC AMORÇAGE

Le matériel, la procédure et le traitement des résultats étaient strictement identiques à l'étude 3.

Une analyse de variance a été conduite sur les temps de décision lexicale (transformés logarithmiquement), avec pour facteurs principaux le groupe (DYS, CAL, CAC), la condition (morphologique, pseudodérivation, contrôle orthographique et contrôle sémantique) et le lien (relié, non relié). Dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), la construction et le lien étaient les facteurs

intra-sujets, alors que le groupe était le facteur inter-sujets. Dans l'analyse par items ( $F_2$ ), la construction et le lien étaient les facteurs inter-sujets et le groupe était le facteur intra-sujets. Les résultats de l'analyse par sujets sont présentés ici, et les résultats de l'analyse par items sont rapportées en annexe 3 page 206.

#### **4.3.1. Expérience 4<sub>60</sub>**

Les performances des DYS ont été comparées à celles des élèves de CE<sub>2</sub> de l'expérience 3<sub>60</sub> (groupe CAL) et à celles des élèves de 5<sup>ème</sup> de l'expérience 3<sub>60</sub> (groupe CAC). Les effets d'amorçage chez les deux groupes contrôle sont donc strictement identiques à ceux de l'expérience 3<sub>60</sub>. Les temps de décision lexicale et les pourcentages d'erreurs sont présentés dans le tableau 23.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du groupe,  $F_1(2, 50) = 17.46, p < .001, \eta^2_p = .41$ . Les temps de décision lexicale des CAL ( $M = 1282$  ms) sont plus lents que ceux des DYS ( $M = 1017$  ms) et des CAC ( $M = 925$  ms).

L'interaction entre les facteurs condition et lien est significative,  $F_1(3, 150) = 7.27, p < .001, \eta^2_p = .13$ , mais pas l'interaction de second ordre entre les facteurs groupe, condition et lien ( $F_1 < 1$ ).

##### *Comparaisons planifiées*

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(1, 50) = 15.12, p < .001, \eta^2_p = .23$ , ou un lien de pseudodérivation,  $F_1(1, 50) = 7.69, p = .007, \eta^2_p = .13$ , mais pas lorsqu'elles sont précédées d'amorces partageant un lien de contrôle orthographique,  $F_1(1, 50) = 2.17, p = .17, \eta^2_p = .03$ , ou de contrôle sémantique,  $F_1(1, 50) = 1.41, p = .24, \eta^2_p = .03$ .

Examen des effets d’amorçage dans chaque groupe

Groupe	Interaction condition*lien	Morphologique	pseudodérivation	Contrôle orthographique	Contrôle sémantique
DYS	$F_1(3, 45) = 2.47$ $p = .07, \eta^2_p = .14$	$F_1(1, 15) = 5.30$ $p = .04, \eta^2_p = .26$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 15) = 2.35$ $p = .15, \eta^2_p = .14$	$F_1(1, 15) = 1.43$ $p = .25, \eta^2_p = .09$
CAL	$F_1(3, 54) = 2.16$ $p = .10, \eta^2_p = .11$	$F_1(1, 18) = 5.46$ $p = .03, \eta^2_p = .23$	$F_1(1, 18) = 7.19$ $p = .02, \eta^2_p = .29$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CAC	$F_1(3, 51) = 3.32$ $p = .03, \eta^2_p = .16$	$F_1(1, 17) = 4.30$ $p = .05, \eta^2_p = .20$	$F_1(1, 17) = 5.30$ $p = .03, \eta^2_p = .24$	$F_1 < 1.$	$F_1 < 1$

Une analyse plus précise des effets d’amorçage chez les dyslexiques indique que les décisions lexicales sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées par une amorce partageant un lien morphologique, mais pas lorsque les cibles sont précédées d’amorces partageant un lien de pseudodérivation, un lien de contrôle orthographique ou un lien de contrôle sémantique.

Tableau 23 : Temps de décision lexicale (en ms) et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du groupe, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 60 ms

Groupe	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
<b>DYS</b>						
	Morphologique	fillette – FILLE	Relié	1028 (245)	53*	3.02 (5.23)
			non relié	1081 (229)		3.45 (4.95)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	Relié	1011 (189)	7	2.18 (3.34)
			non relié	1018 (267)		5.13 (6.41)
	Contrôle orthographique	abricot – ABRI	Relié	1051 (251)	-52	7.66 (8.16)
			non relié	999 (216)		6.15 (7.59)
	Contrôle sémantique	banane – SINGE	Relié	990 (198)	-36	4.30 (5.92)
			non relié	954 (223)		4.35 (6.76)
<b>CAL</b>						
	Morphologique	fillette – FILLE	Relié	1304 (235)	53*	3.88 (5.03)
			non relié	1357 (248)		4.17 (5.52)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	Relié	1232 (224)	62*	6.59 (8.32)
			non relié	1294 (202)		4.37 (6.81)
	Contrôle orthographique	abricot – ABRI	Relié	1301 (248)	-14	5.96 (5.47)
			non relié	1287 (226)		5.20 (5.24)
	Contrôle sémantique	banane – SINGE	Relié	1230 (216)	21	5.40 (6.34)
			non relié	1251 (236)		4.46 (7.03)

Note. \*  $p < .05$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

Tableau 23-suite

Groupe	Condition	Exemple	lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
CAC						
	Morphologique	fillette - FILLE	lié	927 (195)	45 <sup>(*)</sup>	3.13 (4.91)
			Non lié	972 (206)		3.13 (4.42)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	lié	890 (173)	46*	4.07 (4.65)
			Non lié	936 (190)		4.55 (6.22)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	lié	945 (184)	-16	4.07 (6.11)
			Non lié	929 (189)		4.13 (5.29)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	lié	915 (183)	25	3.17 (5.39)
			Non lié	890 (150)		1.41 (2.72)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

### 4.3.2. Expérience 4<sub>250</sub>

Les performances des DYS ont été comparées à celles des élèves de CE<sub>2</sub> de l'expérience 3<sub>250</sub> (groupe CAL) et à celles des élèves de 5<sup>ème</sup> de l'expérience 3<sub>250</sub> (groupe CAC). Les effets d'amorçage chez les deux groupes contrôle sont encore une fois strictement identiques à ceux de l'expérience 3<sub>250</sub>. Les pourcentages d'erreurs et les temps de décision lexicale pour chaque condition sont présentés dans le tableau 24.

L'analyse de variance met en évidence un effet principal du groupe,  $F_1(2, 50) = 15.3, p < .001, \eta^2_p = .38$ . Les temps de décision lexicale des CAL ( $M = 1273$  ms), sont plus lents que ceux des CAC ( $M = 964$  ms) et des DYS ( $M = 1110$  ms).

L'effet d'interaction entre la condition et lien est significatif,  $F_1(3, 150) = 3.1, MSE = 0.004, p = .03, \eta^2_p = .06$ , mais l'interaction du second ordre entre les facteurs groupe, condition et lien ne l'est pas ( $F_1 < 1$ ).

#### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(2, 50) = 22.19, p < .001, \eta^2_p = .30$ , mais pas lorsqu'elles sont précédées d'amorces partageant un lien de pseudodérivation,  $F_1(1, 50) = 2.75, p = .11, \eta^2_p = .05$ , un lien de contrôle sémantique,  $F_1(1, 50) = 1.53, p = .22, \eta^2_p = .03$ , ou un lien de contrôle orthographique,  $F_1 < 1$ .

#### Examen des effets d'amorçage dans chaque groupe

Groupe	Interaction condition*lien	Morphologique	pseudodérivation	Contrôle orthographique	Contrôle sémantique
DYS	$F_1 < 1$	$F_1(1, 14) = 4.63$ $p = .05, \eta^2_p = .25$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CAL	$F_1(3, 51) = 2.25$ $p = .09, \eta^2_p = .12$	$F_1(1, 17) = 4.61$ $p = .04, \eta^2_p = .21$	$F_1(1, 17) = 3.30$ $p = .08, \eta^2_p = .16$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CAC	$F_1(3, 57) = 1.90$ $p = .14, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 19) = 13.62$ $p = .002, \eta^2_p = .42$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 19) = 3.62$ $p = .07, \eta^2_p = .16$

Les temps de décision lexicale sont plus rapides chez les dyslexiques lorsque les cibles sont précédées par une amorce partageant un lien morphologique, mais pas lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien de pseudodérivation, un lien de contrôle orthographique ou un lien de contrôle sémantique.

Tableau 24 : Temps de décision lexicale (en ms) et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du groupe, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 250 ms

Groupe	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
<b>DYS</b>						
	Morphologique	fillette - FILLE	Relié	1083 (232)	90*	5.74 (6.21)
			non relié	1173 (182)		6.05 (5.17)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	relié	1106 (257)	-2	4.80 (5.38)
			non relié	1104 (207)		8.26 (12.68)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	relié	1140 (204)	42	6.58 (8.76)
			non relié	1182 (239)		5.40 (5.76)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	relié	1034 (241)	21	5.67 (8.63)
			non relié	1055 (156)		7.64 (8.28)
<b>CAL</b>						
	Morphologique	fillette - FILLE	relié	1261 (273)	57*	2.87 (5.48)
			non relié	1318 (228)		6.99 (10.25)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	relié	1216 (190)	41(*)	5.65 (6.98)
			non relié	1257 (194)		2.37 (4.15)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	relié	1334 (220)	1	7.62 (5.25)
			non relié	1335 (254)		6.41 (7.41)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	relié	1246 (240)	27	4.28 (4.92)
			non relié	1219 (235)		5.65 (7.09)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

Tableau 24-suite

Groupe	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
CAC						
	Morphologique	fillette - FILLE	Relié	916 (117)	107**	1.34 (2.77)
			non relié	1013 (195)		2.85 (3.82)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	Relié	942 (122)	26	7.82 (8.84)
			non relié	968 (188)		4.56 (6.37)
	Contrôle orthographique	abricot – ABRI	Relié	1026 (227)	8	3.82 (4.16)
			non relié	1034 (175)		6.86 (7.51)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	Relié	878 (150)	56(*)	2.21 (4.68)
			non relié	934 (200)		4.21 (5.21)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

### 4.3.3. Expérience 4<sub>800</sub>

Les performances des DYS ont été comparées à celles des élèves de CE<sub>2</sub> de l'expérience 3<sub>800</sub> (groupe CAL) et à celles des élèves de 5<sup>ème</sup> de l'expérience 3<sub>800</sub> (groupe CAC). Leurs temps de décision lexicale et leurs pourcentages d'erreurs sont présentés dans le tableau 25.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du groupe,  $F_1(2, 49) = 19.20, p < .001, \eta^2_p = .45$ . Les temps de réaction des CAC ( $M = 906$  ms) sont plus rapides que ceux des CAL ( $M = 1310$  ms), et des DYS ( $M = 1245$  ms).

L'interaction entre les facteurs condition et lien émerge à titre de tendance,  $F_1(3, 147) = 2.13, p = .09, \eta^2_p = .04$ , mais l'interaction de second ordre entre les facteurs groupe, condition et lien n'est pas significative ( $F_1 < 1$ ).

#### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique,  $F_1(1, 49) = 19.80, p < .001, \eta^2_p = .28$ , un lien sémantique,  $F_1(1, 49) = 7.24, p = .01, \eta^2_p = .12$ , ou un lien de contrôle orthographique,  $F_1(1, 49) = 4.43, p = .04, \eta^2_p = .08$ , mais pas lorsqu'elles sont précédées d'amorces partageant un lien de pseudodérivation,  $F_1 < 1$ .

#### Examen des effets d'amorçage dans chaque groupe

Groupe	Interaction condition*lien	Morphologique	pseudodérivation	Contrôle orthographique	Contrôle sémantique
DYS	$F_1 < 1$	$F_1(1, 12) = 1.25$ $p = .29, \eta^2_p = .09$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CAL	$F_1 < 1$	$F_1(1, 17) = 21.35$ $p < .001, \eta^2_p = .56$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 17) = 3.51$ $p = .08, \eta^2_p = .17$	$F_1(1, 17) = 1.60$ $p = .22, \eta^2_p = .09$
CAC	$F_1(3, 60) = 2.00$ $p = .12, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 20) = 6.25$ $p = .02, \eta^2_p = .24$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 20) = 9.93$ $p = .005, \eta^2_p = .33$

Aucun effet d'amorçage significatif n'est mis en évidence chez les lecteurs dyslexiques.

Tableau 25: Temps de décision lexicale (en ms) et pourcentages d’erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du groupe, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l’amorce est de 800 ms

Groupe	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
<b>DYS</b>						
	Morphologique	fillette - FILLE	Relié	1272 (276)	37	3.79 (5.37)
			non relié	1309 (380)		7.65 (7.74)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	Relié	1252 (283)	-35	7.44 (8.75)
			non relié	1217 (234)		3.41 (3.93)
	Contrôle orthographique	abricot - ABRI	Relié	1221 (284)	31	8.15 (9.72)
			non relié	1252 (257)		9.80 (8.80)
	Contrôle sémantique	banane - SINGE	Relié	1207 (291)	22	3.50 (5.03)
			non relié	1229 (392)		5.83 (7.85)
<b>CAL</b>						
	Morphologique		Relié	1266 (281)	108***	5.37 (7.62)
			non relié	1374 (314)		6.95 (7.80)
	Pseudodérivation		Relié	1290 (260)	41	7.10 (7.20)
			non relié	1331 (295)		8.31 (7.81)
	Contrôle orthographique		Relié	1313 (291)	95(*)	12.23 (10.44)
			non relié	1408 (332)		9.60 (9.24)
	Contrôle sémantique		Relié	1226 (294)	48	6.98 (6.88)
			non relié	1274 (332)		9.29 (7.44)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*\*\*  $p < .001$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

Tableau 25-suite

Groupe	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
CAC						
	Morphologique	fillette - FILLE	Relié	863 (160)	77*	0.60 (1.88)
			non relié	940 (218)		2.23 (3.25)
	Pseudodérivation	baguette - BAGUE	Relié	902 (172)	3	3.56 (4.66)
			non relié	905 (183)		2.32 (4.66)
	Contrôle orthographique	Abricot - ABRI	Relié	933 (215)	6	6.17 (6.70)
			non relié	939 (155)		3.93 (4.61)
	Contrôle sémantique	banane – SINGE	Relié	844 (193)	76**	1.23 (2.60)
			non relié	920 (183)		1.87 (3.63)

Note. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

#### **4.4. DISCUSSION**

L'objectif de cette étude 4 était d'examiner la possibilité chez les lecteurs dyslexiques de bénéficier de la structure morphologique des mots lors de leur reconnaissance à l'écrit, et d'étudier la nature d'un tel traitement. Quelques études ont mis en évidence chez ces lecteurs un niveau de conscience morphologique non déficitaire voire supérieur à ce qui est attendu compte tenu de leur niveau de lecture (Casalis et al., 2004; Casalis et al., 2003), ce que nous vérifions ici à travers la tâche de dérivation de mots. Les dyslexiques ont développé une connaissance de la structure morphologique de la langue à l'oral sans commune mesure par rapport à ce qui était attendu sur la base de leur âge lexique. Leurs performances ne se différencient pas de celles de leurs pairs appariés en âge chronologique, ce qui confirme que la conscience morphologique peut se développer au moins en partie indépendamment de la conscience phonologique.

Pour examiner les traitements morphologiques à l'écrit, nous avons – comme dans l'étude 3 – dissocié le partage formel et sémantique inhérent à la morphologie à travers l'utilisation du paradigme d'amorçage.

Dans les deux premières expériences – lorsque les temps de présentation de l'amorce étaient fixés à 60 ms et à 250 ms – les dyslexiques bénéficient de la présence d'une amorce reliée morphologiquement pour traiter les cibles (e.g. fillette – fille), mais ne bénéficient pas de la présentation d'une amorce pseudodérivée (e.g. baguette – bague) ni d'une amorce de contrôle orthographique (e.g. abricot – abri) ou sémantique (e.g. banane – singe). En revanche, lorsque le temps de présentation de l'amorce est fixé à 800 ms, les lecteurs dyslexiques ne manifestent aucun effet d'amorçage quelle que soit la condition.

Le pattern d'amorçage obtenu dans les deux premières études va clairement dans le sens d'un traitement supra-lexical de la morphologie chez les lecteurs dyslexiques. Dans le modèle de représentation supra-lexicale de la morphologie (Giraud, 2005; Giraud & Grainger, 2000), les représentations morphologiques se situent à l'interface des représentations lexicales et sémantiques. Elles sont activées lorsque la représentation du mot a été contactée, et renvoient, en retour, un flux activateur vers l'ensemble des représentations lexicales auxquelles elles sont associées, c'est-à-dire les mots de la même famille morphologique. L'hypothèse centrale de ce modèle est que seuls les mots morphologiquement complexes et sémantiquement transparents peuvent être reconnus via leurs composantes morphologiques, puisque les mots pseudodérivés ne

partagent pas de connexions avec le niveau morphologique supérieur. Il prédit donc l'émergence d'effets d'amorçage uniquement lorsque les paires d'amorce-cible partagent un lien morphologique sémantiquement transparent (Giraud & Grainger, 2001), ce que nous observons chez les lecteurs dyslexiques de notre étude, même en situation d'amorçage masqué. Les dyslexiques ne bénéficient pas de la structure morphologique de surface des amorces pour traiter les cibles, puisque aucun effet d'amorçage n'est mis en évidence dans la condition de pseudodérivation (e.g. baguette – bague). Nous montrons dans ces deux premières expériences (4<sub>60</sub> et 4<sub>250</sub>) que les dyslexiques sont capables de traiter la structure morphologique des mots, et que ce traitement ne se limite pas aux propriétés orthographiques des morphèmes. Au contraire, ils appliquent une procédure de décomposition morphologique guidée par les propriétés sémantiques des morphèmes. Cette procédure leur est propre, puisque les enfants issus du groupe contrôle d'âge lexique et les enfants issus du groupe contrôle d'âge chronologique sont influencés à la fois par les propriétés orthographiques des morphèmes dans un premier temps, puis par les propriétés sémantiques un peu plus tard dans le traitement. Il est possible que ce pattern de résultat soit caractéristique d'une difficulté à développer des représentations orthographiques de taille variable chez les lecteurs dyslexiques.

L'absence d'effet d'amorçage lorsque l'amorce est affichée pendant 800 ms est surprenant, en particulier car les dyslexiques activent généralement plus lentement les représentations associées aux mots écrits. Les propriétés sémantiques des morphèmes devraient donc influencer les traitements morphologiques même à une étape tardive de la reconnaissance, ce que nous ne mettons pas en évidence dans cette étude. Il est possible que d'autres traitements viennent interférer avec cette procédure à des étapes plus tardives de la reconnaissance, ce qui perturbe son fonctionnement.

Comment réconcilier les patterns d'amorçage obtenus dans les études 4<sub>60</sub> et 4<sub>250</sub> avec ceux obtenus par Casalis et al.(2005, en révision) ? Rappelons que dans cette étude, les dyslexiques bénéficiaient de la présence d'une amorce présentée pendant 250 ms pour traiter une cible, lorsque le lien entre l'amorce et la cible était morphologique sémantiquement transparent (e.g. fillette – fille), morphologique sémantiquement opaque (e.g. vignette – vigne) et pseudodérivé (e.g. baguette – bague). Les effets d'amorçage avaient donc été interprétés comme le résultat d'un traitement de la structure morphologique « de surface » des mots plutôt qu'un traitement de leurs propriétés sémantiques. L'explication la plus probable est liée à la différence de fréquence des cibles entre les deux études. Ici, les cibles ont une fréquence d'environ 100 occurrences par million, alors que dans l'étude de Casalis et al. les cibles avaient une fréquence beaucoup plus basse (50 occurrences par million). Or, nous avons vu avec l'étude de Casalis et al. (2009) que

des cibles rares sont traitées à un niveau sous-lexical, par décodage. Dans ce cas, les propriétés sémantiques des morphèmes n'interviennent pas dans le traitement morphologique. La fréquence des cibles est donc un facteur important à prendre en considération dans l'étude des traitements morphologiques à l'écrit.

Le pattern d'amorçage des dyslexiques permet de mettre en évidence l'existence d'une dissociation entre le fonctionnement de la procédure morpho-orthographique et la procédure morpho-sémantique, ce qui va dans le sens du modèle hybride de traitement morphologique proposé par Diependaele et al. (2009). Les auteurs considèrent en effet que les traitements morphologiques résultent d'une interaction entre deux procédures activées en parallèle. Lorsqu'un mot dérivé sémantiquement opaque ou un mot pseudodérivé est présenté au système, il pré-active les représentations morpho-orthographiques qui lui sont associées. Si un second mot partageant les mêmes unités morpho-orthographiques est présenté, cela entraîne un effet d'amorçage. En revanche, lorsqu'un mot morphologiquement complexe et sémantiquement transparent est présenté au système, il préactive à la fois des représentations morpho-orthographiques et des représentations morpho-sémantiques, *via* la forme globale du mot. Ces représentations activées en parallèle entrent en résonance, et produisent un effet d'amorçage plus important que lorsque seule la procédure morpho-orthographique est activée. Si, comme nous l'observons chez les lecteurs dyslexiques, la procédure morpho-orthographique ne peut être activée, il est toujours possible de traiter la structure morphologique des mots *via* la procédure morpho-sémantique. Les résultats obtenus chez les dyslexiques valident donc le postulat de base de ce modèle hybride.

Nos résultats ne peuvent s'expliquer avec l'hypothèse d'une activation séquentielle des procédures morpho-orthographique et morpho-sémantique (Rastle & Davis, 2008; Schreuder & Baayen, 1995). Rastle et Davis considèrent que la procédure de décomposition morphologique est déclenchée par un traitement morpho-orthographique des mots disposant d'une structure morphologique « de surface », et que leurs propriétés sémantiques sont intégrées dans un second temps, à un niveau supra-lexical. Dans ce cadre, les effets de la transparence sémantique ne s'observent qu'à des étapes tardives du traitement, après avoir extrait les unités morpho-orthographiques encodées dans les mots. Nos résultats ne vont pas dans ce sens, puisque nous observons un effet de la transparence sémantique précoce, et en l'absence d'amorçage morpho-orthographique. L'activation des propriétés sémantiques des morphèmes ne se base donc certainement pas uniquement sur les représentations morpho-orthographiques activées à une étape précoce de la reconnaissance.

Nous proposons l'existence d'une procédure de décomposition morpho-sémantique activée de façon précoce chez les lecteurs dyslexiques, et qui ne se limite pas à un traitement de la structure morphologique de surface des mots. Cette hypothèse s'accorde avec les résultats en conscience morphologique qui montrent que les dyslexiques ont développé des représentations morphologiques spécifiées autour des propriétés sémantiques et syntaxiques des morphèmes (Casalis et al., 2004; Casalis et al., 2003). Elle se vérifie également à travers les résultats en conscience morphologique de cette étude (voir aussi Casalis et al., 2004; Fowler & Liberman, 1995) où nous montrons que la capacité des dyslexiques à produire un mot dérivé, un néologisme ou un pseudomot en ajoutant un suffixe est toujours supérieure à celle d'enfants appariés en âge lexique.

# ETUDE 5. Effet de la transparence formelle dans les traitements morphologiques chez les normo-lecteurs

## 5.1. INTRODUCTION

Nous avons mis en évidence dans l'étude 3 l'existence d'une procédure de traitement morpho-orthographique chez les jeunes lecteurs dès le CE<sub>2</sub>, activée de façon rapide et automatique, indépendamment de la signification sur la base. Or, le processus de dérivation implique souvent en français une modification formelle de la base, qui devient plus difficile à extraire (e.g. *soin – soigneux*). Si la procédure de traitement morpho-orthographique est sensible aux propriétés formelles des morphèmes, elle pourrait être moins efficace lorsque ceux-ci ne sont pas formellement transparents.

Plusieurs études ont été menées afin d'examiner le rôle de la transparence formelle dans le développement de la conscience morphologique à l'oral. En anglais, il est plus difficile pour des enfants de 7 ;6 ans et 9 ;6 ans de produire un mot dérivé à partir d'une base lorsque celle-ci subit une modification phonologique que lorsqu'elle n'en subit pas (e.g. *courage – courageous vs. danger – dangerous*). Il est également plus difficile d'extraire une base dans un mot dérivé lorsque ce mot est phonologiquement opaque que lorsqu'il est phonologiquement transparent (e.g. *fifth – five vs. fourth – four*) ou d'isoler une base dans un mot dérivé (Carlisle, 2000; Fowler & Liberman, 1995; Shankweiler et al., 1995). L'influence de la transparence formelle des bases

dans le développement de représentations morphologiques a également été mise en évidence en français (Casalis et al., 2004). Il est plus difficile pour des participants de CE<sub>2</sub> et de 5<sup>ème</sup> de compléter une phrase avec un mot dérivé lorsque la base subit une modification formelle (e.g. « Vieux. Il a atteint l'âge de la \_\_\_\_ vieillesse ») que lorsqu'elle n'en subit pas (e.g. « Noble. Il a fait preuve de \_\_\_\_ noblesse »), même si cet effet de la transparence formelle est minime chez les 5<sup>ème</sup>.

La transparence phonologique influence également les traitements à l'écrit. Les lecteurs anglophones sont plus précis pour lire des mots dérivés dont la base est phonologiquement transparente (e.g. *reasonable*) que des mots dérivés dont la base est phonologiquement opaque (e.g. *production*) en troisième et en cinquième année, et ces effets sont moins importants chez les lecteurs les plus âgés (Carlisle, 2000; Mann & Singson, 2003). L'impact de la transparence phonologique est cependant atténué dans une tâche de décision lexicale qui ne sollicite pas autant l'intervention de codes phonologiques (Carlisle & Stone, 2005).

Ces études témoignent d'un rôle important de la transparence formelle – en particulier de la transparence phonologique – dans l'élaboration des connaissances sur la structure morphologique de la langue à l'oral, ainsi que dans le traitement des unités morphémiques à l'écrit. Les bases seraient représentées d'une façon stricte au niveau de la lettre ou du phonème, ce qui complexifie la production et le traitement de formes allomorphiques. En revanche, les enfants les plus âgés semblent avoir développé des représentations morphologiques plus flexibles, associées à l'ensemble des formes allomorphiques que peuvent prendre les bases.

A notre connaissance, la seule étude en amorçage morphologique chez l'enfant impliquant une manipulation de la transparence orthographique des morphèmes a été conduite par Feldman et al. (2002) en anglais. Ils ont examiné la capacité de lecteurs de cinquième année à compléter des fragments en fonction de la présentation préalable d'amorces morphologiquement reliées, dont le temps de présentation n'était pas contrôlé. Les bases de ces amorces pouvaient être formellement transparentes (e.g. *turned* – *turn*) ou formellement opaques (e.g. *break* – *broke*). Les pourcentages de compléments corrects sont supérieurs lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique – quelle que soit la transparence formelle de la base – que lorsqu'elles ne sont pas précédées par une amorce. Les représentations morphologiques des lecteurs de cinquième année sont suffisamment flexibles pour « capter » les relations morphologiques entre une amorce et une cible dont le recouvrement orthographique n'est pas exact. Les pourcentages de compléments sont néanmoins supérieurs dans la condition morphologique formellement transparente ( $M = 57\%$ ) que dans la condition morphologique formellement opaque ( $M = 53\%$ ).

La transparence formelle n'influence pas non plus les traitements morphologiques chez le lecteur expert. La procédure morpho-orthographique est activée même lorsque la base subit une modification orthographique minimale suite au processus de dérivation (e.g. *metallic* – *metal*, McCormick et al., 2008), ou lorsque la position des lettres est inversée dans les morphèmes, en anglais (Christianson, Johnson, & Rayner, 2005), en basque et en espagnol (Duñabeitia, Perea, & Carreiras, 2007). Dans la mesure où le traitement des lettres est un mécanisme hautement flexible qui implique également le codage des lettres adjacentes (Perea & Lupker, 2003; Schoonbaert & Grainger, 2004), une modification orthographique de la base de une à deux lettres n'empêche pas le système d'extraire les unités morpho-orthographiques à l'écrit. En revanche, en situation d'amorçage inter-modal (auditivo-visuel), une modification formelle de la base (e.g. *surdité* – *sourd*) n'implique pas d'effet d'amorçage (Meunier & Segui, 2002). Ce pattern spécifique a été interprété comme le résultat d'effets d'inhibition entre les différentes formes allomorphiques que peuvent prendre les bases. Par exemple, l'activation de la forme phonologique /syr/ inhibe la forme phonologique /sur/, ce qui empêche l'émergence d'effets d'amorçage.

Dans cette étude 5, nous avons examiné la question du degré de spécification des représentations morpho-orthographiques chez l'enfant. Notre objectif était d'étudier dans quelle mesure l'activation de la procédure de traitement morpho-orthographique est influencée par la transparence formelle – orthographique et phonologique – de la base des mots morphologiquement complexes chez les lecteurs du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup>. Nous avons testé cet effet de la transparence avec un paradigme d'amorçage associé à une tâche de décision lexicale, où nous avons fait varier le temps de présentation de l'amorce (60 ms et 250 ms). Les paires d'amorce-cible pouvaient partager un lien morphologique sans modification de la base (e.g. *nuageux* – *nuage*), un lien morphologique avec modification phonologique de la base (e.g. *bergerie* – *berger*), un lien morphologique avec modification orthographique et phonologique de la base (e.g. *soigneux* – *soin*) et un lien de contrôle orthographique (e.g. *fourmi* – *four*).

Dans la mesure où les lecteurs de CE<sub>2</sub> et CM<sub>1</sub> sont sensibles à la transparence formelle des morphèmes à l'oral et à l'écrit (en lecture de mots), nous faisons l'hypothèse que ces jeunes lecteurs n'ont pas suffisamment spécifié les représentations des formes allomorphiques des morphèmes. Ils devraient donc être particulièrement pénalisés lorsque le recouvrement formel entre les amorces et les cibles morphologiquement reliées est obscurci par des modifications orthographiques et/ou phonologiques de la base. Nous faisons donc l'hypothèse que qu'en situation d'amorçage masqué (i.e. lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 60 ms), les

lecteurs les plus jeunes (CE<sub>2</sub> et CM<sub>1</sub>) ne devraient bénéficier de la présence d'une amorce que lorsqu'elle est morphologiquement reliée à la cible sans modification de la base, alors que les lecteurs les plus avancés (CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>) ne devraient pas être sensibles à la transparence formelle de la base. Nous avons montré dans l'étude 3 que les traitements morphologiques restent influencés par la procédure morpho-orthographique lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 250 ms chez les lecteurs de CE<sub>2</sub> et CM<sub>1</sub>. Nous faisons donc l'hypothèse que les traitements morphologiques sont toujours sensibles à la transparence formelle de la base à ce stade, puisque les propriétés sémantiques des morphèmes ne sont pas suffisamment activées. Chez les lecteurs les plus avancés (CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>), les patterns d'amorçage ne devraient pas être différents de ceux observés à un temps de présentation de l'amorce de 60 ms, c'est-à-dire insensibles aux variations formelles.

Nous avons choisi d'inclure la condition de lien morphologique avec une modification uniquement phonologique de la base afin d'étudier les effets de la transparence phonologique de la base sur les traitements à l'écrit. Nous savons que les lecteurs même les plus jeunes activent des codes phonologiques lors de la reconnaissance des mots écrits (Alario, De Cara, & Ziegler, 2007; C. Davis, Castles, & Iakovidis, 1998; P. F. de Jong, Bitter, van Setten, & Marinus, 2009). Cela s'observe notamment par l'intermédiaire d'effets d'amorçage pour des paires homophones (e.g. maid – MADE) ou pseudohomophones (e.g. rait – RATE), même chez des lecteurs de deuxième année en anglais (Booth et al., 1999). Dans notre expérience cependant, les codes phonologiques pré-activés à partir du traitement de l'amorce (e.g. /berze/) ne correspondent pas strictement aux codes phonologiques de la cible (e.g. /berzəri/), ils pourraient donc conduire à des effets inhibiteurs, notamment chez les plus jeunes lecteurs dont les représentations morphologiques sont encore très dépendant des propriétés formelles des morphèmes.

Nous avons également conduit cette étude chez les lecteurs experts, afin de répliquer en français les résultats de l'étude de McCormick et al. (2008) sur les effets de la transparence orthographique de la base en situation d'amorçage unimodal, et les étendre à des modifications orthographiques plus importantes (une à trois lettres en fin de base).

En parallèle, nous avons évalué la conscience morphologique des participants avec la même tâche que celle déjà utilisée dans les études 3 et 4, afin de vérifier les effets de la transparence formelle dans les habiletés de conscience morphologique, et ainsi valider les hypothèses déjà émises quant au rôle de la transparence formelle dans les traitements morpho-orthographiques en fonction du niveau scolaire.

## 5.2. PRETESTS

### 5.2.1. Sélection des participants

236 enfants (54 CE<sub>2</sub>, 52 CM<sub>1</sub>, 47 CM<sub>2</sub> et 83 5<sup>ème</sup>) ont participé à cette étude. Ils étaient scolarisés dans différentes écoles et collèges de la métropole lilloise. La sélection des participants s'est opérée selon la même démarche que celle que nous avons présentée dans l'encart 1 page 64 (cf annexe 1 p 205 pour le détail de sélection). Comme pour l'étude 3, le nombre de participants de 5<sup>ème</sup> est plus important que dans les autres niveaux scolaires, afin de constituer un groupe de lecteurs dyslexiques dont nous avons analysé les patterns d'amorçage dans l'étude 6.

Les scores des participants à l'ensemble de ces prétests en fonction de leur niveau scolaire et de l'expérience sont présentés dans le tableau 26.

Tableau 26 – Résultats des participants aux prétests en fonction du niveau scolaire et de l'expérience (écarts-types entre parenthèses)

Niveau scolaire	expérience	n	F/G	Age		PM
				Chronologique	Lexique	
CE <sub>2</sub>	5 <sub>60</sub>	23	10/13	8 ;6 (4 mois)	8 ;3 (10 mois)	30.96 (2.95)
	5 <sub>250</sub>	23	13/10	8 ;6 (6 mois)	8 ;6 (13 mois)	30.87 (2.82)
CM <sub>1</sub>	5 <sub>60</sub>	21	14/7	9 ;6 (3 mois)	9 ;0 (17 mois)	32.67 (3.59)
	5 <sub>250</sub>	23	8/15	9 ;7 (6 mois)	9 ;10 (22 mois)	31.21 (2.46)
CM <sub>2</sub>	5 <sub>60</sub>	18	9/9	10 ;11 (4 mois)	11 ;4 (10 mois)	32.77 (2.18)
	5 <sub>250</sub>	19	8/11	10 ;11 (6 mois)	10 ;9 (17 mois)	32.71 (2.68)
5 <sup>ème</sup>	5 <sub>60</sub>	22	17/5	12 ;11 (4 mois)	13 ;5 (11 mois)	43.55 (4.04)
	5 <sub>250</sub>	21	13/8	13 ;1 (5 mois)	13 ;4 (13 mois)	45.62 (3.77)

Note. F/G : Ratio filles/garçons ; PM : Score brut aux Matrices Progressives de Raven (Score sur 36 du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub> et score sur 60 en 5<sup>ème</sup>).

Pour chaque niveau scolaire, nous avons vérifié que les participants étaient appariés en âge lexique et en raisonnement non verbal dans les expériences 5<sub>60</sub> et 5<sub>250</sub> afin de s'assurer que leurs résultats étaient comparables dans la tâche de décision lexicale.

#### *Appariement en âge lexique*

L'âge lexique ne varie en fonction de l'expérience (5<sub>60</sub>, 5<sub>250</sub>) ni CE<sub>2</sub> ( $F < 1$ ), ni en CM<sub>2</sub> ( $F(1, 35) = 2.00, p = .17$ ), ni en 5<sup>ème</sup> ( $F < 1$ ). En revanche l'âge lexique des CM<sub>1</sub> de l'étude 5<sub>250</sub> tend à être plus élevé que celui des CM<sub>1</sub> de l'étude 5<sub>60</sub>,  $F(1, 42) = 3.15, p = .08$ .

### Appariement en raisonnement non verbal

Les participants étaient appariés en niveau de raisonnement non verbal à travers les deux expériences, en CE<sub>1</sub> ( $F < 1$ ), CM<sub>1</sub>,  $F(1, 42) = 2.47$ ,  $p = .12$ , et CM<sub>2</sub> ( $F < 1$ ). En revanche, les performances des 5<sup>ème</sup> de l'expérience 5<sub>250</sub> tendaient à être plus élevées par rapport à celles des 5<sup>ème</sup> de l'expérience 5<sub>60</sub>,  $F(1, 41) = 3.01$ ,  $p = .09$ .

### 5.2.2. Conscience morphologique

La tâche était strictement identique à celle de l'étude 3, et les résultats sont présentés dans le tableau 27.

Tableau 27 – Pourcentages de dérivations correctes moyens (écarts-types entre parenthèses) en fonction du type de réponse à produire, de l'expérience et du niveau scolaire

Niveau scolaire	Expérience	Mots			Néologismes ballier	Pseudomots pludier
		Total	Transparent Banquier	Opaque forestier		
CE <sub>2</sub>	5 <sub>60</sub>	72.77 (15.26)	93.33 (11.88)	52.22 (24.87)	55.56 (22.55)	40.56 (14.74)
	5 <sub>250</sub>	65.00 (12.49)	83.33 (14.14)	46.67 (18.15)	52.78 (17.42)	36.67 (15.34)
CM <sub>1</sub>	5 <sub>60</sub>	78.13 (13.28)	93.75 (9.57)	62.50 (22.95)	63.75 (14.08)	53.13 (16.62)
	5 <sub>250</sub>	80.59 (15.19)	98.82 (4.85)	62.35 (27.28)	66.47 (22.34)	50.00 (16.96)
CM <sub>2</sub>	5 <sub>60</sub>	91.18 (9.28)	96.47 (7.86)	85.88 (16.98)	74.12 (16.22)	52.35 (19.21)
	5 <sub>250</sub>	91.67 (12.00)	96.67 (10.29)	86.67 (19.40)	67.22 (22.18)	48.89 (20.55)
5 <sup>ème</sup>	5 <sub>60</sub>	91.58 (10.15)	96.84 (7.49)	86.32 (16.40)	79.47 (11.29)	65.79 (18.05)
	5 <sub>250</sub>	93.75 (8.06)	98.75 (5.00)	88.75 (16.28)	75.00 (8.16)	58.75 (22.47)

Le premier objectif de ce prétest était d'étudier si le niveau de conscience morphologique variait en fonction du niveau scolaire (CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>), en fonction du type d'item à produire (mot, néologisme ou pseudomot) et en fonction de l'expérience (5<sub>60</sub> et 5<sub>250</sub>). Comme dans l'étude 3, nous avons donc mené une analyse de variance avec pour facteur intra-sujets le type d'item à produire, et pour facteurs inter-sujets le niveau scolaire et l'expérience.

L'analyse de variance indique que les pourcentages de réponses correctes ne varient pas en fonction de l'expérience,  $F(1, 135) = 2.18$ ,  $p = .14$ ,  $\eta^2_p = .01$ .

Les pourcentages de réponses correctes varient cependant en fonction du niveau scolaire,  $F(3, 135) = 26.13$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .37$ , et cet effet ne dépend pas de l'expérience ( $F < 1$ ). Les performances des CE<sub>2</sub> ( $M = 53.89$  %) sont inférieures aux performances des CM<sub>1</sub> ( $M = 65.35$  %), des CM<sub>2</sub> ( $M = 70.86$  %) et des 5<sup>ème</sup> ( $M = 76.84$  %). Les performances des CM<sub>1</sub> sont également inférieures à celles des 5<sup>ème</sup>.

Par ailleurs, les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction du type de réponse à produire,  $F(2, 270) = 201.79$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .60$ , et cet effet ne dépend ni de l'expérience ( $F < 1$ ), ni du niveau scolaire,  $F(6, 270) = 1.58$ ,  $p = .15$ ,  $\eta^2_p = .03$ . Les pourcentages de réponses correctes sont plus élevés lorsqu'il s'agit de produire un mot ( $M = 83.29$  %) que lorsqu'il s'agit de produire un néologisme ( $M = 66.61$  %) et lorsqu'il s'agit de produire un néologisme par rapport à un pseudomot ( $M = 50.84$  %).

Enfin, l'analyse de variance n'indique pas d'interaction entre les facteurs niveau scolaire, expérience et type de réponse à produire ( $F < 1$ ).

Le second objectif de ce prétest était d'examiner l'effet de la transparence formelle de la base sur les pourcentages de dérivations correctes. Nous avons conduit une analyse de variance sur les pourcentages de dérivations correctes, avec pour facteur intra-sujets la transparence (transparent, opaque) et pour facteurs inter-sujets l'expérience (5<sub>60</sub>, 5<sub>250</sub>) et le niveau scolaire (CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub>, 5<sup>ème</sup>).

L'analyse de variance indique que les pourcentages de dérivations correctes sont plus élevés lorsque la base est formellement transparente,  $F(1, 135) = 181.84$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .57$ . Cet effet ne varie pas en fonction de l'expérience ( $F < 1$ ) mais il varie en fonction du niveau scolaire,  $F(3, 135) = 20.12$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .31$ . L'effet de la transparence est significatif chez les CE<sub>2</sub> et chez les CM<sub>1</sub> mais n'émerge qu'à titre de tendance chez les CM<sub>2</sub> et chez les 5<sup>ème</sup> ( $ps = .06$ ).

Ainsi, les lecteurs les plus jeunes sont plus pénalisés à l'oral par des modifications formelles de la base que les lecteurs plus avancés, ce qui confirme les résultats déjà observés dans la littérature. Puisque les variations allomorphiques des morphèmes ne sont pas spécifiées à l'oral, nous confirmons l'hypothèse émise précédemment selon laquelle que les lecteurs les plus jeunes (CE<sub>2</sub> et CM<sub>1</sub>) seront pénalisés par des modifications formelles de la base lors des traitements morpho-orthographiques à l'écrit.

### 5.3. DECISION LEXICALE AVEC AMORÇAGE

#### 5.3.1. Matériel et méthode

##### 5.3.1.1. Stimuli

#### Mots

Soixante-quatre paires amorce-cible ont été sélectionnées pour l'expérience, 16 dans chacune des quatre conditions suivantes:

- Morphologique sans modification de la base (e.g. *nuageux* – *NUAGE*), désormais *morphologique transparent*.
- Morphologique avec modification phonologique de la base (e.g. *bergerie* – *BERGER*), désormais *morphologique avec modification phonologique*.
- Morphologique avec modification orthographique et phonologique de la base (e.g. *soigneux* – *SOIN*), désormais *morphologique avec modification orthographique*.
- Contrôle orthographique (e.g. *fourmi* – *FOUR*)

Le statut morphologique des amorces des trois conditions morphologiques a été déterminé en référence au dictionnaire « Le Brio » (Rey-Debove, 2004) puis confirmé par la version informatisée du dictionnaire du « Trésor de la langue Française ».

La similarité orthographique entre les amorces et les cibles a été calculée d'après la formule de Van Orden et al. (1988). La similarité orthographique entre les amorces et les cibles diffère en fonction des conditions,  $F(3, 45) = 16.04$ ,  $p < .001$ . Elle est moins élevée dans la condition morphologique avec modification orthographique ( $M = 0.57$ ) que dans les conditions morphologique transparent ( $M = 0.76$ ), morphologique avec modification phonologique ( $M = 0.69$ ) et contrôle orthographique ( $M = 0.71$ ). De plus, la similarité orthographique entre les paires d'amorce-cible de la condition morphologique avec modification phonologique tend à être moins élevée que la similarité orthographique entre les paires d'amorce-cible de la condition morphologique transparent ( $p = .06$ ).

Parmi les 16 paires d'amorce-cible de la condition morphologique avec modification phonologique, 8 correspondaient à la prononciation d'une lettre muette à la fin de la base dans le mot dérivé (e.g. *bordure* – *bord*) et 8 correspondaient à une dénasalisation de la voyelle terminale lorsque la base se termine par une nasale (e.g. *jardinage* – *jardin*).

Les paires d’amorce-cible de la condition morphologique avec modification orthographique étaient soit des allomorphes qui partageaient une base autonome subissant une modification orthographique avec le processus de dérivation (e.g. *clair* pour la paire *clarté – clair*, *libre* pour la paire *liberté – libre*) ou soit reliés par une base non autonome (e.g. *avi-* pour la paire *aviateur – avion*, *lumin-* pour la paire *lumineux – lumière*). Les amorces et les cibles partageaient en moyenne 3.2 lettres en début de mot, et la modification orthographique concernait toujours la fin de mot. Elle correspondait à une transposition de lettres à la fin de la base dans quatre paires (e.g. *famine – FAIM*) et à une substitution de une à trois lettres en fin de base dans les 12 autres paires (e.g. *odorat – ODEUR*).

Les amorces reliées étaient appariées en longueur et en fréquence ( $F_s < 1$ ) et en taille du voisinage orthographique  $F(3, 60) = 1.18, p = .33$ .

Les cibles étaient appariées en fréquence ( $F < 1$ ) mais n’ont pas pu être appariées parfaitement en nombre de lettres  $F(3, 60) = 2.35, p = .08$ . En effet, les cibles de la condition morphologique transparent ( $M = 5.44$  lettres) tendaient à être plus longues que les cibles de la condition contrôle orthographique ( $M = 4.46$  lettres,  $p = .06$ ). Cependant, comme dans les études 3 et 4, cette différence de longueur n’est pas trop problématique dans la mesure où elle va à l’encontre de notre hypothèse d’un traitement plus rapide des cibles partageant une relation morphologique transparente avec leur amorce. De plus, nous n’avons pas pu appairier les cibles en taille du voisinage orthographique ( $N_{\text{voisins}}$ ),  $F(3, 60) = 3.61, p = .02$ . En effet les cibles de la condition morphologique transparent ( $N_{\text{voisins}} = 1.94$ ) avaient en moyenne moins de voisins que les cibles de la condition contrôle orthographique ( $N_{\text{voisins}} = 5.81$ ).

Soixante-quatre amorces non reliées ont été sélectionnées pour chacune des 64 cibles mots. Ces amorces ne partageaient aucune relation morphologique, sémantique ou orthographique avec les cibles, et étaient appariées en longueur et en fréquence avec les amorces reliées ( $F_s < 1$ ).

Seize paires amorce-cible non reliées ont été ajoutées à ces 132 paires (64 reliées + 64 non reliées) en tant que remplisseurs, afin de réduire la proportion de paires amorce-cible reliées à 44%.

Ainsi, au total, 144 paires d’amorce-cible ont pour cible un mot. A chaque fois, l’amorce est le mot le plus long de la paire amorce-cible. De plus, dans la plupart des paires, l’amorce est moins fréquente que la cible, afin d’éviter l’installation d’effets de compétition lexicale.

### **Pseudomots**

Cent quarante quatre paires amorce-cible ayant pour cible un pseudomot ont été insérées parmi les stimuli pour la tâche de décision lexicale. Toutes les cibles pseudomot ont été créés en

changeant une ou deux lettres d'un mot, afin d'obtenir des stimuli conformes aux contraintes orthotactiques de la langue française. Les amorces étaient toujours des mots, et 82 d'entre elles avaient une structure morphologique « de surface », correspondant soit à un mot dérivé sémantiquement transparent, un mot dérivé sémantiquement opaque ou un mot pseudodérivé. Parmi les 144 paires amorce-cibles, 64 partageaient une similarité orthographique forte, et 80 partageaient une similarité orthographique faible, par analogie avec les paires d'amorce-cible mots.

### **Résumé**

Au total, 288 paires d'amorce-cible ont été sélectionnées dans l'expérience, avec 144 paires ayant pour cible un mot, et 144 paires ayant pour cible un pseudomot. Les paires d'amorce-cible ont été divisées équitablement en deux listes, avec 72 cibles mots et 72 cibles pseudomots dans chacune des deux listes. Parmi les 72 cibles mots de chaque liste, 32 étaient précédées d'une amorce reliée, (8 x 4 conditions) et 40 étaient précédées d'une amorce non reliée (8 x 4 conditions + 8 paires d'amorce-cible remplisseurs par liste). Chaque mot précédé d'une amorce reliée dans une liste était précédé d'une amorce non reliée dans l'autre liste. Une liste détaillée des stimuli est présentée en annexe 13 page 237, et les caractéristiques des longueur, de fréquence, de taille du voisinage orthographique et de similarité orthographique sont présentées dans le tableau 28

Les deux listes expérimentales ont été administrées à chaque participant, afin de comparer le bénéfice associé à la présence d'une amorce reliée par rapport à une amorce non reliée sur le traitement de la cible pour chaque enfant et pour chaque paire d'amorce-cible. L'ordre de présentation des items dans chaque liste était aléatoire, et l'ordre de présentation des deux listes était contrebalancé.

Comme dans les études 3 et 4, la tâche de décision lexicale, les prétests et le test de conscience morphologique étaient réalisés alternativement, afin de maintenir le niveau d'attention et l'intérêt des enfants pour la tâche.

Tableau 28 – Caractéristiques de longueur (nombre de lettres), de fréquence (occurrences par millions), de taille du voisinage et de similarité orthographique en fonction de la condition

Condition	n		Longueur		Fréquence		Taille du voisinage		Similarité ortho
			Amorce reliée	Cible	Amorce reliée	Cible	Amorce reliée	Cible	
Morphologique transparent Nuageux - nuage	16	M	7.88 (0.96)	5.44 (0.96)	22.04 (24.53)	103.69 (65.19)	0.38 (0.81)	1.94 (2.52)	0.76 (0.09)
		Min – max	6 – 9	4 – 7	1.80 – 89.26	30.28 – 298.19	0 – 3	0 – 10	0.63 – 0.88
Morphologique avec modification phonologique Bergerie – berger	16	M	7.88 (0.81)	4.94 (1.13)	18.15 (24.30)	102.46 (109.87)	0.69 (0.95)	3.94 (2.73)	0.69 (0.31)
		Min – max	6 – 9	3 – 6	2.38 – 96.36	9.27 – 346.07	0 – 6	0 – 13	0.60 – 0.77
Morphologique avec modification orthographique soigneux - soin	16	M	7.56 (0.81)	5.13 (0.89)	21.36 (15.79)	100.43 (53.82)	0.38 (0.62)	3.00 (2.05)	0.57 (0.24)
		Min – max	6 – 9	4 – 7	1.60 – 63.83	24.53 – 181.53	0 – 2	0 – 10	0.47 – 0.79
Contrôle orthographique Fourmi – four	16	M	7.63 (1.02)	4.56 (0.51)	20.93 (14.83)	97.97 (89.90)	1.13 (1.78)	5.81 (3.69)	0.71 (0.11)
		Min – max	6 – 9	4 – 5	5.26 – 59.99	25.66 – 358.69	0 – 6	0 – 12	0.55 – 0.94

Note. La fréquence est donnée en occurrences par millions, et la taille du voisinage correspond au nombre de voisins orthographiques répertoriés dans la base Manlux Infra. « similarité ortho » renvoie à la similarité orthographique entre les amorces et les cibles, donnée par la formule de Van Orden.

### 5.3.1.2. Procédure

La procédure était strictement identique à celle de l'étude 3. Toutes les expériences ont été conduites par le même expérimentateur avec le même ordinateur.

### 5.3.2. Traitement des résultats

La procédure de traitement des résultats était identique à celle de l'étude 3 (cf encart 3 p 113). Cette procédure nous a conduit à éliminer les temps de réaction inférieurs à 400 ms et supérieurs à 4000 ms, car les distributions étaient plus étalées à droite que dans l'étude 3 (pour un exemple de distribution des temps de réaction, voir en annexe 10 page 232). Cette procédure nous a également conduit à éliminer les paires ayant pour cible les mots *ras* et *fier*. Le détail des participants et des items éliminés est présenté en annexe 1 page 203.

Les facteurs principaux de l'analyse de variance (conduite uniquement sur les temps de réaction transformés logarithmiquement, comme pour l'étude 3) pour les expériences 5<sub>60</sub> et 5<sub>250</sub> étaient le niveau scolaire (CE<sub>2</sub>, CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub> et 5<sup>ème</sup>), la condition (morphologique transparent, morphologique avec modification phonologique, morphologique avec modification orthographique, et contrôle orthographique) et le lien (relié, non relié). Dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), la construction et le lien étaient les facteurs intra-sujets et le niveau scolaire était le facteur inter-sujets. Dans l'analyse par items ( $F_2$ ), la construction et le lien étaient les facteurs inter-sujets et le niveau scolaire était le facteur intra-sujets. Nous présentons ici les résultats de l'analyse par sujets, les résultats de l'analyse par items sont présentés en annexe 5 page 210.

### 5.3.3. Expérience 5<sub>60</sub>

#### 5.3.3.1. Prétest: Décision lexicale chez les lecteurs experts

15 étudiants de 1<sup>ère</sup> année de psychologie ont participé à cette même étude sur la base du volontariat. Le matériel et la méthode étaient strictement identiques à l'expérience avec les jeunes lecteurs. Aucun filtre n'a été opéré sur les temps de décision lexicale, mais les paires qui avaient pour cible les mots *ras* et *fier* ont été écartées de l'analyse des résultats, comme chez les jeunes lecteurs.

L'analyse de variance a été conduite sur la transformation logarithmique des temps de réaction avec comme facteurs principaux la condition (morphologique transparent, morphologique avec modification phonologique, morphologique avec modification orthographique, contrôle orthographique) et le lien (relié, non relié). Ces facteurs condition et lien constituaient les facteurs inter-sujets dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), et intra-sujets dans l'analyse par items ( $F_2$ ). Les résultats de l'analyse par sujets sont rapportés ici, et les résultats de l'analyse par items sont rapportés en annexe 5 page 210. Les temps de décision lexicale et les pourcentages d'erreurs sont présentés dans le tableau 29.

L'analyse de variance indique un effet d'interaction entre les facteurs condition et lien,  $F_1(3, 42) = 3.66, p = .02, \eta^2_p = .21$ .

### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique transparent,  $F_1(1, 14) = 39.99, p < .001, \eta^2_p = .74$ , un lien morphologique avec modification phonologique,  $F_1(1, 14) = 10.17, p = .007, \eta^2_p = .42$ , et un lien morphologique avec modification orthographique,  $F_1(1, 14) = 10.10, p = .007, \eta^2_p = .42$ . En revanche, les temps de décision lexicale ne sont pas significativement influencés par la présentation d'une amorce partageant un lien de contrôle orthographique,  $F_1(1, 14) = 2.72, p = .12, \eta^2_p = .16$ .

Tableau 29 – Temps de décision lexicale et pourcentages d'erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés chez les lecteurs experts en fonction de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l'amorce est de 60 ms

Condition	lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
Morphologique transparent	relié	562 (50)	51***	0.89 (2.34)
Nuageux – NUAGE	non relié	614 (64)		2.22 (4.82)
Morphologique avec modification phonologique	relié	583 (77)	36**	0.89 (2.34)
Bergerie – BERGER	non relié	619 (57)		3.56 (4.95)
Morphologique avec modification orthographique	relié	563 (66)	37**	1.25 (2.59)
Soigneux – SOIN	non relié	600 (72)		3.33 (4.65)
Contrôle orthographique	relié	615 (67)	16	5.00 (4.84)
Fourmi – FOUR	non relié	631 (62)		4.17 (4.52)

Note. \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

### 5.3.3.2. Décision lexicale chez les jeunes lecteurs

Les temps moyens de décision lexicale et les pourcentages d'erreurs moyens de l'analyse par participants sont représentés dans le tableau 30.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du niveau scolaire,  $F_1(3, 69) = 42.00, p < .001, \eta^2_p = .65$ . Les 5<sup>ème</sup> ( $M = 755$  ms) sont en moyenne plus rapides que les CM<sub>2</sub> ( $M = 1040$  ms), que les CM<sub>1</sub> ( $M = 1172$  ms) et que les CE<sub>2</sub> ( $M = 1512$  ms). Les CM<sub>1</sub> et les CM<sub>2</sub> sont également plus rapides que les CE<sub>2</sub>.

L'effet d'interaction entre les facteurs condition et lien est significatif,  $F_1(3, 207) = 5.0, p = .002, \eta^2_p = .07$ , mais l'interaction de second ordre entre les facteurs classe, condition et lien n'est pas significative ( $F_1 < 1$ ).

#### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique transparent,  $F_1(1, 72) = 24.93, p < .001, \eta^2_p = .26$ , un lien morphologique avec modification orthographique à titre de tendance,  $F_1(1, 72) = 3.86, p = .053, \eta^2_p = .05$ , mais pas lorsqu'elles partagent un lien morphologique avec modification phonologique ou un lien de contrôle orthographique,  $F_{s1} < 1$ .

#### Examen des effets d'amorçage pour chaque niveau scolaire

Niveau scolaire	Interaction condition*lien	Morphologique transparent	Morphologique avec modification phonologique	Morphologique avec modification orthographique	Contrôle orthographique
CE2	$F_1(3, 51) = 1.63$ $p = .19, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 17) = 6.42$ $p = .02, \eta^2_p = .27$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$	$F_1 < 1$
CM1	$F_1(3, 48) = 1.24$ $p = .30, \eta^2_p = .07$	$F_1(1, 16) = 3.68$ $p = .07, \eta^2_p = .19$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 16) = 1.57$ $p = .23, \eta^2_p = .09$	$F_1 < 1$
CM <sub>2</sub>	$F_1(3, 51) = 1.91$ $p = .14, \eta^2_p = .10$	$F_1(1, 17) = 9.82$ $p = .006, \eta^2_p = 0.37$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 17) = 1.41$ $p = .25, \eta^2_p = .08$	$F_1 < 1$
5 <sup>ème</sup>	$F_1(3, 57) = 2.18$ $p = .09, \eta^2_p = .10$	$F_1(1, 19) = 5.42$ $p = .03, \eta^2_p = .22$	$F_1(1, 19) = 8.00$ $p = .01, \eta^2_p = .30$	$F_1(1, 19) = 3.49$ $p = .07, \eta^2_p = .16$	$F_1 < 1$
Experts	$F_1(3, 42) = 3.66$ $p = .02, \eta^2_p = .21$	$F_1(1, 14) = 39.99$ $p < .001, \eta^2_p = .74$	$F_1(1, 14) = 10.17$ $p = .007, \eta^2_p = .42$	$F_1(1, 14) = 10.10$ $p = .007, \eta^2_p = .42$	$F_1(1, 14) = 2.72$ $p = .12, \eta^2_p = .16$

Les comparaisons planifiées réalisées pour chaque niveau scolaire indiquent que les participants bénéficient dès le CE<sub>2</sub> de la présence d'une amorce partageant un lien morphologique transparent pour traiter une cible. En revanche, le bénéfice lié à la présence d'une amorce partageant un lien morphologique avec une modification orthographique et/ou phonologique n'émerge qu'à partir de la 5<sup>ème</sup>.

Tableau 30 : Temps de décision lexicale (en ms) et pourcentages d’erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du niveau scolaire, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l’amorce est de 60 ms

Niveau scolaire	Condition	Exemple	lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
<b>CE<sub>2</sub></b>						
	Morphologique Transparent	Nuageux – NUAGE	lié	1374 (353)	114*	4.72 (5.27)
			non lié	1488 (417)		7.76 (8.78)
	Morphologique avec modification phonologique	Bergerie – BERGER	lié	1569 (482)	-20	8.74 (9.49)
			non lié	1549 (376)		9.83 (7.84)
	Morphologique avec modification orthographique	Soigneux – SOIN	lié	1484 (404)	-2	6.67 (9.68)
			non lié	1482 (450)		8.65 (8.92)
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	lié	1585 (388)	-23	10.27 (8.33)
			non lié	1562 (353)		12.69 (11.66)
<b>CM<sub>1</sub></b>						
	Morphologique Transparent	Nuageux – NUAGE	lié	1143 (247)	49(*)	6.18 (8.46)
			non lié	1192 (297)		8.32 (8.42)
	Morphologique avec modification phonologique	Bergerie – BERGER	lié	1194 (229)	-26	10.13 (9.86)
			non lié	1168 (263)		13.96 (8.93)
	Morphologique avec modification orthographique	Soigneux – SOIN	lié	1136 (248)	47	6.52 (7.56)
			non lié	1183 (269)		8.47 (7.61)
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	lié	1187 (298)	-12	10.36 (9.32)
			non lié	1175 (259)		11.25 (8.73)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

Tableau 30-suite

Niveau scolaire	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs	
CM <sub>2</sub>	Morphologique transparent	Nuageux – NUAGE	Relié	966 (175)	94**	3.70 (5.23)	
			non relié	1060 (220)		1.85 (3.07)	
	Morphologique avec modification phonologique	Bergerie – BERGER	Relié	1054 (244)	-1	4.07 (4.05)	
			non relié	1053 (191)		2.28 (5.16)	
	Morphologique avec modification orthographique	Soigneux – SOIN	Relié	958 (168)	33	2.11 (3.74)	
			non relié	991 (154)		4.17 (3.71)	
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	Relié	1118 (193)	0	6.60 (7.57)	
			non relié	1118 (215)		7.29 (9.16)	
	5 <sup>ème</sup>	Morphologique transparent	Nuageux – NUAGE	Relié	727 (92)	30*	2.00 (3.13)
				non relié	757 (89)		3.00 (3.40)
Morphologique avec modification phonologique		Bergerie – BERGER	Relié	727 (87)	24*	2.67 (3.99)	
			non relié	751 (69)		5.33 (5.96)	
Morphologique avec modification orthographique		Soigneux – SOIN	Relié	712 (87)	27(*)	2.50 (3.14)	
			non relié	739 (109)		1.88 (3.57)	
Contrôle orthographique		Fourmi – FOUR	Relié	817 (131)	-8	6.58 (7.16)	
			non relié	809 (115)		9.44 (7.54)	

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

### 5.3.3.3. Résumé des résultats et discussion

Les résultats de l'expérience 5<sub>60</sub> indiquent qu'en situation d'amorçage masqué, les temps de décision lexicale des lecteurs du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup> (ainsi que ceux des lecteurs experts) sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique transparent. En revanche, ces temps de décision lexicale ne sont plus rapides que chez les 5<sup>ème</sup> et chez les lecteurs experts lorsque l'amorce est formellement opaque. Les effets d'amorçage dans la condition de contrôle orthographique ne sont significatifs dans aucun groupe.

En parallèle, la capacité à dériver des mots en ajoutant un suffixe – évaluée dans cette même expérience – est davantage influencée par la transparence formelle de la base chez les CE<sub>2</sub> et chez les CM<sub>1</sub> que chez les CM<sub>2</sub> et chez les 5<sup>ème</sup>.

La première conclusion que l'on peut formuler au regard de ces résultats est que, comme dans l'étude 3<sub>60</sub>, les lecteurs bénéficient de la présence d'une amorce reliée morphologiquement pour traiter une cible dès le CE<sub>2</sub>, même lorsque cette cible n'est pas consciemment perceptible. Cette réplication des résultats donne un crédit encore plus important à la conclusion de l'étude 3, selon laquelle la procédure de traitement morpho-orthographique est active dès le CE<sub>2</sub> et influence les traitements morphologiques à l'écrit très rapidement dans le temps. Ces lecteurs ont développé une capacité à extraire de façon rapide et automatique les unités morpho-orthographique à l'écrit, et s'appuient sur ces unités pour reconnaître les mots.

La seconde conclusion qui apparaît à l'examen de ces résultats est que les effets d'amorçage morphologique dépendent du partage formel entre l'amorce et la cible chez les lecteurs du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub>, mais pas chez les lecteurs de 5<sup>ème</sup> ni chez les lecteurs experts. Cet effet de la transparence formelle peut être mis en relation avec les résultats de la tâche de conscience morphologique, où nous avons montré que les lecteurs les plus jeunes sont davantage pénalisés par la modification formelle de la base pour produire un mot dérivé que leurs pairs plus âgés. Les traitements orthographiques des unités morphémiques à l'écrit pourraient donc dépendre du degré de spécification des représentations morphologiques à l'oral. Nous reviendrons sur cette hypothèse dans la discussion générale.

Dans l'étude suivante (5<sub>250</sub>) nous avons réalisé la même expérience mais avec un temps de présentation de l'amorce plus long (250 ms). Nous avons vu dans l'étude 3 que les traitements morphologiques étaient encore contraints par les propriétés orthographiques des morphèmes chez les CE<sub>2</sub> et chez les CM<sub>1</sub> à ce temps de présentation. Nous faisons donc l'hypothèse que la transparence formelle de la base influencera encore la reconnaissance des mots écrits chez ces

jeunes lecteurs. En revanche, les traitements morphologiques sont guidés par les propriétés sémantiques des morphèmes en CM<sub>2</sub>, en 5<sup>ème</sup> et chez les lecteurs experts. Cela laisse supposer que la transparence formelle ne devrait pas entraver la mise en œuvre de la procédure de décomposition morphologique chez ces lecteurs plus avancés, qui ont développé à l'oral des représentations des formes allomorphiques des bases.

### 5.3.4. Expérience 5<sub>250</sub>

#### 5.3.4.1. Prétest : Décision lexicale chez les lecteurs experts

13 étudiants de 1<sup>ère</sup> année de psychologie ont participé à cette étude sur la base du volontariat. Le matériel et la méthode étaient strictement identiques à l'expérience avec les jeunes lecteurs, et les cibles *ras* et *fier* ont été écartées de l'analyse des résultats. Comme dans l'étude 5<sub>60</sub>, l'analyse de variance n'a été conduite que sur les temps de réaction (transformés logarithmiquement). Les facteurs principaux étaient la condition (morphologique transparent, morphologique avec modification phonologique, morphologique avec modification orthographique, contrôle orthographique) et le lien (relié, non relié). Ces facteurs étaient intra-sujets dans l'analyse sur les sujets ( $F_1$ ), et inter-sujets dans l'analyse sur les items ( $F_2$ ). Les résultats de l'analyse par sujets sont rapportés ici, et les résultats de l'analyse par items sont rapportés en annexe 5 page 210. Par ailleurs, les temps de décision lexicale et les pourcentages d'erreurs sont rapportés dans le tableau 31.

L'analyse de variance indique un effet d'interaction entre les facteurs condition et lien,  $F_1(3, 36) = 3.91, p = .02, \eta^2_p = .25$ .

#### *Comparaisons planifiées*

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique transparent,  $F_1(1, 12) = 11.43, p = .005, \eta^2_p = .49$ , un lien morphologique avec modification phonologique,  $F_1(1, 12) = 18.09, p = .001, \eta^2_p = .60$ , et un lien morphologique avec modification orthographique,  $F_1(1, 12) = 16.93, p = .001, \eta^2_p = .59$ . En revanche, la présence d'une amorce partageant un lien de contrôle orthographique n'a pas d'impact significatif sur les temps de décision lexicale,  $F_1(1, 12) = 1.56, \eta^2_p = .12, p = .24$ .

Tableau 31 – Temps de décision lexicale et pourcentages d’erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés chez les lecteurs experts en fonction de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l’amorce est de 250 ms

Condition	lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
Morphologique transparent	lié	559 (80)	41**	0.00 (0)
Nuageux – NUAGE	Non lié	600 (80)		1.54 (3.99)
Morphologique avec modification phonologique	lié	561 (74)	58**	1.03 (2.50)
Bergerie – BERGER	Non lié	619 (72)		2.56 (4.34)
Morphologique avec modification orthographique	lié	557 (67)	31**	1.92 (3.00)
Soigneux – SOIN	Non lié	588 (61)		0.96 (3.47)
Contrôle orthographique	lié	642 (83)	19	4.81 (4.53)
Fourmi – FOUR	non lié	661 (105)		4.33 (4.69)

Note. \*\*  $p < .01$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

#### 5.3.4.2. Décision lexicale chez les jeunes lecteurs

Les temps de décision lexicale et les pourcentages d’erreurs sont rapportés dans le tableau 32.

L’analyse de variance met en évidence un effet principal du niveau scolaire,  $F_1(3, 67) = 17.98$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .45$ . Les temps de décision lexicale des 5<sup>ème</sup> ( $M = 868$  ms) sont plus rapides que ceux des CE<sub>2</sub> ( $M = 1362$  ms), des CM<sub>1</sub> ( $M = 1172$  ms) et des CM<sub>2</sub> ( $M = 1064$  ms). De plus, les temps de décision lexicale des CM<sub>2</sub> sont plus rapides que ceux des CE<sub>2</sub>.

L’analyse de variance met en évidence un effet d’interaction entre les facteurs condition et lien,  $F_1(3, 201) = 4.67$ ,  $p = .004$ ,  $\eta^2_p = .07$ , sans interaction du second ordre entre les facteurs niveau scolaire, condition et lien,  $F_1(3, 201) = 1.10$ ,  $p = .37$ ,  $\eta^2_p = .05$ .

#### Comparaisons planifiées

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d’amorces partageant un lien morphologique transparent,  $F_1(1, 70) = 26.31$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .27$ , un lien morphologique avec modification phonologique,  $F_1(1, 70) = 33.25$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .32$ , un lien morphologique avec modification orthographique,  $F_1(1, 70) = 40.72$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .37$  ou un lien de contrôle orthographique à titre de tendance,  $F_1(1, 70) = 3.42$ ,  $p = .07$ ,  $\eta^2_p = .05$ .

Tableau 32 : Temps de décision lexicale (en ms) et pourcentages d’erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du niveau scolaire, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l’amorce est de 250 ms

Niveau scolaire	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
<b>CE<sub>2</sub></b>						
	Morphologique transparent	Nuageux – NUAGE	Relié	1343 (268)	83*	4.52 (6.15)
			non relié	1426 (309)		3.73 (5.24)
	Morphologique avec modification phonologique	Bergerie – BERGER	Relié	1307 (250)	27	11.59 (8.21)
			non relié	1334 (238)		10.87 (8.67)
	Morphologique avec modification orthographique	Soigneux – SOIN	Relié	1263 (270)	145**	4.17 (4.29)
			non relié	1408 (266)		4.88 (5.50)
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	Relié	1386 (302)	45(*)	14.86 (9.35)
			non relié	1431 (280)		13.29 (7.86)
<b>CM<sub>1</sub></b>						
	Morphologique transparent	Nuageux – NUAGE	Relié	1145 (297)	70*	3.92 (5.30)
			non relié	1215 (251)		5.88 (6.62)
	Morphologique avec modification phonologique	Bergerie – BERGER	Relié	1123 (254)	95****	7.84 (7.90)
			non relié	1218 (292)		9.80 (9.46)
	Morphologique avec modification orthographique	Soigneux – SOIN	Relié	1075 (251)	117**	5.93 (6.49)
			non relié	1192 (257)		5.15 (5.06)
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	Relié	1207 (208)	-4	7.72 (7.17)
			non relié	1203 (201)		11.20 (7.93)

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*\*  $p < .001$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

Tableau 32 -suite

Niveau scolaire	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs	
CM <sub>2</sub>	Morphologique transparent	Nuageux – NUAGE	Relié	1044 (265)	47*	3.14 (5.33)	
			Non relié	1091 (240)		3.98 (4.26)	
	Morphologique avec modification phonologique	Bergerie – BERGER	Relié	1016 (226)	20(*)	3.92 (4.12)	
			Non relié	1036 (212)		3.17 (4.81)	
	Morphologique avec modification orthographique	Soigneux – SOIN	Relié	998 (210)	87*	2.57 (4.45)	
			Non relié	1085 (239)		4.04 (4.91)	
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	Relié	1121 (203)	0	7.01 (7.93)	
			Non relié	1121 (239)		5.88 (6.80)	
	5 <sup>ème</sup>	Morphologique transparent	Nuageux – NUAGE	Relié	798 (148)	102**	1.75 (3.02)
				Non relié	900 (232)		6.32 (7.19)
Morphologique avec modification phonologique		Bergerie – BERGER	Relié	796 (135)	99***	4.21 (5.07)	
			Non relié	895 (160)		7.02 (6.47)	
Morphologique avec modification orthographique		Soigneux – SOIN	Relié	813 (158)	44***	2.30 (3.10)	
			Non relié	857 (174)		2.30 (3.73)	
Contrôle orthographique		Fourmi – FOUR	Relié	926 (198)	36	9.54 (7.02)	
			Non relié	962 (211)		9.87 (10.48)	

Note. (\*)  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

Examen des effets d’amorçage pour chaque niveau scolaire

Niveau scolaire	Interaction condition*lien	Morphologique transparent	Morphologique avec modification phonologique	Morphologique avec modification orthographique	Contrôle orthographique
CE2	$F_1(3, 51) = 2.31$ $p = .09, \eta^2_p = .12$	$F_1(1, 17) = 5.57$ $p = .03, \eta^2_p = .25$	$F_1(1, 17) = 1.55$ $p = .23, \eta^2_p = .08$	$F_1(1, 17) = 14.60$ $p = .001, \eta^2_p = .46$	$F_1(1, 17) = 3.32$ $p = .09, \eta^2_p = .16$
CM1	$F_1(3, 48) = 1.47$ $p = .23, \eta^2_p = .08$	$F_1(1, 16) = 5.82$ $p = .03, \eta^2_p = .27$	$F_1(1, 16) = 18.18$ $p < .001, \eta^2_p = .53$	$F_1(1, 16) = 8.35$ $p = .01, \eta^2_p = .34$	$F_1 < 1$
CM <sub>2</sub>	$F_1(3, 48) = 1.50$ $p = .23, \eta^2_p = .09$	$F_1(1, 16) = 4.47$ $p = .05, \eta^2_p = .22$	$F_1(1, 16) = 3.56$ $p = .08, \eta^2_p = .18$	$F_1(1, 16) = 6.01$ $p = .03, \eta^2_p = .27$	$F_1 < 1$
5 <sup>ème</sup>	$F_1(3, 54) = 2.72$ $p = .05, \eta^2_p = .13$	$F_1(1, 18) = 10.23$ $p = .005, \eta^2_p = .36$	$F_1(1, 18) = 21.68$ $p < .001, \eta^2_p = .55$	$F_1(1, 18) = 18.90$ $p < .001, \eta^2_p = .51$	$F_1(1, 18) = 1.44$ $p = .25, \eta^2_p = .07$
Experts	$F_1(3, 36) = 3.91$ $p = .02, \eta^2_p = .25$	$F_1(1, 12) = 11.43$ $p = .005, \eta^2_p = .49$	$F_1(1, 12) = 18.09$ $p = .001, \eta^2_p = .60$	$F_1(1, 12) = 16.93$ $p = .001, \eta^2_p = .59$	$F_1(1, 12) = 1.56$ $p = .24, \eta^2_p = .12$

Une analyse plus précise des effets d’amorçage pour chaque niveau scolaire indique que dès le CE<sub>2</sub>, les participants bénéficient de la présence d’une amorce partageant un lien morphologique transparent ou un lien morphologique avec modification orthographique pour traiter une cible. En revanche, lorsque la cible subit une modification phonologique, les effets d’amorçage n’émergent qu’à partir du CM<sub>1</sub>.

### 5.3.4.3. Résumé des résultats et discussion

Les résultats de cette expérience mettent en évidence deux patterns d’amorçage différents en fonction du niveau scolaire.

Les temps de décision lexicale sont plus rapides chez les CM<sub>1</sub>, CM<sub>2</sub>, 5<sup>ème</sup> et chez les lecteurs experts lorsque les cibles sont précédées d’amorces partageant un lien morphologique transparent, un lien morphologique avec modification phonologique, ou un lien morphologique avec modification orthographique. Une fois encore, les effets d’amorçage ne sont pas significatifs dans la condition de contrôle orthographique.

Ces résultats suggèrent que la transparence formelle des morphèmes n’influence plus le traitement de la structure morphologique des mots à l’écrit chez les lecteurs à partir du CM<sub>1</sub> lorsque l’amorce est présentée pendant 250 ms. En effet, les lecteurs à partir de ce niveau bénéficient de la présence d’une amorce pour traiter une cible à partir du moment où celles-ci partagent un lien morphologique (sémantiquement transparent dans cette étude) quel que soit le degré de transparence formelle entre l’amorce et la cible. En revanche, et comme dans toutes les

études précédentes, la présence d'un suffixe à la fin des amorces est la condition *sine qua non* pour l'émergence des effets d'amorçage, puisque la présence d'une amorce partageant un lien de contrôle orthographique ne facilite pas le traitement des cibles (e.g. fourni-four).

Le pattern d'amorçage des participants de CE<sub>2</sub> est surprenant : Ils ne sont pas influencés par une modification orthographique de la base, mais il sont influencés par une modification phonologique de celle-ci. Les temps de réaction indiquent que la présence d'une amorce accélère la décision lexicale chez certains enfants, mais ralentit la décision lexicale chez d'autres enfants, ce qui empêche l'émergence d'effets d'amorçage statistiquement significatifs. Malgré la petite taille de notre échantillon de CE<sub>2</sub>, nous avons effectué des analyses de corrélation entre l'effet d'amorçage dans la condition morphologique avec modification phonologique chez les CE<sub>2</sub>, et les mesures de vitesse et de précision en lecture de mots et de pseudomots (identiques aux items utilisés chez les lecteurs dyslexiques de l'étude 4). Aucune corrélation n'est statistiquement significative, donc nous ne pouvons pas conclure sur ces corrélations. Une analyse descriptive des résultats laisse toutefois supposer que les participants qui présentent des effets d'inhibition sont également les participants qui sont plus lents dans la lecture de pseudomots courts ( $r(18) = -.39, p = .10$ ), et dans la lecture de pseudomots de longueur intermédiaires ( $r(18) = -.37, p = .13$ ). Il est donc possible que ces lecteurs qui mettent plus de temps à activer des codes phonologiques soient perturbés par une modification phonologique de la base plus tardivement que leurs pairs appariés en âge lors du décours temporel de la reconnaissance des mots écrits. Cette piste mériterait d'être exploitée dans une future étude.

Au total, les résultats de cette étude 5<sub>250</sub> mettent en évidence un bénéfice dans les temps de décision lexicale lié à la présence d'amorces partageant un lien morphologique, quel que soit le degré de transparence formelle de la base (sauf dans la condition morphologique avec modification phonologique chez les CE<sub>2</sub>). Les lecteurs du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub>, qui n'avaient pas pu extraire des unités morphémiques correspondant à des formes allomorphiques de la base de façon rapide et automatique à un temps de présentation de 60 ms, bénéficient de la présence d'une amorce reliée morphologiquement avec une modification formelle de la base à une étape plus tardive de la reconnaissance.

Une explication de ce décours temporel particulier des traitements est proposée dans la discussion générale.

## **5.4. DISCUSSION GENERALE**

Nous avons mis en évidence dans l'étude 3 l'existence d'une procédure de traitement morpho-orthographique des mots dès le CE<sub>2</sub>, qui influence la reconnaissance des mots dérivés et pseudodérivés de façon précoce. L'objectif de cette étude 5 était d'examiner les facteurs qui pourraient altérer l'activation de cette procédure, et plus particulièrement l'effet d'une modification formelle de la base. En effet, plusieurs études indiquent que des modifications orthographiques et/ou phonologiques de la base obscurcissent les relations morphologiques entre les mots à l'oral (Carlisle, 2000; Casalis et al., 2004; Fowler & Liberman, 1995; Shankweiler et al., 1995), plus spécifiquement chez les lecteurs les plus jeunes. Leurs représentations morphologiques ne sont donc pas flexibles et sont très contraintes par l'invariance formelle de la base. Un effet de la transparence se manifeste également dans des tâches de lecture de mots, où la précision est plus grande lorsque la base est phonologiquement transparente que lorsqu'elle est phonologiquement opaque (Carlisle & Stone, 2005).

Afin de tester l'effet de la transparence formelle de la base sur les traitements morpho-orthographiques des mots dérivés chez des élèves entre le CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup>, nous avons utilisé le paradigme d'amorçage associé à une tâche de décision lexicale, où le temps de présentation de l'amorce pouvait être de 60 ms ou de 250 ms. Les amorces et les cibles pouvaient partager quatre relations : une relation morphologique sans modification de la base (e.g. nuageux – nuage), une relation morphologique avec modification phonologique de la base (e.g. bergerie – berger), une modification phonologique avec modification orthographique et phonologique de la base (e.g. soigneux – soin), et une condition de contrôle orthographique (e.g. fourni – four).

Nous avons formulé l'hypothèse selon laquelle les traitements morphologiques des lecteurs les plus jeunes (CE<sub>2</sub> et CM<sub>1</sub>) dont les représentations morphologiques sont peu spécifiées autour des formes allomorphiques des bases devraient être pénalisés par le manque de transparence formelle des bases à l'écrit, quel que soit le temps de présentation de l'amorce (60 ms et 250 ms). En revanche, nous avons fait l'hypothèse que les lecteurs les plus avancés devraient être moins pénalisés par une modification formelle de la base dans les traitements morphologiques dans la mesure où ils ne sont pas – ou peu – influencés par ces modifications à l'oral. De plus, leur système de traitement orthographique des morphèmes est flexible (Duñabeitia et al., 2007; Perea & Lupker, 2003) ce qui renforce cette hypothèse.

Les résultats que nous avons obtenus à travers ces deux expériences vont dans le sens de nos hypothèses. Lors des toutes premières étapes de la reconnaissance, la procédure de traitement morpho-orthographique des lecteurs du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub> ne permet pas d'extraire de façon efficace à l'écrit les unités morphémiques des mots dont la base n'est pas formellement transparente. Nous n'avons pas fait d'étude de corrélation entre la conscience morphologique à l'oral et les traitements morphologiques à l'écrit, car nous n'avions pas un nombre suffisant de participants pour chaque niveau scolaire. Nous suggérons toutefois que la flexibilité des traitements morpho-orthographiques à l'écrit est reliée à la qualité des représentations morphologiques à l'oral. Cette hypothèse a déjà été proposée par Rastle et Davis (2008) et par Diependaele et al. (2009). En effet, les lecteurs disposent avant même d'être exposés à l'écrit de représentations morphologiques à l'oral, caractérisées par une connaissance des relations systématiques entre des patterns phonologiques et une signification. Une telle suggestion a également été formulée par Taft (2003) : « [...] *the correlation between form and meaning may well be more important in setting up the lexical processing system than the correlation between visual form and meaning* » (p.132). Les habiletés de conscience morphologique pourraient donc permettre de détecter ces patterns qui associent une forme à un sens à l'écrit. Cet effet des connaissances morpho-sémantiques amodales sur le développement des représentations morpho-orthographiques à l'écrit a été modélisé par Diependaele et al. par des connexions bi-directionnelles excitatrices entre les deux niveaux de traitement. Ainsi, si le lecteur ne connaît pas à l'oral les différentes formes allomorphiques que peut prendre une base, il ne sera pas en mesure de traiter ces unités morpho-orthographiques à l'écrit. C'est pour cette raison que les lecteurs les plus jeunes ne bénéficient pas de la structure morphologique des mots caractérisés par une opacité formelle. En revanche, à partir du moment où ils deviennent sensibles aux différentes formes que peut prendre une base en fonction de son contexte d'utilisation, ils en développent progressivement une représentation morpho-orthographique.

Prenons l'exemple du mot *floral*. Si le lecteur n'a pas développé une représentation de la base non autonome *flor-* l'oral, il ne peut s'en constituer une représentation morpho-orthographique. Néanmoins, son exposition aux mots *flore*, *floral*, *floraison*, va lui permettre d'associer progressivement en mémoire la suite de lettres *flor-* et le concept *fleur*. Cela va lui permettre de développer une représentation morpho-orthographique de la base *flor-* qu'il va associer avec la représentation morpho-orthographique du mot *fleur*. Ainsi, lorsque le mot dérivé *floral* sera présenté au système, il va pré-activer la base *flor-* mais aussi le mot *fleur*. Si le mot *fleur* est présenté au système dans un second temps, le temps d'identification sera rapide car sa représentation a déjà été pré-activée.

Une hypothèse alternative pour expliquer ces résultats est liée à la flexibilité des traitements orthographiques sous-lexicaux. Les données obtenues en amorçage masqué chez le lecteur expert indiquent que lors des premières étapes du traitement de l'écrit, le codage de la position de la lettre n'est pas strict, mais prend en considération les lettres adjacentes (C. J. Davis, 1999; Perea & Lupker, 2003). Les lecteurs bénéficient de la présence d'une amorce lorsqu'elle partage les mêmes lettres que la cible, même si deux lettres sont inversées (e.g. *jugde* – *judge*). Il est possible que le codage des lettres soit moins flexible chez l'enfant, et que les effets d'amorçage n'émergent que lorsque l'amorce et la cible partagent des lettres à une position identique. Lorsque la base est modifiée orthographiquement (e.g. *soigneux* – *soin*) un codage strict des lettres et de leur position ne permettrait pas d'activer la base. Toutefois, des effets d'amorçage orthographique ont déjà été mis en évidence chez l'enfant même lorsque l'amorce et la cible ne partagent pas des lettres à une position identique ou sont des voisins orthographiques (e.g. *drak* – *dark*) dès la troisième année en anglais (Castles, Davis, Cavalot, & Forster, 2007). Cela laisse supposer que les traitements des lettres sont déjà suffisamment flexibles à ce niveau pour permettre un codage parallèle des lettres, ce qui ne nous permet pas d'expliquer les effets de la transparence formelle chez nos lecteurs.

Les effets d'amorçage de l'étude 5<sub>250</sub>, s'observent quel que soit le degré de transparence formelle entre l'amorce et la cible dès le CE<sub>2</sub> (hormis dans la condition de transparence phonologique pour ces derniers). Nous supposons que les traitements morphologiques seraient encore guidés par la transparence formelle des bases en CE<sub>2</sub> et en CM<sub>1</sub>, dans la mesure où les résultats de l'étude 3<sub>250</sub> nous indiquent que la procédure de traitement morpho-orthographique est encore active à ce stade. Cette hypothèse n'est pas confirmée ici, puisque la transparence formelle n'influence plus les traitements morphologiques dès le CE<sub>2</sub>. Ce résultat peut s'expliquer dans le cadre du déroulement temporel des traitements morpho-orthographique et morpho-sémantique. Nous suggérons que les deux procédures sont co-activées au cours du traitement des mots complexes, mais le pic d'activation de la procédure morpho-orthographique est plus rapide que le pic d'activation de la procédure morpho-sémantique (figure 2). Les influences de la procédure morpho-orthographique sont précoces mais diminuent rapidement, alors que l'activation de la procédure morpho-sémantique est plus lente au cours du processus de reconnaissance de mots, mais reste active pendant une durée plus longue. A un certain moment – lorsque les deux courbes se croisent – les deux procédures sont suffisamment activées pour influencer toutes les deux les traitements de la structure morphologique.

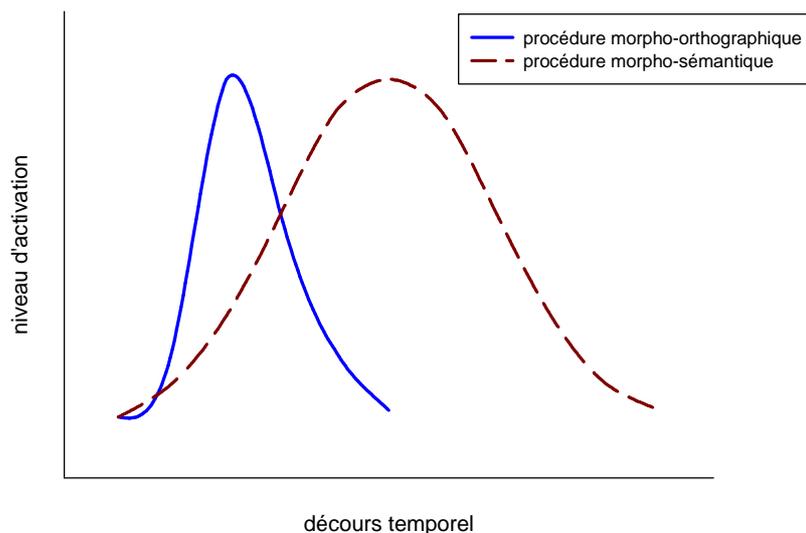


Figure 2 – Hypothèse de décalage temporel des procédures morpho-orthographique et morpho-sémantique

Ce moment pourrait correspondre aux alentours de 250 ms chez les lecteurs les plus jeunes, ce qui implique qu'ils sont à la fois influencés par les propriétés orthographiques et sémantiques des morphèmes. Cette co-influence s'exprime par un effet de pseudodérivation (les mots pseudodérivés sont traités via leurs composantes comme les mots dérivés, mis en évidence dans l'expérience 3<sub>60</sub>) et une absence d'effet de la transparence formelle mis en évidence dans cette expérience 5<sub>250</sub>. Chez les lecteurs plus âgés, l'activation de la procédure morpho-sémantique serait plus rapide, donc le décalage temporel entre l'activation des deux courbes – i.e. entre les deux procédures – serait moins important.

La dernière remarque que nous souhaitons formuler par rapport à cette étude renvoie aux résultats obtenus chez le lecteur expert. Nous souhaitons examiner dans quelle mesure le système tolère des modifications de la base lorsqu'il traite la structure morphologique des mots. L'étude de McCormick et al. (2008) met en évidence un effet d'amorçage morpho-orthographique en présence de modifications minimales de la base, comme une suppression de la lettre finale de la base lors de la dérivation (e.g. *cyclist* – *cycle*), une superposition de lettres (e.g. *joker* – *joke*), ou une duplication de consonne en fin de mot (e.g. *rebellion* – *rebel*). Nous montrons ici que le système tolère des variations allomorphiques encore plus importantes de la base lorsqu'il traite la structure morpho-orthographique des mots, impliquant à la fois des modifications orthographiques et phonologiques (e.g. *curiosité* – *curieux*).

# ETUDE 6. Effet de la transparence formelle dans les traitements morphologiques chez les dyslexiques

## 6.1. INTRODUCTION

Nous avons montré dans l'étude 4 que les dyslexiques sont influencés par la transparence sémantique des mots morphologiquement complexes dès les premières étapes de la reconnaissance de mots. Cette observation nous a conduit à proposer l'hypothèse d'un traitement supralexical de la morphologie chez les dyslexiques, c'est-à-dire guidé par les propriétés sémantiques des morphèmes, mais pas par leurs propriétés orthographiques.

Dans cette étude 6, nous avons examiné les effets de la transparence formelle des unités morphémiques dans les traitements morphologiques chez les dyslexiques, à travers une étude en amorçage masqué. Cette étude était strictement identique à l'étude 5<sub>60</sub> menée chez les normo-lecteurs, à laquelle nous avons ajouté une tâche de lecture de mots et de pseudomots.

Si les traitements morphologiques des dyslexiques se caractérisent par une sensibilité unique aux propriétés sémantiques des morphèmes, la transparence formelle ne devrait pas avoir d'impact sur les effets d'amorçage. Bien que cette hypothèse se fonde sur un non rejet de l'hypothèse nulle – ce qui limite d'emblée les conclusions – nous suggérons qu'il est utile de vérifier si le patron d'amorçage des lecteurs dyslexiques de distingue bien de celui des normo-lecteurs.

## 6.2. PRETESTS

### 6.2.1. Sélection des participants

Parmi les collégiens de 5<sup>ème</sup> qui ont participé à l'étude 5<sub>60</sub>, 14 répondaient au profil de dyslexie tel que nous le définissons dans l'encart 4 page 137. Ces participants ont été catégorisés comme dyslexiques (DYS) et appariés à un groupe contrôle d'âge lexique (CAL) et à un groupe contrôle d'âge chronologique (CAC). Contrairement à l'étude 4<sub>60</sub> où l'âge lexique des participants dyslexiques correspondait naturellement à celui des enfants scolarisés en CE<sub>2</sub>, ici l'âge lexique des dyslexiques était en moyenne supérieur à celui des CE<sub>2</sub> et à celui des CM<sub>1</sub>. Nous avons donc sélectionné 14 participants scolarisés soit en CE<sub>2</sub> (n = 2), en CM<sub>1</sub> (n = 9) et en CM<sub>2</sub> (n = 2) en fonction de leur âge lexique, que nous avons appariés aux dyslexiques. Nous avons également éliminé les participants normo-lecteurs de 5<sup>ème</sup> les plus jeunes afin d'apparier au maximum les dyslexiques en âge chronologique avec un groupe de normo-lecteurs. Les dyslexiques étaient appariés en âge lexique aux CAL ( $t < 1$ ) mais étaient légèrement plus âgés que les enfants issus du groupe contrôle d'âge chronologique,  $t(26) = 2.47, p = .02$ . Ils étaient cependant appariés avec les CAC en raisonnement non verbal et en vocabulaire ( $t < 1$ ). Les caractéristiques des participants sont présentées dans le tableau 33.

Tableau 33 – Résultats des participants aux prétests en fonction du groupe d'appartenance (écarts-types entre parenthèses)

Groupe	n	F/G	Age		PM	EVIP
			chronologique	Lexique		
DYS	14	9/5	13 ;6 (6 mois)	9 ;9 (13 mois)	42.00 (5.60)	88.57 (8.03)
CAL	14	7/7	9;8 (11 mois)	9 ;9 (13 mois)	33.57 (2.95)	85.37 (8.65)
CAC	14	10/4	12 ;7 (4 mois)	13 ;6 (10 mois)	43.28 (3.97)	88.57 (9.93)

Note. F/G : Ratio filles/garçons ; PM : Score brut aux Matrices Progressives de Raven (Score sur 36 du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub> et score sur 60 en 5<sup>ème</sup>). EVIP : Pourcentages de réponses correctes.

### 6.2.2. Lecture de mots et de pseudomots

Le matériel et la procédure étaient strictement identiques à l'étude 4. Les scores en précision et vitesse de lecture de pseudomots longs sont présentés dans le tableau 34, et les scores en lecture de mots et pseudomots courts et intermédiaires sont présentés en annexe 11 page 233.

Tableau 34 - Temps de lecture et pourcentage de lectures correctes en fonction du groupe (écarts-types entre parenthèses)

	DYS	CAL	CAC
Vitesse	44.21 (10.49)	48.09 (10.66)	29.54 (4.82)
Précision	78.57 (14.99)	82.03 (8.77)	88.85 (7.12)

La précision en lecture de pseudomots longs varie en fonction du groupe,  $F(2, 38) = 3.17$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2_p = .14$ . Les comparaisons *post-hoc* indiquent que les pourcentages de pseudomots correctement lus sont moins élevés chez les DYS que chez les CAC.

La vitesse de lecture de pseudomots longs varie également en fonction du groupe,  $F(2, 38) = 15.07$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .44$ . Les CAC lisent plus rapidement les pseudomots longs que les CAL et que les DYS, mais ces derniers ne se distinguent pas.

### 6.2.3. Conscience morphologique

Le matériel et la procédure étaient strictement identiques à l'étude 3. Les performances des DYS, des CAL et des CAC sont présentées dans le tableau 35.

Tableau 35 : Pourcentages de dérivations correctes moyens (écarts-types entre parenthèses) en fonction du type d'item à produire, et pour chaque groupe

Groupe	Mots			Néologismes Ballier	Pseudomots Pludier
	Total	Transparent Banquier	Opaque Forestier		
DYS	89.29 (7.30)	100.00 (0.00)	78.57 (14.60)	67.86 (18.88)	57.14 (18.16)
CAL	83.57 (16.46)	98.57 (5.35)	68.57 (29.05)	68.57 (25.68)	47.71 (16.51)
CAC	91.43 (8.64)	97.14 (7.26)	85.71 (16.51)	71.43 (10.27)	55.00 (23.45)

Dans un premier temps, nous avons comparé le niveau de conscience morphologique des dyslexiques avec celui des lecteurs appariés en âge lexicale et en âge chronologique, en fonction du type de réponse à produire. Une analyse de variance avec comme facteur intra-sujets le type de réponse à produire (mot, néologisme, pseudomot) et comme facteur inter-sujet le groupe (DYS, CAL, CAC) a été conduite sur les pourcentages de dérivations correctes.

Les pourcentages de dérivations correctes ne varient pas en fonction du groupe,  $F(2, 39) = 1.03$ ,  $p = .37$ ,  $\eta^2_p = .05$ , mais ils varient en fonction du type de réponse à produire,  $F(2, 78) = 70.66$ ,  $p$

$< .001$ ,  $\eta^2_p = .64$ . Les performances en production de mots ( $M = 88.10\%$ ) sont supérieures aux performances en production de néologismes ( $M = 69.29\%$ ) elles-mêmes supérieures aux performances en production de pseudomots ( $M = 52.62\%$ ). Cet effet du type de réponse à produire ne dépend pas du groupe ( $F < 1$ ).

Dans un second temps, nous avons étudié l'effet de la transparence formelle (facteur intra-sujets : transparent, opaque) et du groupe (facteur inter-sujets : DYS, CAL, CAC) sur les pourcentages de dérivation correctes. L'analyse de variance indique que les pourcentages de dérivations correctes varient en fonction de la transparence formelle de la base,  $F(1, 39) = 45.10$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .54$ , et cet effet interagit avec le groupe à titre de tendance,  $F(2, 39) = 2.96$ ,  $p = .06$ ,  $\eta^2_p = .13$ . Les comparaisons *post-hoc* indiquent que l'effet de la transparence formelle est significatif chez les DYS et chez les CAL mais pas chez les CAC.

Le niveau de conscience morphologique des dyslexiques est donc équivalent à celui des lecteurs appariés en âge chronologique, sauf lorsque la base subit une modification formelle.

### 6.3. TACHE DE DECISION LEXICALE AVEC AMORÇAGE

Le matériel, la procédure et le traitement des résultats étaient strictement identiques à l'étude 5. Une analyse de variance a été conduite sur les temps de décision lexicale (transformés logarithmiquement), avec pour facteurs principaux le groupe (DYS, CAL, CAC), la condition (morphologique transparent, morphologique avec modification phonologique, morphologique avec modification orthographique, et contrôle orthographique) et le lien (relié, non relié). Dans l'analyse par sujets ( $F_1$ ), la construction et le lien étaient les facteurs intra-sujets, alors que le groupe était le facteur inter-sujets. Dans l'analyse par items ( $F_2$ ), la construction et le lien étaient les facteurs inter-sujets et le groupe était le facteur intra-sujets. Les résultats de l'analyse par sujets sont présentés dans le tableau 36, et les résultats de l'analyse par items sont rapportés en annexe 5 page 210.

Les temps de décision lexicale varient en fonction du groupe,  $F_1(2, 39) = 36.7$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .65$ . Les temps de décision lexicale des CAC ( $M = 740$  ms) sont plus rapides que ceux des DYS ( $M = 1001$  ms), eux-mêmes plus rapides que ceux des CAL ( $M = 1158$  ms).

L'analyse de variance indique un effet d'interaction entre les facteurs condition et lien à titre de tendance,  $F_1(3, 117) = 2.4$ ,  $p = .06$ ,  $\eta^2_p = .06$ , mais aucune interaction entre les facteurs condition, lien et groupe,  $F_1(6, 117) = 1.0$ ,  $p = .46$ ,  $\eta^2_p = .04$ .

*Comparaisons planifiées*

Les temps de décision lexicale sont plus rapides lorsque les cibles sont précédées d'amorces partageant un lien morphologique transparent,  $F_1(1, 39) = 24.44$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .37$ , un lien morphologique avec modification phonologique,  $F_1(1, 39) = 6.47$ ,  $p = .01$ ,  $\eta^2_p = .14$ , un lien morphologique avec modification orthographique,  $F_1(1, 39) = 9.50$ ,  $p = .004$ ,  $\eta^2_p = .19$ , mais pas lorsqu'elles sont précédées d'amorces partageant un lien de contrôle orthographique,  $F_1(1, 39) = 1.29$ ,  $p = .26$ ,  $\eta^2_p = .03$ .

*Examen des effets d'amorçage dans chaque groupe*

Groupe	Interaction condition*lien	Morphologique transparent	Morphologique avec modification phonologique	Morphologique avec modification orthographique	Contrôle orthographique
DYS	$F_1(3, 39) = 1.41$ $p = .26$ , $\eta^2_p = .10$	$F_1(1, 13) = 11.29$ $p = .005$ , $\eta^2_p = .46$	$F_1(1, 13) = 6.90$ $p = .02$ , $\eta^2_p = .35$	$F_1(1, 13) = 6.39$ $p = .03$ , $\eta^2_p = .33$	$F_1(1, 13) = 2.13$ $p = .17$ , $\eta^2_p = .14$
CAL	$F_1(3, 39) = 1.44$ $p = .25$ , $\eta^2_p = .10$	$F_1(1, 13) = 8.75$ $p = .01$ , $\eta^2_p = .40$	$F_1 < 1$	$F_1(1, 13) = 2.42$ $p = .14$ , $\eta^2_p = .16$	$F_1 < 1$
CAC	$F_1(3, 39) = 1.54$ $p = .22$ , $\eta^2_p = .11$	$F_1(1, 13) = 4.73$ $p = .04$ , $\eta^2_p = .27$	$F_1(1, 13) = 11.28$ $p = .005$ , $\eta^2_p = .46$	$F_1(1, 13) = 1.09$ $p = .31$ , $\eta^2_p = .08$	$F_1 < 1$

Les comparaisons planifiées observées dans chaque groupe indiquent que les DYS bénéficient de la présence d'une amorce partageant un lien morphologique quel que soit son degré de transparence formelle. En revanche, les CAL ne bénéficient que de la présence d'une amorce partageant un lien morphologique transparent, alors que les CAC bénéficient de la présence d'une amorce uniquement lorsque le lien est morphologique transparent, ou morphologique avec une modification orthographique.

Tableau 35 – Temps de décision lexicale (en ms) et pourcentages d’erreurs (écarts-types entre parenthèses) observés en fonction du groupe, de la condition et du lien, lorsque le temps de présentation de l’amorce est de 60 ms

Groupe	Condition	Exemple	lien	Temps de décision lexicale	Effet d’amorçage	Pourcentages d’erreurs
<b>DYS</b>						
	Morphologique	Nuageux – NUAGE	lié	951 (182)	84**	9.38 (4.07)
	Transparent		Non lié	1035 (149)		11.16 (5.01)
	Morphologique	Bergerie – BERGER	lié	980 (179)	79*	14.73 (7.98)
	avec modification phonologique		Non lié	1059 (130)		17.41 (7.43)
	Morphologique	Baignoire – BAIN	lié	942 (155)	56*	6.25 (7.35)
	avec modification orthographique		Non lié	998 (159)		5.36 (5.93)
	Contrôle orthographique	Fourmi - FOUR	lié	1010 (150)	24	14.73 (7.98)
			Non lié	1035 (153)		12.05 (9.32)
<b>CAL</b>						
	Morphologique	Nuageux – NUAGE	lié	1091 (219)	89*	13.39 (8.44)
	Transparent		Non lié	1180 (256)		14.73 (6.76)
	Morphologique	Bergerie – BERGER	lié	1173 (198)	-27	14.73 (8.70)
	avec modification phonologique		Non lié	1146 (232)		19.64 (9.13)
	Morphologique	Baignoire – BAIN	lié	1112 (240)	50	7.14 (7.70)
	avec modification orthographique		Non lié	1161 (245)		8.48 (9.04)
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	lié	1198 (243)	4	8.48 (9.04)
			Non lié	1202 (194)		10.27 (6.76)

Note. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d’amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non lié et lié.

Tableau 35-suite

Groupe	Condition	Exemple	Lien	Temps de décision lexicale	Effet d'amorçage	Pourcentages d'erreurs
CAC						
	Morphologique Transparent	Nuageux – NUAGE	Relié non relié	710 (77) 745 (94)	35*	8.04 (2.93) 8.93 (3.21)
	Morphologique avec modification phonologique	Bergerie – BERGER	Relié non relié	706 (76) 745 (66)	39**	8.48 (3.96) 9.82 (5.32)
	Morphologique avec modification orthographique	Baignoire – BAIN	Relié non relié	705 (85) 720 (74)	15	2.23 (3.11) 1.79 (3.82)
	Contrôle orthographique	Fourmi – FOUR	Relié non relié	795 (112) 790 (97)	-5	5.80 (5.18) 9.38 (7.25)

Note. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . Les effets d'amorçage correspondent à la différence en millisecondes entre les temps de décision lexicale des conditions non relié et relié.

## **6.4. DISCUSSION**

L'objectif de cette étude 6 était d'examiner dans quelle mesure les traitements morphologiques des dyslexiques sont influencés par la transparence formelle de la base des mots morphologiquement complexes. Nous avons utilisé le paradigme d'amorçage masqué où les amorces et les cibles pouvaient partager une relation morphologique sans modification de la base (e.g. nuageux – nuage), morphologique avec modification phonologique de la base (e.g. bergerie – berger), morphologique avec modification orthographique et phonologique de la base (e.g. soigneux – soin), ou une relation de contrôle orthographique (e.g. fourmi – four). Les performances d'adolescents dyslexiques ont été comparées à celles de lecteurs appariés en âge lexique ainsi qu'à celle de lecteurs appariés en âge chronologique.

Les résultats de cette étude sont très clairs : les dyslexiques bénéficient de la présence d'une amorce à partir du moment où elle partage une relation morphologique avec la cible, quel que soit le degré de transparence formelle de la base. En revanche, les effets d'amorçage des lecteurs appariés en âge lexique n'émergent que lorsque le lien entre l'amorce et la cible est formellement transparent. En ce qui concerne les lecteurs appariés en âge chronologique, ils bénéficient de la présence d'une amorce pour traiter une cible lorsque le lien entre celles-ci est morphologique sans modification de la base, et morphologique avec modification phonologique de la base. Contrairement à l'étude 5<sub>60</sub>, les effets d'amorçage ne sont pas significatifs dans la condition morphologique avec modification orthographique de la base<sup>24</sup>, ce qui suggère que la transparence formelle joue encore un rôle non négligeable dans les traitements morpho-orthographiques entre 12 ans et 13 ans.

Cette absence de sensibilité à la transparence phonologique et sémantique des morphèmes lors des traitements écrits contraste avec leur sensibilité exacerbée à la transparence phonologique des morphèmes à l'oral montrée à la fois dans cette étude, ainsi que dans celle de Casalis et al. en français (2004) et celle de Fowler et Liberman en anglais (1995). Les paradigmes utilisés sont cependant très différents. A l'oral, les tâches nécessitent une manipulation explicite de la structure phonologique, sollicitant l'implication de codes phonologiques dont on sait qu'ils font défaut chez les dyslexiques. Ces tâches impliquent un coût de traitement important et une

---

<sup>24</sup> Même si nous avons inclus dans ce groupe CAC des participants de l'étude 5<sub>60</sub>, ceux-ci n'étaient que 14 dans cette étude, ce qui implique une variabilité inter-sujets plus importante, et pourrait empêcher les effets d'émerger.

surcharge cognitive qui pourrait les empêcher de faire intervenir leurs connaissances des propriétés sémantiques des morphèmes pour réaliser la tâche correctement. A l'écrit, le paradigme d'amorçage visuel ne sollicite pas directement l'activation de ces codes, ce qui pourrait leur laisser la possibilité de faire intervenir d'autres habiletés – notamment leurs représentations morfo-sémantiques – pour traiter la structure morphologique des mots.

Les performances des dyslexiques sont spécifiques par rapport à ce qu'on aurait pu attendre compte tenu de leur niveau de lecture. En effet, les enfants issus du groupe contrôle d'âge lexique ne bénéficient pas de la présence d'une amorce lorsque celle-ci est formellement opaque. Les traitements morphologiques des dyslexiques ressemblent davantage à ceux mis en œuvre par leurs pairs d'âge chronologique, même si ces derniers ne bénéficient pas de la présence d'une amorce lorsqu'elle est morphologiquement reliée avec une modification orthographique et phonologique de la base (contrairement à l'étude 5<sub>60</sub>).

Nous faisons l'hypothèse que les dyslexiques développent une sensibilité particulière aux propriétés sémantiques des morphèmes à l'écrit, qui leur permet de traiter la structure morphologique des mots malgré leurs difficultés persistantes en lecture. La procédure de traitement morfo-sémantique des dyslexiques semble suffisamment efficace pour influencer la reconnaissance des mots de façon rapide et automatique, et pour capter les relations morphologiques entre les mots malgré les modifications formelles de la base qui obscurcissent parfois ces relations.

Cette étude chez les dyslexiques confirme l'existence d'un niveau de représentation supra-lexical dans cette population (Giraud, 2005; Giraud & Grainger, 2003). Elle valide également l'existence de deux procédures de traitement morphologique activées en parallèle, plutôt que de façon séquentielle (Diependaele et al., 2005, 2009). En effet, si les deux procédures étaient activées de façon séquentielle, les lecteurs dyslexiques pour qui la procédure morfo-orthographique fait défaut ne pourraient bénéficier du partage sémantique entre les mots appartenant à la même famille morphologique. Or, nous observons précisément l'inverse chez ces lecteurs : Ils bénéficient précocement du partage sémantique entre les morphèmes alors qu'ils n'activent pas la procédure morfo-orthographique (comme nous l'avons montré dans l'étude 4). Cela renforce l'idée de l'existence de deux procédures de traitement, l'une basée sur l'extraction des régularités morfo-orthographique, et l'autre sensible aux propriétés sémantiques des morphèmes.

## Discussion générale et perspectives

Le passage d'un état novice à un état expert en lecture suppose le développement de représentations liées aux différentes informations encodées dans les mots. Il nécessite le développement de représentations lexicales *fonctionnelles*, c'est-à-dire nombreuses et correctement spécifiées, mais aussi *autonomes*, activées automatiquement et imperméables aux effets de contexte (Perfetti, 1992). Un traitement rapide et automatique des unités phonologiques et orthographiques caractérise la lecture experte (Ferrand & Grainger, 1994) mais aussi celle des jeunes lecteurs les plus avancés (Booth et al., 1999). Plus récemment, les données de l'expert ont mis en évidence un rôle précoce des unités morphémiques dans la reconnaissance des mots écrits (Rastle & Davis, 2008, pour une revue), suggérant que l'une des tâches du jeune lecteur – au-delà des traitements orthographiques et phonologiques – est de développer un système efficace pour traiter les morphèmes à l'écrit.

L'objectif de cette thèse était d'examiner le rôle de la morphologie dans la reconnaissance des mots écrits, en fonction du niveau scolaire des jeunes lecteurs. Cet impact a également été examiné chez des lecteurs dyslexiques, dont on sait qu'ils manifestent des difficultés persistantes dans l'activation de représentations phonologiques. En cela, la dyslexie offre la possibilité d'étudier les traitements morphologiques indépendamment des traitements phonologiques.

La première question était de savoir si les jeunes lecteurs français bénéficient de la présence d'unités morphémiques en reconnaissance de mots et de pseudomots, du CE<sub>1</sub> au CM<sub>2</sub>. Les résultats sont clairs et univoques : la présence d'unités morphémiques facilite l'accès aux représentations lexicales des mots, et influence le traitement des pseudomots. Nous mettons donc

là en évidence pour la première fois – en français – un effet de la structure morphologique des mots dans leur reconnaissance, alors que cet effet n'avait été mis en évidence que sur les pseudomots jusqu'ici (Marec-Breton et al., 2005). Ce bénéfice apparaît dès le CE<sub>1</sub> en termes de précision, et dès le CM<sub>1</sub> en termes de vitesse de traitement. La possibilité de localiser dans les mots des unités morphémiques facilite leur reconnaissance, même si elle ne s'exprime pas en termes de rapidité chez les lecteurs les plus jeunes, dont les traitements ne sont pas encore automatisés.

Un autre point important était lié aux indices sur lesquels le lecteur se base pour activer une procédure de décomposition morphologique. Dans le cas des mots suffixés, deux indices sont disponibles : la base, et le suffixe. Nous observons ici que la possibilité de localiser une unité de type suffixe en fin de mot facilite la tâche de décision lexicale chez tous les lecteurs. Cet effet apparaît même en l'absence de base, ce qui suggère que le traitement des suffixes ne se limite pas à un traitement d'unités formelles associées à un statut sémantique. Il ne s'agit pas non plus d'un simple effet de fréquence, dans la mesure où tous les mots étaient appariés en fréquence de terminaison. Les suffixes seraient donc traités en tant qu'unités orthographiques bénéficiant d'un statut particulier en français, et leur activation facilite la reconnaissance de mots.

Dans la mesure où les suffixes exercent une influence particulière dans le déclenchement de la procédure de décomposition morphologique, il serait intéressant d'étudier l'influence de la productivité des suffixes dans les traitements morphologiques à l'écrit chez les jeunes lecteurs. Nous réalisons actuellement une analyse lexicologique de la base Manulex (Peereman et al., 2007) dans le cadre du projet de l'Agence Nationale de la Recherche intitulé « Les traitements morphologiques dans l'apprentissage de la lecture et ses troubles » piloté par Séverine Casalis. Cette analyse va notamment nous permettre d'évaluer la productivité des suffixes auxquels les enfants sont exposés à l'écrit, pour en déterminer ensuite l'impact lors de la reconnaissance des mots complexes.

Les comparaisons inter-langues constituent un autre moyen d'examiner l'impact des suffixes à l'écrit. En effet, les suffixes sont omniprésents et très nombreux en français, alors qu'ils sont beaucoup moins nombreux en anglais. Cela pourrait leur donner un statut moins important dans un jugement de lexicalité, contrairement à ce que nous observons en langue française. C'est dans cette optique que nous examinons en parallèle l'effet de la structure morphologique de mots et de pseudomots en anglais, avec Lynne Duncan de l'Université de Dundee en Ecosse (Duncan, Gray, Quémart, & Casalis, submitted; Duncan, Quémart, & Casalis, 2008). Les résultats préliminaires de ces études indiquent que la base exerce un rôle important en présence d'un

suffixe chez les lecteurs anglophones (âge moyen = 8 ans 2 mois) mais nous attendons les résultats chez les lecteurs plus âgés afin d'examiner le poids de la base et du suffixe chez des lecteurs dont les temps de décision lexicale sont plus rapides.

Un autre aspect primordial de cette étude renvoie au rôle de la base dans la reconnaissance de mots et dans le traitement de pseudomots. Elle exerce une influence lorsqu'elle est associée à un suffixe, dans le traitement des mots chez les lecteurs de CE<sub>1</sub>, et dans le traitement des pseudomots chez tous les lecteurs. Cet effet de la base s'observe lorsque les temps de décision lexicale sont longs, permettant au système d'exploiter des informations supplémentaires pour juger de la lexicalité d'un mot. Cette hypothèse implique donc que le rôle de la base dans l'accès lexical – défendu par Carlisle et Stone (2003) – dépend de la fréquence de surface des mots. Lorsque les mots sont nouveaux ou très rares, la probabilité pour que leur forme globale soit représentée dans le lexique est très faible. Dans ce cas, le lecteur prend en compte à la fois la base et le suffixe – dont il a généralement développé une représentation lexicale – pour décider de la lexicalité du mot.

Dans la mesure où les lecteurs bénéficient de la présence d'unités morphémiques dans les mots, il était important d'étudier la nature d'un tel traitement. Les morphèmes sont les plus petites unités formelles associées à une signification. Ils peuvent donc être traités au regard de leurs propriétés orthographiques – impliquant un niveau de représentation sous-lexical – ou au regard de leurs propriétés sémantiques – impliquant un niveau de représentation supra-lexical.

Nous avons utilisé le paradigme d'amorçage pour examiner l'influence de ces propriétés, car il offre la possibilité de dissocier les effets du partage formel et sémantique inhérent à la morphologie, et d'étudier le décours temporel des représentations activées lors de la reconnaissance des mots écrits. D'une façon générale, les lecteurs du CE<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup> sont influencés à la fois par les propriétés formelles et sémantiques des morphèmes. Ils activent de façon rapide et automatique les unités morphémiques indépendamment de leur signification lors des premières étapes de la reconnaissance, alors que l'intervention des propriétés sémantiques des morphèmes est plus tardive. Deux procédures de traitement sont donc activées, l'une morpho-orthographique, et l'autre morpho-sémantique. L'activation de ces procédures suit un décours temporel similaire quel que soit le niveau scolaire, mais nous avons mis en évidence un décalage entre les lecteurs les plus jeunes et les plus âgés.

La *procédure morpho-orthographique* est activée très rapidement et sa mise en œuvre est sensible aux propriétés formelles des morphèmes. La probabilité de traiter un mot sous sa forme

décomposée dépend fortement des modifications formelles opérées sur sa base lors de la dérivation chez les lecteurs les plus jeunes, même lorsque le mot dérivé est sémantiquement transparent (*e.g.* soigneux – soin). Cela renforce l'idée selon laquelle cette procédure est insensible aux propriétés sémantiques des morphèmes. Du CE<sub>2</sub> au CM<sub>2</sub>, les traitements morpho-orthographiques nécessitent un appariement strict entre la base du mot lorsqu'elle est autonome, et la base du mot dans la forme dérivée. L'explication la plus probable de cette sensibilité spécifique aux lecteurs les plus jeunes est liée à la qualité de leurs représentations morphologiques à l'oral. En effet, les résultats des tâches de conscience morphologique de l'étude 5 indiquent un effet de la transparence formelle sur la capacité à produire correctement un mot dérivé à l'oral, en particulier chez les lecteurs les plus jeunes. Alors que la conscience morphologique des mots dérivés stables atteint des effets plafond, la conscience morphologique des mots dérivés dont la base est formellement altérée est beaucoup moins développée, et se situe même au niveau du hasard chez les CE<sub>2</sub>. La flexibilité des traitements morpho-orthographiques à l'écrit pourrait donc dépendre de la qualité des représentations morphologiques à l'oral. Si le lecteur n'a pas pris conscience qu'une même base peut disposer de plusieurs allophones à l'oral, il ne pourra pas traiter ces allomorphes à l'écrit. Plusieurs études mettent en évidence l'effet prédictif de la conscience morphologique en lecture de mots simples (Roman et al., 2009) et de mots complexes (Nagy et al., 2006), mais aucun lien n'a encore été directement établi avec les représentations morpho-orthographiques. Nous ne disposons pas ici d'un nombre suffisant de participants dans chaque groupe pour effectuer des analyses de régression, mais cette hypothèse mériterait d'être directement testée.

La procédure *morpho-sémantique* exerce une influence plus tardive lors de la reconnaissance des mots écrits, elle permet l'activation des propriétés sémantiques des morphèmes. Cette activation n'est pas différente chez les lecteurs du CM<sub>2</sub> à la 5<sup>ème</sup>, par rapport aux lecteurs experts. L'influence de cette procédure est toutefois plus tardive au niveau temporel chez les lecteurs de CE<sub>2</sub> et de CM<sub>1</sub>. Ce décalage pourrait être lié à une activation plus tardive des propriétés sémantiques des morphèmes, notamment parce que les liens établis entre les aspects formels et sémantiques des unités morphémiques ne sont pas suffisamment renforcés. Il pourrait également résulter d'un manque de connaissance des propriétés sémantiques et syntaxiques des morphèmes qui ralentit l'efficacité de l'étape d'autorisation de combinaison des morphèmes sur la base de leurs propriétés (Meunier & Longtin, 2007; Schreuder & Baayen, 1995). Dans ce cadre, il serait particulièrement intéressant d'étudier l'effet d'interprétabilité de pseudomots sur les traitements morphologiques à l'écrit. Ces effets ne devraient pas perturber les traitements chez les plus jeunes lecteurs qui ne disposent pas encore de connaissances suffisantes sur les propriétés combinatoires des morphèmes.

Chez les lecteurs dyslexiques, ces mêmes expériences soulignent une sensibilité exacerbée aux propriétés sémantiques des morphèmes, déjà mises en évidence par ailleurs (Casalis et al., 2004; Casalis et al., 2003; Elbro & Arnbak, 1996). Contrairement à des lecteurs appariés en âge lexique et en âge chronologique, les dyslexiques sont sensibles très précocement – au niveau temporel – à la transparence sémantique des mots dérivés, alors que les propriétés formelles n'exercent pas d'influence significative dans la reconnaissance des mots écrits. Les représentations morphologiques seraient donc organisées à un niveau supra-lexical dans cette population, et accédées très rapidement lors de la reconnaissance. L'hypothèse d'une stratégie compensatoire de lecture basée sur plus grande sensibilité aux propriétés sémantiques des morphèmes par rapport aux normo-lecteurs a déjà été proposée par Elbro et Arnbak (1996) et se vérifie dans cette thèse. Cette idée de stratégie compensatoire est assez mal définie dans la littérature, mais elle se manifeste ici par une utilisation différente de la structure morphologique des mots au cours de la lecture par rapport aux deux groupes contrôle. Les difficultés persistantes rencontrées par les dyslexiques dans le recours à un traitement phonologique des mots écrits les incitent à développer une stratégie compensatoire de lecture, de nature morpho-sémantique. Ils pourraient développer cette stratégie naturellement, mais celle-ci pourrait également résulter d'une rééducation orthophonique intense. En effet, les études d'entraînement à la morphologie témoignent d'un effet bénéfique de l'entraînement à l'analyse morphologique des mots sur le décodage, et sur le développement de la conscience morphologique à l'oral (Arnbak & Elbro, 2000; Casalis & Colé, 2005). Plusieurs orthophonistes ont donc développé une méthode de rééducation basée sur l'entraînement à la morphologie, et il est possible que certains participants de cette étude aient bénéficié d'un tel entraînement.

Les participants ont été catégorisés comme dyslexiques dans ces études sur la base des critères traditionnellement utilisés, c'est-à-dire un retard d'au moins 24 mois en lecture en dépit d'un raisonnement non verbal non déficitaire et d'un niveau de vocabulaire réceptif dans la norme. Néanmoins, nous sommes pas en mesure de préciser si tous ces lecteurs ont bénéficié d'un bilan et d'une rééducation orthophonique ou pas, ce qui limite d'emblée la portée de cette étude à la population de lecteurs dyslexiques en général. Qu'il s'agisse de mauvais lecteurs ou de dyslexiques, ils rencontraient tous des problèmes de décodage à l'écrit, liés à un problème de manipulation de la structure phonologique de la langue à l'oral. Ces difficultés n'ont pas perturbé le développement de la conscience morphologique, ni le traitement des unités morphémiques à l'écrit.

Les résultats présentés dans cette thèse sont en accord avec le postulat énoncé par Rastle et Davis (2008) d'une part, et Diependaele et al. (2005, 2009) d'autre part, qui font l'hypothèse de l'existence de deux niveaux représentationnels morphologiques, l'un pré-lexical et l'autre supra-lexical, associés à deux procédures de traitement distinctes, respectivement morpho-orthographique et morpho-sémantique. Nous ne pouvons toutefois pas exclure la possibilité de l'existence d'une procédure unique, dont l'activation dépendrait du degré de convergence entre les propriétés formelles et sémantiques des mots. Selon cette hypothèse – formulée dans le cadre de l'approche connexionniste distribuée (Gonnerman et al., 2007; Plaut & Gonnerman, 2000; Seidenberg & Gonnerman, 2000) – il n'existe pas de niveau de représentation morphologique, et les effets attribués à l'activation de représentations morphologiques sont des propriétés émergentes du système, liées à la convergence de codes formels et sémantiques. L'ampleur des effets d'amorçage doit donc être mise en correspondance avec le degré de recouvrement formel et sémantique entre les amorces et les cibles. Nos résultats vont partiellement dans ce sens, puisque dans l'étude 3, l'étude des effets d'amorçage à partir de 250 ms tous groupes confondus, indique que l'ampleur des effets d'amorçage est plus importante lorsque les amorces et les cibles partagent un lien morphologique, c'est-à-dire à la fois formel et sémantique ( $M = 87$  ms) que lorsqu'elles partagent un lien de pseudodérivation, donc uniquement formel ( $M = 37$  ms) ou de contrôle sémantique ( $M = 27$  ms). Le degré d'amorçage correspond donc bien au degré de convergence formelle et sémantique entre les amorces et les cibles. Les différents patterns d'amorçage observés en fonction du niveau scolaire pourraient s'expliquer par un poids des connexions entre les unités formelles et sémantiques moins important chez les lecteurs les plus jeunes que chez les lecteurs les plus âgés, impliquant des effets liés à la transparence sémantique plus tardifs : L'information met plus de temps à se propager dans le système.

Nous avons mis en place une étude avec Hélène Deacon et Jennifer Downing (Université de Dalhousie, Halifax, Canada) et Laura Gonnerman (Université McGill, Montréal, Canada) pour tester de façon plus précise l'effet du recouvrement sémantique entre des mots formellement reliés sur les effets d'amorçage chez des jeunes lecteurs, à partir de l'étude de Gonnerman et al. (2007). Cette hypothèse d'un traitement modulé par le degré de recouvrement sémantique entre les amorces et les cibles est vraiment intéressante même si l'on n'adopte pas la démarche connexionniste distribuée, car elle permet de comprendre comment les propriétés sémantiques des morphèmes influencent la reconnaissance des mots complexes.

Nous allons utiliser dans cette étude un paradigme d'amorçage inter-modal plutôt qu'intra-modal, puisque les amorces seront présentées auditivement et les cibles visuellement. L'avantage du paradigme d'amorçage inter-modal est qu'il permet d'examiner dans quelle mesure les

traitements de la structure morphologique sont spécifiques à l'écrit ou indépendants de la modalité de présentation. Les données obtenues chez le lecteur expert par Diependaele et al. (2009) suggèrent que les traitements morpho-orthographiques pourraient opérer uniquement à un niveau sous-lexical, alors que l'influence des propriétés sémantiques des morphèmes pourrait être amodale (Marslen-Wilson et al., 2008; Marslen-Wilson et al., 1994). Les effets liés aux propriétés orthographiques des morphèmes pourraient être liés aux mécanismes d'accès au lexique, alors que les effets liés aux propriétés sémantiques des morphèmes reflèteraient plutôt l'organisation des représentations morphologiques au niveau lexical. Par exemple, l'accès aux représentations lexicales des mots *baguette* et *fillette* se fait sous leur forme décomposée, à travers l'activation d'une procédure de traitement morpho-orthographique. En revanche, puisque le mot *baguette* n'est pas relié aux mots *bague*, *baguer*, *baguier* au niveau lexical, ces mots ne seront pas activés au niveau lexical, ce qui diminue les effets d'amorçage sur le long terme.

Chez les jeunes lecteurs, le paradigme d'amorçage morphologique intermodal n'a – à notre connaissance – jamais été utilisé. Il nous permettra donc de préciser si les représentations morpho-sémantiques sont amodales ou spécifiques à la modalité d'entrée. Il permettra également de tester la force des liens sémantiques entre les représentations lexicales des jeunes lecteurs.

Les données obtenues chez les lecteurs dyslexiques dans les études 2, 4 et 6 peuvent paraître contradictoires. Dans l'étude 2 où nous avons utilisé une tâche de décision lexical simple, nous avons mis en évidence un effet du suffixe sans effet de la base pour les mots. Cela nous a conduit à la conclusion selon laquelle le statut morphologique des suffixes n'a pas d'importance chez ces lecteurs. En réalité, la tâche de décision lexicale utilisée seule ne permet pas de mettre en évidence la nature des traitements engagés dans la reconnaissance des mots complexes. Elle permet seulement de déterminer quelles unités sont pertinentes pour accéder aux représentations lexicales, et donc pour reconnaître les mots. L'étude 2 indique que les lecteurs dyslexiques, qui manifestent des habiletés en conscience morphologique supérieures à ce qui pourrait être attendu compte tenu de leur niveau de lecture, ont développé des représentations des suffixes sur lesquelles ils s'appuient pour juger de la lexicalité d'un mot. En revanche, les études 4 et 6 nous apportent des informations importantes quant à l'organisation des représentations lexicales autour de familles morphologiques, et à la nature – morpho-sémantique – des représentations activées lors de la reconnaissance des mots morphologiquement complexes chez les dyslexiques. Ces deux paradigmes apportent donc des informations complémentaires sur les mécanismes d'accès lexical et sur le type de traitement à l'œuvre lors de la reconnaissance des mots complexes.

Cette dernière remarque peut être mise en relation avec les différents termes empruntés dans cette thèse pour caractériser les traitements morphémiques : Le terme « morpho-lexical » (études 1 et 2) utilisé par l'équipe de Burani (Burani, Dovetto, Spuntarelli, & Thornton, 1999; Burani & Laudanna, 2003; Burani et al., 2002) et les termes « morpho-orthographique » et « morpho-sémantique » (études 3 à 6), utilisés par Diependaele et al. (2005, 2009) mais aussi par Rastle et Davis (2008).

Selon Burani, une procédure de traitement morpho-lexicale est mise en œuvre lorsque le lecteur utilise ses représentations lexicales pour reconnaître des mots et des pseudomots sur la base de leur forme décomposée, plutôt qu'une procédure de conversion graphème-phonème. Ce traitement particulier signe l'accès aux représentations lexicales lors de la reconnaissance de mots, ce qui n'est pas forcément usuel dans une langue transparente comme l'italien où les correspondances graphème-phonème sont très régulières. Burani ne précise cependant pas réellement la nature des représentations activées lors d'un tel traitement. Il ne serait pas affecté par les propriétés sémantiques des morphèmes dans une tâche de dénomination, mais il serait influencé par l'interprétabilité des pseudomots morphologiquement construits dans les tâches de décision lexicale (Burani et al., 1999). La procédure morpho-lexicale ne serait donc pas systématiquement influencée par les propriétés sémantiques des morphèmes, et se baserait principalement sur leurs propriétés formelles.

En revanche, l'utilisation du paradigme d'amorçage a permis de préciser la nature des traitements engagés dans la reconnaissance des mots morphologiquement complexes. Ceux-ci sont guidés à la fois par les propriétés orthographiques des morphèmes, impliquant une procédure de traitement morpho-orthographique, et par les propriétés sémantiques des morphèmes, impliquant une procédure de traitement morpho-sémantique.

Les termes « morpho-lexical » et « morpho-orthographique/morpho-sémantique » ont donc été proposés en fonction du type d'étude menée pour examiner les traitements morphologiques à l'écrit. Les tâches de dénomination et de décision lexicale ne permettent pas de caractériser la nature des représentations activées, mais l'activation de représentations lexicales d'une façon plus générale. En revanche, le paradigme d'amorçage permet de cerner de façon plus précise l'influence des propriétés orthographiques et sémantiques des morphèmes.

Le paradigme d'amorçage utilisé avec une manipulation des temps de présentation de l'amorce a permis de mettre en évidence des processus de traitement très précis, à la fois chez le lecteur expert, mais aussi chez le jeune lecteur. Son utilisation chez ces derniers présente néanmoins certaines limites qu'il est important de souligner. Une des limites les plus importantes dans les

résultats de cette thèse renvoie à l'absence d'interaction entre les effets de la condition, du lien et du niveau scolaire dans les analyses de variance, que l'on peut mettre en relation avec l'absence d'effet d'interaction entre la condition et le lien pour chaque niveau scolaire/groupe. Dans la mesure où nous avons planifié des comparaisons en fonction d'hypothèses précises sur le développement des traitements morphologiques, nous avons étudié les effets d'amorçage indépendamment pour chaque niveau scolaire/groupe. L'absence d'interaction est néanmoins problématique car elle va à l'encontre des différences observées dans les comparaisons planifiées entre les différents groupes étudiés. Elle est peut être reliée au nombre de participants dont les données ont été analysées dans chaque groupe, assez faible dans des études qui se basent sur les temps de réaction de jeunes lecteurs dont on sait qu'ils sont très variables.

L'utilisation du paradigme d'amorçage avec manipulation du temps de présentation de l'amorce suppose également des conditions expérimentales très strictes et une grande concentration des jeunes participants sur une durée assez longue. Il implique l'élimination de données d'un nombre assez important de sujets, dont les pourcentages d'erreurs ou les temps de réaction indiquent qu'ils n'ont pas réalisé la tâche correctement.

Malgré cela, nous montrons pour la première fois dans cette thèse que ce paradigme peut être utilisé chez le jeune lecteur, ce qui constitue une avancée non négligeable dans l'étude des processus cognitifs impliqués dans la reconnaissance des mots écrits au cours du développement des habiletés de lecture.

## ANNEXES

---

## Annexe 1 – Sélection des participants et des items

### Etude 3

Sélection des participants : Nombre de participants éliminés en fonction de différents facteurs et du niveau scolaire

N=380	3 <sub>60</sub> : n = 134				3 <sub>250</sub> : n = 105				3 <sub>800</sub> : 141			
	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>
n	28	30	28	48	28	30	26	40	30	43	28	40
Retard en lecture	1	5	9	26	3		5	19	8	12	5	16
Avance en lecture	4			2	1					1	1	
Raisonnement										3	1	
Expérience avortée	2							1	1	4		

Procédure de traitement des résultats : Pourcentages (pour les temps de décision lexicale) et nombre (pour les pourcentages d'erreurs, les temps de décision lexicale trop longs et les critères de décision) de participants éliminés en fonction de différents facteurs et du niveau scolaire

	3 <sub>60</sub>				3 <sub>250</sub>				3 <sub>800</sub>			
	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>
Temps < 500 ms (en %)	1.65	1.06	0.67	0.54	2.59	2.14	0.75	1.34	5.01	6.94	2.72	1.98
Temps >3000 ms (en %)	7.03	4.47	2.07	1.34	7.70	7.01	2.27	1.37	7.20	6.60	2.29	1.36
Pourcentages d'erreurs	1	1			1		1	1	1	1	3	1
Temps de décision lexicale trop long					1							
Critère de décision	1	2		1	2	5			2	1	1	

Pourcentages d'items éliminés

	3 <sub>60</sub>	3 <sub>250</sub>	3 <sub>800</sub>
Char	28.30	30.41	17.44
Mou	14.94	23.51	28.24

### Etude 4

Procédure de traitement des résultats : Pourcentages (pour les temps de décision lexicale) et nombre (pour les pourcentages d'erreurs, les temps de décision lexicale trop longs et les critères de décision) de dyslexiques éliminés en fonction de différents facteurs

	4 <sub>60</sub>	4 <sub>250</sub>	4 <sub>800</sub>
Temps < 500 ms (en %)	1.83	2.60	2.06
Temps >3000 ms (en %)	3.61	3.53	5.34
Pourcentages d'erreurs	1		
Temps de décision lexicale trop long			
Critère de décision	1		

### Etude 5

Sélection des participants : Nombre de participants éliminés en fonction de différents facteurs et du niveau scolaire

N=236	5 <sub>60</sub> : n = 123				5 <sub>250</sub> : n = 114			
	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>
n	30	26	23	44	24	26	24	39
Retard en lecture	0	4	1	15	2	2	4	9
Avance en lecture	1	0	4	1	0			
Raisonnement	2	1	0	3	0	1	1	3
Expérience avortée	4	1	0	0	0	0	0	0
Age chronologique					0	0	0	6

### Pourcentages d'items éliminés

	5 <sub>60</sub>	5 <sub>250</sub>
Ras	34.83	37.85
Fier	27.64	28.00

Procédure de traitement des résultats : Pourcentages (pour les temps de décision lexicale) et nombre (pour les pourcentages d'erreurs, les temps de décision lexicale trop longs et les critères de décision) de participants éliminés en fonction de différents facteurs et du niveau scolaire

	5 <sub>60</sub>				5 <sub>250</sub>			
	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>	CE <sub>2</sub>	CM <sub>1</sub>	CM <sub>2</sub>	5 <sup>ème</sup>
Temps < 400 ms (en %)	2.91	0.99	0.27	0.27	2.76	1.08	0.29	0.40
Temps >4000 ms (en %)	3.98	1.42	0.37	0.05	2.43	1.28	0.59	0.03
Pourcentages d'erreurs	2	3		1	5	4	2	2
Temps de décision lexicale trop long				1				
Critère de décision	3	1				2		

### Etude 6

Procédure de traitement des résultats : Procédure de traitement des résultats : Pourcentages (pour les temps de décision lexicale) et nombre (pour les pourcentages d'erreurs, les temps de décision lexicale trop longs et les critères de décision) de dyslexiques éliminés en fonction de différents facteurs

	6 <sub>60</sub>
Temps < 400 ms (en %)	0.56
Temps >4000 ms (en %)	0.35
Pourcentages d'erreurs	0
Temps de décision lexicale trop long	0
Critère de décision	0

## Annexe 2 – Tâche de conscience morphologique utilisée dans les études 1 et 2

### Condition mots

Consigne : dans cet exercice, tu dois finir une phrase avec un mot de la même famille que celui que j'utilise dans la phrase, en ajoutant la terminaison qui convient. Je te montre ce que je veux dire. Si on nage on est un... (nageur).

Une petite fille est une ... (fillette)  
Une personne noble se comporte ....  
Une personne sévère se comporte ...  
Une personne sage se comporte ...  
Quand il y a des nuages, c'est ...  
Quand il y a du silence, c'est ...  
Quand il y a du mystère, c'est ...  
Celui qui jongle est un ...  
Celui qui ment est un ...  
Celui qui plonge est un ...

Une petite cloche est une ...  
Une petite planche est une ....  
Une petite poule est une ...  
Quand on explore, on fait une ...  
Quand on fabrique, on fait une ...  
Quand on invite, on fait une ...  
Quand on change, on fait un ...  
Quand on hurle, on pousse un ...  
Quand on range, on fait du ...

### Condition néologismes

Consigne : nous allons faire le même exercice, mais cette fois, tu dois finir la phrase en créant un mot nouveau, à partir de celui que j'utilise. Je te montre ce que je veux dire, comment pourrait on appeler quelqu'un qui regarde ? un regardeur. Une petite poire ? une poirette.

Quand il y a des branches, c'est ...  
Quand il y a des miettes c'est ...  
Quand il y a des aiguilles c'est ...  
Celui qui grince, on est un ...  
Celui qui émiette, on est un ...  
Celui qui éclabousse, on est un ...  
Une petite lampe est une ...  
Une petite chaise est une ....

Une petite tache est une ...  
Quand on bouge, on fait un/une ...  
Quand on jette, on fait un/une ...  
Quand on grimace, on fait un/une ...  
Quand on pleure, on fait un/une ...  
Quand on cogne, on fait un/une ...  
Quand on rit, on fait un/une ...

### Condition pseudomots

Consigne : nous allons faire le même exercice, et cette fois, tu dois finir la phrase en faisant un mot nouveau à partir de celui que j'utilise, mais ce mot est inventé. Même si le mot n'existe pas, tu peux lui trouver la bonne terminaison.

Essayons : Celui qui fourme est un (fourmeur). Une petite tive est une (tivette)

Une personne mavine se comporte ...  
Une personne larque se comporte ...  
Une personne rangue se comporte ....  
Quand il y a des plaves, c'est ...  
Quand il y a des ruèges c'est ...  
Quand il y a des metives, c'est ...  
Celui qui bronce est un ...  
Celui qui vousse est un ...  
Celui qui revine est un ...  
Une petite panre est une ...  
Une petite dille est une ....  
Une petite doble est une ...  
Quand on fonge, on fait un/une ...  
Quand on décare, on fait un/une ...  
Quand on colence, on fait un/une ...  
Quand on frame, on fait un/une ...

Quand on grette, on fait un/une ...  
Quand on goline, on fait un/une ...

## Annexe 3 – Liste détaillée des stimuli des études 1 et 2

MOTS										PSEUDOMOTS					
caractéristiques				Fréquence				longueur			cible	base	Termin	Long	
cible	Syntaxe	base	Termin	de surface	de la base	cumulée des bigrammes	trigrammes en fin de mot	lettres	syllabes	graph					
B+S+	<b>berceau</b>	NC	bercer	eau	16.535	2.30	5834.9	3582.56	7	2	5	<b>ameau</b>	ami	eau	5
B+S+	<b>coûteux</b>	ADJ	coût	eux	1.27	0.92	10407.1	6279.34	7	2	5	<b>marial</b>	marier	eux	6
B+S+	<b>douceur</b>	NC	doux	eur	25.31	103.52	16131.9	5543.39	7	2	5	<b>denteur</b>	dent	eur	7
B+S+	<b>douteux</b>	ADJ	doute	eux	1.46	108.89	17325.2	6279.34	7	2	5	<b>filtreux</b>	filtre	eux	8
B+S+	<b>équipage</b>	NC	équipe	age	22.54	1.28	4813.9	2700.86	8	3	7	<b>campage</b>	rose	age	6
B+S+	<b>fermier</b>	NC/ADJ	ferme	ier	40.31	155.39	10503.1	3052.79	7	2	6	<b>bandier</b>	bande	ier	7
B+S+	<b>garage</b>	NC	garer	age	42.92	77.67	8624.6	2700.86	6	2	6	<b>campage</b>	camp	age	7
B+S+	<b>grillage</b>	NC	grille	age	7.91	65.78	9591.2	2700.86	8	2	6	<b>révage</b>	réve	age	6
B+S+	<b>hauteur</b>	NC	haut	eur	54.86	320.19	11742.9	5543.39	7	2	5	<b>ceriseur</b>	cerise	eur	8
B+S+	<b>joueur</b>	NC/ADJ	jouer	eur	49.05	269.65	19764.6	5543.39	6	2	4	<b>percheur</b>	perche	eur	8
B+S+	<b>lainage</b>	NC	laine	age	1.23	56.82	15367.4	2700.86	7	2	6	<b>écolage</b>	école	age	7
B+S+	<b>national</b>	NC/ADJ	nation	al	10.19	0.61	8426.7	2039.96	8	3	8	<b>grossal</b>	gros	al	7
B+S+	<b>olivier</b>	NC/NP	olive	ier	48.15	6.72	8298.6	3052.79	7	3	6	<b>rasier</b>	raser	ier	6
B+S+	<b>paysage</b>	NC	pays	age	36.30	309.72	5831.1	2700.86	7	3	6	<b>roulage</b>	rouler	age	7
B+S+	<b>pêcheur</b>	NC	pêcher	eur	51.29	120.48	9108.7	5543.39	7	2	5	<b>bruteux</b>	brut	eur	7
B+S+	<b>plateau</b>	NC	plat	eau	39.98	114.44	7711.1	3582.56	7	2	5	<b>glaceau</b>	glace	eau	7
B+S+	<b>plumage</b>	NC	plume	age	17.98	54.53	5320.2	2700.86	7	2	7	<b>normage</b>	norme	age	7
B+S+	<b>policier</b>	NC/ADJ	police	ier	17.39	80.14	9703.2	3052.79	8	2	7	<b>séchier</b>	sec	ier	7
B+S+	<b>pommier</b>	NC	pomme	ier	24.06	161.58	12200.1	3052.79	7	2	5	<b>lioncier</b>	lion	ier	8
B+S+	<b>rivage</b>	NC	rive	age	31.83	34.67	4956.4	2700.86	6	2	6	<b>fraisage</b>	fraise	age	8
B+S+	<b>signal</b>	NC	signe	al	33.85	89.48	3388.5	2039.96	6	2	5	<b>ciral</b>	cirer	al	5
B+S+	<b>tonneau</b>	NC	tonne	eau	8.94	5.58	9436.7	3582.56	7	2	4	<b>routeau</b>	route	eau	7
B+S+	<b>troupeau</b>	NC	troupe	eau	51.63	25.72	11835.7	3582.56	8	2	5	<b>prunage</b>	prune	age	7
B+S+	<b>verbal</b>	ADJ	verbe	al	22.57	586.62	5280.6	2039.96	6	2	6	<b>moucheau</b>	mouche	eau	8
B-S+	<b>auteur</b>	NC		eur	100.80		14624.2	5543.39	6	2	4	<b>nadeur</b>		eur	6

B-S+	<b>bocal</b>	NC		al	28.34		2617.1	2039.96	5	2	5	<b>larpal</b>	al	6	
B-S+	<b>bureau</b>	NC/NP		eau	66.10		8238.8	3582.56	6	2	4	<b>bafeau</b>	eau	6	
B-S+	<b>carnaval</b>	NC		al	43.72		5324.1	2039.96	8	3	8	<b>midal</b>	al	5	
B-S+	<b>cerveau</b>	NC		eau	10.31		7773.6	3582.56	7	2	5	<b>mupleau</b>	eau	7	
B-S+	<b>chameau</b>	NC		eau	38.15		7314.1	3582.56	7	2	4	<b>nupreau</b>	eau	7	
B-S+	<b>corbeau</b>	NC		eau	76.82		6898.5	3582.56	7	2	5	<b>sabeau</b>	eau	6	
B-S+	<b>cristal</b>	NC		al	6.56		7522.9	2039.96	7	2	7	<b>nondal</b>	al	6	
B-S+	<b>dernier</b>	NC/ADJ		ier	169.75		18100.7	3052.79	7	2	6	<b>pasier</b>	ier	6	
B-S+	<b>entier</b>	NC/ADJ		ier	51.02		16889.2	3052.79	6	2	4	<b>risier</b>	ier	6	
B-S+	<b>étage</b>	NC/VER		age	37.97		6354.4	2700.86	5	2	5	<b>lirtage</b>	age	7	
B-S+	<b>généreux</b>	ADJ		eux	9.86		7325.5	6279.34	8	3	7	<b>cherpeux</b>	eux	8	
B-S+	<b>gibier</b>	NC		ier	26.59		7876.1	3052.79	6	2	5	<b>sorier</b>	ier	6	
B-S+	<b>hôpital</b>	NC		al	35.47		3847.8	2039.96	7	3	7	<b>rumal</b>	al	5	
B-S+	<b>janvier</b>	NC/NP		ier	29.39		12721.9	3052.79	7	2	5	<b>souvier</b>	ier	7	
B-S+	<b>marteau</b>	NC		eau	37.13		9955.5	3582.56	7	2	5	<b>talleau</b>	eau	7	
B-S+	<b>meilleur</b>	NC/ADV/ADJ		eur	48.42		13132.3	5543.39	8	2	5	<b>plimseur</b>	eur	8	
B-S+	<b>ménage</b>	NC/VER		age	19.43		3371.3	2700.86	6	2	6	<b>mivage</b>	age	6	
B-S+	<b>métal</b>	NC		al	44.37		3237.7	2039.96	5	2	5	<b>tapinal</b>	al	7	
B-S+	<b>rumeur</b>	NC		eur	8.64		10538.4	5543.39	6	2	5	<b>vebeur</b>	eur	6	
B-S+	<b>sérieux</b>	NC/ADJ		eux	38.65		11083.9	6279.34	7	2	6	<b>fideux</b>	eux	6	
B-S+	<b>vaisseau</b>	NC		eau	30.15		11762.2	3582.56	8	2	4	<b>vitieau</b>	eau	7	
B-S+	<b>véneux</b>	ADJ		eux	4.67		5655.8	6279.34	8	3	7	<b>gérieux</b>	eux	7	
B-S+	<b>vertical</b>	ADJ		al	2.90		7303.6	2039.96	8	3	8	<b>tenal</b>	al	5	
B+S-	<b>barque</b>	NC	bar	que	53.23	4.45	8243.4	4386.68	6	1	5	<b>hique</b>	hiver	que	5
B+S-	<b>bourrique</b>	NC	bourrer	que	1.29	0.76	13895.8	4386.68	9	2	6	<b>colque</b>	colle	que	6
B+S-	<b>boutique</b>	NC	bout	que	33.78	358.69	14072	4386.68	8	2	6	<b>fronque</b>	front	que	7
B+S-	<b>capitale</b>	NC	cap	ale	14.04	12.28	7573.6	410.85	8	3	8	<b>comptale</b>	compte	ale	8
B+S-	<b>casque</b>	NC	cas	que	25.44	124.29	6797	4386.68	6	1	5	<b>fièson</b>	fièvre	que	6
B+S-	<b>cirque</b>	NC	cire	que	120.08	7	7049.4	4386.68	6	1	5	<b>lionque</b>	lion	que	7
B+S-	<b>coque</b>	NC/VER	coq	que	21.26	67.7	9816.4	4386.68	5	1	4	<b>envique</b>	envie	que	7
B+S-	<b>crique</b>	NC	cri	que	1.04	94.34	8018.3	4386.68	6	1	5	<b>baveque</b>	bave	que	7
B+S-	<b>disque</b>	NC	dis	que	37.24	226.9	8644.8	4386.68	6	1	5	<b>herbique</b>	herbe	que	8
B+S-	<b>écurieuil</b>	NC	écurie	il	72.73	24.08	9893.3	2187.31	8	3	6	<b>tablil</b>	table	il	6
B+S-	<b>envers</b>	NC/PRE	envie	ers	47.50	152.28	10621.5	1762.33	6	2	5	<b>paters</b>	patin	ers	6
B+S-	<b>fauteuil</b>	NC	faute	il	65.58	48.24	10046.4	2187.31	8	2	5	<b>guerril</b>	guerre	il	7
B+S-	<b>marque</b>	NC/VER	mare	que	68.61	42.86	10527.2	4386.68	6	1	5	<b>laique</b>	laine	que	6
B+S-	<b>masque</b>	NC	mas	que	29.20	2.68	8670	4386.68	6	1	5	<b>finique</b>	finir	que	7

B+S-	<b>mousse</b>	NC/ADJ/VER	mou	sse	59.79	16.05	16666	2846.56	6	1	4	<b>nagasse</b>	nager	sse	7
B+S-	<b>musique</b>	NC	muse	que	178.71	0.46	6247.4	4386.68	7	2	6	<b>pluque</b>	plume	que	6
B+S-	<b>nuque</b>	NC	nu	que	10.37	22.87	5990.6	4386.68	5	1	4	<b>crèmeque</b>	crème	que	8
B+S-	<b>orgueil</b>	NC	orgue	il	8.93	2.92	3288.8	2187.31	7	2	5	<b>cendril</b>	cendre	il	7
B+S-	<b>pinson</b>	NC	pin	son	19.70	32.62	7921.9	1788.66	6	2	4	<b>cyque</b>	cycle	son	5
B+S-	<b>plaque</b>	NC/VER	plat	que	12.59	114.44	8027.5	4386.68	6	1	5	<b>ecloque</b>	éclore	que	7
B+S-	<b>salive</b>	NC	sale	ive	5.48	54.71	5124.6	611.05	6	2	6	<b>boitive</b>	boîte	ive	7
B+S-	<b>tactique</b>	NC	tact	que	1.66	0.22	7149.1	4386.68	8	2	7	<b>conque</b>	compte	que	6
B+S-	<b>tirelire</b>	NC	tirer	ire	11.51	71.98	10870.6	6588.8	8	2	8	<b>comédire</b>	comédie	ire	8
B+S-	<b>univers</b>	NC	uni	ers	11.41	0.8	12236.5	1762.33	7	3	7	<b>chancers</b>	chance	ers	8
B-S-	<b>accueil</b>	NC		il	17.81		3274.5	2187.31	7	2	4	<b>paril</b>		il	5
B-S-	<b>angoisse</b>	NC		sse	12.17		8247.1	2846.56	8	2	5	<b>lifasse</b>		sse	7
B-S-	<b>attaque</b>	NC/VER		que	32.76		6966	4386.68	7	2	5	<b>atire</b>		ire	5
B-S-	<b>banque</b>	NC		que	19.574		11929.1	4386.68	6	1	4	<b>marique</b>		que	7
B-S-	<b>brousse</b>	NC		sse	12.43		14402.8	2846.56	7	1	5	<b>riosse</b>		sse	6
B-S-	<b>caisse</b>	NC		sse	63.76		14637.5	2846.56	6	1	4	<b>prisse</b>		sse	6
B-S-	<b>cigale</b>	NC		ale	9.60		6183.5	410.85	6	2	6	<b>gadale</b>		ale	6
B-S-	<b>claque</b>	NC/VER		que	11.42		6770.1	4386.68	6	1	5	<b>burque</b>		que	6
B-S-	<b>conseil</b>	NC		il	61.21		10159.8	2187.31	7	2	5	<b>madil</b>		il	5
B-S-	<b>époque</b>	NC		que	55.15		5454.6	4386.68	6	2	5	<b>esique</b>		que	6
B-S-	<b>flaque</b>	NC		que	15.58		6721.9	4386.68	6	1	5	<b>nusique</b>		que	7
B-S-	<b>ivoire</b>	NC		ire	7.98		11631.3	6588.8	6	2	5	<b>araque</b>		que	6
B-S-	<b>lessive</b>	NC		ive	11,29		14237.7	611.05	7	2	6	<b>fodive</b>		ive	3
B-S-	<b>manque</b>	NC/VER		que	69.67		14212.9	4386.68	6	1	4	<b>nutique</b>		que	7
B-S-	<b>navire</b>	NC		ire	79.47		8706.4	6588.8	6	2	6	<b>pagire</b>		ire	6
B-S-	<b>pédale</b>	NC/VER		ale	5.28		5365.8	410.85	6	2	6	<b>bedale</b>		ale	6
B-S-	<b>persil</b>	NC		il	7.20		7647.1	2187.31	6	2	6	<b>vamil</b>		il	5
B-S-	<b>phoque</b>	NC		que	21.68		5511.0	4386.68	6	1	4	<b>sublique</b>		que	8
B-S-	<b>pique</b>	NC/VER		que	29.28		6788.6	4386.68	5	1	4	<b>prique</b>		que	6
B-S-	<b>remarque</b>	NC/VER		que	40.72		9207.2	4386.68	8	2	7	<b>rileque</b>		que	7
B-S-	<b>risque</b>	NC/VER		que	29.07		7674.0	4386.68	6	1	5	<b>lique</b>		que	5
B-S-	<b>rubrique</b>	NC		que	9.45		5948.4	4386.68	8	2	7	<b>rutrique</b>		que	8
B-S-	<b>toque</b>	NC		que	5.94		8341.0	4386.68	5	1	4	<b>soque</b>		que	5
B-S-	<b>travers</b>	NC		ers	167.62		10151.1	1762.33	7	2	7	<b>chaders</b>		ers	7

Annexe 4 – Protocole expérimental perçu par les enfants



# Annexe 5 – Résultats de l'analyse par sujets et par items des études

## ETUDE 1

### Décision lexicale sur les mots

#### *Pourcentages d'erreurs*

Effet du niveau de lecture :  $F_1(3, 116) = 13.00$ ,  $MSE = 2053.58$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 270) = 29.90$ ,  $MSE = 1748.58$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p < .001$

Effet de la construction : ,  $F_1(3, 348) = 83.33$ ,  $MSE = 3287.25$ ,  $\eta^2_p = .42$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 90) = 4.45$ ,  $MSE = 2532.38$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p = .006$ .

Effet d'interaction niveau de lecture x construction :  $F_1(9, 348) = 2.43$ ,  $MSE = 95.77$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .01$   $F_2(9, 270) = 1.53$ ,  $MSE = 89.66$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .14$ .

#### *Temps de décision lexicale*

Effet du niveau de lecture :  $F_1(2, 87) = 30.8$ ,  $MSE = 0.627$ ,  $\eta^2_p = .41$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(2, 180) = 524.1$ ,  $MSE = 0.501$ ,  $\eta^2_p = .85$ ,  $p < .001$

Effet de la construction :  $F_1(3, 261) = 14.9$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta^2_p = .15$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 90) = 1.7$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .17$

Effet d'interaction niveau de lecture x construction :  $F_1(6, 261) = 2.7$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .02$ ,  $F_2(6, 180) = 1.4$ ,  $MSE = 0.001$  ;  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .20$ .

### Décision lexicale sur les pseudomots

#### *Pourcentages d'erreurs*

Effet du niveau de lecture :  $F_1(3, 116) = 2.19$ ,  $MSE = 1085.80$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .09$ ,  $F_2(3, 255) = 15.80$ ,  $MSE = 787.72$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p < .001$

Effet de la construction :  $F_1(3, 348) = 58.05$ ,  $MSE = 3862.40$ ,  $\eta^2_p = .33$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 85) = 15.85$ ,  $MSE = 2800.89$ ,  $\eta^2_p = .36$ ,  $p < .001$

Effet d'interaction niveau de lecture x construction :  $F_1(9, 348) = 1.59$ ,  $MSE = 105.70$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .12$  ,  $F_2(9, 255) = 1.42$ ,  $MSE = 70.99$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .18$ .

## ETUDE 2

### Décision lexicale sur les mots

#### *Pourcentages d'erreurs*

Effet du groupe :  $F_1(3, 39) = 2.93$ ,  $MSE = 258.65$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p = .06$ ,  $F_2(2, 180) = 5.42$ ,  $MSE = 430.97$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .005$

Effet de la construction :  $F_1(3, 117) = 39.52$ ,  $MSE = 1367.61$ ,  $\eta^2_p = .50$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 90) = 6.03$ ,  $MSE = 2329.74$ ,  $\eta^2_p = .17$ ,  $p < .001$

Effet d'interaction groupe x construction :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

#### *Temps de décision lexicale*

Effet du groupe:  $F_1(2, 39) = 13.34$ ,  $MSE = 0.294$ ,  $\eta^2_p = .41$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(2, 180) = 279.70$ ,  $MSE = 0.504$ ,  $\eta^2_p = .76$ ,  $p < .001$ .

Effet de la construction :  $F_1(3, 117) = 8.01$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .17$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 90) = 1.70$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .18$ .

Effet d'interaction groupe x construction : ,  $F_1(6, 117) = 2.20$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .10$ ,  $p = .04$ ,  $F_2(6, 180) = 1.40$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .24$ .

## Décisions lexicales sur les pseudomots

### Pourcentages d'erreurs

Effet du groupe :  $F_1 < 1$ ,  $F_2(2, 170) = 8.57$ ,  $MSE = 765.27$ ,  $\eta_p^2 = .09$ ,  $p < .001$

Effet de la construction :  $F_1(3, 117) = 30.74$ ,  $MSE = 2134.17$ ,  $\eta_p^2 = .44$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 85) = 17.13$ ,  $MSE = 3414.97$ ,  $\eta_p^2 = .38$ ,  $p < .001$

Effet d'interaction groupe x construction:  $F_1(6, 117) = 1.34$ ,  $MSE = 92.77$ ,  $\eta_p^2 = .06$ ,  $p = .24$ ,  $F_2(6, 170) = 1.48$ ,  $MSE = 131.91$ ,  $\eta_p^2 = .05$ ,  $p = .19$

Effet de la construction chez les DYS :  $F_2(3, 85) = 11.43$ ,  $MSE = 1367.48$ ,  $\eta_p^2 = .29$ ,  $p < .001$

Effet de la construction chez les CAL :  $F_2(3, 85) = 5.41$ ,  $MSE = 624.91$ ,  $\eta_p^2 = .16$ ,  $p = .002$

Effet de la construction chez les CAC :  $F_2(3, 85) = 11.81$ ,  $MSE = 1686.40$ ,  $\eta_p^2 = .29$ ,  $p < .001$

## EXPERIENCE 3<sub>60</sub>

### ANOVA GENERALE

Effet du niveau scolaire :  $F_1(3, 71) = 14.8$ ,  $MSE = 0.535$ ,  $\eta_p^2 = .38$ ,  $p < .001$  ;  $F_2(3, 348) = 462.3$ ,  $MSE = 0.44$ ,  $\eta_p^2 = .80$ ,  $p < .001$ .

Effet de la condition :  $F_1(3, 213) = 18.5$ ,  $MSE = 0.026$ ,  $\eta_p^2 = .21$ ,  $p < .001$  ;  $F_2(3, 116) = 3.4$ ,  $MSE = 0.023$ ,  $\eta_p^2 = .08$ ,  $p = .02$ .

Effet d'interaction condition x niveau scolaire :  $F_1(9, 213) = 1.00$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .04$ ,  $p = .43$  ;  $F_2(9, 348) = 1.3$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .04$ ,  $p = .18$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 71) = 15.2$ ,  $MSE = 0.015$ ,  $\eta_p^2 = .18$ ,  $p < .001$  ;  $F_2(1, 116) = 2.2$ ,  $MSE = 0.014$ ,  $\eta_p^2 = .02$ ,  $p = .14$ .

Effet d'interaction lien x niveau scolaire :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 213) = 12.6$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta_p^2 = .15$ ,  $p < .001$  ;  $F_2(3, 116) = 1.2$ ,  $MSE = .008$ ,  $\eta_p^2 = .03$ ,  $p = .32$ .

Effet d'interaction condition x lien x niveau scolaire :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 74) = 22.02$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta_p^2 = .23$ ,  $p < .001$  ;  $F_2(1, 116) = 2.47$ ,  $p = .11$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 74) = 31.28$ ,  $MSE = 0.026$ ,  $\eta_p^2 = .30$ ,  $p < .001$  ;  $F_2(1, 116) = 3.12$ ,  $p = .07$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 74) = 1.91$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta_p^2 = .03$ ,  $p = .17$  ;  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES PAR NIVEAU SCOLAIRE

#### CE2

Effet de la condition :  $F_1(3, 54) = 4.85$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta_p^2 = .21$ ,  $p = .005$ ,  $F_2(3, 116) = 1.5$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .04$ ,  $p = .22$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 18) = 8.07$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .31$ ,  $p = .01$  ;  $F_2(1, 116) = 1.3$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .01$ ,  $p = .25$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 54) = 2.16$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .11$ ,  $p = .10$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 18) = 5.46$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = .23$ ,  $p = .03$  ;  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 18) = 7.19$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta_p^2 = .29$ ,  $p = .02$  ;  $F_2(1, 116) = 1.46$ ,  $p = .23$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

#### CM1

Effet de la condition :  $F_1(3, 57) = 3.54$ ,  $MSE = 0.008$ ,  $\eta_p^2 = .16$ ,  $p = .02$  ;  $F_2(3, 116) = 2.0$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .05$ ,  $p = .12$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 19) = 2.42$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = .11$ ,  $p = .14$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 57) = 4.32$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta_p^2 = .19$ ,  $p = .008$  ;  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 19) = 6.32$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .25$ ,  $p = .02$  ;  $F_2(1, 116) = 1.23$ ,  $p = .27$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 19) = 9.3$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta_p^2 = .33$ ,  $p = .007$  ;  $F_2(1, 116) = 1.96$ ,  $p = .16$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 19) = 1.41$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta_p^2 = .07$ ,  $p = .25$  ;  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

#### CM2

Effet de la condition :  $F_1(3, 51) = 12.26$ ,  $MSE = 0.014$ ,  $\eta_p^2 = .42$ ,  $p < .001$  ;  $F_2(3, 116) = 7.8$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta_p^2 = .17$ ,  $p < .001$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 17) = 4.16$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .20$ ,  $p = .06$ ,  $F_2(1, 116) = 3.6$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .06$   
Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 51) = 3.47$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .17$ ,  $p = .02$  ;  $F_2(3, 116) = 1.7$ ,  $MSE = .003$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .18$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 17) = 5.64$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p = .03$  ;  $F_2(1, 116) = 3.92$ ,  $p = .05$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 17) = 8.54$ ,  $MSE = 0.008$ ,  $\eta^2_p = .33$ ,  $p = .009$  ;  $F_2(1, 116) = 3.91$ ,  $p = .05$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

#### 5<sup>ème</sup>

Effet de la condition :  $F_1(3, 51) = 2.61$ ,  $MSE = 0.02$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p = .06$ ,  $F_2(3, 116) = 1.8$ ,  $MSE = .002$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .16$

Effet du lien :  $F_1(1, 17) = 2.58$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p = .13$ ,  $F_2(1, 116) = 1.4$ ,  $MSE = .002$ ,  $\eta^2_p = .01$ ,  $p = .24$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 51) = 3.32$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p = .03$  ;  $F_2(3, 116) = 1.4$ ,  $MSE = .002$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .25$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 17) = 4.30$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .20$ ,  $p = .05$  ;  $F_2(1, 116) = 2.61$ ,  $p = .11$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 17) = 5.30$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .24$ ,  $p = .03$  ;  $F_2(1, 116) = 2.57$ ,  $p = .11$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

#### EXPERTS

Effet de la condition :  $F_1(3, 48) = 4.70$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .23$ ,  $p = .005$  ;  $F_2(3, 116) = 1.1$ ,  $MSE = .001$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .35$

Effet du lien :  $F_1(1, 16) = 2.55$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .14$ ,  $p = .13$  ;  $F_2(1, 116) = 1.1$ ,  $MSE = .001$ ,  $\eta^2_p = .01$ ,  $p = .30$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 48) = 3.31$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .17$ ,  $p = .02$  ;  $F_2(3, 116) = 1.6$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .19$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 16) = 4.67$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .23$ ,  $p = .04$  ;  $F_2(1, 116) = 2.99$ ,  $p = .08$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 16) = 9.23$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .37$ ,  $p = .008$ ,  $F_2(1, 116) = 2 ; 26$ ,  $p = .14$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$  ;  $F_2 < 1$

## **EXPERIENCE 3<sub>250</sub>**

### **ANOVA GENERALE**

Effet du niveau scolaire :  $F_1(3, 74) = 13.3$ ,  $MSE = 0.454$ ,  $\eta^2_p = .35$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 348) = 327.2$ ,  $MSE = 0.355$ ,  $\eta^2_p = .74$ ,  $p < .001$ .

Effet de la condition :  $F_1(3, 222) = 24.8$ ,  $MSE = 0.033$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 4.7$ ,  $MSE = .028$ ,  $\eta^2_p = .11$ ,  $p = .004$ .

Effet d'interaction condition x niveau scolaire :  $F_1(9, 222) = 1.4$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .19$ ,  $F_2(9, 348) = 1.2$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .32$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 74) = 38.9$ ,  $MSE = 0.042$ ,  $\eta^2_p = .34$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.1$ ,  $MSE = 0.03$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .03$ .

Effet d'interaction lien x niveau scolaire :  $F_1(3, 74) = 1.2$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .30$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 222) = 4.7$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .003$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien x niveau scolaire :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### **COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES**

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 77) = 40.8$ ,  $MSE = 0.044$ ,  $\eta^2_p = .35$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.81$ ,  $p = .02$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 77) = 8.2$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .35$ ,  $p < .001$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 77) = 1.9$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .02$ ,  $p = .17$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 77) = 3.71$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .06$ ,  $F_2 < 1$ .

### **COMPARAISONS PLANIFIEES PAR NIVEAU SCOLAIRE**

#### CE2

Effet de la condition :  $F_1(3, 51) = 6.77$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .29$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 2.8$ ,  $MSE = .007$ ,  $\eta^2_p = .07$ ,  $p = .04$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 17) = 2.07$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .11$ ,  $p = .17$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 51) = 2.25$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .12$ ,  $p = .09$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 17) = 4.61$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta^2_p = .21$ ,  $p = .04$ ,  $F_2(1, 116) = 1.65$ ,  $p = .20$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 17) = 3.30$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p = .08$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### CM1

Effet de la condition :  $F_1(3, 57) = 4.54$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta^2_p = .19$ ,  $p = .006$ ,  $F_2(3, 116) = 2.1$ ,  $MSE = .006$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .10$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 19) = 14.26$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta^2_p = .43$ ,  $p = .001$ ,  $F_2(1, 116) = 4.0$ ,  $MSE = 0.012$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .05$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 19) = 8.27$ ,  $MSE = 0.0087$ ,  $\eta^2_p = .30$ ,  $p = .009$ ,  $F_2(1, 116) = 2.18$ ,  $p = .14$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 19) = 3.72$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p = .07$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 19) = 1.69$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .08$ ,  $p = .21$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 19) = 2.17$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .10$ ,  $p = .16$ ,  $F_2 < 1$

### CM2

Effet de la condition :  $F_1(3, 57) = 5.34$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta^2_p = .22$ ,  $p = .003$ ,  $F_2(3, 116) = 3.1$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .07$ ,  $p = .03$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 19) = 12.64$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta^2_p = .40$ ,  $p = .002$ ,  $F_2(1, 116) = 6.1$ ,  $MSE = 0.011$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .01$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 57) = 1.75$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .09$ ,  $p = .17$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 19) = 15.09$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta^2_p = .44$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 7.39$ ,  $p = .007$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 19) = 1.60$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .08$ ,  $p = .22$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### 5<sup>ème</sup>

Effet de la condition :  $F_1(3, 57) = 12.12$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta^2_p = .39$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 6.8$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta^2_p = .15$ ,  $p < .001$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 19) = 13.70$ ,  $MSE = 0.015$ ,  $\eta^2_p = .42$ ,  $p = .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.1$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .03$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 57) = 1.90$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .09$ ,  $p = .14$ ,  $F_2(3, 116) = 3.1$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .34$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 19) = 13.62$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta^2_p = .42$ ,  $p = .002$ ,  $F_2(1, 116) = 6.83$ ,  $p = .01$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 19) = 3.62$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p = .07$ ,  $F_2(1, 116) = 1.67$ ,  $p = .19$ .

### **EXPERTS**

Effet de la condition :  $F_1(3, 39) = 3.35$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .20$ ,  $p = .03$ ,  $F_2(3, 116) = 1.0$ ,  $MSE = .001$ ,  $\eta^2_p = .02$ ,  $p = .39$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 13) = 27.31$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta^2_p = .68$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.5$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .02$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 39) = 5.43$ ,  $MSE = .002$ ,  $\eta^2_p = .29$ ,  $p = .003$ ,  $F_2(3, 116) = 1.9$ ,  $MSE = .003$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .13$

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 13) = 40.07$ ,  $MSE = 0.012$ ,  $\eta^2_p = .79$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 9.97$ ,  $p = .002$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 13) = 2.37$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .15$ ,  $p = .15$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 13) = 3.19$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .20$ ,  $p = .09$ ,  $F_2 < 1$ .

## **EXPERIENCE 3<sub>800</sub>**

### **ANOVA GENERALE**

Effet du niveau scolaire :  $F_1(3, 72) = 17.8$ ,  $MSE = 0.828$ ,  $\eta^2_p = .43$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 348) = 526.4$ ,  $MSE = 0.63$ ,  $\eta^2_p = .82$ ,  $p < .001$ .

Effet de la condition :  $F_1(3, 216) = 14.3$ ,  $MSE = 0.021$ ,  $\eta^2_p = .17$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 2.7$ ,  $MSE = 0.016$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .05$

Effet d'interaction condition x niveau scolaire :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 72) = 35.2$ ,  $MSE = 0.048$ ,  $\eta^2_p = .33$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.4$ ,  $MSE = 0.033$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .02$ .

Effet d'interaction lien x niveau scolaire :  $F_1(3, 72) = 1.5$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .23$ ,  $F_2(3, 348) = .5$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .01$ ,  $p = .20$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 216) = 2.5$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .06$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet d'interaction condition x lien x niveau scolaire :  $F_1 < 1, F_2 < 1$ .

## COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 75) = 33.88, MSE = 0.037, \eta^2_p = .31, p < .001, F_2(1, 116) = 4.72, p = .03$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 75) = 3.47, MSE = 0.004, \eta^2_p = .04, p = .07, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 75) = 2.61, MSE = 0.004, \eta^2_p = .03, p = .11, F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 75) = 7.86, MSE = 0.013, \eta^2_p = .09, p = .006, F_2(1, 116) = 1.48, p = .22$ .

## COMPARAISONS PLANIFIEES PAR NIVEAU SCOLAIRE

### CE2

Effet de la condition,  $F_1(3, 51) = 6.55, MSE = 0.008, \eta^2_p = .28, p < .001, F_2(3, 116) = 2.1, MSE = 0.006, \eta^2_p = .05, p = .10$

Effet du lien,  $F_1(1, 17) = 10.23, MSE = 0.020, \eta^2_p = .38, p = .005, F_2(1, 116) = 5.4, MSE = 0.016, \eta^2_p = .04, p = .02$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1 < 1, F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 17) = 21.35, MSE = 0.0126, \eta^2_p = .56, p < .001, F_2(1, 116) = 4.69, p = .03$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1 < 1, F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 17) = 3.51, MSE = 0.008, \eta^2_p = .17, p = .08, F_2(1, 116) = 1.88, p = .17$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 17) = 1.60, MSE = 0.002, \eta^2_p = .09, p = .22, F_2 < 1$ .

### CM1

Effet de la condition :  $F_1(3, 57) = 3.67, MSE = 0.007, \eta^2_p = .16, p = .02, F_2(3, 116) = 1.3, MSE = 0.004, \eta^2_p = .03, p = .27$ .

Effet du lien,  $F_1(1, 19) = 1.31, MSE = 0.002, \eta^2_p = .19, p = .56, F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 57) = 1.51, MSE = 0.003, \eta^2_p = .07, p = .22, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 19) = 5.72, MSE = 0.008, \eta^2_p = .23, p = .03, F_2(1, 116) = 1.44, p = .23$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 19) = 1.14, MSE = 0.002, \eta^2_p = .06, p = .30, F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1, F_2 < 1$ .

### CM2

Effet de la condition,  $F_1(3, 48) = 3.27, MSE = 0.005, \eta^2_p = .17, p = .03, F_2(3, 116) = 2.5, MSE = 0.005, \eta^2_p = .06, p = .06$ .

Effet du lien,  $F_1(1, 16) = 15.31, MSE = 0.014, \eta^2_p = .49, p = .001, F_2(1, 116) = 5.5, MSE = .011, \eta^2_p = .04, p = .02$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1 < 1, F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 16) = 8.73, MSE = 0.007, \eta^2_p = .35, p = .009, F_2(1, 116) = 2.69, p = .10$

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 16) = 1.64, MSE = 0.007, \eta^2_p = .09, p = .22, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 16) = 1.16, MSE = 0.002, \eta^2_p = .07, p = .30, F_2 < 1$  ;

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 16) = 6.32, MSE = 0.007, \eta^2_p = .28, p = .02, F_2(1, 116) = 3.55, p = .06$ .

### 5<sup>ème</sup>

Effet de la condition,  $F_1(3, 60) = 3.45, MSE = 0.004, \eta^2_p = .15, p = .02, F_2(3, 116) = 2.5, MSE = 0.004, \eta^2_p = .06, p = .07$

Effet du lien,  $F_1(1, 20) = 18.09, MSE = 0.017, \eta^2_p = .48, p < .001, F_2(1, 116) = 7.0, MSE = 0.010, \eta^2_p = .06, p = .009$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 60) = 2.00, MSE = 0.002, \eta^2_p = .09, p = .12, F_2(3, 116) = 1.0, MSE = 0.001, \eta^2_p = .02, p = .40$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 20) = 6.25, MSE = 0.010, \eta^2_p = .24, p = .02, F_2(1, 116) = 4.15, p = .04$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 20) = 9.93, MSE = 0.013, \eta^2_p = .33, p = .005, F_2(1, 116) = 5.58, p = .02$ .

## EXPERIENCE 4<sub>60</sub>

### ANOVA GENERALE

Effet du groupe :  $F_1(2, 50) = 17.46$ ,  $MSE = 0.758$ ,  $\eta^2_p = .41$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(2, 232) = 577.6$ ,  $MSE = 0.64$ ,  $\eta^2_p = .83$ ,  $p < .001$ .

Effet de la condition :  $F_1(3, 150) = 12.79$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta^2_p = .20$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 2.1$ ,  $MSE = 0.012$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .10$ .

Effet d'interaction condition x groupe :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien :  $F_1(1, 50) = 4.02$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = 0.07$ ,  $p = .05$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction lien x groupe :  $F_1(2, 50) = 1.82$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.07$ ,  $p = .17$ ,  $F_2(2, 232) = 1.2$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .01$ ,  $p = .31$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 150) = 7.27$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p < .001$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien x groupe :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 50) = 15.12$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta^2_p = .23$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 1.78$ ,  $p = .18$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 50) = 7.69$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p = .007$ ,  $F_2(1, 116) = 1.22$ ,  $p = .27$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 50) = 2.17$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .17$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 50) = 1.41$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .24$ ,  $F_2 < 1$

### COMPARAISONS PLANIFIEES PAR GROUPE

#### DYS

Effet de la condition :  $F_1(3, 45) = 6.50$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = 0.30$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 1.9$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .13$ .

Effet du lien :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 45) = 2.47$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .14$ ,  $p = .07$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 15) = 5.30$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .26$ ,  $p = .04$ ,  $F_2(1, 116) = 1.20$ ,  $p = .27$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 15) = 2.35$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .14$ ,  $p = .15$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 15) = 1.43$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .09$ ,  $p = .25$ ,  $F_2 < 1$

CAL et CAC : cf expérience 3<sub>60</sub>

## EXPERIENCE 4<sub>250</sub>

### ANOVA GENERALE

Effet du groupe :  $F_1(2, 50) = 15.3$ ,  $MSE = 0.551$ ,  $\eta^2_p = .38$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(2, 232) = 270.7$ ,  $MSE = 0.441$ ,  $\eta^2_p = .70$ ,  $p < .001$

Effet de la condition :  $F_1(3, 222) = 24.8$ ,  $MSE = 0.033$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 4.9$ ,  $MSE = 0.027$ ,  $\eta^2_p = .11$ ,  $p = .003$ .

Effet d'interaction condition x groupe :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien :  $F_1(1, 50) = 16.2$ ,  $MSE = 0.019$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 2.8$ ,  $MSE = 0.015$ ,  $\eta^2_p = .02$ ,  $p = .10$ .

Effet d'interaction lien x groupe :  $F_1(2, 50) = 1.2$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .30$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 150) = 3.1$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .03$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien x groupe :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

### COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(2, 50) = 22.19$ ,  $MSE = 0.026$ ,  $\eta^2_p = .30$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 3.96$ ,  $p = .05$ .

Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1(1, 50) = 2.75$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .11$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 50) = 1.53$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .22$ ,  $F_2 < 1$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES PAR GROUPE

#### DYS

Effet de la condition :  $F_1(3, 42) = 4.39$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .24$ ,  $p = .009$ ,  $F_2(3, 116) = 2.0$ ,  $MSE = .008$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .12$

Effet du lien :  $F_1(1, 14) = 3.62$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .21$ ,  $p = .08$ ,  $F_2(1, 116) = 1.3$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta_p^2 = .01$ ,  $p = .25$ .  
 Effet d'interaction condition x lien :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 14) = 4.63$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta_p^2 = 0.25$ ,  $p = .05$ ,  $F_2(1, 116) = 1.35$ ,  $p = .24$ .  
 Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .  
CAL et CAC : cf expérience 3<sub>250</sub>

## EXPERIENCE 4<sub>800</sub>

### ANOVA GENERALE

Effet du groupe :  $F_1(2, 49) = 19.20$ ,  $MSE = 1.068$ ,  $\eta_p^2 = .45$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(2, 232) = 550.6$ ,  $MSE = 0.82$ ,  $\eta_p^2 = .83$ ,  $p < .001$ .  
 Effet de la condition :  $F_1(3, 147) = 8.40$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta_p^2 = .15$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 2.0$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta_p^2 = .05$ ,  $p = .11$ .  
 Effet d'interaction condition x groupe :  $F_1(6, 147) = 1.41$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta_p^2 = .05$ ,  $p = .22$ ,  $F_2(6, 232) = 1.2$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta_p^2 = .03$ ,  $p = .30$ .  
 Effet du lien :  $F_1(1, 49) = 16.54$ ,  $MSE = 0.025$ ,  $\eta_p^2 = .25$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 4.1$ ,  $MSE = 0.019$ ,  $\eta_p^2 = .03$ ,  $p = .04$   
 Effet d'interaction lien x groupe :  $F_1(2, 49) = 2.09$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = .08$ ,  $p = .13$ ,  $F_2(2, 232) = 2.4$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta_p^2 = .02$ ,  $p = .09$   
 Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 147) = 2.13$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = .04$ ,  $p = .09$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet d'interaction condition x lien x groupe :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES

Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 49) = 19.80$ ,  $MSE = 0.022$ ,  $\eta_p^2 = .28$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 3.87$ ,  $p = .05$ .  
 Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .  
 Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 49) = 4.43$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta_p^2 = .08$ ,  $p = .04$ ,  $F_2 < 1$ .  
 Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1(1, 49) = 7.24$ ,  $MSE = 0.012$ ,  $\eta_p^2 = .12$ ,  $p = .01$ ,  $F_2(1, 116) = 1.61$ ,  $p = .20$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES PAR GROUPE

#### DYS

Effet de la condition :  $F_1 < 1$ ,  $F_2(3, 116) = 1.0$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = .02$ ,  $p = .39$ .  
 Effet du lien :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .  
 Effet d'interaction condition x lien :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .  
 Effet du lien dans la condition morphologique :  $F_1(1, 12) = 1.25$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta_p^2 = .09$ ,  $p = .29$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet du lien dans la condition pseudodérivation :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet du lien dans la condition contrôle sémantique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

## EXPERIENCE 5<sub>60</sub>

### ANOVA GENERALE

Effet du niveau scolaire :  $F_1(3, 69) = 42.00$ ,  $MSE = 2.054$ ,  $\eta_p^2 = .65$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 348) = 1279.7$ ,  $MSE = 1.59$ ,  $\eta_p^2 = .91$ ,  $p < .001$ .  
 Effet de la condition :  $F_1(3, 207) = 27.6$ ,  $MSE = 0.035$ ,  $\eta_p^2 = .29$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 6.0$ ,  $MSE = 0.033$ ,  $\eta_p^2 = .13$ ,  $p < .001$   
 Effet d'interaction condition x niveau scolaire :  $F_1(9, 207) = 3.10$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta_p^2 = .12$ ,  $p = .002$ ,  $F_2(9, 348) = 2.8$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta_p^2 = .07$ ,  $p = .003$ .  
 Effet du lien :  $F_1(1, 69) = 12.9$ ,  $MSE = 0.012$ ,  $\eta_p^2 = .16$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 2.2$ ,  $MSE = 0.012$ ,  $\eta_p^2 = .02$ ,  $p = .14$ .  
 Effet d'interaction lien x niveau scolaire :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 207) = 5.0$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta_p^2 = .07$ ,  $p = .002$ ,  $F_2 < 1$   
 Effet d'interaction condition x lien x niveau scolaire :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES

Effet du lien dans la condition morphologique transparent :  $F_1(1, 72) = 24.93$ ,  $MSE = 0.024$ ,  $\eta_p^2 = .26$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 3.35$ ,  $p = .06$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 72) = 3.86, \text{MSE} = 0.004, \eta^2_p = .05, p = .053, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

## COMPARAISONS PLANIFIEES PAR NIVEAU SCOLAIRE

### CE2

Effet de la condition,  $F_1(3, 51) = 9.05, \text{MSE} = 0.013, \eta^2_p = .35, p = .001, F_2(3, 116) = 4.0, \text{MSE} = 0.012, \eta^2_p = .09, p = .009.$

Effet du lien,  $F_1(1, 17) = 1.01, \text{MSE} = 0.002, \eta^2_p = .06, p = .33, F_2 < 1.$

Effet d'interaction condition x lien,  $F_1(3, 51) = 1.63, \text{MSE} = 0.003, \eta^2_p = .09, p = .19, F_2 < 1.$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 17) = 6.42, \text{MSE} = 0.009, \eta^2_p = .27, p = .02, F_2(1, 116) = 1.76, p = .19.$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1 < 1, F_2 < 1.$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1.$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1.$

### CM1

Effet de la condition :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

Effet du lien :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 48) = 1.24, \text{MSE} = 0.001, \eta^2_p = .07, p = .30, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 16) = 3.68, \text{MSE} = 0.003, \eta^2_p = .19, p = .07, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 16) = 1.57, \text{MSE} = 0.002, \eta^2_p = .09, p = .23, F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1.$

### CM2

Effet de la condition :  $F_1(3, 51) = 16.91, \text{MSE} = 0.018, \eta^2_p = 0.50, p < .001, F_2(3, 116) = 9.1, \text{MSE} = 0.018, \eta^2_p = .19, p < .001.$

Effet du lien :  $F_1(1, 17) = 7.97, \text{MSE} = 0.007, \eta^2_p = .32, p = .01, F_2(1, 116) = 3.2, \text{MSE} = 0.006, \eta^2_p = .03, p = .08.$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 51) = 1.91, \text{MSE} = 0.003, \eta^2_p = .10, p = .14, F_2(3, 116) = 1.3, \text{MSE} = .002, \eta^2_p = .03, p = .29$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 17) = 9.82, \text{MSE} = 0.013, \eta^2_p = 0.37, p = .006, F_2(1, 116) = 5.79, p = .02.$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1 < 1, F_2 < 1.$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 17) = 1.41, \text{MSE} = 0.019, \eta^2_p = .08, p = .25, F_2 < 1.$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1.$

### 5<sup>ème</sup>

Effet de la condition :  $F_1(3, 57) = 16.71, \text{MSE} = 0.016, \eta^2_p = .47, p < .001, F_2(3, 116) = 13.0, \text{MSE} = 0.013, \eta^2_p = .26, p < .001.$

Effet du lien :  $F_1(1, 19) = 14.83, \text{MSE} = 0.005, \eta^2_p = .44, p = .001, F_2(1, 116) = 5.0, \text{MSE} = 0.005, \eta^2_p = .04, p = .03.$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 57) = 2.18, \text{MSE} = 0.001, \eta^2_p = .10, p = .09, F_2(3, 116) = 1.0, \text{MSE} = 0.001, \eta^2_p = .02, p = .46.$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 19) = 5.42, \text{MSE} = 0.003, \eta^2_p = .22, p = .03, F_2(1, 116) = 2.33, p = .12.$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 19) = 8.00, \text{MSE} = 0.003, \eta^2_p = .30, p = .01, F_2(1, 116) = 3.04, p = .08$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 19) = 3.49, \text{MSE} = 0.002, \eta^2_p = .16, p = .07, F_2(1, 116) = 1.66, p = .20.$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1, F_2 < 1$

### EXPERTS

Effet de la condition :  $F_1(3, 42) = 10.91, \text{MSE} = 0.005, \eta^2_p = .44, p < .001, F_2(3, 116) = 4.1, \text{MSE} = 0.005, \eta^2_p = .09, p = .008$

Effet du lien :  $F_1(1, 14) = 36.59, \text{MSE} = 0.021, \eta^2_p = .72, p < .001, F_2(1, 116) = 18.9, \text{MSE} = 0.02, \eta^2_p = .14, p < .001.$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 42) = 3.66, \text{MSE} = 0.001, \eta^2_p = .21, p = .02, F_2(3, 116) = 1.1, \text{MSE} = 0.001, \eta^2_p = .03, p = .34$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent :  $F_1(1, 14) = 39.99, \text{MSE} = 0.013, \eta^2_p = .74, p < .001, F_2(1, 116) = 10.93, p = .001.$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 14) = 10.17, \text{MSE} = 0.006, \eta^2_p = .42, p = .007, F_2(1, 116) = 5.84, p = .02.$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 14) = 10.10$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta^2_p = .42$ ,  $p = .007$ ,  $F_2(1, 116) = 4.38$ ,  $p = .04$ .

Effet du lien dans la condition de contrôle orthographique :  $F_1(1, 14) = 2.72$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p = .12$ ,  $F_2 < 1$ .

## **EXPERIENCE 5<sub>250</sub>**

### **ANOVA GENERALE**

Effet du niveau scolaire :  $F_1(3, 67) = 17.98$ ,  $MSE = 0.933$ ,  $\eta^2_p = .45$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 348) = 616.5$ ,  $MSE = 0.79$ ,  $\eta^2_p = .84$ ,  $p < .001$ .

Effet de la condition :  $F_1(3, 201) = 22.49$ ,  $MSE = 0.032$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 5.6$ ,  $MSE = 0.028$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p = .001$

Effet d'interaction condition x niveau scolaire :  $F_1(9, 201) = 1.37$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .20$ ,  $F_2(9, 358) = 1.5$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .13$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 67) = 109.11$ ,  $MSE = 0.096$ ,  $\eta^2_p = .62$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 17.0$ ,  $MSE = 0.086$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p < .001$ .

Effet d'interaction lien x niveau scolaire :  $F_1(3, 67) = 1.94$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .08$ ,  $p = .13$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 201) = 4.67$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta^2_p = .07$ ,  $p = .004$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien x niveau scolaire :  $F_1(3, 201) = 1.10$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .37$ ,  $F_2 < 1$ .

### **COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES**

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 70) = 26.31$   $MSE = 0.033$ ,  $\eta^2_p = .27$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.38$ ,  $p = .02$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 70) = 33.25$ ,  $MSE = 0.030$ ,  $\eta^2_p = .32$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.32$ ,  $p = .02$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 70) = 40.72$ ,  $MSE = 0.047$ ,  $\eta^2_p = .37$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 8.61$ ,  $p = .004$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 70) = 3.42$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .07$ ,  $F_2 < 1$

### **COMPARAISONS PLANIFIEES PAR NIVEAU SCOLAIRE**

#### **CE2**

Effet de la condition :  $F_1(3, 51) = 3.68$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta^2_p = .18$ ,  $p = .02$ ,  $F_2(3, 116) = 1.4$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .26$

Effet du lien :  $F_1(1, 17) = 25.14$ ,  $MSE = 0.027$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 7.9$ ,  $MSE = 0.023$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .006$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 51) = 2.31$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .12$ ,  $p = .09$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 17) = 5.57$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p = .03$ ,  $F_2(1, 116) = 1.76$ ,  $p = .19$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 17) = 1.55$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta^2_p = .08$ ,  $p = .23$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 17) = 14.60$ ,  $MSE = 0.024$ ,  $\eta^2_p = .46$ ,  $p = .001$ ,  $F_2(1, 116) = 7.67$ ,  $p = .006$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 17) = 3.32$ ,  $MSE = 0.029$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p = .09$ ,  $F_2(1, 116) = 1.16$ ,  $p = .28$ .

#### **CM1**

Effet de la condition :  $F_1(3, 48) = 2.89$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .15$ ,  $p = .04$ ,  $F_2(3, 116) = 1.3$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .29$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 16) = 47.84$ ,  $MSE = 0.026$ ,  $\eta^2_p = .75$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 9.2$ ,  $MSE = 0.026$ ,  $\eta^2_p = .07$ ,  $p = .002$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 48) = 1.47$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .08$ ,  $p = .23$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 16) = 5.82$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .27$ ,  $p = .03$ ,  $F_2(1, 116) = 3.49$ ,  $p = .06$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 16) = 18.18$ ,  $MSE = 0.011$ ,  $\eta^2_p = .53$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 4.45$ ,  $p = .03$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 16) = 8.35$ ,  $MSE = 0.011$ ,  $\eta^2_p = .34$ ,  $p = .01$ ,  $F_2(1, 116) = 3.36$ ,  $p = .06$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

## CM2

Effet de la condition :  $F_1(3, 48) = 9.90$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .38$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 4.9$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .11$ ,  $p = .003$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 16) = 17.15$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .52$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.1$ ,  $MSE = 0.009$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .02$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 48) = 1.50$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .09$ ,  $p = .23$ ,  $F_2 < 1$  ;

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 16) = 4.47$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .22$ ,  $p = .05$ ,  $F_2(1, 116) = 1.42$ ,  $p = .23$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 16) = 3.56$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .18$ ,  $p = .08$ ,  $F_2(1, 116) = 1.5$ ,  $p = .22$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 16) = 6.01$ ,  $MSE = 0.008$ ,  $\eta^2_p = .27$ ,  $p = .03$ ,  $F_2(1, 116) = 4.40$ ,  $p = .03$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

## 5<sup>ème</sup>

Effet de la condition :  $F_1(3, 54) = 11.58$ ,  $MSE = 0.020$ ,  $\eta^2_p = .39$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 12.8$ ,  $MSE = 0.018$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p < .001$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 18) = 31.06$ ,  $MSE = 0.041$ ,  $\eta^2_p = .63$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 22.7$ ,  $MSE = 0.031$ ,  $\eta^2_p = .16$ ,  $p < .001$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 54) = 2.72$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .13$ ,  $p = .05$ ,  $F_2(3, 116) = 1.8$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .16$ .

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 18) = 10.23$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta^2_p = .36$ ,  $p = .005$ ,  $F_2(1, 116) = 8.47$ ,  $p = .004$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 18) = 21.68$ ,  $MSE = 0.024$ ,  $\eta^2_p = .55$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 18.89$ ,  $p < .001$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 18) = 18.90$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta^2_p = .51$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 4.61$ ,  $p = .03$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 18) = 1.44$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .07$ ,  $p = .25$ ,  $F_2 < 1$ .

## EXPERTS

Effet de la condition :  $F_1(3, 36) = 31.41$ ,  $MSE = 0.13$ ,  $\eta^2_p = .72$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 16.1$ ,  $MSE = 0.017$ ,  $\eta^2_p = .29$ ,  $p < .001$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 12) = 23.78$ ,  $MSE = 0.02$ ,  $\eta^2_p = .66$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 23.8$ ,  $MSE = 0.025$ ,  $\eta^2_p = .17$ ,  $p < .001$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 36) = 3.91$ ,  $MSE = 0.01$ ,  $\eta^2_p = .25$ ,  $p = .02$ ,  $F_2(3, 116) = 1.6$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .18$ .

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 12) = 11.43$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta^2_p = .49$ ,  $p = .005$ ,  $F_2(1, 116) = 7.62$ ,  $p = .006$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 12) = 18.09$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta^2_p = .60$ ,  $p = .001$ ,  $F_2(1, 116) = 14.61$ ,  $p < .001$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 12) = 16.93$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta^2_p = .59$ ,  $p = .001$ ,  $F_2(1, 116) = 5.30$ ,  $p = .02$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 12) = 1.56$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .12$ ,  $p = .24$ ,  $F_2 < 1$

## ETUDE 6

### ANOVA GENERALE

Effet du groupe :  $F_1(2, 39) = 36.7$ ,  $MSE = 0.939$ ,  $\eta^2_p = .65$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(2, 232) = 711.7$ ,  $MSE = 1.03$ ,  $\eta^2_p = .85$ ,  $p < .001$ .

Effet de la condition :  $F_1(3, 117) = 16.00$ ,  $MSE = 0.015$ ,  $\eta^2_p = .29$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 4.4$ ,  $MSE = 0.02$ ,  $\eta^2_p = .10$ ,  $p = .006$ .

Effet d'interaction condition x groupe : ,  $F_1(6, 117) = 1.00$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .05$ ,  $p = .41$ ,  $F_2(6, 232) = 1.1$ ,  $MSE = 0.02$ ,  $\eta^2_p = .03$ ,  $p = .38$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 39) = 30.2$ ,  $MSE = 0.031$ ,  $\eta^2_p = .44$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 7.1$ ,  $MSE = 0.034$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .009$ .

Effet d'interaction lien x groupe :  $F_1(2, 39) = 3.2$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .14$ ,  $p = .05$ ,  $F_2(2, 232) = 2.0$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta^2_p = .02$ ,  $p = .14$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 117) = 2.4$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta^2_p = .06$ ,  $p = .06$ ,  $F_2 < 1$

Effet d'interaction condition x lien x groupe :  $F_1(6, 117) = 1.0$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta^2_p = .04$ ,  $p = .46$ ,  $F_2 < 1$ .

### COMPARAISONS PLANIFIEES GENERALES

Effet du lien dans la condition morphologique transparent:  $F_1(1, 39) = 24.44$ ,  $MSE = 0.020$ ,  $\eta^2_p = .37$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(1, 116) = 4.13$ ,  $p = .04$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 39) = 6.47$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta_p^2 = .14$ ,  $p = .01$ ,  $F_2(1, 116) = 1.37$ ,  $p = 24$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 39) = 9.50$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta_p^2 = .19$ ,  $p = .004$ ,  $F_2(1, 116) = 2.60$ ,  $p = .10$

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 39) = 1.29$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .03$ ,  $p = .26$ ,  $F_2 < 1$

## COMPARAISONS PLANIFIEES PAR GROUPE

### DYS

Effet de la condition :  $F_1(3, 39) = 3.73$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta_p^2 = .22$ ,  $p = .02$ ,  $F_2(3, 116) = 1.4$ ,  $MSE = .006$ ,  $\eta_p^2 = .03$ ,  $p = .23$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 13) = 14.30$ ,  $MSE = 0.028$ ,  $\eta_p^2 = .52$ ,  $p = .002$ ,  $F_2(1, 116) = 7.1$ ,  $MSE = 0.028$ ,  $\eta_p^2 = .06$ ,  $p = .009$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 39) = 1.41$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .10$ ,  $p = .26$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent :  $F_1(1, 13) = 11.29$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta_p^2 = .46$ ,  $p = .005$ ,  $F_2(1, 116) = 2.99$ ,  $p = .08$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 13) = 6.90$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta_p^2 = .35$ ,  $p = .02$ ,  $F_2(1, 116) = 1.28$ ,  $p = .26$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique,  $F_1(1, 13) = 6.39$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta_p^2 = .33$ ,  $p = .03$ ,  $F_2(1, 116) = 3.66$ ,  $p = .06$ .

Effet du lien dans la condition contrôle orthographique :  $F_1(1, 13) = 2.13$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .14$ ,  $p = .17$ ,  $F_2 < 1$

### CAL

Effet de la condition :  $F_1(3, 39) = 3.35$ ,  $MSE = 0.004$ ,  $\eta_p^2 = .21$ ,  $p = .03$ ,  $F_2(3, 116) = 2.2$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .05$ ,  $p = .09$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 13) = 6.23$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .32$ ,  $p = .03$ ,  $F_2(1, 116) = 2.0$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .02$ ,  $p = .16$

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 39) = 1.44$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta_p^2 = .10$ ,  $p = .25$ ,  $F_2 < 1$ .

Effet du lien dans la condition morphologique transparent :  $F_1(1, 13) = 8.75$ ,  $MSE = 0.007$ ,  $\eta_p^2 = .40$ ,  $p = .01$ ,  $F_2(1, 116) = 2.70$ ,  $p = .10$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 13) = 2.42$ ,  $MSE = 0.002$ ,  $\eta_p^2 = .16$ ,  $p = .14$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition de contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

### CAC

Effet de la condition :  $F_1(3, 39) = 13.91$ ,  $MSE = 0.010$ ,  $\eta_p^2 = .52$ ,  $p < .001$ ,  $F_2(3, 116) = 10.3$ ,  $MSE = 0.013$ ,  $\eta_p^2 = .21$ ,  $p < .001$ .

Effet du lien :  $F_1(1, 13) = 12.66$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .49$ ,  $p = .003$ ,  $F_2(1, 116) = 5.2$ ,  $MSE = 0.006$ ,  $\eta_p^2 = .04$ ,  $p = .02$ .

Effet d'interaction condition x lien :  $F_1(3, 39) = 1.54$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .11$ ,  $p = .22$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition morphologique transparent :  $F_1(1, 13) = 4.73$ ,  $MSE = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = .27$ ,  $p = .04$ ,  $F_2(1, 116) = 2.25$ ,  $p = .14$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification phonologique :  $F_1(1, 13) = 11.28$ ,  $MSE = 0.005$ ,  $\eta_p^2 = .46$ ,  $p = .005$ ,  $F_2(1, 116) = 4.37$ ,  $p = .04$ .

Effet du lien dans la condition morphologique avec modification orthographique :  $F_1(1, 13) = 1.09$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = .08$ ,  $p = .31$ ,  $F_2 < 1$

Effet du lien dans la condition de contrôle orthographique :  $F_1 < 1$ ,  $F_2 < 1$ .

## Annexe 6 – Pourcentages d’erreurs et temps de décision lexicale des études 1 et 2

### ETUDE 1

#### Analyse sur les mots

Pourcentages d’erreurs moyens (écarts-types entre parenthèses) pour les quatre constructions en fonction du niveau scolaire

Niveau scolaire	B+S+ douceur	B+S- Barque	B-S+ Janvier	B-S- Brousse
CE <sub>1</sub>	9.97 (7.31)	21.62 (10.90)	15.30 (9.55)	23.60 (13.31)
CE <sub>2</sub>	6.33 (7.19)	17.01 (8.68)	7.80 (6.68)	16.85 (11.07)
CM <sub>1</sub>	7.19 (7.72)	16.21 (7.41)	4.74 (4.86)	11.71 (10.55)
CM <sub>2</sub>	3.06 (4.22)	12.71 (6.40)	4.17 (4.09)	12.33 (7.56)

Temps moyens de décision lexicale (écarts-types entre parenthèses) pour les quatre constructions en fonction du niveau scolaire

Niveau scolaire	B+S+ douceur	B+S- Barque	B-S+ janvier	B-S- brousse
CE <sub>1</sub>	1942 (466)	1904 (468)	1896 (467)	1935 (472)
CE <sub>2</sub>	1559 (294)	1543 (256)	1526 (247)	1592 (298)
CM <sub>1</sub>	1197 (187)	1267 (227)	1231 (219)	1303 (234)
CM <sub>2</sub>	1051 (211)	1146 (250)	1092 (193)	1163 (251)

#### Analyse sur les pseudomots

Pourcentages d’erreurs moyens (écarts-types entre parenthèses) pour les quatre constructions en fonction du niveau scolaire

Niveau scolaire	B+S+ campage	B+S- Crèmeque	B-S+ mivage	B-S- riosse
CE <sub>1</sub>	25.37 (15.54)	19.55 (12.57)	19.18 (16.12)	17.20 (13.79)
CE <sub>2</sub>	24.55 (16.34)	13.36 (9.87)	14.09 (14.16)	13.13 (13.30)
CM <sub>1</sub>	22.14 (17.20)	10.56 (8.44)	9.56 (8.61)	10.04 (10.34)
CM <sub>2</sub>	27.03 (15.21)	12.39 (10.67)	12.72 (12.77)	10.13 (11.68)

## ETUDE 2

### Analyse sur les mots

Pourcentages d'erreurs moyens (écarts-types entre parenthèses) pour les quatre constructions en fonction du groupe

Groupe	B+S+ Douceur	B+S- Barque	B-S+ Janvier	B-S- brousse
DYS	4.59 (5.44)	15.22 (8.77)	6.95 (6.11)	15.22 (6.36)
CAL	8.47 (6.03)	19.30 (8.46)	6.43 (5.20)	15.77 (12.28)
CAC	3.25 (4.86)	14.00 (5.04)	3.27 (4.38)	12.27 (6.16)

Temps moyens de décision lexicale (écarts-types entre parenthèses) pour les quatre constructions en fonction du groupe

Groupe	B+S+ Douceur	B+S- Barque	B-S+ janvier	B-S- Brousse
DYS	1459 (355)	1592 (290)	1502 (303)	1619 (385)
CAL	1526 (273)	1549 (247)	1520 (245)	1537 (270)
CAC	1068 (199)	1173 (234)	1133 (164)	1171 (185)

### Analyse sur les pseudomots

Pourcentages d'erreurs moyens (écarts-types entre parenthèses) pour les quatre constructions en fonction du groupe

Groupe	B+S+ Campage	B+S- Crémeque	B-S+ mivage	B-S- riosse
DYS	32.27 (17.13)	20.09 (15.31)	17.75 (12.29)	13.75 (12.52)
CAL	25.89 (17.11)	15.81 (10.46)	17.34 (17.64)	15.07 (13.60)
CAC	27.17 (11.44)	9.89 (7.18)	15.63 (14.96)	7.48 (8.70)

## Annexe 7 – Tâche de complètement de phrases proposée dans les études 3 à 6

### Condition mots

**Consigne:** Je vais te lire les phrases et tu vas devoir les compléter par un mot de la même famille que celui utilisé dans la phrase et en ajoutant la terminaison qui convient

<b><i>Celui qui chante est un</i></b>	<b><i>chanteur</i></b>
<b><i>Une petite fille est une</i></b>	<b><i>fillette</i></b>
Une petite cloche est une	
Un petit garçon est un	
Celui qui s'occupe de la banque, c'est le	
Celui qui s'occupe de la forêt, c'est le	
Celui qui travaille est un	
Celui qui lit est un	
On patine dans une	
On sèche dans un	
Celui qui bricole fait du	
Celui qui règle fait du	
<b>TOTAL</b>	<b>...../ 10</b>

### Condition pseudomots

**Consigne:** Nous allons faire la même chose avec des mots qui n'existent pas. On va faire comme s'ils existaient et on va essayer de mettre la terminaison qui convient

<b><i>Une petite fille est une</i></b>	<b><i>fillette</i></b>
<b><i>Une petite glorp est une</i></b>	<b><i>glorpette</i></b>
<b><i>Celui qui chante est un</i></b>	<b><i>chanteur</i></b>
<b><i>Celui qui tale est un</i></b>	<b><i>taleur</i></b>
Celui qui s'occupe des pludes, c'est le	
Une petite trine est une	
Celui qui panfe est un	
Celui qui voule fait du	
Une petite gleur est une	
Celui qui cabrole fait du	
On geale dans un	
Celui qui furpe est un	
On larpe dans un	
Celui qui s'occupe des roupes, c'est le	
<b>TOTAL</b>	<b>...../ 10</b>

### Condition néologismes

**Consigne:** Cette fois nous allons inventer des mots qui n'existent pas à partir de mots qui existent, en ajoutant la terminaison qui convient comme précédemment.

<b><i>Une petite chaise est une</i></b>	<b><i>chaisette</i></b>
<b><i>Celui qui s'occupe du cirque, c'est le</i></b>	<b><i>cirquier</i></b>
On chante dans un	
Celui qui gifle est un	
Une petite tache est une	
Celui qui bouge est un	
Celui qui grimpe fait du	
On pleure dans un	
Celui qui regarde fait du	
Une petite poire est une	
Celui qui s'occupe des piscines, c'est le	
Celui qui s'occupe des balles, c'est le	
<b>TOTAL</b>	<b>...../ 10</b>

## Annexe 8 – Détail des stimuli des études 3 et 4

Caractéristiques des stimuli des études 3 et 4 :

La condition « ortho » renvoie à la condition de contrôle orthographique, la condition « pseudo » renvoie à la condition de pseudodérivation, la condition « sem » renvoie à la condition de contrôle sémantique, et la condition « morpho » renvoie à la condition morphologique

liste	Lexica lité	Lien	Conditio n	Amorce			Cible			similarité orthograph ique		
				Amorce	Fréque nce	Longue ur	Taille voisinag e	Cible	Fréquen ce		Longu eur	Taille voisinage
L1	M	relié	ortho	abricot	9,88	7	0	ABRI	58,48	4	0	0,661
L1	M	relié	ortho	cachalot	3,92	8	0	CACHE	74,53	5	7	0,61
L1	M	relié	ortho	écureuil	72,73	8	0	ÉCURIE	24,08	6	0	0,598
L1	M	relié	ortho	féroce	18,46	6	0	FER	98,9	3	7	0,388
L1	M	relié	ortho	huitre	3,36	6	0	HUIT	106,6	4	7	0,475
L1	M	relié	ortho	potiron	4,36	7	0	POT	117,76	3	9	0,591
L1	M	relié	ortho	rossignol	20,72	9	0	ROSE	145,6	4	7	0,505
L1	M	relié	ortho	troupe	25,72	6	5	TROU	140,74	4	3	0,701
L2	M	relié	ortho	chardon	1,64	7	2	CHAR	12,67	4	2	0,661
L2	M	relié	ortho	joindre	4,09	7	2	JOIE	157,9	4	5	0,752
L2	M	relié	ortho	sanglier	27,69	8	0	SANG	62,63	4	5	0,627
L2	M	relié	ortho	second	51,27	6	0	SEC	53,63	3	8	0,364
L2	M	relié	ortho	soldat	23,02	6	0	SOL	193,64	3	9	0,626
L2	M	relié	ortho	tombola	3,52	7	0	TOMBE	162,43	5	5	0,622
L2	M	relié	ortho	torture	1,86	7	2	TORTUE	108,25	6	1	0,877
L2	M	relié	ortho	vendredi	42,47	8	0	VENDRE	52,06	6	9	0,736
L1	M	relié	pseudo	champion	25,92	8	0	CHAMP	64,21	5	0	0,686
L1	M	relié	pseudo	chouette	57,07	8	0	CHOU	30,62	4	2	0,627
L1	M	relié	pseudo	coupable	18,93	8	0	COUPER	71,69	6	5	0,583
L1	M	relié	pseudo	dentelle	11,47	8	1	DENT	42,76	4	7	0,627
L1	M	relié	pseudo	lunette	1,45	7	1	LUNE	301,98	4	8	0,845
L1	M	relié	pseudo	mouette	7,81	7	3	MOU	16,06	4	8	0,591
L1	M	relié	pseudo	panneau	14	7	0	PANNE	43	5	5	0,727
L1	M	relié	pseudo	repasser	9,91	8	1	REPAS	178,5	5	2	0,732
L2	M	relié	pseudo	baguette	31,99	8	0	BAGUE	32,57	5	6	0,866
L2	M	relié	pseudo	bouleau	8,84	7	2	BOULE	87,51	5	10	0,722
L2	M	relié	pseudo	courage	71,83	7	0	COUR	127,43	4	6	0,661
L2	M	relié	pseudo	fouet	21,23	5	3	FOU	94,94	3	9	0,67
L2	M	relié	pseudo	mortier	1,88	7	2	MORT	116,11	4	8	0,661
L2	M	relié	pseudo	pommade	4,24	7	0	POMME	161,58	5	8	0,82
L2	M	relié	pseudo	rater	7,04	5	6	RAT	142,95	3	9	0,67
L2	M	relié	pseudo	toilette	35,34	8	2	TOILE	51,6	5	4	0,866
L1	M	relié	Sém	banane	20,06	6	1	SINGE	50,16	5	3	0,258
L1	M	relié	Sém	biberon	12,31	7	0	BÉBÉ	123,72	4	0	0,215
L1	M	relié	Sém	chandelle	5,26	9	1	BOUGIE	21,1	6	2	0,223
L1	M	relié	Sém	guidon	9,17	6	0	VÉLO	144,44	4	0	0,055
L1	M	relié	Sém	poitrine	49,65	8	0	CORPS	141,79	5	1	0,077
L1	M	relié	Sém	serrure	9,63	7	0	CLÉ	52,63	3	0	0,023
L1	M	relié	Sém	tulipe	14,66	6	0	FLEUR	155,08	5	1	0,096
L1	M	relié	Sém	vêtement	34,46	8	2	ROBE	116,96	4	4	0,043
L2	M	relié	Sém	acteur	16,29	6	1	FILM	122,15	4	4	0,034
L2	M	relié	Sém	bouillon	9,45	8	1	SOUPE	79,32	5	7	0,139

L2	M	relié	Sém	carotte	36,15	7	1	LAPIN	177,31	5	3	0,052
L2	M	relié	Sém	chapiteau	15,14	9	0	CIRQUE	120,08	6	0	0,351
L2	M	relié	Sém	chiffre	10,98	7	2	SEPT	138,38	4	2	0,048
L2	M	relié	Sém	fraise	28,95	6	1	FRUIT	49,95	5	1	0,457
L2	M	relié	Sém	ménage	19,43	6	0	BALAI	31,38	5	0	0,054
L2	M	relié	Sém	meuble	15,12	6	1	CHAISE	79,31	6	2	0,243
L1	M	relié	Transp	amical	7,06	6	1	AMI	276,09	3	3	0,626
L1	M	relié	Transp	chasseur	73,95	8	1	CHASSE	168,3	6	6	0,742
L1	M	relié	Transp	coffret	5,31	7	1	COFFRE	40,87	6	0	0,781
L1	M	relié	Transp	grillage	7,91	8	1	GRILLE	65,78	6	5	0,845
L1	M	relié	Transp	pêcheur	51,29	7	1	PÊCHE	120,48	5	4	0,722
L1	M	relié	Transp	poirier	8,32	7	0	POIRE	29,38	5	7	0,739
L1	M	relié	Transp	poulet	28,93	6	4	POULE	115,92	5	11	0,766
L1	M	relié	Transp	sagesse	10,71	7	0	SAGE	38,47	4	8	0,845
L2	M	relié	Transp	armure	12,04	6	0	ARME	21,16	4	4	0,783
L2	M	relié	Transp	fermier	40,31	7	0	FERME	155,39	5	7	0,72
L2	M	relié	Transp	feuillage	28,1	9	0	FEUILLE	156,72	7	2	0,864
L2	M	relié	Transp	mariage	17,77	7	1	MARIER	10,95	6	5	0,621
L2	M	relié	Transp	plumage	17,98	7	0	PLUME	54,53	5	3	0,819
L2	M	relié	Transp	saladier	14,37	8	0	SALADE	62,64	6	3	0,682
L2	M	relié	Transp	tablette	3,75	8	0	TABLE	292,64	5	2	0,866
L2	M	relié	Transp	visiteur	7,66	8	0	VISITE	81,17	6	2	0,747
L1	M	non relié	ortho	couronne	29,77	8		CHAR	12,67	4		0,337
L1	M	non relié	ortho	comptoir	7,23	8		SEC	53,63	3		0,04
L1	M	non relié	ortho	portière	13,85	8		SANG	62,63	4		0,026
L1	M	non relié	ortho	chalet	14,15	6		TORTUE	108,25	6		0,083
L1	M	non relié	ortho	caramel	12,84	7		TOMBE	162,43	5		0,069
L1	M	non relié	ortho	cuisson	11,54	7		SOL	193,64	3		0,173
L1	M	non relié	ortho	descente	23,58	8		VENDRE	52,06	6		0,332
L1	M	non relié	ortho	araignée	50,28	8		JOIE	157,9	4		0,244
L2	M	non relié	ortho	pétrole	8,59	7		CACHE	74,53	5		0,211
L2	M	non relié	ortho	méthode	7,95	7		ABRI	58,48	4		0,029
L2	M	non relié	ortho	colombe	11,73	7		FER	98,9	3		0,044
L2	M	non relié	ortho	église	34,53	6		TROU	140,74	4		0,034
L2	M	non relié	ortho	bataille	23,83	8		ÉCURIE	24,08	6		0,242
L2	M	non relié	ortho	sorcier	12,51	7		POT	117,76	3		0,044
L2	M	non relié	ortho	ministre	16,73	8		HUIT	106,6	4		0,06
L2	M	non relié	ortho	bonsoir	18,68	7		ROSE	145,6	4		0,141
L1	M	non relié	pseudo	caravane	24,36	8		TOILE	51,6	5		0,227
L1	M	non relié	pseudo	olivier	48,15	7		BOULE	87,51	5		0,086
L1	M	non relié	pseudo	foudre	14,79	6		COUR	127,43	4		0,198
L1	M	non relié	pseudo	éponge	15,51	6		RAT	142,95	3		0,027
L1	M	non relié	pseudo	menton	30,73	6		POMME	161,58	5		0,18
L1	M	non relié	pseudo	fontaine	23,99	8		BAGUE	32,57	5		0,242
L1	M	non relié	pseudo	démonter	5,52	8		FOU	94,94	3		0,04
L1	M	non relié	pseudo	nageoire	7,75	8		MORT	116,11	4		0,06
L2	M	non relié	pseudo	brebis	6	6		PANNE	43	5		0,058
L2	M	non relié	pseudo	flaque	15,58	6		CHOU	30,62	4		0,055
L2	M	non relié	pseudo	ancien	35,69	6		CHAMP	64,21	5		0,078
L2	M	non relié	pseudo	exploit	13,64	7		MOU	16,06	4		0,044
L2	M	non relié	pseudo	bâtiment	18,21	8		REPAS	178,5	5		0,047
L2	M	non relié	pseudo	esquimau	9,87	8		DENT	42,76	4		0,043
L2	M	non relié	pseudo	caniche	13,63	7		LUNE	301,98	4		0,251
L2	M	non relié	pseudo	détail	20,18	6		COUPER	71,69	6		0,049
L1	M	non relié	Sém	roulotte	5,47	8		FRUIT	49,95	5		0,077
L1	M	non relié	Sém	altitude	15,95	8		CHAISE	79,31	6		0,256
L1	M	non relié	Sém	freiner	5,68	7		SOUPE	79,32	5		0,052

L1	M	non relié	Sém	échange	17,7	7	BALAI	31,38	5	0,048
L1	M	non relié	Sém	ananas	20,65	6	FILM	122,15	4	0,034
L1	M	non relié	Sém	bonnet	38	6	CIRQUE	120,08	6	0,066
L1	M	non relié	Sém	chanson	66,29	7	LAPIN	177,31	5	0,249
L1	M	non relié	Sém	épicerie	7,14	8	SEPT	138,38	4	0,06
L2	M	non relié	Sém	tenter	13,33	6	BOUGIE	21,1	6	0,066
L2	M	non relié	Sém	monnaie	24,22	7	BÉBÉ	123,72	4	0,019
L2	M	non relié	Sém	tricot	15,53	6	SINGE	50,16	5	0,06
L2	M	non relié	Sém	tambour	62,09	7	CORPS	141,79	5	0,038
L2	M	non relié	Sém	anneau	14,08	6	ROBE	116,96	4	0,055
L2	M	non relié	Sém	cuillère	24,89	8	FLEUR	155,08	5	0,093
L2	M	non relié	Sém	calcul	19,84	6	VÉLO	144,44	4	0,055
L2	M	non relié	Sém	coureur	13,06	7	CLÉ	52,63	3	0,334
L1	M	non relié	Transp	pancarte	6,68	8	MARIER	10,95	6	0,152
L1	M	non relié	Transp	pavillon	6,17	8	VISITE	81,17	6	0,125
L1	M	non relié	Transp	foulard	10,62	7	ARME	21,16	4	0,16
L1	M	non relié	Transp	jongleur	6,25	8	TABLE	292,64	5	0,139
L1	M	non relié	Transp	vitrine	22,8	7	FEUILLE	156,72	7	0,248
L1	M	non relié	Transp	planète	66,35	7	SALADE	62,64	6	0,356
L1	M	non relié	Transp	falaise	10,79	7	PLUME	54,53	5	0,249
L1	M	non relié	Transp	disque	37,24	6	FERME	155,39	5	0,245
L2	M	non relié	Transp	accent	37,62	6	POIRE	29,38	5	0,06
L2	M	non relié	Transp	guichet	9,49	7	CHASSE	168,3	6	0,158
L2	M	non relié	Transp	crochet	6,38	7	GRILLE	65,78	6	0,07
L2	M	non relié	Transp	chauffeur	40,78	9	POULE	115,92	5	0,056
L2	M	non relié	Transp	cerveau	10,31	7	COFFRE	40,87	6	0,386
L2	M	non relié	Transp	berceau	16,53	7	SAGE	38,47	4	0,067
L2	M	non relié	Transp	vaisseau	30,15	8	PÊCHE	120,48	5	0,047
L2	M	non relié	Transp	cartable	62,15	8	AMI	276,09	3	0,04
L1	PM	non relié		billet	31,83	6	QUORT		5	0,24
L1	PM	non relié		aiguille	33,53	8	PRAIE		5	0,334
L1	PM	non relié		tonneau	8,94	7	DRILE		5	0,052
L1	PM	non relié		hérisson	48,77	8	CHONT		5	0,154
L1	PM	non relié		mensonge	11,69	8	SAVIN		5	0,062
L1	PM	non relié		domicile	10,9	8	ÉTÈGE		5	0,227
L1	PM	non relié		camion	54,44	6	CIGE		4	0,352
L1	PM	non relié		mâchoire	14,56	8	TRANC		5	0,062
L1	PM	non relié		plateau	39,98	7	SOCRE		5	0,052
L1	PM	non relié		triangle	8,11	8	BALOI		5	0,077
L1	PM	non relié		dépêcher	7,38	8	FLATE		5	0,047
L1	PM	non relié		trottoir	39,03	8	ALIS		4	0,043
L1	PM	non relié		saucisse	8,43	8	TROCE		5	0,242
L1	PM	non relié		croquis	19,73	7	DONSE		5	0,069
L1	PM	non relié		énergie	15,06	7	AIGEL		5	0,136
L1	PM	non relié		pantin	8,54	6	BUNNE		5	0,058
L1	PM	non relié		humidité	10,44	8	HICHE		5	0,339
L1	PM	non relié		éventail	6,46	8	BLAU		4	0,06
L1	PM	non relié		equipage	22,54	8	VISTE		5	0,242
L1	PM	non relié		gobelet	6,11	7	CHOF		4	0,048
L1	PM	non relié		atelier	17,62	7	BUGUE		5	0,048
L1	PM	non relié		terrier	18,62	7	MUIRE		5	0,236
L1	PM	non relié		chapelle	9,59	8	FUCE		4	0,244
L1	PM	non relié		clavier	5,24	7	GARIN		5	0,086
L1	PM	non relié		méfiance	11,95	8	JOMBE		5	0,242
L1	PM	non relié		peluche	19,31	7	LORGE		5	0,249
L1	PM	non relié		dernier	47,72	7	HABOT		5	0,036
L1	PM	non relié		conquête	13,09	8	GISTE		5	0,319

L1	PM	non relié	bocal	28,34	5	RAPOS	5	0,09
L1	PM	non relié	arrosoir	9,03	8	PUIL	4	0,043
L1	PM	non relié	papillon	44,76	8	CAUR	4	0,043
L1	PM	non relié	fureur	16,35	6	COLME	5	0,06
L2	PM	non relié	soucoupe	13,45	8	NITE	4	0,227
L2	PM	non relié	tournage	8,5	8	FAUR	4	0,162
L2	PM	non relié	ceinture	34,05	8	FLIET	5	0,124
L2	PM	non relié	étranger	20,17	8	GROGE	5	0,157
L2	PM	non relié	document	72,18	8	TAILE	5	0,062
L2	PM	non relié	coussin	20,83	7	SONTÉ	5	0,086
L2	PM	non relié	crapaud	26,71	7	FRUOT	5	0,069
L2	PM	non relié	antenne	13,82	7	FUCHE	5	0,232
L2	PM	non relié	grenier	42,01	7	ÉCRON	5	0,069
L2	PM	non relié	blague	9,95	6	MÉTOL	5	0,06
L2	PM	non relié	collier	46,91	7	SANGE	5	0,029
L2	PM	non relié	fortune	31,79	7	RAGLE	5	0,249
L2	PM	non relié	plombier	9,66	8	FOMÉE	5	0,154
L2	PM	non relié	colonne	46,15	7	TRATE	5	0,237
L2	PM	non relié	objectif	6,45	8	LOINE	5	0,077
L2	PM	non relié	rubrique	9,45	8	RORE	4	0,462
L2	PM	non relié	violon	45,95	6	HIBAN	5	0,258
L2	PM	non relié	blessure	9,52	8	AMAUR	5	0,126
L2	PM	non relié	limonade	7,77	8	SILON	5	0,216
L2	PM	non relié	banquise	5,73	8	LONDI	5	0,062
L2	PM	non relié	mélodie	12,35	7	PLAME	5	0,266
L2	PM	non relié	contrôle	20,83	8	TROIT	5	0,157
L2	PM	non relié	promesse	15,26	8	AVRAL	5	0,048
L2	PM	non relié	abeille	41,28	7	PONNE	5	0,223
L2	PM	non relié	émotion	23,08	7	BOIN	4	0,326
L2	PM	non relié	mémoire	47,65	7	JAUDI	5	0,052
L2	PM	non relié	sardine	7,05	7	PIRC	4	0,067
L2	PM	non relié	cheville	10,56	8	GIRE	4	0,244
L2	PM	non relié	racine	16,83	6	VORT	4	0,055
L2	PM	non relié	pingouin	6,48	8	AGONT	5	0,154
L2	PM	non relié	balcon	18,59	6	VONTE	5	0,166
L2	PM	non relié	cabinet	8,48	7	HULIE	5	0,069
L1	PM	relié	coutume	7,09	7	CUME	4	0,752
L1	PM	relié	mouchoir	38,49	8	MOUC	4	0,627
L1	PM	relié	charbon	21,33	7	CABON	5	0,736
L1	PM	relié	voilier	16,56	7	ÉLOVE	5	0,152
L1	PM	relié	colline	24,38	7	COLNE	5	0,819
L1	PM	relié	rouleau	6,6	7	BUTON	5	0,069
L1	PM	relié	écolier	13,52	7	ÉCIER	5	0,819
L1	PM	relié	tonnerre	48,99	8	CHOMP	5	0,047
L1	PM	relié	consonne	20,07	8	CONSE	5	0,866
L1	PM	relié	usine	21,11	5	MASÉE	5	0,27
L1	PM	relié	banque	19,54	6	BANE	4	0,783
L1	PM	relié	poussin	17,38	7	POSIN	5	0,819
L1	PM	relié	incendie	36,92	8	INCE	4	0,812
L1	PM	relié	acrobate	12,86	8	ABATE	5	0,745
L1	PM	relié	gamin	22,87	5	AMIN	4	0,659
L1	PM	relié	science	11,6	7	RIDIO	5	0,048
L1	PM	relié	jardinier	48,09	9	JARBIN	6	0,6
L1	PM	relié	soulier	7,21	7	LAÇON	5	0,069
L1	PM	relié	raser	5,98	5	RANE	4	0,5
L1	PM	relié	dragon	56,06	6	DRAGE	5	0,657
L1	PM	relié	plafond	28,74	7	PLAFIE	6	0,595

L1	PM	relié	griller	5,51	7	GILE		4	0,567
L1	PM	relié	tempête	79,15	7	MURDI		5	0,052
L1	PM	relié	carrosse	13,28	8	CAROSE		6	0,954
L1	PM	relié	matelas	16,27	7	MALAS		5	0,775
L1	PM	relié	haleine	13,3	7	HINE		4	0,752
L1	PM	relié	lointain	8,92	8	TOSSU		5	0,06
L1	PM	relié	orgueil	8,93	7	ORUL		4	0,659
L1	PM	relié	matinée	22,35	7	MANIT		5	0,572
L1	PM	relié	guérir	13,83	6	GUIR		4	0,844
L1	PM	relié	guépard	10,56	7	GUERD		5	0,719
L1	PM	relié	ouragan	11,91	7	OUGAN		5	0,869
L2	PM	relié	addition	13,9	8	ADION		5	0,866
L2	PM	relié	samedi	66,84	6	FOILE		5	0,078
L2	PM	relié	bordure	10,09	7	BUDE		4	0,621
L2	PM	relié	potager	8,49	7	ARRAT		5	0,119
L2	PM	relié	joueur	49,05	6	JUER		4	0,742
L2	PM	relié	bouquet	27,77	7	BOUET		5	0,902
L2	PM	relié	chantier	10,2	8	CHANE		5	0,609
L2	PM	relié	chenille	18	8	HENIL		5	0,416
L2	PM	relié	emploi	44,45	6	EMOL		4	0,557
L2	PM	relié	vendeur	8,59	8	BUOLE		5	0,069
L2	PM	relié	concours	39,94	8	CONUR		5	0,686
L2	PM	relié	écharpe	14,79	7	ÉCAPE		5	0,736
L2	PM	relié	discours	22,6	8	DISUS		5	0,633
L2	PM	relié	richesse	10,26	8	VAILE		5	0,242
L2	PM	relié	hamster	8,77	7	HASTE		5	0,639
L2	PM	relié	tondeuse	8,03	8	SAUPE		5	0,257
L2	PM	relié	capitale	20,24	8	CATIL		5	0,547
L2	PM	relié	parade	6,32	6	ROBIT		5	0,06
L2	PM	relié	toiture	8,15	7	SAMIN		5	0,052
L2	PM	relié	fauteuil	65,58	8	FITAL		5	0,558
L2	PM	relié	mission	17,89	7	MISSIE		6	0,71
L2	PM	relié	fournure	60,21	8	FURE		4	0,863
L2	PM	relié	pelouse	22,23	7	OCIAN		5	0,052
L2	PM	relié	cassette	14,28	8	CASET		5	0,772
L2	PM	relié	jugement	8,38	8	JUMET		5	0,758
L2	PM	relié	belette	8,47	7	BELTE		5	0,921
L2	PM	relié	guitare	44,07	7	GARET		5	0,556
L2	PM	relié	caverne	26,63	7	CEVRE		5	0,666
L2	PM	relié	avenue	16,17	6	ANUE		4	0,783
L2	PM	relié	lessive	11,29	7	LESIE		5	0,819
L2	PM	relié	douzaine	11,94	8	DUAIN		5	0,532
L2	PM	relié	illusion	6,1	8	ILON		4	0,726
L1	M	remplisseur	marron	23,19	6	VERRE	135,4	5	0,18
L1	M	remplisseur	magazine	17,13	8	BANDE	96,76	5	0,257
L1	M	remplisseur	majesté	16,13	7	CRÈME	81,06	5	0,069
L1	M	remplisseur	maillot	19,92	7	BARBE	59,34	5	0,053
L1	M	remplisseur	plaine	25,52	6	SUJET	204,83	5	0,06
L1	M	remplisseur	plastique	29,24	9	GARE	77,68	4	0,239
L1	M	remplisseur	poignée	26,95	7	PRIX	140,14	4	0,344
L1	M	remplisseur	marais	13,62	6	DOIGT	84,1	5	0,06
L2	M	remplisseur	victoire	12,51	8	HIBOU	48,15	5	0,062
L2	M	remplisseur	pelage	23	6	FUMÉE	61	5	0,24
L2	M	remplisseur	attitude	17,35	8	FUSÉE	68,44	5	0,242
L2	M	remplisseur	pigeon	18,92	6	FRONT	60,19	5	0,169
L2	M	remplisseur	peintre	34,54	7	JAUNE	175,77	5	0,249
L2	M	remplisseur	pendule	18,6	7	ÉTANG	51,94	5	0,052

L2	M	remplisseur	phoque	21,68	6	FROID	208,32	5	0,06
L2	M	remplisseur	période	17,49	7	CARTE	153,02	5	0,249
L1	PM	remplisseur	imbécile	13,15	8	NIRD		4	0,043
L1	PM	remplisseur	loterie	10,05	7	MIDE		4	0,239
L1	PM	remplisseur	légume	10,76	6	FUSAL		5	0,078
L1	PM	remplisseur	jungle	11,29	6	JOUNE		5	0,249
L1	PM	remplisseur	chapitre	49,75	8	GIRDE		5	0,257
L1	PM	remplisseur	lisière	10,81	7	ROCIT		5	0,069
L1	PM	remplisseur	jambon	25,52	6	PUSTE		5	0,042
L1	PM	remplisseur	saison	49,57	6	BIRBE		5	0,061
L2	PM	remplisseur	lumineux	17,8	8	VUCHE		5	0,062
L2	PM	remplisseur	ficelle	50,37	7	RASTE		5	0,232
L2	PM	remplisseur	costume	48,46	7	VUSE		4	0,27
L2	PM	remplisseur	haricot	12,42	7	FASÉE		5	0,052
L2	PM	remplisseur	individu	7,01	8	VIRS		4	0,197
L2	PM	remplisseur	horreur	16,93	7	TOGRE		5	0,169
L2	PM	remplisseur	largeur	9,99	7	PIÈME		5	0,052
L2	PM	remplisseur	humain	15,55	6	LOMPE		5	0,06

## Annexe 9 – Consigne détaillée

### **Consigne donnée à l'oral aux enfants pour l'amorçage masqué (temps de présentation de l'amorce de 60 ms)**

« Sur l'écran d'ordinateur, tu vas voir une croix apparaître, et cette croix sera suivie par un mot. Ce mot, ce peut être soit un « vrai » mot, un mot qui existe et que tu as déjà rencontré, ou un « faux » mot, un mot que j'ai inventé. Ton exercice sera de me dire si ce mot est un vrai ou un faux. Si c'est un vrai, tu appuies sur le « V » de « vrai », si c'est un faux, tu appuies sur le « F » de « faux ». As-tu compris ? Si c'est un mot que tu connais, c'est que c'est un « vrai » mot, si c'est un mot que tu ne connais pas c'est que c'est un « faux » mot. Nous n'avons pas mis de mots savants que les enfants ne connaissent pas. D'accord ? Alors attention parce que ton « challenge » sera de répondre toujours le plus vite possible ! Si tu ne réponds pas assez vite, le mot va s'effacer de l'écran. Il faudra donc que tu laisses toujours un doigt sur la touche « V » et un doigt sur la touche « F ». As-tu compris ? Nous allons commencer avec un petit entraînement. »

#### ENTRAINEMENT

« Bon, je pense que tu as bien compris ! Ce qui m'intéresse c'est que tu répondes le plus vite possible, et en faisant le moins d'erreurs possible. Tu vas voir, de temps en temps il y aura une petite pause pour que tu puisse relâcher un peu ton attention et te détendre. Quand tu as fini ta pause, tu appuies sur n'importe quelle touche du clavier pour continuer. Tu es bien concentré, on peut y aller ??? C'est parti !!! »

### **Consigne donnée à l'oral aux enfants pour l'amorçage non masqué (temps de présentation de l'amorce de 250 ms et 800 ms)**

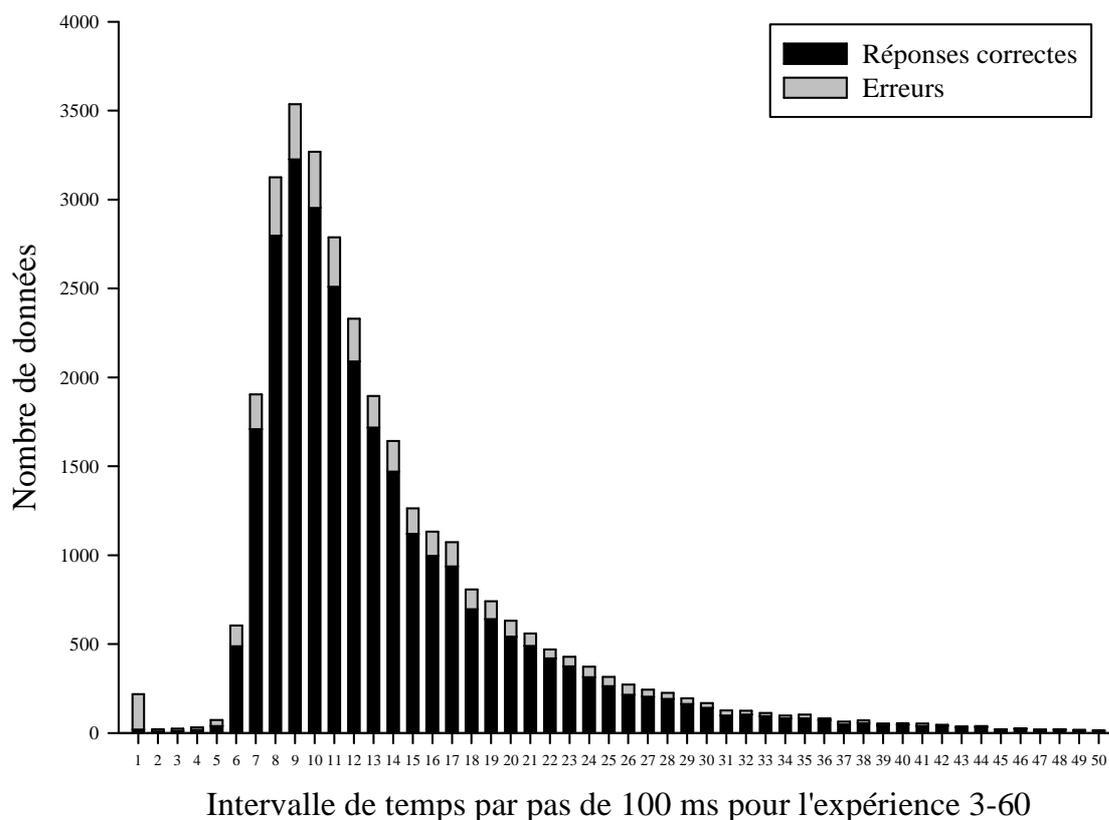
« Sur l'écran d'ordinateur, tu vas voir une croix apparaître, et cette croix sera suivie par un mot. Ce mot, tu auras à peine le temps de le lire et il va s'effacer. Il sera remplacé par un second mot. Le premier mot, celui qui s'efface, c'est toujours un vrai mot. Par contre, le deuxième mot, ce peut être soit un « vrai » mot, un mot qui existe et que tu as déjà rencontré, ou un « faux » mot, un mot que j'ai inventé. Ton exercice sera de me dire si ce second mot est un vrai ou un faux. Si c'est un vrai, tu appuies sur le « V » de « vrai », si c'est un faux, tu appuies sur le « F » de « faux ». As-tu compris ? Si c'est un mot que tu connais, c'est que c'est un « vrai » mot, si c'est un mot que tu ne connais pas c'est que c'est un « faux » mot. Nous n'avons pas mis de mots savants que les enfants ne connaissent pas. D'accord ? Alors attention parce que ton « challenge » sera de répondre toujours le plus vite possible ! Si tu ne réponds pas assez vite, le

mot va s'effacer de l'écran. Pour cela, il faut que tu laisses toujours un doigt sur la touche « V » et un doigt sur la touche « F ». As-tu compris ? Nous allons commencer avec un petit entraînement. »

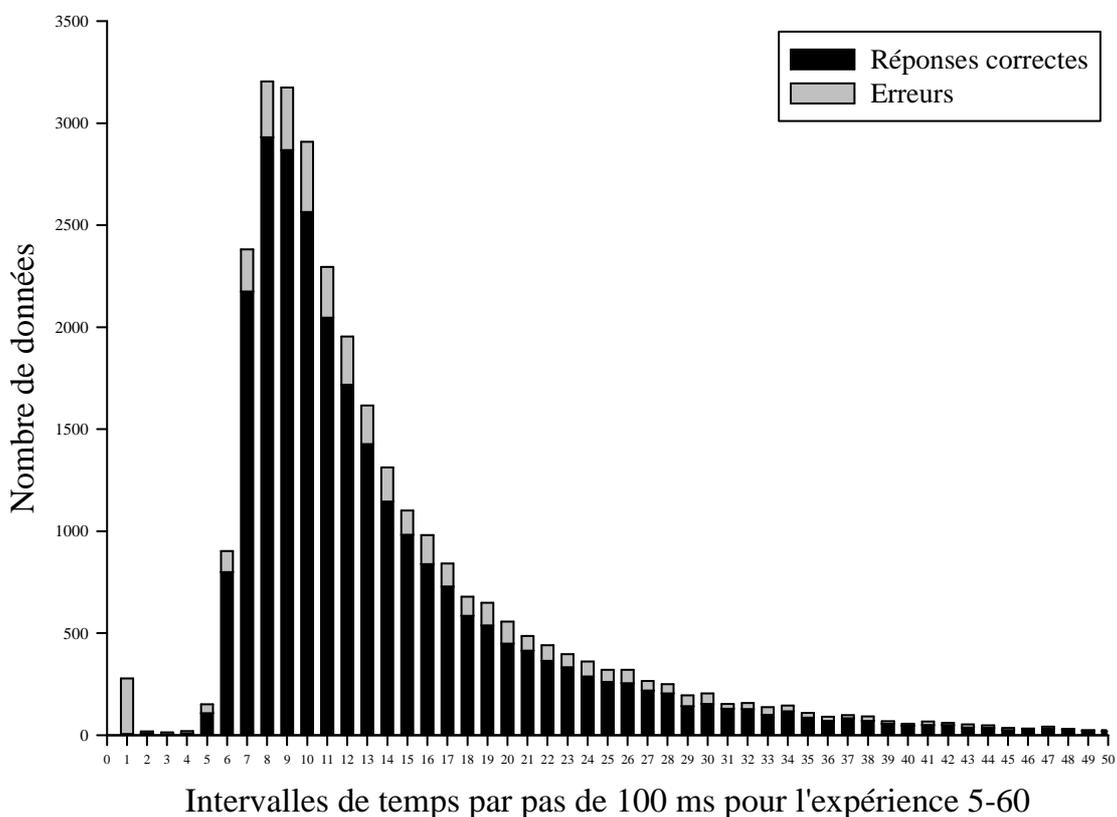
#### ENTRAINEMENT

« Bon, je pense que tu as bien compris. Donc tu vois, ça va très vite ! As-tu le temps de lire le premier mot ? Ce qui m'intéresse c'est que tu répondes le plus vite possible, et en faisant le moins d'erreurs possible. Tu vas voir, de temps en temps il y aura une petite pause pour que tu puisse relâcher un peu ton attention et te détendre. Quand tu as fini ta pause, tu appuies sur n'importe quelle touche du clavier pour continuer. Tu es bien concentré, on peut y aller ??? C'est parti !!! »

## Annexe 10 – Distribution des temps de réaction



Intervalle de temps par pas de 100 ms pour l'expérience 3-60



Intervalles de temps par pas de 100 ms pour l'expérience 5-60

## Annexe 11 – Liste de mots et de pseudomots lus chez les dyslexiques, et performances détaillées

Caractéristiques de longueur (nombre de lettres) des mots et des pseudomots, et de fréquence (occurrences par millions) des mots

	Mots			pseudomots		
	Courts (n = 15)	Longs (n = 20)	Irréguliers (n = 15)	Courts (n = 12)	Intermédiaires (n = 12)	Longs (n = 20)
Longueur	4.93 (0.88)	10.05 (0.89)	4.73 (0.88)	4.67 (0.49)	6.33 (0.49)	8.95 (0.51)
Fréquence	184.06 (188.52)	30.24 (34.95)	129.66 (140.20)	-	-	-

**ITEMS UTILISES :**

MOTS REGULIERS

Bec  
Chef  
Valise  
Sale  
Genou  
Olive  
Riche  
Livre  
Plage  
Heure  
Film  
Jardin  
Porte  
Table  
Solide

MOTS IRREGULIERS

Album  
Sept  
Gentil  
Banc  
Fils  
Second  
Doigt  
Clef  
Outil  
Trop  
Hiver  
Six  
Porc  
Poids  
Femme

MOTS LONGS

Anniversaire  
Appartement  
Astronaute  
Boulangier  
Cauchemar  
Champignon  
Chevalier  
Coquillage  
Couverture  
Dictionnaire  
Dromadaire  
Enveloppe  
Laboratoire  
Locomotive  
Médicament  
Ordinateur  
Porcelaine  
Souterrain  
Traversée  
Spectateur

PSEUDO MOTS COURTS

Dable  
Roir  
Tivre  
Viche  
Gorte  
Nobe  
Furne  
Vron  
Trine  
Beme  
Chide  
Panfe

PSEUDO-MOTS INTERMEDIAIRES

Ralade  
Naison  
Soiture  
Pardin  
Talise  
Ploture  
Ruldon  
Turave  
Mulide  
Godive  
Brouvue  
Nourume

PSEUDO MOTS LONGS

Daversaire  
Malulette  
Parapition  
Sanurause  
Grabusite  
Ganlouger  
Dribinle  
Macembert  
Tocaipine  
Racossele  
Tachaigne  
Timierce  
Fonciture  
Borceille  
Talesique  
Togutièrre  
Nivotien  
Ridanoire  
Tilapesse  
Poissoure

### Etude 4<sub>60</sub>

Temps de lecture (en ms) et pourcentage de lectures correctes en fonction de la lexicalité, du type d'item et du groupe

Type d'item		DYS	CAL	CAC
Lecture de mots				
Réguliers courts	Vitesse	8.42 (1.44)	9.58 (2.31)	6.92 (1.78)
	Précision	99.30 (3.06)	99.30 (2.10)	100 (0.00)
Réguliers longs	Vitesse	14.17 (2.44)	19.21 (7.41)	10.67 (3.28)
	Précision	94.30 (8.36)	94.74 (9.30)	100 (0.00)
Irréguliers	Vitesse	9.92 (2.43)	12.16 (3.37)	8.58 (1.78)
	Précision	91.23 (10.19)	93.33 (5.88)	97.65 (3.28)
Lecture de pseudomots				
Courts	Vitesse	11.18 (1.83)	15.52 (5.80)	9.08 (1.93)
	Précision	92.98 (10.85)	94.30 (13.62)	98.53 (6.06)
Intermédiaires	Vitesse	14.17 (2.44)	19.21 (7.41)	10.67 (3.28)
	Précision	94.30 (8.36)	94.74 (9.30)	100.00 (0.00)
Longs	Vitesse	40.42 (6.86)	50.63 (15.01)	33.58 (9.47)
	précision	77.89 (15.93)	83.16 (20.49)	89.41 (9.82)

### Etude 4<sub>250</sub>

Temps de lecture (en ms) et pourcentage de lectures correctes en fonction de la lexicalité, du type d'item et du groupe

Type d'item		DYS	CAL	CAC
Lecture de mots				
Réguliers courts	Vitesse	9.18 (1.86)	9.11 (2.59)	7.32 (1.38)
	Précision	100.00 (3.06)	99.63 (1.57)	98.95 (4.59)
Réguliers longs	Vitesse	23.11 (7.27)	23.83 (9.21)	15.58 (2.71)
	Précision	97.78 (3.92)	97.50 (5.22)	100 (0.00)
Irréguliers	Vitesse	9.92 (2.43)	12.44 (3.93)	8.53 (2.04)
	Précision	93.70 (5.35)	91.48 (10.18)	97.89 (5.00)
Lecture de pseudomots				
Courts	Vitesse	14.44 (5.50)	12.94 (4.45)	9.11 (2.42)
	Précision	91.20 (9.25)	97.69 (3.84)	99.56 (1.91)
Intermédiaires	Vitesse	17.89 (6.12)	16.72 (4.52)	10.47 (2.32)
	Précision	93.06 (8.69)	95.83 (8.21)	99.12 (2.63)
Longs	Vitesse	50.67 (16.99)	48.39 (9.24)	34.00 (6.62)
	Précision	76.11 (20.11)	89.17 (9.59)	89.74 (7.90)

### Etude 4<sub>800</sub>

Temps de lecture (en ms) et pourcentage de lectures correctes en fonction de la lexicalité, du type d'item et du groupe

Type d'item		DYS	CAL	CAC
Lecture de mots				
Réguliers courts	Vitesse	9.64 (2.37)	10.72 (2.95)	7.19 (1.12)
	Précision	98.67 (3.74)	98.15 (4.46)	99.37 (2.91)
Réguliers longs	Vitesse	29.80 (14.08)	30.72 (7.87)	14.86 (2.90)
	Précision	97.67 (5.63)	99.17 (11.15)	99.76 (1.09)
Irréguliers	Vitesse	13.40 (5.89)	17.72 (6.21)	8.14 (1.96)
	Précision	89.78 (10.35)	91.11 (10.23)	98.41 (2.91)
Lecture de pseudomots				
Courts	Vitesse	15.80 (9.81)	15.83 (3.33)	9.14 (2.33)
	Précision	88.89 (14.32)	92.59 (10.65)	97.22(4.81)
Intermédiaires	Vitesse	20.33 (9.12)	19.11 (3.45)	10.43 (2.66)
	Précision	95.00 (8.21)	93.52 (10.13)	96.83 (4.91)
Longs	Vitesse	55.07 (19.98)	53.94 (8.23)	33.81 (6.37)
	Précision	79.33 (14.98)	90.28 (9.92)	85.24 (12.40)

### Etude 6<sub>60</sub>

Temps de lecture (en ms) et pourcentage de lectures correctes en fonction de la lexicalité, du type d'item et du groupe

		DYS	CAL	CAC
Lecture de mots				
Réguliers courts	Vitesse	8.21 (1.76)	9.31 (1.44)	6.31 (0.85)
	Précision	100.00 (0.00)	99.45 (1.84)	100.00 (0.00)
Réguliers longs	Vitesse	21.14 (5.16)	22.69 (4.85)	12.54 (1.33)
	Précision	96.07 (4.01)	98.32 (3.12)	100.00 (0.00)
Irréguliers	Vitesse	10.57 (1.99)	11.71 (2.05)	8.31 (2.18)
	Précision	95.24 (15.07)	89.49 (9.99)	97.95 (4.20)
Lecture de pseudomots				
Courts	Vitesse	13.29 (3.07)	13.63 (2.96)	9.00 (2.00)
	Précision	91.07 (14.42)	95.10 (6.33)	96.79 (4.22)
Intermédiaires	Vitesse	16.00 (4.54)	17.32 (3.77)	10.15 (1.68)
	Précision	94.64 (11.14)	93.82 (6.91)	97.44 (7.12)
Longs	Vitesse	44.21 (10.49)	48.09 (10.66)	29.54 (4.82)
	Précision	78.57 (14.99)	82.03 (8.77)	88.85 (7.12)

## Annexe 12 – Effet de la transparence formelle de la base

### Etude 3

Pourcentages de dérivations correctes dans la condition « mots » en fonction du niveau scolaire, de l'expérience et de la transparence formelle de la base

Niveau scolaire	expérience	Mots		
		Total	Transparent <i>Banquier</i>	Opaque <i>forestier</i>
CE <sub>2</sub>	3 <sub>60</sub>	80.53 (10.79)	97.89 (6.31)	63.16 (21.36)
	3 <sub>250</sub>	80.00 (13.72)	97.78 (6.47)	62.22 (24.63)
	3 <sub>800</sub>	73.33 (18.47)	91.11 (12.31)	55.56 (30.34)
CM <sub>1</sub>	3 <sub>60</sub>	84.00 (13.53)	96.00 (8.21)	72.00 (23.75)
	3 <sub>250</sub>	92.50 (11.64)	97.00 (9.79)	88.00 (19.89)
	3 <sub>800</sub>	78.50 (14.24)	95.00 (11.00)	62.00 (23.31)
CM <sub>2</sub>	3 <sub>60</sub>	93.33 (8.40)	98.89 (4.71)	87.78 (13.96)
	3 <sub>250</sub>	90.00 (11.24)	98.00 (6.16)	82.00 (22.38)
	3 <sub>800</sub>	85.88 (14.17)	98.82 (4.85)	72.94 (26.40)
5 <sup>ème</sup>	3 <sub>60</sub>	92.63 (9.33)	98.95 (4.59)	86.32 (16.40)
	3 <sub>250</sub>	92.22 (9.43)	98.89 (4.71)	85.56 (16.53)
	3 <sub>800</sub>	94.76 (7.50)	99.05 (4.36)	90.48 (13.59)

### Etude 4

Pourcentages de dérivations correctes dans la condition « mots » en fonction du groupe, de l'expérience et de la transparence formelle de la base

groupe	expérience	Mots		
		Total	Transparent <i>Banquier</i>	Opaque <i>forestier</i>
DYS	4 <sub>60</sub>	90.62 (6.80)	98.75 (5.00)	82.50 (12.38)
	4 <sub>250</sub>	88.67 (12.46)	100.00 (0.00)	77.33 (24.92)
	4 <sub>800</sub>	90.77 (7.60)	100.00 (0.00)	81.54 (15.19)
CAL	4 <sub>60</sub>	80.53 (10.79)	97.89 (6.31)	63.16 (21.36)
	4 <sub>250</sub>	80.00 (13.72)	97.78 (6.47)	62.22 (24.63)
	4 <sub>800</sub>	73.33 (18.47)	91.11 (12.31)	55.56 (30.34)
CAC	4 <sub>60</sub>	92.63 (9.33)	98.95 (4.59)	86.32 (16.40)
	4 <sub>250</sub>	92.00 (7.67)	99.00 (4.47)	85.00 (15.73)
	4 <sub>800</sub>	94.76 (7.50)	99.05 (4.36)	90.48 (13.59)

## Annexe 13 – Stimuli des études 5 et 6

Caractéristiques des stimuli des études 5 et 6 :

La condition OP renvoie à la condition avec modification orthographique et phonologique de la base, la condition « ortho » renvoie à la condition de contrôle orthographique, la condition « phono » renvoie à la condition morphologique avec modification phonologique, et enfin la condition « sans » renvoie à la condition morphologique transparente.

liste	Lexi calité	lié	conditi on	AMORCE			CIBLE			similarité ortho		
				amorce	fréquen ce	longueu r	taille du voisinage	cible	fréquen ce		longueu r	taille du voisinage
L1	M	relié	OP	aviateur	7,85	8	0	AVION	141,02	5	0	0,501
L1	M	relié	OP	chaleur	63,83	7	0	CHAUD	181,53	5	1	0,539
L1	M	relié	OP	curiosité	21,57	9	0	CURIEUX	66,31	7	1	0,539
L1	M	relié	OP	douceur	25,31	7	1	DOUX	103,52	4	6	0,549
L1	M	relié	OP	famine	5,21	6	2	FAIM	158,79	4	3	0,557
L1	M	relié	OP	magicien	28,93	8	0	MAGIE	24,53	5	3	0,686
L1	M	relié	OP	odorat	1,66	6	0	ODEUR	81,63	5	0	0,465
L1	M	relié	OP	pianiste	4,72	8	0	PIANO	47,43	5	0	0,594
L2	M	relié	OP	baignoire	18,81	9	0	BAIN	78,18	4	10	0,521
L2	M	relié	OP	banquette	7,32	9	1	BANC	52,13	4	1	0,505
L2	M	relié	OP	clarté	11,06	6	0	CLAIR	86,74	5	2	0,566
L2	M	relié	OP	langage	54,12	7	1	LANGUE	139,18	6	6	0,787
L2	M	relié	OP	liberté	50,52	7	0	LIBRE	45,81	5	5	0,606
L2	M	relié	OP	lumineux	17,80	8	0	LUMIÈRE	168,69	7	0	0,564
L2	M	relié	OP	musicien	21,50	8	0	MUSIQUE	178,71	7	0	0,572
L2	M	relié	OP	soigneux	1,60	8	1	SOIN	52,71	4	10	0,542
L1	M	relié	ortho	chandelle	5,26	9	1	CHANT	42,88	5	0	0,569
L1	M	relié	ortho	collège	10,15	7	1	COLLE	69,93	5	7	0,82
L1	M	relié	ortho	contexte	9,86	8	1	CONTE	122,44	5	10	0,943
L1	M	relié	ortho	formule	26,92	7	1	FORME	243,74	5	9	0,819
L1	M	relié	ortho	fourmi	33,18	6	1	FOUR	66,31	4	5	0,701
L1	M	relié	ortho	ministre	16,73	8	1	MINE	32,03	4	12	0,778
L1	M	relié	ortho	pharmacie	16,84	9	0	PHARE	25,66	5	1	0,763
L1	M	relié	ortho	troupe	25,72	6	5	TROU	140,74	4	3	0,701
L2	M	relié	ortho	boutique	33,78	8	0	BOUT	358,69	4	7	0,627
L2	M	relié	ortho	bulletin	17,68	8	0	BULLE	40,41	5	7	0,689
L2	M	relié	ortho	centre	59,99	6	6	CENT	90,25	4	7	0,683
L2	M	relié	ortho	radical	10,62	7	0	RADIS	40,24	5	4	0,622
L2	M	relié	ortho	marraine	6,53	8	0	MARE	42,86	4	12	0,808
L2	M	relié	ortho	pistolet	15,30	8	1	PISTE	69,74	5	4	0,655
L2	M	relié	ortho	septembre	39,23	9	0	SEPT	138,38	4	2	0,6
L2	M	relié	ortho	vagabond	7,07	8	0	VAGUE	43,21	5	3	0,547
L1	M	relié	phono	bordure	10,09	7	0	BORD	261,17	4	6	0,661
L1	M	relié	phono	dentiste	31,55	8	0	DENT	42,76	4	7	0,627
L1	M	relié	phono	longueur	39,06	8	1	LONG	295,81	4	2	0,627
L1	M	relié	phono	marine	43,75	6	6	MARIN	28,02	5	10	0,766
L1	M	relié	phono	patinage	3,55	8	0	PATIN	9,27	5	5	0,686

L1	M	relié	phono	précision	13,36	9	1	PRÉCIS	50,42	6	0	0,744
L1	M	relié	phono	rasoir	7,59	6	0	RAS	13,36	3	13	0,626
L1	M	relié	phono	voisinage	3,39	9	0	VOISIN	79,18	6	0	0,712
L2	M	relié	phono	bergerie	4,69	8	0	BERGER	31,10	6	3	0,752
L2	M	relié	phono	dangereux	96,36	9	0	DANGER	78,05	6	4	0,744
L2	M	relié	phono	jardinage	4,55	9	0	JARDIN	346,07	6	0	0,705
L2	M	relié	phono	moulinet	2,38	8	0	MOULIN	70,69	6	0	0,738
L2	M	relié	phono	plombier	9,66	8	0	PLOMB	19,43	5	0	0,686
L2	M	relié	phono	rangement	4,26	9	0	RANG	31,14	4	4	0,6
L2	M	relié	phono	régional	2,96	8	0	RÉGION	71,96	6	1	0,738
L2	M	relié	phono	sachet	13,18	6	3	SAC	211,02	3	8	0,626
L1	M	relié	sans	clocher	17,24	7	1	CLOCHE	30,28	6	1	0,774
L1	M	relié	sans	courageux	38,15	9	0	COURAGE	71,83	7	0	0,75
L1	M	relié	sans	jeunesse	20,54	8	0	JEUNE	298,19	5	2	0,868
L1	M	relié	sans	nuageux	6,18	7	0	NUAGE	80,86	5	0	0,722
L1	M	relié	sans	princesse	68,91	9	0	PRINCE	117,19	6	1	0,882
L1	M	relié	sans	règlement	5,54	9	0	RÈGLE	57,89	5	1	0,655
L1	M	relié	sans	rêveur	3,50	6	0	RÊVE	121,63	4	4	0,701
L1	M	relié	sans	tristesse	21,49	9	0	TRISTE	117,56	6	0	0,883
L2	M	relié	sans	amoureux	12,99	8	0	AMOUR	44,64	5	0	0,686
L2	M	relié	sans	boulette	1,80	8	3	BOULE	87,51	5	10	0,866
L2	M	relié	sans	équipage	22,54	8	0	ÉQUIPE	67,67	6	2	0,845
L2	M	relié	sans	fierté	6,20	6	0	FIER	54,13	4	4	0,701
L2	M	relié	sans	joliment	3,34	8	1	JOLI	147,63	4	2	0,627
L2	M	relié	sans	nombreux	89,26	8	0	NOMBRE	182,35	6	2	0,738
L2	M	relié	sans	oreiller	20,96	8	1	OREILLE	99,52	7	2	0,825
L2	M	relié	sans	policier	14,03	8	0	POLICE	80,14	6	0	0,71
L1	M	non relié	OP	matelot	10,09	7	0	BAIN	78,18	4	10	0,048
L1	M	non relié	OP	cerveau	10,31	7	1	BANC	52,13	4	1	0,067
L1	M	non relié	OP	véhicule	25,74	8	0	CLAIR	86,74	5	2	0,077
L1	M	non relié	OP	carnaval	43,72	8	0	LANGUE	139,18	6	6	0,163
L1	M	non relié	OP	consonne	20,07	8	0	LIBRE	45,81	5	5	0,227
L1	M	non relié	OP	aquarium	17,99	8	0	LUMIÈRE	168,69	7	0	0,159
L1	M	non relié	OP	émission	27,54	8	0	MUSIQUE	178,71	7	0	0,188
L1	M	non relié	OP	incident	10,70	8	1	SOIN	52,71	4	10	0,145
L2	M	non relié	OP	poireau	12,18	7	0	AVION	141,02	5	0	0,136
L2	M	non relié	OP	dompteur	22,04	8	1	CHAUD	181,53	5	1	0,062
L2	M	non relié	OP	bouquet	44,04	7	1	CURIEUX	66,31	7	1	0,12
L2	M	non relié	OP	mission	17,89	7	0	DOUX	103,52	4	6	0,048
L2	M	non relié	OP	quatorze	15,55	8	0	FAIM	158,79	4	3	0,043
L2	M	non relié	OP	promesse	15,26	8	1	MAGIE	24,53	5	3	0,242
L2	M	non relié	OP	crapaud	26,71	7	0	ODEUR	81,63	5	0	0,086
L2	M	non relié	OP	obstacle	13,61	8	0	PIANO	47,43	5	0	0,062
L1	M	non relié	ortho	aliment	7,86	7	1	BOUT	358,69	4	7	0,233
L1	M	non relié	ortho	exploit	13,64	7	0	BULLE	40,41	5	7	0,066
L1	M	non relié	ortho	voyageur	15,53	8	0	CENT	90,25	4	7	0,04
L1	M	non relié	ortho	liquide	28,58	7	0	RADIS	40,24	5	4	0,119
L1	M	non relié	ortho	immeuble	32,71	8	0	MARE	42,86	4	12	0,244
L1	M	non relié	ortho	mélange	27,13	7	3	PISTE	69,74	5	4	0,232
L1	M	non relié	ortho	vaisseau	30,15	8	0	SEPT	138,38	4	2	0,145
L1	M	non relié	ortho	éruption	7,94	8	0	VAGUE	43,21	5	3	0,047
L2	M	non relié	ortho	passion	8,91	7	0	CHANT	42,88	5	6	0,069
L2	M	non relié	ortho	tirelire	11,51	8	0	COLLE	69,93	5	7	0,277

L2	M	non relié	ortho	juillet	41,00	7	0	CONTE	122,44	5	2	0,119
L2	M	non relié	ortho	barrière	23,99	8	2	FORME	243,74	5	10	0,23
L2	M	non relié	ortho	altitude	15,95	8	2	FOUR	66,31	4	5	0,043
L2	M	non relié	ortho	escargot	43,05	8	0	MINE	32,03	4	0	0,043
L2	M	non relié	ortho	colonie	8,76	7	2	PHARE	25,66	5	13	0,232
L2	M	non relié	ortho	panthère	19,91	8	0	TROU	140,74	4	0	0,06
L1	M	non relié	phono	coussin	20,83	7	1	BERGER	31,10	6	3	0,037
L1	M	non relié	phono	charrue	3,62	7	1	DANGER	78,05	6	4	0,088
L1	M	non relié	phono	meilleur	48,42	8	1	JARDIN	346,07	6	0	0,065
L1	M	non relié	phono	buisson	27,13	7	2	MOULIN	70,69	6	0	0,28
L1	M	non relié	phono	triomphe	11,26	8	2	PLOMB	19,43	5	0	0,154
L1	M	non relié	phono	marmotte	12,82	8	0	RANG	31,14	4	4	0,111
L1	M	non relié	phono	carrière	6,69	8	1	RÉGION	71,96	6	1	0,065
L1	M	non relié	phono	baguette	31,99	8	0	SAC	211,02	3	8	0,04
L2	M	non relié	phono	chapitre	49,75	8	0	BORD	261,17	4	0	0,043
L2	M	non relié	phono	étagère	15,04	7	0	DENT	42,76	4	7	0,067
L2	M	non relié	phono	voilier	16,56	7	0	LONG	295,81	4	10	0,067
L2	M	non relié	phono	punition	16,03	8	1	MARIN	28,02	5	9	0,288
L2	M	non relié	phono	rougeole	9,03	8	1	PATIN	9,27	5	5	0,031
L2	M	non relié	phono	velours	26,86	7	0	PRÉCIS	50,42	6	12	0,249
L2	M	non relié	phono	pélican	5,42	7	0	RAS	13,36	3	1	0,044
L2	M	non relié	phono	discours	22,60	8	0	VOISIN	79,18	6	3	0,177
L1	M	non relié	sans	bouillon	9,45	8	1	AMOUR	44,64	5	0	0,139
L1	M	non relié	sans	souhait	10,39	7	2	BOULE	87,51	5	10	0,152
L1	M	non relié	sans	carrosse	13,28	8	0	ÉQUIPE	67,67	6	2	0,228
L1	M	non relié	sans	assiette	57,92	8	0	FIER	54,13	4	4	0,145
L1	M	non relié	sans	grillage	7,91	8	1	JOLI	147,63	4	2	0,111
L1	M	non relié	sans	hauteur	54,86	7	1	NOMBRE	182,35	6	2	0,072
L1	M	non relié	sans	hamster	8,77	7	0	OREILLE	99,52	7	2	0,253
L1	M	non relié	sans	principe	8,78	8	0	POLICE	80,14	6	0	0,257
L2	M	non relié	sans	vanille	14,61	7	2	CLOCHE	30,28	6	1	0,254
L2	M	non relié	sans	araignée	50,28	8	0	COURAGE	71,83	7	0	0,373
L2	M	non relié	sans	triangle	8,11	8	0	JEUNE	298,19	5	2	0,247
L2	M	non relié	sans	diamètre	9,18	8	0	NUAGE	80,86	5	0	0,242
L2	M	non relié	sans	essence	19,84	7	0	PRINCE	117,19	6	1	0,416
L2	M	non relié	sans	poursuite	13,63	9	0	RÈGLE	57,89	5	1	0,236
L2	M	non relié	sans	monument	8,10	8	0	RÊVE	121,63	4	4	0,043
L2	M	non relié	sans	sentier	40,70	7	2	TRISTE	117,56	6	0	0,12
L1	M	rempliss.		guitare	44,07	7	0	BEURRE	62,02	6	3	0,335
L1	M	rempliss.		sommaire	6,82	8	0	GORGE	51,95	5	1	0,263
L1	M	rempliss.		sonnette	17,07	8	0	HERBE	151,86	5	3	0,231
L1	M	rempliss.		affreux	31,73	7	0	IMAGE	94,19	5	0	0,069
L1	M	rempliss.		malheur	42,06	7	0	LISTE	166,68	5	1	0,069
L1	M	rempliss.		pavillon	6,17	8	1	ORAGE	73,27	5	3	0,062
L1	M	rempliss.		souvenir	17,21	8	1	RENARD	155,19	6	4	0,152
L1	M	rempliss.		lessive	11,29	7	0	ROBOT	77,45	5	1	0,032
L2	M	rempliss.		torrent	16,34	7	2	BASE	26,03	4	9	0,048
L2	M	rempliss.		ficelle	50,37	7	1	CHOIX	69,62	5	3	0,069
L2	M	rempliss.		tabouret	16,22	8	0	CORPS	141,79	5	1	0,062
L2	M	rempliss.		vampire	5,87	7	0	GENOU	27,87	5	0	0,052
L2	M	rempliss.		culture	11,16	7	0	POULE	115,92	5	11	0,349
L2	M	rempliss.		ruisseau	47,55	8	0	ROSE	145,60	4	4	0,439
L2	M	rempliss.		commande	23,88	8	3	SALLE	180,30	5	10	0,233

L2	M	rempliss.	lanterne	8,40	8	0	SUJET	130,09	5	0	0,108
L1	PM	rempliss.	boussole	9,51	8		TASET		5		0,063
L1	PM	rempliss.	tablier	16,79	7		COTAN		5		0,152
L1	PM	rempliss.	insecte	25,44	7		RUBON		5		0,052
L1	PM	rempliss.	antilope	9,46	8		CHOTE		5		0,257
L1	PM	rempliss.	virgule	14,65	7		PAUCE		5		0,249
L1	PM	rempliss.	robinet	15,38	7		PRONCE		6		0,178
L1	PM	rempliss.	carapace	9,86	8		GIDE		4		0,227
L1	PM	rempliss.	camarade	61,61	8		PHIRE		5		0,242
L2	PM	rempliss.	poubelle	16,61	8		CARQUE		6		0,219
L2	PM	rempliss.	pantalon	56,11	8		ESPICE		6		0,052
L2	PM	rempliss.	gazelle	11,40	7		ADIE		4		0,251
L2	PM	rempliss.	magazine	17,13	8		NUOGE		5		0,257
L2	PM	rempliss.	séquence	8,89	8		ROINE		5		0,288
L2	PM	rempliss.	brousse	12,43	7		ODURE		5		0,282
L2	PM	rempliss.	réunion	15,02	7		FROUD		5		0,086
L2	PM	rempliss.	plafond	28,74	7		CORUE		5		0,052
L1	PM	relié	annonce	68,12	7		ANECE		5		0,699
L1	PM	relié	annuaire	7,36	8		ARIAN		5		0,543
L1	PM	relié	attitude	17,35	8		ATUDE		5		0,866
L1	PM	relié	autobus	44,05	7		AUTUS		5		0,775
L1	PM	relié	bûcheron	22,67	8		BERON		5		0,789
L1	PM	relié	balance	40,03	7		BLACE		5		0,786
L1	PM	relié	cerisier	9,88	8		CERIR		5		0,815
L1	PM	relié	cassette	14,28	8		CETES		5		0,596
L1	PM	relié	concours	39,94	8		COURSU		6		0,736
L1	PM	relié	décision	17,64	8		DÉSON		5		0,712
L1	PM	relié	écrivain	12,55	8		ÉRAIN		5		0,695
L1	PM	relié	guépard	10,56	7		GUERD		5		0,719
L1	PM	relié	haleine	13,30	7		HINAL		5		0,556
L1	PM	relié	hôpital	35,47	7		HOTAL		5		0,819
L1	PM	relié	innocent	6,89	8		ICENT		5		0,789
L1	PM	relié	individu	7,01	8		IVUDE		5		0,532
L1	PM	relié	toboggan	8,42	8		TOBAN		5		0,835
L1	PM	relié	maillot	19,92	7		MALOT		5		0,819
L1	PM	relié	moniteur	5,31	8		MINUR		5		0,681
L1	PM	relié	mystère	45,65	7		MYSE		4		0,752
L1	PM	relié	paysage	36,30	7		PASÈGE		7		0,757
L1	PM	relié	plancher	18,35	8		PANCRE		6		0,569
L1	PM	relié	plumage	17,98	7		PELGE		5		0,649
L1	PM	relié	autruche	41,52	8		AUCHE		5		0,866
L1	PM	relié	revanche	15,44	8		RACHE		5		0,712
L1	PM	relié	rentrée	18,27	7		RETRE		5		0,677
L1	PM	relié	sursaut	10,95	7		SURSE		5		0,618
L1	PM	relié	sifflet	15,69	7		SETIF		5		0,556
L1	PM	relié	vedette	10,22	7		VETÉE		5		0,768
L1	PM	relié	vitrine	22,80	7		VITIN		5		0,611
L1	PM	relié	volonté	17,07	7		VONTE		5		0,622
L1	PM	relié	victoire	13,09	8		VORIE		5		0,604
L2	PM	relié	acrobate	12,86	8		ABROT		5		0,501
L2	PM	relié	artifice	11,59	8		ARFIC		5		0,655
L2	PM	relié	douzaine	14,29	8		DAINE		5		0,789
L2	PM	relié	berceau	16,53	7		BERAU		5		0,819

L2	PM	relié	blouson	6,30	7	BUSIN	5	0,636
L2	PM	relié	escalade	10,73	8	CALDE	5	0,565
L2	PM	relié	caverne	26,63	7	CAVRE	5	0,786
L2	PM	relié	chiffon	11,18	7	CHION	5	0,819
L2	PM	relié	mâchoire	15,16	8	MACHIE	6	0,775
L2	PM	relié	coquille	32,56	8	COILLE	6	0,845
L2	PM	relié	vêtement	34,46	8	VÊMENT	6	0,887
L2	PM	relié	colline	24,38	7	CONIL	5	0,572
L2	PM	relié	compote	9,97	7	COMOT	5	0,663
L2	PM	relié	coupable	18,93	8	COUBE	5	0,712
L2	PM	relié	courrier	29,81	8	CRIR	4	0,598
L2	PM	relié	domaine	9,90	7	DOMIN	5	0,639
L2	PM	relié	échelle	57,56	7	ÉCELE	5	0,82
L2	PM	relié	marmite	13,44	7	MARME	5	0,791
L2	PM	relié	navette	10,92	7	NATET	5	0,657
L2	PM	relié	novembre	30,70	8	NOMBER	6	0,569
L2	PM	relié	placard	29,84	7	PLARD	5	0,902
L2	PM	relié	plateau	39,98	7	PLATU	5	0,819
L2	PM	relié	poignée	26,95	7	POGIE	5	0,702
L2	PM	relié	portière	13,85	8	PORIT	5	0,578
L2	PM	relié	caravane	24,36	8	CARAN	5	0,693
L2	PM	relié	science	11,60	7	SCICE	5	0,775
L2	PM	relié	comptine	15,10	8	COTINE	6	0,845
L2	PM	relié	serrure	9,63	7	SURER	5	0,702
L2	PM	relié	solution	41,46	8	SOLON	5	0,745
L2	PM	relié	toilette	35,34	8	TETIL	5	0,624
L2	PM	relié	terrasse	7,40	8	TRASET	6	0,636
L2	PM	relié	univers	11,41	7	UVERS	5	0,819
L1	PM	non relié	prudence	19,52	6	FUCE	7	0,347
L1	PM	non relié	mouchoir	38,49	6	BOCHE	8	0,154
L1	PM	non relié	raquette	12,81	5	BICAL	7	0,047
L1	PM	non relié	falaise	10,79	5	NÈCHE	8	0,232
L1	PM	non relié	champion	25,92	5	MARLE	8	0,108
L1	PM	non relié	addition	13,90	5	CHONCE	7	0,138
L1	PM	non relié	recette	58,12	5	CODEAU	7	0,072
L1	PM	non relié	station	20,32	5	PETIET	7	0,131
L1	PM	non relié	avantage	6,57	5	TIALLE	7	0,248
L1	PM	non relié	baignade	9,67	5	CHIVRE	7	0,242
L1	PM	non relié	brioche	10,98	5	FLIM	7	0,048
L1	PM	non relié	galette	21,13	5	VULO	8	0,048
L1	PM	non relié	caillou	24,44	0	USÈNE	0	0,052
L1	PM	non relié	bâtiment	18,21	4	PIRSE	8	0,062
L1	PM	non relié	résultat	22,80	5	TUYOU	8	0,063
L1	PM	non relié	charbon	21,33	5	OUTAL	8	0,069
L1	PM	non relié	activité	16,85	5	CROBE	7	0,047
L1	PM	non relié	pratique	23,18	5	ÉCÈME	8	0,227
L1	PM	non relié	cantine	12,01	6	VITER	8	0,136
L1	PM	non relié	moineau	31,46	6	CHOF	7	0,048
L1	PM	non relié	boisson	26,79	6	GAMON	7	0,332
L1	PM	non relié	scolaire	13,10	6	MOSSE	8	0,248
L1	PM	non relié	horrible	21,57	6	SIOGE	8	0,257
L1	PM	non relié	préfixe	19,79	4	ROMON	7	0,048
L1	PM	non relié	sécurité	29,43	4	BOTET	7	0,042

L1	PM	non relié	chariot	28,36	5	HINTE	7	0,086
L1	PM	non relié	poétique	16,57	5	FRACE	8	0,227
L1	PM	non relié	médaille	10,54	5	FUSTE	8	0,227
L1	PM	non relié	cacheette	26,35	5	GILOP	7	0,031
L1	PM	non relié	violence	11,43	5	BISTE	8	0,242
L1	PM	non relié	imbécile	13,15	5	JOUNE	8	0,227
L1	PM	non relié	officier	9,86	5	CHIAR	7	0,257
L2	PM	non relié	femelle	26,78	7	IMÈGE	5	0,249
L2	PM	non relié	crinière	16,73	8	SIRTE	5	0,304
L2	PM	non relié	empereur	27,51	8	FREME	5	0,294
L2	PM	non relié	février	24,98	7	PHÈTE	5	0,052
L2	PM	non relié	parasol	12,80	7	OMBER	5	0,069
L2	PM	non relié	descente	23,58	8	TAPUS	5	0,062
L2	PM	non relié	sanglier	27,69	8	DONTE	5	0,062
L2	PM	non relié	théâtre	84,74	7	FIRCE	5	0,249
L2	PM	non relié	galerie	9,95	7	FUTRE	5	0,299
L2	PM	non relié	position	21,30	8	PATET	5	0,302
L2	PM	non relié	monnaie	24,22	7	TANET	5	0,138
L2	PM	non relié	cuillère	24,89	8	PUCHE	5	0,304
L2	PM	non relié	décembre	37,41	8	SOCRE	5	0,334
L2	PM	non relié	cavalier	16,36	8	PICHE	5	0,077
L2	PM	non relié	haricot	12,42	7	RAUGE	5	0,119
L2	PM	non relié	vinaigre	10,48	8	PONLE	5	0,242
L2	PM	non relié	attentif	14,18	8	GRANE	5	0,124
L2	PM	non relié	vignette	24,04	8	CONET	5	0,277
L2	PM	non relié	habitant	9,40	8	CAUTE	5	0,062
L2	PM	non relié	épreuve	26,99	7	SCINE	5	0,232
L2	PM	non relié	ridicule	16,34	8	SAJET	5	0,047
L2	PM	non relié	caniche	13,63	7	ABJET	5	0,069
L2	PM	non relié	cabinet	8,48	7	VARRE	5	0,066
L2	PM	non relié	mésange	10,34	7	TIRTE	5	0,237
L2	PM	non relié	fontaine	23,99	8	SOBLE	5	0,242
L2	PM	non relié	angoisse	12,17	8	ONCEL	5	0,077
L2	PM	non relié	attribut	11,31	8	BIOTE	5	0,124
L2	PM	non relié	paisible	12,47	8	ALION	5	0,077
L2	PM	non relié	ouragan	11,91	7	ENIVE	5	0,053
L2	PM	non relié	colombe	11,73	7	FLURE	5	0,249
L2	PM	non relié	pression	6,59	8	COCHAN	6	0,224
L2	PM	non relié	camping	14,89	7	PULICE	6	0,088

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Alario, F.-X., De Cara, B., & Ziegler, J. C. (2007). Automatic activation of phonology in silent reading is parallel: Evidence from beginning and skilled readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97, 205-219.
- Anglin, J. M. (1993). Vocabulary Development: A Morphological Analysis. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 58(10), 1-186.
- Apothéloz, D. (2002). *La construction du lexique français*. Paris: Ophrys.
- Arnbak, E., & Elbro, C. (2000). The Effects of Morphological Awareness Training on the Reading and Spelling Skills of Young Dyslexics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 44(3), 229-251.
- Beauvillain, C. (1996). The integration of morphological information and whole-word form information during eye fixations on prefixed and suffixed words. *Journal of Memory and Language*, 35, 801-820.
- Beech, J. R., & Awaida, M. (1992). Lexical and Nonlexical Routes: A Comparison Between Normally Achieving and Poor Readers. *Journal of Learning Disabilities*, 25(3).
- Ben-Dror, I., Pollatsek, A., & Scarpati, S. (1991). Word identification in isolation and in context by college dyslexic children. *Brain and Language*, 40, 471-490.
- Berko, J. (1958). The child's learning of English morphology. *Word*, 14, 150-177.
- Bertram, R., Hyönä, J., & Laine, M. (2000). The role of context in morphological processing: Evidence from Finnish. *Language & Cognitive Processes*, 15(4/5), 367-388.
- Bertram, R., Laine, M., & Karvinen, K. (1999). The Interplay of Word Formation Type, Affixal Homonymy, and Productivity in Lexical Processing: Evidence from a Morphologically Rich Language. *Journal of Psycholinguistic Research*, 28(3), 213-226.
- Bertram, R., Laine, M., & Virkkala, M. M. (2000). The role of derivational morphology in vocabulary acquisition: Get by with a little help from my morpheme friends. *Scandinavian Journal of Psychology*, 4, 2-15.
- Bertram, R., Schreuder, R., & Baayen, R. H. (2000). The balance of storage and computation in morphological processing: the role of word formation type, affixal homonymy and productivity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 419-511.
- Bogliotti, C., Serniclaes, W., Messaoud-Galusi, S., & Sprenger-Charolles, L. (2008). Discrimination of speech sounds by children with dyslexia: comparisons with

- chronological age and reading level controls. *Journal of Experimental Child Psychology*, *101*, 137-155.
- Booth, J. R., Perfetti, C. A., & MacWhinney, B. (1999). Quick, Automatic, and General Activation of Orthographic and Phonological Representations in Young Readers. *Developmental Psychology*, *35*(1), 3-19.
- Bradley, L., & Bryant, P. (1983). Categorizing sounds and learning to read - A causal connection. *Nature*, *301*, 419-421.
- Brady, S. (1991). The role of working memory in reading disability. In S. Brady & D. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy : A tribute to Isabelle Y. Liberman*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bruck, M. (1990). Word-recognition skills of adults with childhood diagnoses of dyslexia. *Developmental Psychology*, *26*(3), 439-454.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, *28*(5), 874-886.
- Burani, C., Arduino, L. S., & Marcolini, S. (2006). Naming morphologically complex pseudowords: A headstart for the root? *Mental Lexicon*, *1*(2), 299-327.
- Burani, C., & Caramazza, A. (1987). Representation and processing of derived words. *Language & Cognitive Processes*, *2*(3/4), 217-227.
- Burani, C., Dovetto, F. M., Spuntarelli, A., & Thornton, A. M. (1999). Morpholexical Access and Naming: The Semantic Interpretability of New Root-Suffix Combinations. *Brain and Language*, *68*(1-2), 333-339.
- Burani, C., & Laudanna, A. (2003). Morpheme-based lexical reading: Evidence from pseudoword naming. In E. Assink & D. Sandra (Eds.), *Reading complex words: Cross-language studies* (pp. 241-264). Dordrecht: Kluwer.
- Burani, C., Marcolini, S., De Luca, M., & Zoccolotti, P. (2008). Morpheme-based reading aloud: Evidence from dyslexic and skilled Italian readers. *Cognition*, *108*(1), 243-262.
- Burani, C., Marcolini, S., & Stella, G. (2002). How early does morpholexical reading develop in readers of a shallow orthography? *Brain and Language*, *81*(1-3), 568-586.
- Butterworth, B. (1983). Lexical representation. In B. Butterworth (Ed.), *Language Production* (Vol. 2, pp. 257-294). London: Academic Press.

- Byrne, B., & Fielding-Barnsley, R. (1989). Phonemic awareness and letter knowledge in the child's acquisition of the alphabetic principle. *Journal of Educational Psychology, 81*(3), 313-321.
- Caramazza, A., Laudanna, A., & Romani, C. (1988). Lexical access and inflectional morphology. *Cognition, 28*(3), 297-332.
- Carlisle, J. F. (1995). Morphological awareness and early reading achievement. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing*. (pp. 189-209). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Carlisle, J. F. (2000). Awareness of the structure and meaning of morphologically complex words: Impact on reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 12*(3), 169-190.
- Carlisle, J. F. (2003). Morphology matters in learning to read: A commentary. *Reading Psychology, 24*(3/4), 291.
- Carlisle, J. F., & Fleming, J. (2003). Lexical processing of morphologically complex words in the elementary years. *Scientific Studies of Reading, 7*(3), 239-253.
- Carlisle, J. F., & Katz, L. (2006). Effects of word and morpheme familiarity on reading of derived words. *Reading and Writing, 19*(7), 669-693.
- Carlisle, J. F., & Nomanbhoy, D. M. (1993). Phonological and morphological awareness in first graders. *Applied Psycholinguistics, 14*(2), 177-195.
- Carlisle, J. F., Stone, C., & Katz, L. (2001). The effects of phonological transparency on reading derived words. *Annals of Dyslexia, 51*(1), 249-274.
- Carlisle, J. F., & Stone, C. A. (2003). The effects of morphological structure on children's reading of derived words in English. In E. Assink & D. Sandra (Eds.), *Reading Complex Words: Cross-Language Studies* (pp. 27-52). New-York: Kluwer Academic.
- Carlisle, J. F., & Stone, C. A. (2005). Exploring the role of morphemes in word reading. *Reading Research Quarterly, 40*(4), 428-449.
- Casalis, S. (1995). *Apprentissage de la lecture et dyslexies de l'enfant*. Lille: Presses Universitaires du Septentrion.
- Casalis, S. (2003). The Delay-Type in Developmental Dyslexia: Reading Processes. *Current Psychology Letters: Behaviour, Brain & Cognition, 10*(1).

- Casalis, S., & Colé, P. (2005). *L'entraînement à l'analyse morphologique chez des collégiens dyslexiques*. Paper presented at the Entretiens d'orthophonie Bichat.
- Casalis, S., & Colé, P. (2009). On the relationship between morphological and phonological awareness: Effects of training in kindergarten and in first-grade reading. *First Language*, 29(1), 113-145.
- Casalis, S., Colé, P., & Sopo, D. (2004). Morphological awareness in developmental dyslexia. *Annals of dyslexia*, 54(1), 114-138.
- Casalis, S., Dusautoir, M., Colé, P., & Ducrot, S. (2009). Morphological effects in children word reading: A priming study in fourth graders. *British Journal of Developmental Psychology*, 27, 761-766.
- Casalis, S., & Louis Alexandre, M. F. (2000). Morphological analysis, phonological analysis and learning to read French: A longitudinal study. *Reading and Writing*, 12(3), 303-335.
- Casalis, S., Mathiot, E., Becavin, A. S., & Colé, P. (2003). Conscience morphologique chez des lecteurs tout venant et en difficultés. *Sillexicales*, 3, 57-66.
- Casalis, S., Quémart, P., & Colé, P. (2005). Activation de l'information morphologique au cours de la reconnaissance des mots chez les apprentis lecteurs et les dyslexiques. In N. Hathout & F. Montermini (Eds.), *Morphologie à Toulouse: colloque international de morphologie* (pp. 271-311). Muenchen: Lincom Europa
- Casalis, S., Quémart, P., & Colé, P. (en révision). Morphological priming in dyslexic children. *Dyslexia*.
- Castles, A., & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47, 149-180.
- Castles, A., Davis, C., Cavalot, P., & Forster, K. I. (2007). Tracking the acquisition of orthographic skills in developing readers: Masked priming effects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97(3), 165-182.
- Catach, N. (1973). Table ronde sur la structure de l'orthographe française : compte rendu. *Langue française*, 20(1), 6-10.
- Chall, J. S. (1983). *Learning to read: The great debate* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Christianson, K., Johnson, R. L., & Rayner, K. (2005). Letter Transpositions Within and Across Morphemes. *Journal of Experimental Psychology / Learning, Memory & Cognition*, 31(6), 1327-1339.

- Clark, E. V. (1995). *The lexicon in acquisition*. Cambridge, MA: University Press.
- Colé, P., Beauvillain, C., & Segui, J. (1989). On the representation and processing of prefixed and suffixed words. *Journal of Memory and Language*, 28, 1-13.
- Colé, P., Magnan, A., & Grainger, J. (1999). Syllable-sized units in visual word recognition: Evidence from skilled and beginning reading in French. *Applied Psycholinguistics*, 20, 507-532.
- Colé, P., Royer, C., Leuwers, C., & Casalis, S. (2004). Les connaissances morphologiques dérivationnelles et l'apprentissage de la lecture chez l'apprenti-lecteur français du CP au CE2. *L'année Psychologique*, 104(4), 701-750.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 151-216). London: Academic Press.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204-256.
- Dal, G. (2003). Productivité morphologique : définitions et notions connexes. *Langue française*, 140(1), 3-23.
- Dal, G., Fradin, B., Grabar, N., Lignon, S., Namer, F., Plancq, C., et al. (2008). *Quelques préalables linguistiques au calcul de la productivité des règles constructionnelles et premiers résultats*. Paper presented at the premier Congrès mondial de linguistique française.
- Davis, C., Castles, A., & Iakovidis, E. (1998). Masked homophone and pseudohomophone priming in adults and children. *Language and Cognitive Processes*, 13(6), 625-651.
- Davis, C. J. (1999). The self-organising lexical acquisition and recognition (SOLAR) model of visual word recognition. Unpublished doctoral dissertation, University of New South Wales.
- de Jong, N. H., Schreuder, R., & Baayen, R. H. (2000). The morphological family size effect and morphology. *Language & Cognitive Processes*, 15(4/5), 329-365.
- de Jong, P. F., Bitter, D. J. L., van Setten, M., & Marinus, E. (2009). Does phonological recoding occur during silent reading, and is it necessary for orthographic learning? *Journal of Experimental Child Psychology*, 104, 267-282.

- Deacon, S. H., & Kirby, J. R. (2004). Morphological awareness: Just 'more phonological'? The roles of morphological and phonological awareness in reading development. *Applied Psycholinguistics*, 25(2), 223-238.
- Deacon, S. H., Parrila, R., & Kirby, J. R. (2006). Processing of Derived Forms in High-Functioning Dyslexics. *Annals of dyslexia*, 56(1), 103-128.
- Derwing, B. L., & Baker, W. J. (1979). Recent research on the acquisition of English morphology. In P. Fletcher & M. Garman (Eds.), *Language acquisition: Studies in first language development* (pp. 209-223). Cambridge: Cambridge University Press.
- Diependaele, K., Sandra, D., & Grainger, J. (2005). Masked cross-modal morphological priming: Unravelling morpho-orthographic and morpho-semantic influences in early word recognition. *Language & Cognitive Processes*, 20(1/2), 75-114.
- Diependaele, K., Sandra, D., & Grainger, J. (2009). Semantic transparency and masked morphological priming: The case of prefixed words. *Memory and cognition*, 37(6), 895-908.
- Duñabeitia, J. A., Perea, M., & Carreiras, M. (2007). Do transposed-letter similarity effects occur at a morpheme level? Evidence for morpho-orthographic decomposition. *Cognition*, 105, 691-703.
- Duncan, L. G., Casalis, S., & Colé, P. (2009). Early meta-linguistic awareness of derivational morphology : Some observations from a comparison of English and French. *Applied Psycholinguistics*, 30, 405-440.
- Duncan, L. G., Gray, E., Quémart, P., & Casalis, S. (submitted). Do good and poor readers make use of morphemic structure in English word recognition? . *Journal of Portuguese Linguistics*.
- Duncan, L. G., Quémart, P., & Casalis, S. (2008). *The salience of morphemic units for dyslexic and normal readers of English and French*. Paper presented at the British Dyslexia Association International, Harrogate, Yorkshire, UK.
- Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). *Echelle de vocabulaire en images Peabody, adaptation française*. Toronto, Ontario, Canada: Psycan.
- Ecalte, J., Magnan, A., & Bouchafa, H. (2002). Le développement des habiletés phonologiques avant et au cours de l'apprentissage de la lecture: de l'évaluation à la remédiation. *Glossa*, 82, 4-12.

- Ehri, L. C. (1992). Reconceptualizing the development of sight word reading and its relationship to recoding. In R. Treiman, L. C. Ehri & P. B. Gough (Eds.), *Reading acquisition* (pp. 107-143). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Ehri, L. C. (1998). Grapheme-phoneme knowledge is essential to learning to read words in English. In J. L. Metsala & L. C. Ehri (Eds.), *Word recognition in beginning literacy*. (pp. 3-40). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ehri, L. C. (2005a). Development of sight word reading: phases and findings. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The Science of Reading: A Handbook* (pp. 135-154). Oxford, England: Blackwell
- Ehri, L. C. (2005b). Learning to read words: Theory, findings, and issues. *Scientific Studies of Reading*, 9(2), 167-188.
- Elbro, C. (1990). Differences in dyslexia. A study of reading strategies and deficits in a linguistic perspective. Copenhagen: Munksgaard International Publishers.
- Elbro, C., & Arnbak, A. (1996). The role of morpheme recognition and morphological awareness in dyslexia. *Annals of dyslexia*, 46, 31.
- Elbro, C., & Petersen, T. (1993). *Udviklingsarbejde om undersogelse af ordblinde elevs laese-strategier*. Kobenhavn: Det tvaerkommunale projektsamvirke.
- Feldman, L. B., Rueckl, J., DiLiberto, K., Pastizzo, M. J., & Vellutino, F. R. (2002). Morphological analysis by child readers as revealed by the fragment completion task. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 529-535.
- Feldman, L. B., & Soltano, E. G. (1999). Morphological priming: The role of prime duration, semantic transparency, and affix position. *Brain and Language*, 68, 33-39.
- Ferrand, L., & Grainger, L. (1994). Effects of orthography are independant of phonology in a masked form priming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A(2), 365-382.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, 680-698.
- Fowler, A. E., & Liberman, I. Y. (1995). The role of phonology and orthography in morphological awareness. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological Aspects of Language Processing* (pp. 157-188). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Frauenfelder, U. H., & Schreuder, R. (1992). Constraining psycholinguistic models of morphological processing and representation: the role of productivity. In G. E. Booij & J. Van Marle (Eds.), *Yearbook of Morphology 1991* (pp. 165-183). Dordrecht: Foris.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. E. Patterson, J. C. Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia: neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (pp. 301-330). London: Erlbaum.
- Frost, R. (2005). Orthographic systems and skilled word recognition processes in reading. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook*. Oxford, England: Blackwell.
- Frost, R., Kugler, T., Deutsch, A., & Forster, K. I. (2005). Orthographic structure versus morphological structure: principles of lexical organization in a given language. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 31(6), 1293-1326.
- Giraud, H. (2001). Rôle et représentation de l'information morphologique chez l'apprenti lecteur et l'enfant dyslexique. *Annales de la fondation Fyssen*, 16, 81-90.
- Giraud, H. (2005). Un modèle supralexicale de représentation de la morphologie dérivationnelle en Français. *L'année psychologique*, 105, 171-195.
- Giraud, H., & Grainger, J. (2000). Effects of prime word frequency and cumulative root frequency in masked morphological priming. *Language & Cognitive Processes*, 15(4/5), 421-444.
- Giraud, H., & Grainger, J. (2001). Priming complex words: Evidence for supralexicale representation of morphology. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(1), 127-131.
- Giraud, H., & Grainger, J. (2003). A supralexicale model for French derivational morphology. In E. M. H. Assink & D. Sandra (Eds.), *Reading Complex Words: Cross-Language Studies* (pp. 139-158). New York: Kluwer Academic.
- Gombert, J.-E. (1992). Le développement des capacités métalinguistiques. Paris: P.U.F.
- Gombert, J.-E., & Colé, P. (2000). Activités métalinguistiques, lecture et illettrisme. In M. Kail & M. Fayol (Eds.), *L'acquisition du langage. Le langage en développement. Au-delà de trois ans* (pp. 117-150). Paris: PUF.
- Gonnerman, L. M., Seidenberg, M. S., & Andersen, E. S. (2007). Graded semantic and phonological similarity effects in priming: Evidence for a distributed connectionist approach to morphology. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(2), 323-345.

- Gordon, P. (1989). Levels of Affixation in the Acquisition of English Morphology. *Journal of Memory and Language*, 28(5), 519-530.
- Goswami, U. (2000). Phonological representations, reading development and dyslexia: towards a cross-linguistic theoretical framework. *Dyslexia*, 6(2), 133-151.
- Goswami, U. (2008). Phonological representations for reading acquisition across languages. In E. L. Grigorenko & A. J. Naples (Eds.), *Single-Word Reading: Behavioral and Biological Perspectives*. New York: Erlbaum
- Goswami, U., & Bryant, P. (1990). *Phonological skills and learning to read*. London: Erlbaum.
- Gough, P. B., & Hillinger, M. L. (1980). Learning to read: An unnatural act. *Bulletin of the Orton Society*, 20, 179-196.
- Gough, P. B., & Juel, C. (1991). The first stages of word recognition. In L. Rieben & C. A. Perfetti (Eds.), *Learning to read: Basic researches and its implications* (pp. 47-56). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gough, P. B., Juel, C., & Griffith, P. L. (1992). Reading, spelling and the orthographic cipher. In P. B. Gough, L. C. Ehri & R. Treiman (Eds.), *Reading acquisition* (pp. 35-48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading and reading disability. *Remedial and Special Education* 77, 6-10.
- Griffith, P. L., & Snowling, M. J. (2002). Prediction of exception word and nonword reading in dyslexic children: the severity hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 94, 34-43.
- Harm, M. W., & Seidenberg, M. S. (1999). Phonology, reading acquisition, and dyslexia: Insights from connectionist models. *Psychological Review*, 106(3), 491-528.
- Hinton, G. E., McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1986). Distributed Representations. In D. E. Rumelhart & J. L. McClelland (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. 1). Cambridge, M1: MIT press.
- Huot, H. (2005). *La morphologie. Forme et sens des mots du français*. Paris: Armand Colin.
- Inserm (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie. Bilan des données scientifiques*. Editions Inserm : Paris
- Järvikivi, J., Bertram, R., & Niemi, J. (2006). Affixal salience and the processing of derivational morphology: The role of suffix allomorphy. *Language & Cognitive Processes*, 21(4), 1-1.

- Juel, C. (1988). Learning to read and write: A longitudinal study of 54 children from first through fourth grades. *Journal of Educational Psychology*, 80(4), 437-447.
- Juel, C., Griffith, P. L., & Gough, P. B. (1986). Acquisition of literacy: A longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Educational Psychology*, 78(4), 243-255.
- Kuo, L.-j., & Anderson, R. C. (2006). Morphological Awareness and Learning to Read: A Cross-Language Perspective. *Educational Psychologist*, 41(3), 161-180.
- Laudanna, A., Badecker, W., & Caramazza, A. (1992). Processing derivational and inflectional morphology. *Journal of Memory and Language*, 31, 333-348.
- Laudanna, A., & Burani, C. (1995). Distributional properties of derivational affixes: Implications for processing. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing* (pp. 345–364). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Laxon, V., Rickard, M., & Coltheart, M. (1992). Children read affixed words and non-words. *British journal of Psychology*, 83, 407-423.
- Lecocq, P. (1991). Apprentissage de la lecture et dyslexie. Liège: Mardaga.
- Lecocq, P. (1993). Entraînement à l'analyse segmentale et apprentissage de la lecture. *International Journal of Psychology*, 30, 329–353.
- Lecture, O. N. d. l. (1998). *Apprendre à lire*. Paris: CNDP / Odile Jacob.
- Lefavrais, P. (1967). *Test de l'Alouette*. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Liberman, A. M., Shankweiler, D., Fischer, F. W., & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18(201-212).
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., & Liberman, A. M. (1989). The alphabetic principle and learning to read. In D. Shankweiler & I. Y. Liberman (Eds.), *Phonology and Reading Disability: Solving the Reading Puzzle* (pp. 1-38). Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press.
- Livingstone, M. S., Rosen, G. D., Drislane, F. W., & Galaburda, A. M. (1991). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academic Science USA*, 88, 7943-7947.
- Longtin, C.-M., & Meunier, F. (2005). Morphological decomposition in early visual word processing. *Journal of Memory and Language*, 53(1), 26-41.

- Longtin, C.-M., Segui, J., & Hallé, P. A. (2003). Morphological priming without morphological relationship. *Language & Cognitive Processes, 18*(3), 313.
- Mahony, D., Singson, M., & Mann, V. (2000). Reading ability and sensitivity to morphological relations. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 12*, 191-218.
- Manelis, L., & Tharp, D. (1977). The processing of affixed words. *Memory and Cognition, 5*, 690-695.
- Manis, F. R., Seidenberg, M. S., Doi, L. M., McBride-Chang, C., & Petersen, A. (1996). On the bases of two subtypes of development dyslexia. *Cognition, 58*(2), 157-195.
- Mann, V., & Singson, M. (2003). Linking morphological knowledge to English decoding ability: Large effects of little suffixes. In E. M. H. Assink & D. Sandra (Eds.), *Reading Complex Words: Cross-Languages studies* (pp. 1-26). New York: Kluwer Academic.
- Marec-Breton, N., Gombert, J.-E., & Colé, P. (2005). Traitements morphologiques lors de la reconnaissance des mots écrits chez les apprentis lecteurs. *L'année Psychologique, 105*, 9-45.
- Marsh, G., Friedman, M., Welch, V., & Desberg, P. (1981). A cognitive-developmental approach to reading acquisition. In T. G. Waller & G. E. MacKinnon (Eds.), *Reading research: Advances in theory and practice* (Vol. 3, pp. 199-221). New York: Academic Press.
- Marslen-Wilson, W. D., Bozic, M., & Randall, B. (2008). Early decomposition in visual word recognition: Dissociating morphology, form, and meaning. *Language & Cognitive Processes, 23*(3), 394-421.
- Marslen-Wilson, W. D., Tyler, L. K., Waksler, R., & Older, L. (1994). Morphology and meaning in the English mental lexicon. *Psychological Review, 101*(1), 3-33.
- Martens, V. E. G., & De Jong, P. F. (2006). The effect of word length on lexical decision in dyslexic and normal reading children. *Brain and Language, 98*, 140-149.
- Mattingly, I. G. (1972). Reading, the linguistic process, and linguistic awareness. In J. F. K. I. G. Mattingly (Ed.), *Language by ear and by eye: The relationships between speech and reading* (pp. 133-147). Cambridge, MA: MIT Press.
- McBride-Chang, C., Wagner, R. K., Muse, A., Chow, B. W. Y., & Shu, H. U. A. (2005). The role of morphological awareness in children's vocabulary acquisition in English. *Applied Psycholinguistics, 26*(03), 415-435.

- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of Basic Findings. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- McCormick, S. F., Rastle, K., & Davis, M. H. (2008). Is there a 'fete' in 'fetish'? Effects of orthographic opacity on morpho-orthographic segmentation in visual word recognition. *Journal of Memory and Language*, 58(2), 307-326.
- Meunier, F., & Longtin, C.-M. (2007). Morphological decomposition and semantic integration in word processing. *Journal of Memory and Language*, 56(4), 457-471.
- Meunier, F., & Segui, J. (2002). Cross-modal morphological priming in French. *Brain and Language*, 81(1), 89-102.
- Murell, G. A., & Morton, J. (1974). Word recognition and morphemic structure. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 963-968.
- Nagy, W. E., & Anderson, R. C. (1984). How many words are there in printed school in English? *Reading Research Quarterly*, 19(3), 304-330.
- Nagy, W. E., Anderson, R. C., Schommer, M., Scott, J. A., & Stallman, A. C. (1989). Morphological Families in the Internal Lexicon. *Reading Research Quarterly*, 24(3), 262-282.
- Nagy, W. E., Berninger, V. W., & Abbott, R. D. (2006). Contributions of morphology beyond phonology to literacy outcomes of upper elementary and middle-school students. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 134-147.
- Nation, K., Angells, P., & Castles, A. (2007). Orthographic learning via self-teaching in children learning to read English: Effects of exposure, durability, and context. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96(1), 71-84.
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1998). Individual differences in contextual facilitation: Evidence from dyslexia and poor reading. *Child Development*, 69(4), 996.
- New, B., Pallier, C., Ferrand, L., & Matos, R. (2001). Une base de données lexicales du français contemporain sur internet : LEXIQUE. *L'année Psychologique*, 101, 447-462.
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (2008). *Dyslexia, Learning and the Brain*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., & Dean, P. (2001). Developmental dyslexia: the cerebellar deficit hypothesis. *Trends in Neurosciences*, 24(9), 508-511.

- Nievas, F., & Justicia, F. (2004). A cross-sectional study about meaning access processes for homographs. *Cognitive Development* (19), 95–109.
- Niswander, E., Pollatsek, A., & Rayner, K. (2000). The processing of derived and inflected suffixed words during reading. *Language & Cognitive Processes*, 15(4/5), 389-420.
- Observatoire National de la Lecture (1998). *Apprendre à lire*. Paris: CNDP / Odile Jacob.
- Olson, R., Wise, B., Conners, F., Rack, J., & Fulker, D. (1989). Specific Deficits in Component Reading and Language Skills: Genetic and Environmental Influences. *Journal of Learning Disabilities*, 22(6).
- Peereman, R., Lété, B., & Sprenger-Charolles, L. (2007). Manulex-infra: Distributional characteristics of grapheme-phoneme mappings, and infralexical and lexical units in child-directed written material. *Behavior Research Methods*(39), 579-589.
- Perea, M., & Lupker, S. J. (2003). Does judge activate COURT? Transposed-letter similarity effects in masked associative priming. *Memory & Cognition*, 31(6), 829-841.
- Perfetti, C. A. (1992). The representation problem in reading acquisition. In P. B. Gough, L. Ehri & R. Treiman (Eds.), *Reading acquisition* (pp. 107-143). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Perfetti, C. A., Beck, J., Bell, L. C., & Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal: A longitudinal study of first grade children. *Merrill–Palmer Quarterly*, 33, 283-319.
- Plaut, D. C., & Gonnerman, L. M. (2000). Are non-semantic morphological effects incompatible with a distributed connectionist approach to lexical processing? *Language & Cognitive Processes*, 15(4/5), 445-485.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: Computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, 103(1), 56-115.
- Rabin, J., & Deacon, S. H. (2008). The representation of morphologically complex words in the developing lexicon. *Journal of Child Language*, 35(02), 453-465.
- Rack, J. P., Snowling, M., & Olson, R. K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27, 29-53.
- Ramus, F. (2001). Dyslexia. Talk of two theories. *Nature*, 412(6845), 393-395.

- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., et al. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(Pt 4), 841-865.
- Rastle, K., & Davis, M. H. (2008). Morphological decomposition based on the analysis of orthography. *Language & Cognitive Processes*, 23(7/8), 942-971.
- Rastle, K., Davis, M. H., Marslen-Wilson, W. D., & Tyler, L. K. (2000). Morphological and semantic effects in visual word recognition: A time-course study. *Language & Cognitive Processes*, 15(4/5), 507-537.
- Rastle, K., Davis, M. H., & New, B. (2004). The broth in my brother's brothel: Morpho-orthographic segmentation in visual word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(6), 1090-1098.
- Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Raven manual: Standard progressive matrices*. Oxford, England: Oxford Psychologists Press.
- Raven, J. C. (1976). *Coloured Progressive Matrices*. Oxford: Oxford Psychologists Press.
- Reichle, E. D., & Perfetti, C. A. (2003). Morphology in Word Identification: A Word-Experience Model That Accounts for Morpheme Frequency Effects. *Scientific Studies of Reading*, 7(3), 219.
- Rey-Debove, J. (1984). Le domaine de la morphologie lexicale. *Cahiers de Lexicologie*, 45, 3-19.
- Rey-Debove, J. (Ed.) (2004) *Le Robert Brio - analyse comparative des mots*. Paris: Dictionnaires Le Robert.
- Roman, A. A., Kirby, J. R., Parrila, R. K., Wade-Woolley, L., & Deacon, S. H. (2009). Toward a comprehensive view of the skills involved in word reading in Grades 4, 6, and 8. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(1), 96-113.
- Rubin, H. (1988). Morphological knowledge and early writing ability. *Language and Speech*, 31(4), 337-355.
- Rueckl, J. G., Mikolinski, M., Raveh, M., Miner, C. S., & Mars, F. (1997). Morphological Priming, Fragment Completion, and Connectionist Networks. *Journal of Memory and Language*, 36(3), 382-405.
- Rueckl, J. G., & Raveh, M. (1999). The Influence of Morphological Regularities on the Dynamics of a Connectionist Network. *Brain and Language*, 68(1-2), 110-117.

- Schneider, W., Küspert, P., Roth, E., Visé, M., & Marx, H. (1997). Short- and Long-Term Effects of Training Phonological Awareness in Kindergarten: Evidence from Two German Studies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66(3), 311-340.
- Schoonbaert, S., & Grainger, J. (2004). Letter position coding in printed word perception: Effects of repeated and transposed letters. *Language & Cognitive Processes*, 19(3), 333–367.
- Schreuder, R., & Baayen, R. H. (1995). Modeling morphological processing. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological Aspects of Language Processing* (pp. 131-154). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schreuder, R., & Baayen, R. H. (1997). How complex simple words can be. *Journal of Memory and Language*, 37, 118-139.
- Seidenberg, M. S., & Gonnerman, L. M. (2000). Explaining derivational morphology as the convergence of codes. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(9), 353-361.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523-568.
- Selby, S. (1972). The development of morphological rules in children. *The British Journal of Educational Psychology*, 41, 489-507.
- Serniclaes, W., Van Heghe, S., Mousty, P., Carré, R., & Sprenger-Charolles, L. (2004). Allophonic mode of speech perception in dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 336-361.
- Seymour, P. H. K. (1997). Foundations of orthographic development. In C. Perfetti, L. Rieben & M. Fayol (Eds.), *Learning to spell* (pp. 319-337). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Seymour, P. H. K. (2005). Early reading development in European orthographies. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The Science of reading: a handbook* (pp. 296-315). Oxford: Blackwell.
- Seymour, P. H. K. (2008). Continuity and Discontinuity in the Development of Single-Word Reading: Theoretical Speculations. In E. L. Grigorenko & A. J. Naples (Eds.), *Single-Word Reading: Behavioral and Biological Perspectives* (pp. 1-24). NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- Seymour, P. H. K., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.

- Shankweiler, D., Crain, S., Katz, L., Fowler, C. A., Liberman, A. M., Brady, S. A., et al. (1995). Cognitive profiles of reading-disabled children: Comparison of language skills in phonology, morphology, and syntax. *Psychological Science*, 6, 149-156.
- Shankweiler, D., Liberman, I. Y., Mark, L. S., Fowler, C. A., & Fischer, F. W. (1979). The speech code and learning to read. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5(6), 531-545.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: *sine qua non* of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151-218.
- Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the self-teaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95-129.
- Share, D. L. (2004). Self-teaching in normal and disabled readers. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 769-800.
- Share, D. L., Jorm, A. F., Maclean, R., & Matthews, R. (1984). Sources of individual differences in reading acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1309-1324.
- Siegel, L. S., Share, D., & Geva, E. (1995). Evidence for superior orthographic skills in dyslexics. *Psychological Science*, 6(4), 250-254.
- Singson, M., Mahony, D., & Mann, V. (2000). The relation between reading ability and morphological skills: Evidence from derivational suffixes. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12(3-4), 219-252.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia* (2nd ed.). Oxford: Blackwell.
- Snowling, M. J., Van Wagtenonk, B., & Stafford, C. (1988). Object-naming deficits in developmental dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 11(2), 67-85.
- Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2003). *Lecture et dyslexie: approche cognitive*. Paris: Dunod.
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Lacert, P., & Serniclaes, W. (2000). On subtypes of developmental dyslexia: Evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54(2), 87-104.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S., Béchenec, D., & Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84(3), 194-217.

- Stanners, R. F., Neiser, J. J., Herson, W. P., & Hall, R. (1979). Memory representation for morphologically related words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 399-412.
- Stanovich, K. E. (1980). Toward an Interactive-Compensatory Model of Individual Differences in the Development of Reading Fluency. *Reading Research Quarterly*, 16(1), 32-71.
- Stanovich, K. E. (1988). Explaining the Differences Between the Dyslexic and the Garden-Variety Poor Reader: The Phonological-Core Variable-Difference Model. *Journal of Learning Disabilities*, 21(10), 590.
- Stanovich, K. E. (1996). Toward a More Inclusive Definition of Dyslexia. *Dyslexia*, 2(3), 154-166.
- Stanovich, K. E., Siegel, L. S., & Gottardo, A. (1997). Converging evidence for phonological and surface subtypes of reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 114-127.
- Stanovich, K. E., West, R. F., & Feeman, D. J. (1981). A longitudinal study of sentence context effects in second-grade children: Tests of an interactive-compensatory model *Journal of Experimental Child Psychology*, 32(2), 185-199.
- Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7(1), 12-36.
- Stein, J., & Walsh, V. (1997). To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neurosciences*, 20(4), 147-152.
- Steinhauser, R., & Guthrie, J. T. (1974). Scanning times through prose and word strings for various targets by normal and disabled readers. *Perceptual and Motor skills*, 39, 931-938.
- Stuart, M., & Coltheart, M. (1988). Does reading develop in a sequence of stages? *Cognition*, 30, 139-181.
- Stuart, M., Masterson, J., & Dixon, M. (2000). Spongelike acquisition of sight vocabulary in beginning readers? *Journal of Research in Reading*, 23(1), 12.
- Taft, M. (1979). Recognition of affixed words and the word frequency effect. *Memory & Cognition*, 7(4), 263-272.
- Taft, M. (1991). *Reading and the mental lexicon*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Taft, M. (1994). Interactive-activation as a framework for understanding morphological processing. *Language and Cognitive Processes*, 9(3), 271-294.

- Taft, M. (2003). Morphological representation as a correlation between form and meaning. In E. Assink & D. Sandra (Eds.), *Reading complex words: cross-language studies* (pp. 113-137). NY: Kluwer academic.
- Taft, M., & Forster, K. I. (1975). Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, *14*(6), 638-647.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, *9*, 182-198.
- Temple, C. M., & Marshall, J. C. (1983). A case study of developmental phonological dyslexia. *British Journal of Psychology*, *74*(4), 517.
- Tunmer, W. E., & Nesdale, A. R. (1985). Phonemic segmentation skill and beginning reading. *Journal of Educational Society*, *77*, 417-527.
- Tyler, A., & Nagy, W. (1989). The acquisition of english derivational morphology. *Journal of Memory and Language*, *28*, 649-667.
- Van Orden, G. C., Johnston, J. C., & Hale, B. L. (1988). Word identification in reading proceeds from spelling to sound to meaning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *14*(3), 371-386.
- Vannest, J., & Boland, J. E. (1999). Lexical morphology and lexical access. *Brain and Language*, *68*, 324-332.
- Vellutino, F. R. (1979). *Dyslexia: Theory and Research*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, *101*(2), 192-212.
- White, S., Milne, E., Rosen, S., Hansen, P., Swettenham, J., Frith, U., et al. (2006). The role of sensorimotor impairments in dyslexia: a multiple case study of dyslexic children. *Developmental Science*, *9*(3), 237-255.
- White, T. G., Power, M. A., & White, S. (1989). Morphological Analysis: Implications for Teaching and Understanding Vocabulary Growth. *Reading Research Quarterly*, *24*(3), 283-304.
- Wimmer, H., Landerl, K., Linortner, R., & Hummer, P. (1991). The relationship of phonemic awareness to reading acquisition: More consequence than precondition but still important. *Cognition*, *40*(3), 219-249.

- Windsor, J. (1994). Children's comprehension and production of derivational suffixes. *Journal of Speech & Hearing Research, 37*(2), 408.
- Windsor, J. (2000). The Role of Phonological Opacity in Reading Achievement. *Journal of Speech, Language & Hearing Research, 43*(1), 50.
- Windsor, J., & Hwang, M. (1999). Derivational Suffix Productivity for Students With and Without Language-Learning Disabilities. *Journal of Speech, Language & Hearing Research, 42*(1), 220.
- Wolf, M. (1997). A provisional, integrative account of phonological and naming-speed deficits in dyslexia: Implications for diagnosis and intervention. In B. Blachman (Ed.), *Foundations of reading acquisition and dyslexia* (pp. 67-92). Hillsdale, NY: Erlbaum.
- Yule, W., Rutter, M., Berger, M., & Thomson, J. (1974). Over and under achievement in reading: distribution in the general population. *British Journal of Educational Psychology, 44*, 1-12.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin, 131*(1), 3-29.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2006). Becoming literate in different languages: similar problems, different solutions. *Developmental Science, 9*(5), 429-436.