



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**

**Archive ouverte UNIGE**

<https://archive-ouverte.unige.ch>

Master

2009

Public access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

---

## L'apprentissage implicite et l'acquisition de l'orthographe

---

Grand, Elisabeth

### How to cite

GRAND, Elisabeth. L'apprentissage implicite et l'acquisition de l'orthographe. Master, 2009.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:2198>

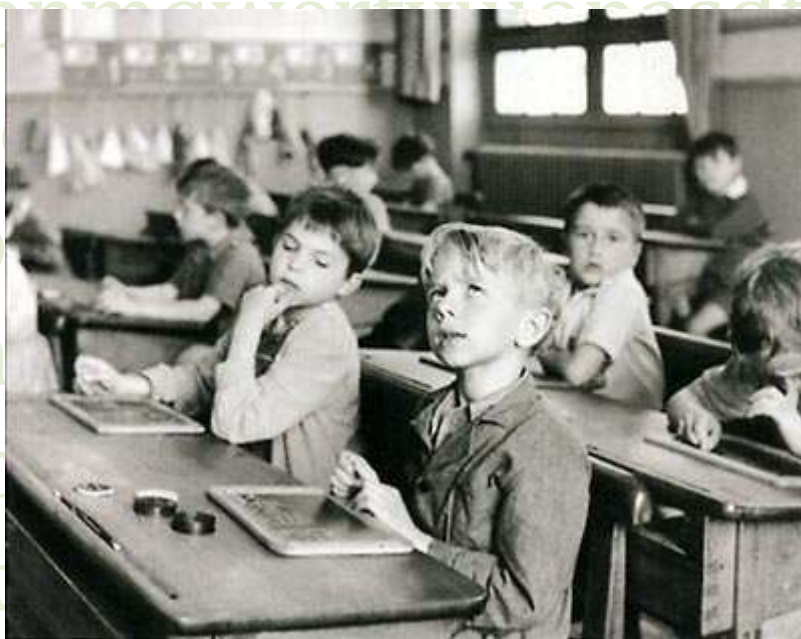
© This document is protected by copyright. Please refer to copyright holder(s) for terms of use.

Last deposit update in Archive ouverte UNIGE on 14.03.2023 16:09

# L'Apprentissage Implicite et l'Acquisition de l'Orthographe

Mémoire de Maîtrise Universitaire en Logopédie

Juin 2009



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**

Elisabeth Grand

Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation  
Section de Psychologie

Directeur de mémoire : Pascal Zesiger  
Jurés : Lucie Schoenhals et Ingrid Fourier

**REMERCIEMENTS**

Je remercie tout particulièrement le professeur Pascal Zesiger pour tout le temps, l'attention et l'aide apportés au bon déroulement de l'élaboration de ce mémoire.

Merci à son assistante, Lucie Schoenhals, pour son aide et son investissement précieux dans la phase de passations dans les écoles.

Je remercie également les enseignants des écoles de Carouge qui ont eu l'amabilité et la souplesse de nous accueillir dans leurs classes ainsi que tous les élèves qui ont pris part à cette recherche pour leur enthousiasme et leur application.

Pour finir, un grand merci à mes camarades de cours et de recherche, Claudia Python et Michèle Brini, avec qui la collaboration n'aurait pu être meilleure.

## TABLE DES MATIÈRES

Résumé .....	4
1. Introduction .....	5
2. Introduction théorique .....	6
2.1. L'orthographe .....	6
2.1.1. Systèmes orthographiques.....	6
2.1.2. Difficultés du français écrit.....	8
2.1.3. Orthographier un mot.....	9
2.1.4. Acquisition de l'orthographe.....	10
2.2. La mémoire.....	16
2.2.1. Mémoire déclarative.....	17
2.2.2. Mémoire implicite et mémoire procédurale.....	17
2.3. L'apprentissage implicite .....	19
3. Méthode et hypothèses .....	22
3.1. Problématique.....	22
3.2. Hypothèses théoriques .....	22
3.3. Méthode.....	23
3.3.1. Participants .....	23
3.3.2. Matériel .....	23
3.3.3. Tâches et procédure.....	24
3.3.3.1. Tâches collectives .....	24
3.3.3.2. Tâches individuelles.....	25
3.3.3.3. Procédure .....	27
3.4. Hypothèses opérationnelles .....	27
4. Résultats .....	29
4.1. Analyse de l'ensemble des données (4P et 6P confondus).....	33
4.1.1. Compétences orthographiques générales (L2MA).....	33
4.1.2. Compétences orthographiques d'usage (orthographe lexicale) .....	34
4.1.3. Compétences d'orthographe grammaticale (L2MA) .....	34
4.2. Analyses des données des 4P.....	35
4.2.1. Compétences orthographiques générales (L2MA).....	35
4.2.2. Compétences orthographiques d'usage (orthographe lexicale) .....	36
4.2.3. Compétences d'orthographe grammaticale (L2MA) .....	36
4.3. Analyses des données des 6P.....	37
4.3.1. Compétences orthographiques générales (L2MA).....	37
4.3.2. Compétences orthographiques d'usage (orthographe lexicale) .....	37
4.3.3. Compétences d'orthographe grammaticale (L2MA) .....	38
4.4. Analyses des corrélations .....	38
5. Discussion .....	39
6. Conclusions .....	46
6.1. Limites de la recherche.....	46
6.2. Implications cliniques.....	47
7. Bibliographie.....	50
8. Annexes.....	54

## RÉSUMÉ

L'orthographe française fait partie des systèmes d'écriture les plus opaques au monde. Son acquisition et sa mise en œuvre ne se limitent pas à des composantes explicites mais sont également influencées par des aspects implicites. La littérature montre que l'orthographe est influencée par plusieurs variables, notamment la sensibilité aux régularités implicites verbales. La présente étude postule qu'il y a également un lien entre les compétences orthographiques et la sensibilité aux régularités implicites ne relevant pas du domaine verbal. Des élèves de 4P et de 6P de deux écoles de Carouge (GE, Suisse) ont été soumis à des épreuves de sensibilité aux régularités implicites non verbales, de conscience phonologique, d'intelligence non verbale, de sensibilité aux régularités implicites verbales et de mesure de l'exposition à l'écrit. Les résultats, contrairement à ce qui était attendu, révèlent qu'aucune part de variance des compétences orthographiques n'est expliquée par les capacités d'apprentissage implicite non verbal. Les principaux facteurs prédictifs des compétences orthographiques qui apparaissent sont la sensibilité aux régularités implicites verbales, la conscience phonologique et l'exposition à l'écrit, ce qui correspond aux conclusions trouvées dans la littérature. Il paraît donc peu utile, pour l'acquisition et/ou l'amélioration des compétences orthographiques, de chercher à travailler la sensibilité aux régularités implicites non verbales. Les aspects déterminants pour l'orthographe sur lesquels l'accent doit être mis sont les trois facteurs ressortant dans cette étude (sensibilité aux régularités implicites verbales, conscience phonologique et exposition à l'écrit). C'est sur ces aspects qu'un travail doit être fait pour aspirer à une meilleure acquisition de l'orthographe.

## 1. INTRODUCTION

L'orthographe française pose problème, pour son acquisition et son application, à bon nombre d'enfants, et même d'adultes. En effet, le système orthographique du français a la particularité d'être l'un des plus opaques et donc l'un des plus difficiles au monde. Son acquisition se fait tout au long de la scolarité, voire même de la vie. La connaissance des correspondances phono-graphémiques ne permet d'écrire, selon leur orthographe lexicale, que la moitié des mots en français et n'est donc pas suffisante pour une orthographe efficiente. D'autres facteurs entrent donc en jeu, notamment des composantes infralexicales, comme les régularités graphotactiques. Des études précédentes ont en effet montré que les compétences orthographiques ont un lien avec la sensibilité aux régularités implicites du langage écrit. La question qui se pose et que nous aborderons dans cette étude est de savoir si les capacités en orthographe ne sont liées qu'à une forme d'apprentissage implicite de type verbal ou si elles seraient également liées à une forme d'apprentissage implicite plus général, de type non verbal, une sorte de sensibilité aux régularités du monde environnant. Dans la même idée, Pacton, Fayol et Perruchet (2005) postulent que le développement de la sensibilité aux régularités statistiques du langage écrit serait sous-tendu par des mécanismes d'apprentissage généraux. Nous allons donc soumettre des élèves de 4P et de 6P à différentes épreuves afin de mettre en évidence les facteurs déterminant leurs compétences orthographiques. Parmi ces épreuves figure notamment une tâche de sensibilité aux régularités implicites non verbales, ou apprentissage implicite non verbal, afin de découvrir si les compétences des enfants dans ce domaine déterminent leurs capacités en orthographe.

## 2. INTRODUCTION THÉORIQUE

### 2.1.L'orthographe

#### 2.1.1. Systèmes orthographiques

Les différentes écritures existant à travers le monde et leurs orthographes respectives révèlent de nombreuses différences. En effet, d'un point de vue visuel, il est difficile de nier, par exemple, que l'écriture du chinois et celle du français sont fortement éloignées. On peut cependant trouver un point commun aux diverses écritures. Aussi éloignées qu'elles paraissent à première vue, elles ont toutes un lien avec le langage oral, avec les sons de la langue représentée. Une autre ressemblance est le fait que, par souci d'efficacité, elles doivent être économiques. Elles utilisent donc des systèmes leur permettant de créer un nombre infini d'énoncés avec un nombre limité d'unités. On trouve alors, entre autre et selon les langues, des systèmes alphabétiques (basés sur la notion de phonème) et des systèmes syllabiques (reposant sur la notion de syllabe) (Jaffré, 1998). Cette représentation des phonèmes ou des syllabes constitue la phonographie (Jaffré, 2008a). Comportant seulement une quarantaine de phonèmes mais environ 6000 syllabes (Jaffré, 2008b), la notation alphabétique convient bien au français ainsi qu'à de nombreuses langues ayant également un inventaire de phonèmes restreint. Le système syllabique est plus économique et donc possible uniquement pour des langues ne répertorient pas plus de deux à trois cents syllabes, comme le japonais (Jaffré, 1998 ; 2008b).

Une orthographe n'est pas réduite à une représentation des sons du langage. Elle nécessite également de pouvoir accéder au sens (Jaffré, 2008d). Le principe phonographique est donc nécessaire mais pas suffisant (Jaffré, 1998). Une écriture est donc le résultat d'un compromis entre la représentation des sons (la phonographie) et la représentation du sens, appelée sémiographie (Jaffré, 2008d). Ces deux composantes doivent coexister, créant des conflits qui apparaissent notamment sous la forme des homophones. En effet, la forme sonore est la même (ce qui fait appel à la phonographie), mais l'écrit introduit des différences qui permettent de reconnaître le sens du mot (ce qui a trait à la sémiographie) (Jaffré, 1998). Toutes les orthographes sont donc des objets mixtes bâtis sur ces deux principes (Fayol & Jaffré, 2008).

Les différentes orthographes ne sont pas égales sur le plan de leur régularité. On trouve donc des orthographes qualifiées de transparentes et d'autres d'opaques (Fayol & Jaffré, 2008),

notions relevant plutôt d'un continuum que d'une dichotomie. Cette transparence (ou opacité) dépend de la régularité de la phonographie qui dépend elle-même de l'importance que revêt la sémiographie. En effet, plus la phonographie est régulière (donc moins les unités phoniques ont de correspondances graphiques différentes), plus une orthographe est transparente. Pour être totalement transparente, une orthographe devrait donc avoir une relation biunivoque entre les phonèmes (ou syllabes) et les graphèmes, c'est-à-dire que chaque unité de son ne devrait avoir qu'une seule correspondance graphique (Jaffré, 2008a). Or les orthographes n'ont pratiquement jamais une phonographie totalement régulière, les unités graphiques étant généralement plus nombreuses que les unités phoniques (Jaffré, 2008c). A l'inverse, plus une orthographe (alphabétique) comportera de lettres n'ayant pas de correspondant phonique, plus cette orthographe sera opaque (Jaffré, 2008a).

La sémiographie a une influence non négligeable sur la régularité phonographique. Phonographie et sémiographie doivent, comme vu précédemment, faire des compromis. Cela résulte en une sémiographie pouvant être majeure (les caractères utilisés n'ont aucune correspondance phonologique) ou mineure (la phonographie rend compte de pratiquement toutes les variations lexicales et morphologiques) (Jaffré, 2008a et c). La structure de la langue peut avoir une influence sur le poids de la sémiographie. En effet, les orthographes alpha-syllabiques ont tendance à avoir une sémiographie mineure, ce qui n'est pas forcément le cas des orthographes syllabiques ou alphabétiques (Jaffré, 2008a).

Une autre caractéristique des orthographes à sémiographie majeure est qu'elles sont généralement liées à des langues dotées d'une grande part d'homophonie (par exemple l'anglais, le japonais, le chinois et le français). En effet, dans ce cas la phonographie ne semble pas suffisante pour permettre une bonne représentation du sens linguistique. Pour lever l'ambiguïté, il est nécessaire d'ajouter des éléments n'ayant pas d'écho phonologique, ce qui résulte généralement, dans les systèmes alphabétiques, en l'ajout de lettres muettes ou de graphies différentes pour un même son (Jaffré, 2008c). Ce matériau graphique devient disponible grâce aux hasards de l'histoire. L'usure linguistique, notamment, entraîne une non différenciation phonologique de mots qui gardent en revanche une différenciation graphique. C'est pourquoi on trouve plus d'homophonie, et donc plus souvent une sémiographie majeure, dans les orthographes les plus anciennes (Jaffré, 2008a et c).

L'opacité/transparence d'une orthographe dépend donc de la structure de la langue qu'elle représente, qui va en partie déterminer l'importance de sa phonographie et de sa sémiographie

(mineure ou majeure). Mais plus encore que la structure, c'est surtout l'histoire d'une orthographe qui va influencer sa transparence. Cela explique pourquoi le français a une orthographe plus opaque que d'autres langues romanes, comme l'espagnol et l'italien (Jaffré, 2008a).

### 2.1.2. Difficultés du français écrit

Le langage écrit englobe deux aspects : la lecture (déchiffrement- compréhension) et l'écriture ou orthographe (production-expression) (Brin, Courrier, Lederlé & Masy, 2004). L'orthographe du français, de type alphabétique, est particulièrement irrégulière (130 graphèmes pour une trentaine de phonèmes environ). L'anglais reste cependant un exemple encore plus impressionnant d'opacité (561 graphèmes pour environ 41 phonèmes). A l'exception de ces deux langues, peu d'orthographe alphabétiques ont un si grand décalage entre leur nombre d'unités phoniques et celui d'unités graphiques. Ce nombre plus élevé de graphèmes que de phonèmes entraîne une plus grande complexité de l'écriture (encodage) par rapport à la lecture (décodage) (Jaffré, 2008, c et e). Les correspondances sont régulières à 96% dans le sens graphèmes-phonèmes (lecture) et seulement à 71% dans le sens phonèmes-graphèmes (écriture) (Jaffré, 2008e). Il paraît alors naturel que, dans des langues avec un tel écart, comme le français, la lecture puisse être automatisée précocement alors que l'orthographe se développe tout au long de la scolarité, voire de la vie. D'autres langues, comme l'italien, sont transparentes aussi bien au niveau de la lecture que de l'orthographe, ce qui induit un moins grand décalage entre ces deux habiletés. Une bonne maîtrise de la lecture n'implique donc pas de bonnes capacités orthographiques (Fayol, 2008c et d), bien que ces deux compétences soient fortement corrélées (Fayol, 2008b). La plus grande complexité de l'orthographe par rapport à la lecture s'explique également par le fait que la lecture ne requiert que des représentations lexicales partielles (*reconnaissance* du mot) pour être efficace alors que l'orthographe nécessite des représentations lexicales complètes pour restituer toutes les lettres du mot (*rappel* du mot) (Fayol, 2008b ; Pacton, Foulin & Fayol, 2005 ; Pacton, 2008).

Les principales difficultés de l'orthographe française résident donc dans le fait que pour transcrire un son, le scripteur a le choix entre plusieurs graphies concurrentes (Jaffré, 2008e; Pacton, Foulin et al., 2005 ; Fayol, 2008g) et que certaines lettres sont dépourvues de contrepartie phonologiques (Pacton, Fayol & Lété, 2008).

### 2.1.3. Orthographier un mot

L'orthographe comprend deux catégories : l'orthographe lexicale, qui concerne les mots isolés, et l'orthographe grammaticale, qui se rapporte aux mots insérés dans des phrases (accords, conjugaison...). La morphologie est composée de deux versants qui se séparent chacun dans une de ces catégories. La morphologie dérivationnelle, qui permet de créer des mots par la combinaison d'une base et d'affixes, relève du versant lexical. La morphologie flexionnelle, qui concerne la conjugaison et les accords (en genre et en nombre), relève du versant grammatical (Fayol, 2008a). Ces deux composantes de l'orthographe (lexicale et grammaticale) seraient déterminées par les mêmes facteurs, à savoir la conscience phonologique, la conscience morphologique et la sensibilité aux régularités implicites (Zesiger, 2007).

Dans les systèmes alphabétiques, la lecture et l'écriture s'opèrent selon deux voies. Les mots connus (réguliers ou irréguliers), sont lus ou transcrits par la voie d'adressage (ou lexicale). Ils sont directement récupérés en mémoire à long terme, dans une sorte de dictionnaire mental appelé lexique orthographique. Les mots qui ne sont pas contenus dans le lexique orthographique sont lus ou transcrits par la voie d'assemblage (ou phonologique). La lecture de ces mots s'effectue donc par correspondance graphèmes-phonèmes et leur écriture par correspondance phonèmes-graphèmes (Fayol, 2008c ; Pacton et al., 2008).

Dans une langue à orthographe transparente, comme l'italien ou l'espagnol, comprendre le système alphabétique et appliquer les correspondances phonèmes-graphèmes est suffisant pour transcrire la quasi totalité des mots (Fayol, 2008b). En français, langue à orthographe inconsistante, l'utilisation des correspondances phonèmes-graphèmes ne permet d'écrire que la moitié des mots (Pacton, Foulin et al., 2005 ; Pacton et al., 2008 ; Pacton, 2008). En effet, le nombre de graphèmes est beaucoup plus élevé que le nombre de phonèmes. Or plus ce décalage est grand, plus le choix des graphèmes implique un traitement qui n'est pas phonographique (Jaffré, 2008e).

La production orthographique des mots en français nécessite donc l'emploi de plusieurs stratégies. Pour l'orthographe d'usage des mots isolés (orthographe lexicale), outre l'application des correspondances phonèmes-graphèmes, le scripteur peut récupérer directement la forme orthographique en mémoire ou procéder par analogie orthographique

(Ehri, 1997 ; Content & Zesiger, 1999, cités par Zesiger, Schelstraete & Bragard, 2006 ; Fayol, 2008c). L'orthographe par analogie consiste à écrire un mot non familier en utilisant les caractéristiques orthographiques spécifiques d'un mot familier partageant des caractéristiques phonologiques avec le mot à écrire. Cette stratégie ne serait pas intentionnelle mais activerait des mots connus de manière automatique et non consciente (Pacton, 2008). D'autres sources d'informations peuvent également être utilisées (consciemment ou non), notamment les régularités générales du système orthographique, ou régularités graphotactiques (par exemple le fait que les voyelles ne sont jamais doublées en français), et les informations morphologiques (par exemple le fait que « chant » a un « t » muet qu'on retrouve dans des mots de la même famille, comme « chanter » ou le fait que le son /ɛt/ s'écrira préférentiellement « ette » lorsqu'il s'agit d'un diminutif) (Pacton et al., 2008). Les meilleurs orthographes sont donc ceux qui ont intégré le plus de stratégies et qui les utilisent avec perspicacité (Fayol, 2008c). L'apprentissage de ces différentes connaissances peut se faire par un enseignement explicite et/ou se développer implicitement, par la fréquentation du langage écrit.

#### **2.1.4. Acquisition de l'orthographe**

Le jeune enfant ne différencie tout d'abord pas l'écriture du dessin. C'est vers l'âge de 3 ans qu'il va commencer à élaborer des formes graphiques qui ne sont plus assimilées au dessin et qui imitent l'écriture, mais qui n'ont pas encore de lien avec la phonologie. Vers 4 ans apparaissent dans les productions des lettres connues de l'enfant, surtout celles de son nom et de son prénom. Avec l'aide de l'adulte et grâce à un enseignement explicite, l'enfant s'aperçoit petit à petit que l'écriture (alphabétique) transcrit le langage oral et il comprend le principe alphabétique. La compréhension de cette correspondance régulière entre formes graphiques et segments oraux constitue l'étape majeure de l'apprentissage dans les orthographe alphabétiques. La capacité de transcrire les sons de la langue dépend ensuite de la conscience phonologique (capacité à découper la chaîne sonore) et de la connaissance des lettres, leurs combinaisons et leurs correspondances avec les sons (Fayol, 2008e).

Une fois que l'application des correspondances graphèmes-phonèmes est maîtrisée et que par conséquent la lecture dans le système alphabétique est efficiente, le lexique orthographique de l'enfant va pouvoir se mettre en place (Pacton, 2008). La phonologie aurait une grande importance dans l'établissement des premières représentations orthographiques. Elle

permettrait, par le biais du recodage phonologique (déchiffrage) et à force de rencontres avec les mots, de retenir leur forme. Cependant, la phonologie ne suffit pas pour expliquer l'apprentissage des formes orthographiques des mots. En effet, les formes mémorisées ne sont pas uniquement en relation directe avec la phonologie. Les productions des enfants contiennent des indices orthographiques indépendants de la phonologie, même s'ils ne sont pas toujours placés correctement (par exemple « malheur » écrit « mahleur » ou « maleuhr ») (Fayol, 2008b). Une partie de l'apprentissage des formes orthographiques se ferait donc de manière implicite, grâce aux activités de déchiffrage. Cette idée est renforcée par la corrélation positive entre les performances en orthographe et les capacités de décodage. Cet apprentissage peut également s'accomplir de manière explicite et volontaire. C'est le cas, par exemple, lorsqu'un enfant doit apprendre une liste de mots de vocabulaire pour l'école (Pacton et al., 2008). La lecture et l'écriture permettent donc non seulement de stocker et d'utiliser la forme orthographique des mots (connaissances lexicales), mais également d'acquérir une sensibilité à certaines régularités du système orthographique, autrement dit aux régularités graphotactiques (connaissances infralexicales) (Fayol, 2008b ; Pacton, 2008 ; Pacton et al., 2008). Ces connaissances infralexicales seraient un autre facteur (en plus de la phonologie) impliqué dans l'apprentissage orthographique (Pacton et al., 2008).

Selon les modèles en stades, notamment celui de Frith (1985, cité par Pacton et al., 2008), l'orthographeur débutant emploierait avant tout ses connaissances des correspondances phonographémiques pour transcrire les mots (stade alphabétique). Ce n'est qu'au stade suivant (stade orthographique) que le scripteur utiliserait des informations orthographiques et morphologiques (Pacton, Perruchet, Fayol & Cleermans, 2001).

Mais la question est de savoir si les jeunes orthographeurs utilisent cette procédure orthographique ainsi que les autres stratégies et indices nécessaires pour une bonne orthographe du français et, si oui, quand et comment.

L'existence d'un lexique orthographique peut être révélée par deux effets : l'effet de fréquence et l'effet d'analogie. On relève le premier effet lorsque les mots fréquents sont mieux et plus vite lus et orthographiés que les mots rares. Le second effet est quant à lui observé quand un mot nouveau est transcrit en référence à un mot déjà connu. On y trouve notamment des indices orthographiques sans écho phonologique. Ces deux effets apparaissent précocement, en milieu de 1<sup>ère</sup> année primaire, après quelques mois d'enseignement explicite.

Cela dénote que les jeunes scripteurs construisent et utilisent très tôt un lexique orthographique qui augmente avec la pratique de la lecture (Fayol, 2008b ; Pacton, Fayol & Perruchet, 2002 ; Pacton, 2008).

La sensibilité des enfants aux régularités graphotactiques peut, quant à elle, être estimée à l'aide de jugements de pseudo-mots et d'épreuves de productions sous dictée (Pacton, 2008). Pacton et al. (2001) se sont intéressés à la sensibilité des enfants au doublement des consonnes en français, aspect respectant plusieurs régularités. En effet, dans l'orthographe française, les voyelles ne sont jamais doublées, certaines consonnes peuvent être doublées alors que d'autres non et les doubles consonnes n'apparaissent qu'en position médiane (jamais en initiale, ni en finale). Les auteurs ont testé la sensibilité des enfants à ces régularités avec trois expériences. La première évaluait la sensibilité à la fréquence des consonnes doublées avec une épreuve de jugement de pseudo-mots en opposant des consonnes ne différant que par leur fréquence de doublement en français (mais équivalentes quant à leur fréquence d'apparition en format simple). La deuxième, toujours à l'aide d'une épreuve de jugement de pseudo-mots, testait la sensibilité au fait que les voyelles et certaines consonnes ne sont jamais doublées ainsi qu'à la position légale des doubles consonnes. Enfin, la troisième expérience cherchait à découvrir si les effets de jugement observés dans les deux premières expériences se généralisaient dans des tâches de production (complétion). Les résultats montrent que, dès la première primaire, les enfants sont sensibles à la fréquence et à l'identité des consonnes pouvant être doublées et que cette sensibilité influence aussi leurs productions dans des tâches de complétion. Toujours dès la première primaire, les enfants montrent une sensibilité au fait que les voyelles ne peuvent jamais être doublées en français ainsi qu'au fait que les doubles consonnes ne se trouvent qu'en position médiane. Cette sensibilité à la position influence aussi les productions des enfants dans des tâches de complétion. Ces résultats indiquent que les enfants sont sensibles très tôt aux régularités graphotactiques et que ces dernières influencent également leurs productions orthographiques. Cependant, le fait que les performances ne soient pas équivalentes lorsqu'on utilise un matériel non familier, même après plusieurs années d'entraînement (entre la première et la cinquième primaire), va dans le sens que les régularités graphotactiques présentes dans les productions des enfants ne seraient pas basées sur des règles ou des connaissances abstraites.

D'autres recherches (Pacton et al., 2002 ; Pacton, Fayol & al., 2005 ; Pacton, Fayol, Lonjarret & Dieudonné, 1999) se sont également intéressées à l'influence des régularités

graphotactiques, mais aussi à la combinaison de cette influence avec celle des régularités morphologiques. En effet, en français, la transcription d'un même son peut être contrainte par ces deux types de régularités, la première étant de type probabiliste et la seconde pouvant être décrite par une règle. Aucune de ces deux caractéristiques ne donne lieu à un enseignement explicite. Les auteurs utilisent donc les sons /o/ et /ɛt/ qui peuvent s'écrire de différentes manières (/o/ peut être orthographié « o », « eau », « au », etc. ; /ɛt/ peut s'écrire « ète », « aite », « ette », etc.). Leur transcription dépend non seulement de leur position dans le mot (/o/ ne s'écrit jamais « eau » en début de mot, mais fréquemment en fin de mot) mais également de leur voisinage consonantique (par exemple, en position finale, « eau » ne se trouve jamais après « f », mais fréquemment après « r », et « ette » apparaît rarement après « b » mais souvent après « l »), ce qui correspond à des régularités graphotactiques. Au niveau des régularités morphologiques, /o/ est toujours transcrit « eau » et /ɛt/ « ette » lorsqu'il s'agit de diminutifs (par exemple un éléphanteau ou une fillette). Les auteurs utilisent ces propriétés pour créer des pseudo-mots testant la sensibilité des enfants à ces régularités.

La première partie de ces expériences correspond à une condition de base où les pseudo-mots sont dictés isolément, ne mettant en jeu que les régularités graphotactiques, sans influence de la morphologie. Les résultats montrent que, dès la 2<sup>ème</sup> primaire, les enfants transcrivent /o/ et /ɛt/ à l'aide de plusieurs formes graphiques différentes, et que cette transcription est influencée par la position dans le mot et le contexte consonantique. Cela confirme donc que, très tôt, les enfants sont sensibles aux régularités et conventions du français écrit et qu'ils en tiennent compte dans leurs productions. On peut également en conclure que les enfants se basent sur des unités plus larges que les simples conversions graphème – phonème (Pacton, Fayol et al., 2005). Cependant, Pacton, Foulin et al. (2005) nuancent cette conclusion en ajoutant que d'autres recherches seraient nécessaires pour confirmer cela.

La deuxième partie de ces expériences, désignée comme condition « diminutif », prend en compte le versant morphologique. En effet, les enfants doivent orthographier les mêmes pseudo-mots mais, cette fois-ci, dans le contexte d'une phrase donnant à l'enfant l'information qu'il s'agit d'un diminutif (par exemple « un petit /mitar/ est un /mitaro/ »). Les résultats indiquent qu'il y a un impact de la morphologie sur la production orthographique des enfants. En effet, /o/ est plus souvent transcrit « eau » (dès la 3<sup>ème</sup> primaire) et /ɛt/ « ette » (dès la 2<sup>ème</sup> primaire) dans la condition « diminutif » que dans la condition de base.

Cependant, même dans la condition « diminutif », l'effet dû aux contraintes graphotactiques est encore présent, ce qui montre que les enfants n'utilisent pas systématiquement une simple règle morphologique qu'ils auraient abstraite, du type : « si un mot se terminant par /o/ est considéré comme un diminutif, il s'écrira « eau » ». L'abstraction (explicitations) de ce type de règle implicite ne se fait pas, même après plusieurs années d'exposition à l'écrit (Fayol, 2008a). On trouve, en effet, les mêmes résultats chez les adultes (Pacton, Fayol et al., 2005). Ainsi, d'après ces données et celles d'autres études (Perruchet & Pacton, 2004 ; Pacton et al., 2001 ; Deacon, Conrad & Pacton, 2008), les enfants disposeraient plutôt d'une sensibilité à des régularités statistiques.

Nous avons jusqu'à présent abordé l'impact sur les productions orthographiques des enfants (et des adultes) de leur sensibilité à des régularités ayant trait au versant lexical de l'orthographe. En ce qui concerne l'orthographe grammaticale, bien qu'une partie fasse l'objet d'un apprentissage explicite, elle est également influencée par des connaissances implicites. L'application des accords, notamment, met en œuvre simultanément des processus automatiques appris implicitement et des processus contrôlés appris explicitement (Fayol, 2008f). Pacton et al. (1999) illustrent cela par une étude où des enfants doivent écouter une phrase dictée oralement tout en additionnant des chiffres contenus dans cet énoncé, puis écrire la phrase et pour finir donner le résultat de l'addition. Les items cibles sont des adjectifs ayant un homophone verbal ou non, et si oui, cet homophone est soit de fréquence supérieure, soit inférieure à celle de l'adjectif. Les résultats montrent un taux d'erreurs d'accord significativement plus élevé lorsque l'adjectif possède un homophone verbal par rapport à s'il n'en a pas. D'autre part, les homophones verbaux avec une fréquence inférieure sont moins souvent substitués à l'adjectif (taux d'erreurs inférieur dans cette condition). Ce phénomène « [...] ne peut s'expliquer que si l'on postule une récupération en mémoire d'une association fréquente entre un radical (fix\_) et un morphème flexionnel du pluriel. Cette association n'a pas fait l'objet d'un enseignement explicite. Elle a été acquise par apprentissage incident au cours des activités de lecture et d'écriture. » (Pacton et al., 1999, p.99). L'apprentissage implicite, acquis au cours de la fréquentation du langage écrit, aurait donc non seulement un impact sur le versant lexical de la production orthographique, mais également sur le versant grammatical. De plus, cette influence serait présente même lorsqu'une règle a été explicitement enseignée.

L'expérience de Pacton et al. (1999) utilise, pour mettre en évidence cet effet de l'apprentissage implicite, une tâche mobilisant une grande partie des ressources cognitives. En effet, la complexité de la tâche a un impact sur la précision des productions écrites. Pacton & Fayol (2004) relèvent qu'aussi bien chez les adultes que chez les enfants, plus la tâche est difficile et nécessite des ressources cognitives, plus le taux d'omissions augmente. Les jeunes scripteurs sont d'autant plus touchés par cette variable qu'en début d'apprentissage, le graphisme mobilise une part importante des capacités attentionnelles, laissant ainsi peu de ressources pour les autres aspects de l'écriture, notamment l'orthographe. Vers 10-12 ans, le graphisme s'automatise (rapidité, fluidité et régularité) et l'écriture devient proche de celle de l'adulte, libérant des ressources cognitives alors disponibles pour l'orthographe (Zesiger et al., 2006).

L'application des règles d'accord fait aussi l'objet d'une automatisation, qu'on peut appeler procéduralisation. D'après Anderson (1982, 1983, cité par Zesiger et al., 2006), l'acquisition de l'orthographe grammaticale passe par trois étapes : l'étape déclarative, l'étape de transition et l'étape procédurale. La première étape (déclarative) correspond à l'apprentissage explicite de la règle. L'enfant verbalise cette règle et la maintient en mémoire de travail afin de pouvoir l'utiliser dans ses productions. L'importante utilisation de ressources en mémoire de travail rend les performances particulièrement sensibles à la charge cognitive à cette étape. La deuxième étape (de transition) voit les connaissances déclaratives devenir de moins en moins conscientes. Elles se procéduralisent progressivement. La charge en mémoire de travail est donc moindre, les erreurs moins fréquentes et l'application de la règle plus rapide et automatique. Cette étape est caractérisée par la surgénéralisation des règles. La dernière étape (procédurale) est l'aboutissement du processus d'automatisation. La vitesse de production s'accroît encore et les erreurs disparaissent presque complètement.

Les compétences orthographiques sont en partie acquises par un apprentissage explicite mais elles sont également fortement influencées par des composantes implicites, que ce soit pour le versant lexical ou grammatical de l'orthographe. Les jeunes orthographes sont sensibles très précocement aux régularités du langage écrit. Cependant, même avec plusieurs années d'expérience, les enfants et les adultes n'iraient pas jusqu'à l'extraction d'une règle (Fayol, 2008d). Des règles explicites sont enseignées en ce qui concerne la morphologie flexionnelle (surtout les accords en genre et nombre), cette dernière étant en français le plus souvent silencieuse (Fayol, 2008d). Cependant, malgré cela, ces règles ne sont pas toujours

appliquées, même par des orthographes experts. En effet, lorsque la charge cognitive est élevée, le scripteur effectue des erreurs d'accords qui ne sont pas des omissions mais une mauvaise utilisation des morphèmes verbaux du pluriel (par exemple « ils timbres »). Il récupère en mémoire une forme déjà fléchie, dont l'association entre le radical et le morphème est plus fréquente et qui relève d'un apprentissage implicite des régularités statistiques du langage écrit (Pacton et al., 1999 ; Fayol, 2008f).

L'orthographe se révèle donc être une activité très compliquée et elle nécessite notamment, pour son acquisition et son exécution, la mise en œuvre de différents systèmes de mémoire.

## **2.2.La mémoire**

La mémoire est un processus mental complexe qui a fait (et fait toujours) l'objet de nombreuses études. L'étude de la mémoire peut notamment se faire à l'aide de la neuropsychologie cognitive qui permet de tester des modèles présumés du fonctionnement mental en tirant parti de déficits dus à des atteintes cérébrales (Seron, 2004). En effet, ces déficits, ainsi que les dissociations observables qu'ils entraînent, permettent de mieux comprendre l'organisation et le fonctionnement des processus mentaux normaux et plus particulièrement, dans le cas qui nous intéresse, ceux de la mémoire. D'après certains auteurs (Parkin, 1997 ; Tulving, 1995), la mémoire serait donc composée de plusieurs systèmes partageant les mêmes propriétés qui se diviseraient en sous-systèmes fonctionnellement distincts. Tous les sous-systèmes d'un même système ont notamment en commun le même mode de récupération : implicite ou explicite. On peut alors classer les différents systèmes de mémoire en deux grandes catégories, la mémoire implicite et la mémoire explicite. La mémoire implicite et la mémoire explicite ne sont pas des systèmes de mémoire mais des formes d'expression de la mémoire (Tulving, 1995). La mémoire explicite aurait un mode de récupération qui requiert le rappel intentionnel d'un événement passé, ou d'une information acquise dans un épisode antérieur, au contraire de la mémoire implicite qui ne requiert pas ce rappel (Parkin, 1997 ; Steffler, 2001). Une autre manière de distinguer les différents systèmes de mémoire peut être de les séparer en deux autres classes : la mémoire déclarative et la mémoire procédurale (Parkin, 1997). La mémoire déclarative rassemble toute connaissance accessible consciemment. La mémoire explicite entre donc dans la catégorie de la mémoire déclarative. La mémoire procédurale englobe différentes formes de mémoires qui ont en

commun la propriété d'être inaccessibles à la conscience mais qui sont fonctionnellement distinctes.

### **2.2.1. Mémoire déclarative**

La mémoire déclarative est donc un système de mémoire explicite, c'est-à-dire qu'elle est caractérisée par la récupération consciente et volontaire d'événements et de faits spécifiques (Meulemans, 1998 ; Poldrack, Prabhakaran, Seger, Gabrieli, 1999). Son contenu est donc accessible à la conscience (Parkin, 1997). Il existe différentes hypothèses quant au développement de cette mémoire, notamment par rapport à l'amnésie infantile. Celle-ci est décrite comme une absence de mécanisme de mémorisation des événements dans la petite enfance (Tamisier, 1999). Ce phénomène peut laisser penser que la mémoire déclarative ne serait pas opérationnelle avant l'âge d'environ 4 ans (fin de cette période d'amnésie infantile, âge des premiers souvenirs). Cependant, il semblerait que ce système de mémoire soit déjà opérant avant cet âge-là, mais que les souvenirs mémorisés ne sont plus accessibles au rappel conscient (Parkin, 1997).

On observe un effet de l'âge sur la mémoire déclarative : les performances des personnes âgées et des enfants seraient moins bonnes que celles des jeunes adultes (Parkin & Street, 1988, cités par Meulemans, 1998). La région cérébrale arbitrant cette forme de mémoire serait l'hippocampe (des lésions de l'hippocampe affectent la mémoire déclarative) et elle serait également reliée aux structures du lobe temporal médian (Poldrack et al., 1999).

### **2.2.2. Mémoire implicite et mémoire procédurale**

La mémoire implicite non seulement ne requiert pas de rappel d'un événement passé (Parkin, 1997), mais elle est plus précisément l'expression d'informations qui ont été mémorisées sans nécessairement que l'individu ne soit conscient et ne se rappelle de comment, quand et où a eu lieu cet apprentissage (Tulving, 1995). Elle est impliquée dans la récupération non intentionnelle d'informations provenant d'expériences antérieures qui influencent de manière inconsciente le comportement présent (Steffler, 2001 ; Meulemans, 1998). La mémoire implicite serait caractérisée par une certaine robustesse de ses effets (Meulemans, 1998).

Un exemple de mise en œuvre de la mémoire implicite est l'orthographe par analogie (Steffler, 2001). En effet, le scripteur ne disposant pas dans son lexique orthographique de la

forme exacte du mot à écrire, il se base sur un mot proche, partageant certaines caractéristiques phonologiques, et dont la forme d'usage se trouve, elle, dans son lexique orthographique (Zesiger et al., 2006). C'est le cas, par exemple, si un scripteur écrit le logatome « boap » par analogie avec le mot « soap » (Dixon & Kaminska, 2007). La confusion dans l'écriture du mot « artichaut », fréquemment transcrit « artichaud », peut également être interprétée comme étant due à l'utilisation de l'orthographe par analogie, basée sur le mot « chaud ».

Un exemple prototypique de système de mémoire implicite est la mémoire procédurale. Celle-ci sous-tend l'acquisition d'habiletés perceptivo-motrices et cognitives et s'exprime surtout par l'action (Tulving, 1995; Van der Linden, 2007). La mémoire procédurale est considérée comme séparée de tout accompagnement conscient (Parkin, 1997).

La mémoire procédurale est fonctionnelle très tôt dans le développement et ses capacités pourraient être complètement établies à un âge précoce. Des études démontrent une indépendance fonctionnelle de ce système de mémoire. En effet, ces aptitudes mnésiques peuvent rester normales quand les compétences déclaratives ne se développent pas. De plus, les recherches menées sur des patients souffrant de prosopagnosie (perte de la faculté de reconnaître des physionomies) révèlent que ces patients ont tout de même une reconnaissance des visages familiers qui se traduit par une conductance de la peau plus élevée (phénomène qui ne se produit pas lorsqu'il s'agit de visages nouveaux). Certaines études font le même constat d'augmentation de conductance de la peau avec des sujets tout-venant pour des images déjà rencontrées par rapport à des images nouvelles, ce qui témoigne d'une reconnaissance de cette image. Cela indique que la mémoire procédurale est indépendante de ce qui régit la reconnaissance explicite (Parkin, 1997).

Plusieurs études recueillies par Parkin (1997) révèlent que la mémoire procédurale ne varie pas avec l'âge. En effet, Meulemans (1998) décrit une recherche de Russo et al. (1995) dans laquelle des enfants et des adultes doivent, dans un premier temps, dénommer des images. Puis ils accomplissent un rappel libre des mots évoqués, et pour finir ils effectuent une tâche d'amorçage perceptif qui consiste à reconnaître des images fragmentées. L'effet d'amorçage consiste en une facilitation du traitement d'un item lorsque le sujet a déjà été exposé à ce même stimulus. On mesure cet effet d'après l'écart entre la performance pour les items familiers et celle pour les items nouveaux. Les résultats révèlent un effet d'amorçage identique chez les enfants et les adultes. En revanche, les performances en rappel libre, tâche

requérant la mise en œuvre de la mémoire explicite, sont inférieures chez les enfants. Les conclusions de cette expérience sont qu'il n'y aurait pas d'effet de l'âge sur la mémoire implicite. Cependant, Parkin (1997) relève que seule l'étude de Russo et al. (1995, cité par Parkin, 1997) montre une bonne évidence de cette invariance de la mémoire procédurale selon l'âge et qu'il est préférable d'attendre les résultats des recherches à venir avant de faire des suppositions basées sur ce constat.

La robustesse des effets de la mémoire implicite est mise en évidence par des recherches menées avec des patients amnésiques et des patients souffrant de la maladie d'Alzheimer. En effet, leurs performances dans des tâches de mémoire implicite correspondent à celles d'adultes tout-venant (Steffler, 2001 ; Knowlton, Mangels & Squire, 1996 ; Van der Linden, 2007).

D'autre part, les régions cérébrales gouvernant la mise en œuvre de la mémoire procédurale et de la mémoire déclarative sont distinctes. La mémoire procédurale impliquerait le striatum, alors que la mémoire déclarative impliquerait plutôt l'hippocampe (Poldrack et al., 1999).

En ce qui concerne les capacités langagières, la méta-analyse menée par Ullman et Pierpont (2005) sur plusieurs études les conduit à émettre l'hypothèse qu'un déficit de la mémoire procédurale serait lié au trouble spécifique du langage. Ils ajoutent que le lexique dépendrait plutôt de la mémoire déclarative tandis que la grammaire relèverait de la mémoire procédurale. Steffler (2001) mentionne également que ces deux systèmes de mémoire, déclarative et procédurale, sont impliqués dans l'apprentissage des connaissances orthographiques.

### **2.3.L'apprentissage implicite**

De manière générale, l'apprentissage implicite renvoie à un processus incident, sans intention de la part de l'apprenant et sans conscience de ces acquisitions (Perruchet & Pacton, 2004 ; 2006 ; Meulemans, 1998 ; Steffler, 2001 ; Pacton & al., 1999 ; Dixon & Kaminska, 2007 ; Pacton, Fayol & al., 2005). Il s'agirait d'une sorte d'adaptation aux régularités du monde, que cela concerne le langage, la perception, les habiletés motrices, les lois de la physique, la catégorisation ou le comportement social, pour n'en citer que quelques exemples (Perruchet & Pacton, 2004 ; 2006). Ces habiletés seraient donc acquises de manière naturelle et spontanée

et resteraient inaccessibles à la conscience et difficiles (voire impossibles) à verbaliser (Perruchet & Pacton, 2004). Pour que l'apprentissage implicite ait lieu, la situation doit être structurée et l'apprenant doit posséder les mécanismes cognitifs rendant possible l'extraction des régularités de cette situation, notamment l'attention (Fayol, 2008f). Il est en effet important de relever que, bien qu'il s'agisse d'un apprentissage implicite ne nécessitant ni intention, ni conscience, l'apprenant n'est pas passif. Cet apprentissage exige tout de même de l'« attention ». De plus, quel que soit le type d'apprentissage (implicite ou explicite), l'individu opère une construction graduelle de ses habiletés. On ne peut donc pas escompter que n'importe qui soit capable d'apprendre n'importe quoi, du moment qu'il est question d'apprentissage implicite (Perruchet & Pacton, 2004).

Comme cela a déjà été évoqué dans le cadre des régularités graphotactiques et morphologiques, il semblerait que l'apprentissage implicite ne mène pas à l'abstraction d'une règle, malgré une exposition répétée au matériel. Le résultat de cet apprentissage consisterait plutôt en une facilitation du traitement de ce matériel, grâce à l'extraction de régularités fréquentielles. Les productions ou comportements d'un individu respectant les règles de l'environnement sont le reflet de cet apprentissage implicite (Perruchet & Pacton, 2004). Ce type d'apprentissage est mis en œuvre très précocement au cours du développement de l'enfant et s'applique à tous les comportements perceptifs, moteurs, langagiers et sociaux (Fayol, 2008f). Le système de mémoire impliqué dans ce type d'apprentissage serait celui de la mémoire procédurale (Meulemans, 1998).

D'après Pacton & Perruchet (2004), l'exposition à des erreurs dans le contexte d'un apprentissage explicite pourrait avoir une fonction pédagogique. En revanche, elle risque d'avoir un effet subversif dans la part implicite de l'apprentissage. C'est notamment ce que relèvent Brown (1988) et Jacoby et Hollingshead (1990, cités par Steffler, 2001) : l'exposition à des formes orthographiques correctes et incorrectes influencerait les performances orthographiques ultérieures. Cependant, d'après Dixon et Kaminska (2007), les enfants seraient moins influencés par une orthographe erronée que les adultes. En effet, les données qu'ils recueillent montrent un effet bénéfique de l'exposition à une orthographe correcte mais pas d'effet de l'exposition à une orthographe erronée sur la précision orthographique ultérieure. Les auteurs expliquent ces résultats par le fait que les représentations lexicales des enfants sont moins spécifiées que celles des adultes. En revanche, la forme orthographique correcte a un effet bénéfique à la fois sur les adultes et les enfants.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'apprentissage du langage écrit est basé sur des mécanismes explicites et implicites. Pour comprendre le principe alphabétique, le fait que le langage écrit transcrit principalement le langage oral, les enfants ont besoin d'un enseignement explicite et d'être aidés par l'adulte. Par la suite, une partie de l'apprentissage se fait de manière implicite, donc de manière non intentionnelle et non consciente, plus ou moins indépendamment de l'assistance de l'adulte, au fur et à mesure de la fréquentation du langage écrit (Fayol, 2008e). L'utilisation des connaissances acquises implicitement se fait ensuite toujours de manière non intentionnelle et peut interférer avec l'application de règles explicites, comme nous l'avons vu dans le cas des accords en nombre (Pacton et al., 1999 ; Fayol, 2008f). Les enfants acquièrent très tôt des connaissances implicites sur les régularités graphotactiques et morphologiques du français écrit. Ces connaissances ont des conséquences contradictoires : à la fois elles facilitent les productions suivant ces régularités, mais en même temps elles entravent les productions qui ne les suivent pas (Fayol, 2008b).

La présente recherche s'intéresse au lien entre l'apprentissage implicite non verbal, concernant les régularités environnementales n'étant pas en lien avec le langage écrit, et les compétences orthographiques des enfants.

### **3. MÉTHODE ET HYPOTHÈSES**

#### **3.1.Problématique**

Comme relevé précédemment, le haut niveau de difficulté de l'orthographe française implique que l'apprentissage explicite des correspondances phono-graphémiques ne suffit pas pour assurer une orthographe correcte. D'autres facteurs entrent donc en jeu dans l'acquisition des compétences en orthographe générale. Il s'agit notamment, d'après la littérature, du niveau scolaire, des capacités métaphonologiques, de la mémoire de travail, du degré d'exposition à l'écrit, de la sensibilité aux régularités implicites verbales (régularités graphotactiques) et, dans une moindre mesure, de l'intelligence non verbale. Le lien entre l'orthographe générale et des capacités d'apprentissage implicite touchant le domaine verbal amène à se questionner sur l'existence d'un lien entre l'orthographe générale et des capacités d'apprentissage implicite non verbal, de type plus général. C'est notamment ce que postulent Pacton, Fayol et al. (2005). En effet, pour eux le développement de la sensibilité aux régularités statistiques du langage écrit serait sous-tendu par des mécanismes d'apprentissage généraux. Cette recherche vise donc tout d'abord à savoir si la sensibilité aux régularités implicites non verbales peut expliquer une partie des différences de performances en orthographe générale et, si oui, quelle part explique-t-elle par rapport aux autres facteurs. Nous cherchons également à connaître l'importance respective des différentes variables en jeu (déjà mises en évidence dans la littérature) dans l'explication des compétences orthographiques générales. L'orthographe étant composée de deux versants, l'orthographe lexicale et l'orthographe grammaticale, on s'intéresse aussi à l'influence des différents facteurs sur ces deux facettes distinctes.

#### **3.2.Hypothèses théoriques**

La littérature montre que le niveau, la métaphonologie, la mémoire de travail, l'exposition à l'écrit et la sensibilité aux régularités implicites verbales influencent l'acquisition de l'orthographe en général. L'intelligence non verbale y contribue également, mais dans une moindre mesure. Par conséquent, ces variables devraient expliquer une part de variance significative des compétences orthographiques générales.

En ce qui concerne l'orthographe d'usage, nous nous attendons aux mêmes résultats que pour l'orthographe en général.

Nous postulons que les mêmes facteurs devraient influencer l'orthographe grammaticale, mais avec une contribution moins importante de la sensibilité aux régularités implicites verbales. L'impact de la conscience phonologique devrait être moindre voire inexistant, comparé à l'influence de cette variable sur l'orthographe d'usage. En effet, l'orthographe grammaticale comporte une part d'implicite, mais également une grande part d'explicite (enseignement de règles à l'école). Quant à la capacité à identifier et à manipuler les sons de la parole, elle n'aide pas le scripteur à orthographier correctement les marques grammaticales qui, pour la plupart, sont dépourvues de correspondance phonologique. L'exposition à l'écrit devrait également avoir une influence moindre.

Cette recherche vise en particulier à tester la contribution de la sensibilité à l'apprentissage implicite non verbal. On s'attend donc à ce que cette variable explique une part significative de variance supplémentaire des compétences orthographiques générales, d'usage et grammaticales.

### **3.3.Méthode**

#### **3.3.1. Participants**

Les sujets testés sont des enfants de 4P et de 6P de deux écoles de Carouge (Genève, Suisse). Les passations ont eu lieu de mars à mai 2008. L'échantillon des enfants de 4P est composé de 43 élèves d'une moyenne d'âge de 10 ans (min. 9 ans 6 mois ; max. 10 ans 8 mois) dont 23 filles (53.5%) et 20 garçons (46.5%). L'échantillon des enfants de 6P est composé de 33 élèves d'une moyenne d'âge de 11 ans 2 mois (min. 9 ans 11 mois ; max. 13 ans 0 mois) dont 16 filles (48.5%) et 17 garçons (51.5%). Tous les enfants ont suivi la totalité de leur scolarité en français. Le pourcentage d'élèves parlant une ou plusieurs autres langues s'élève à 55.8% chez les 4P et à 45.5% chez les 6P.

#### **3.3.2. Matériel**

Pour la tâche de classification probabiliste, nous avons utilisé le logiciel e-prime sur un ordinateur de marque Dell, modèle Latitude D620. Lors de la tâche de répétition de pseudo-mots, nous avons enregistré les productions des enfants sur un lecteur mini-disc de marque Sony, modèle MZ-R91.

### 3.3.3. Tâches et procédure

#### 3.3.3.1. Tâches collectives

Les tâches collectives comprennent 5 épreuves : une dictée de mots et de pseudo-mots, une dictée de pseudo-mots évaluant spécifiquement les régularités implicites, une dictée de texte, une épreuve de lecture et une épreuve d'intelligence non verbale.

##### *Dictée de mots et de pseudo-mots*

Cette tâche est tirée du test ODEDYS (Outil de Dépistage des Dyslexies) (Jacquier-Roux, Valdois, & Zorman, 2002) et consiste en une dictée de 3 types de mots : mots irréguliers (ex : seconde), mots réguliers (ex : ordure) et pseudo-mots (ex : gontra) (voir annexe I). Chaque catégorie de mots comprend 10 items qui comptent chacun pour 1 point. Pour les mots, le point est attribué lorsque l'item est orthographié correctement. Pour les pseudo-mots, le point est attribué lorsque l'item est phonologiquement correct.

##### *Epreuve de sensibilité aux régularités implicites verbales*

Les enfants doivent écrire des pseudo-mots dans des phrases lacunaires dictées par l'expérimentateur (voir annexe II). Cette tâche évalue les régularités implicites de la langue française (Schelstraete & Zesiger, 2005b). Un exemple est effectué au début de l'épreuve, puis 9 phrases sont dictées aux enfants. Celles-ci sont composées chacune de deux items cibles comptant chacun pour 1 point. Le score maximal est donc de 18 points. Une réponse est considérée comme correcte si la partie cible du mot correspond à la graphie attendue d'après les règles implicites de construction de l'orthographe du français (ex : affrule). Chaque pseudo-mot est construit selon l'un des trois critères suivants : l'information de position (ex : fin du mot → valreau), l'information sur la morphologie (genre) (ex : nom féminin → poracelle) et l'information sur la classe grammaticale (nom masculin en « eu » vs. adjectif en « eux » ; adjectif → panfieux).

Exemple : Hier, un bluseau a fait tomber le cratinel.

##### *Dictée de texte*

Le texte dicté est tiré du L2MA (Chevrie-Muller, Simon, & Fournier, 1997) et s'intitule « Le Corbeau » (voir annexe III). Il est scindé en deux parties : la première partie est dictée aux 4P et aux 6P, et la deuxième partie n'est dictée qu'aux 6P. La correction se déroule en

plusieurs étapes et permet d'obtenir 4 indices : la transcription phonétique, l'orthographe d'usage, l'orthographe grammaticale et l'aptitude globale (qui est la somme des 3 autres indices). Pour les 4P, la partie phonétique a un maximum de 15 points, la partie usage de 22 points, la partie grammaire de 13 points et la note globale de 50 points. Pour les 6P, la partie phonétique a un maximum de 17 points, la partie usage de 30 points, la partie grammaire de 23 points et la note globale de 70 points.

#### *Epreuve de lecture*

L'épreuve L3 de l'ORLEC (Batterie d'épreuves pour mesurer l'Orthographe et la LECTure) (Lobrot, 1980) est composée de 36 phrases (voir annexe IV). L'épreuve commence par 4 essais puis les enfants disposent de 5 minutes pour répondre à un maximum d'items. Ils doivent lire chaque phrase silencieusement et choisir parmi 5 mots celui qui termine le mieux la phrase. On calcule le pourcentage de réponses correctes en multipliant le nombre d'items corrects par 100 et en divisant le tout par 36.

Exemple : Prends le panier et va m'acheter des (armoires, oranges, ordures, ombres, ordres).

#### *Epreuve d'intelligence non verbale*

Cette tâche tirée du TONI-3 (Test of Nonverbal Intelligence, 3<sup>ème</sup> version) (Brown, Sherbenou, & Johnson, 1997) est composée de matrices (voir annexe V). Le principe est de compléter la figure par l'item le plus adéquat parmi 6 possibilités. L'épreuve débute par 4 essais puis le temps accordé est de 10 minutes. Une seule réponse est correcte et un point est accordé par réponse juste. Le score maximal est de 16 points. La passation de cette épreuve a été adaptée : un item sur deux de l'épreuve originale a été sélectionné.

### **3.3.3.2. Tâches individuelles**

Les tâches individuelles comprennent également 5 épreuves : une tâche de classification probabiliste, deux épreuves de conscience phonologique (acronymes et contrepèteries) et deux épreuves de mémoire de travail (chiffres et pseudo-mots).

#### *Tâche de classification probabiliste*

Cette tâche est effectuée sur support informatique et s'appelle « le marchand de glaces » (Mayor Dubois, en préparation, voir annexe VI). Un personnage apparaît à l'écran et l'enfant doit décider (en essayant de deviner) quelle glace il préfère (vanille ou chocolat) et presser sur

la touche correspondant à son choix. S'il a bien deviné, le personnage lui donne de l'argent et le parfum apparaît à l'écran. S'il s'est trompé, le bonhomme ne lui donne pas d'argent, mais le parfum souhaité est affiché à l'écran. Aucune autre consigne n'est donnée à l'enfant. Les personnages peuvent avoir une moustache ou pas, un chapeau ou pas, des lunettes ou pas, un nœud papillon ou pas. Ces propriétés peuvent donc être combinées et différencier les personnages. On calcule ensuite le pourcentage de réponses correctes. La tâche est composée de 200 items et dure en moyenne 25 minutes. Ces 200 items sont ensuite décomposés en 8 blocs de 25 items pour l'analyse des données.

#### *Epreuve de conscience phonologique I : acronymes*

Cette épreuve est issue de la BELEC (Batterie d'Evaluation du Langage ECrit et de ses troubles, voir annexe VII) (Mousty, Leybaert, Alegria, Content, & Moraïs, 1994). Deux mots sont dits à l'enfant qui doit prendre le premier son de chaque mot et les mettre ensemble pour former un nouveau « mot ». L'épreuve débute par une phase d'entraînement et une fois celle-ci terminée, plus aucun feedback n'est donné à l'enfant. On obtient deux indices en comptant d'abord le nombre total de réponses justes (maximum 16 points) puis le nombre d'erreurs orthographiques (où l'enfant se base sur la lettre au lieu du son pour former le nouveau mot).

Exemple : Tante – Alice → /ta/.

#### *Epreuve de conscience phonologique II : contrepèteries (Schelstraete & Zesiger, 2005a)*

Deux mots sont dits à l'enfant et il doit inverser le premier son de chaque mot pour former deux nouveaux « mots » (voir annexe VIII). L'épreuve débute par une phase d'entraînement et une fois celle-ci terminée, plus aucun feedback n'est donné à l'enfant. La réponse à un item contenant deux mots cibles, on attribue un point pour chaque mot restitué correctement (maximum 12 points).

Exemple : Gâteau – Frais → Fâteau – Graïs.

#### *Epreuve de mémoire de travail avec des chiffres*

Cette épreuve tirée de la WISC-4 (Wechsler, 2005) comporte deux parties (voir annexe IX). Dans la première partie, l'enfant doit répéter après l'expérimentateur des séries de chiffres de plus en plus longues, exactement dans l'ordre énoncé. Chaque série ne peut être répétée une deuxième fois à l'enfant. Chaque item contient deux séries de chiffres de même longueur. La tâche se termine lorsque l'enfant obtient une note de zéro aux deux séries d'un même item.

Une réponse est considérée comme correcte uniquement lorsque l'enfant restitue l'ensemble des chiffres dans le bon ordre. La note maximale est de 16 points.

Dans la deuxième partie, l'enfant doit répéter les chiffres entendus dans l'ordre inverse (ex : 2-7 → 7-2). Les conditions d'arrêt et de cotation sont les mêmes que pour la première partie.

#### *Répétition de pseudo-mots* (Poncelet & Van der Linden, 2003)

L'expérimentateur dit des pseudo-mots de longueur croissante à l'enfant, et ce dernier doit les répéter après lui (voir annexe X). Les pseudo-mots ne peuvent pas être répétés une seconde fois. En première partie, l'enfant doit répéter des pseudo-mots contenant des syllabes simples (ex : bin po na gu) et en deuxième partie des pseudo-mots contenant des syllabes complexes (ex : spin kre vron drè). Les productions de l'enfant sont enregistrées et permettent d'obtenir un score renseignant sur les capacités de mémoire verbale. Celui-ci est calculé en attribuant un point par item correct. La tâche se termine après l'échec à deux items consécutifs. Pour les pseudo-mots simples, le maximum est de 21 points. Pour les pseudo-mots complexes, le maximum est de 15 points.

#### **3.3.3.3. Procédure**

Les passations se déroulent en deux temps. Tout d'abord des épreuves collectives sont administrées à la classe, puis chaque élève est pris séparément pour les épreuves individuelles. La durée totale de la passation des épreuves collectives s'élève à environ 45 minutes. Les épreuves individuelles sont administrées à chaque enfant en une seule séance d'environ 45 minutes. L'ensemble des passations a lieu dans les établissements scolaires des classes concernées. L'intervalle entre les passations collectives et les passations individuelles varie de une à plusieurs semaines.

### **3.4. Hypothèses opérationnelles**

La variance des scores aux différentes tâches orthographiques (L2MA total, L2MA indice « orthographe d'usage », L2MA indice « orthographe grammaticale », ODEDYS) devrait être expliquée par le niveau, les tâches de métaphonologie (acronymes, contrepèteries), les tâches de mémoire de travail (épreuve de mémoire de travail avec des chiffres : ordre direct et ordre inverse, répétition de pseudo-mots : syllabes simples et complexes), l'épreuve L3, la dictée de

pseudo-mots en contexte phrastique, la tâche de classification probabiliste et dans une moindre mesure par le TONI-3.

Pour l'indice « orthographe d'usage » du L2MA et l'épreuve des mots irréguliers de l'ODEDYS, nous nous attendons aux mêmes résultats.

Les mêmes résultats devraient également apparaître pour l'indice « orthographe grammaticale » du L2MA, mais l'épreuve L3 de l'ORLEC et la dictée de pseudo-mots en contexte phrastique expliqueraient une part de variance significative plus faible. La part de variance expliquée par les tâches de métaphonologie (acronymes et contrepèteries) serait quant à elle moindre, voire non significative, en tout cas plus faible que la part de variance de l'orthographe d'usage expliquée par la conscience phonologique.

## 4. RÉSULTATS

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS. Les résultats sont considérés comme statistiquement significatifs à un seuil de .05.

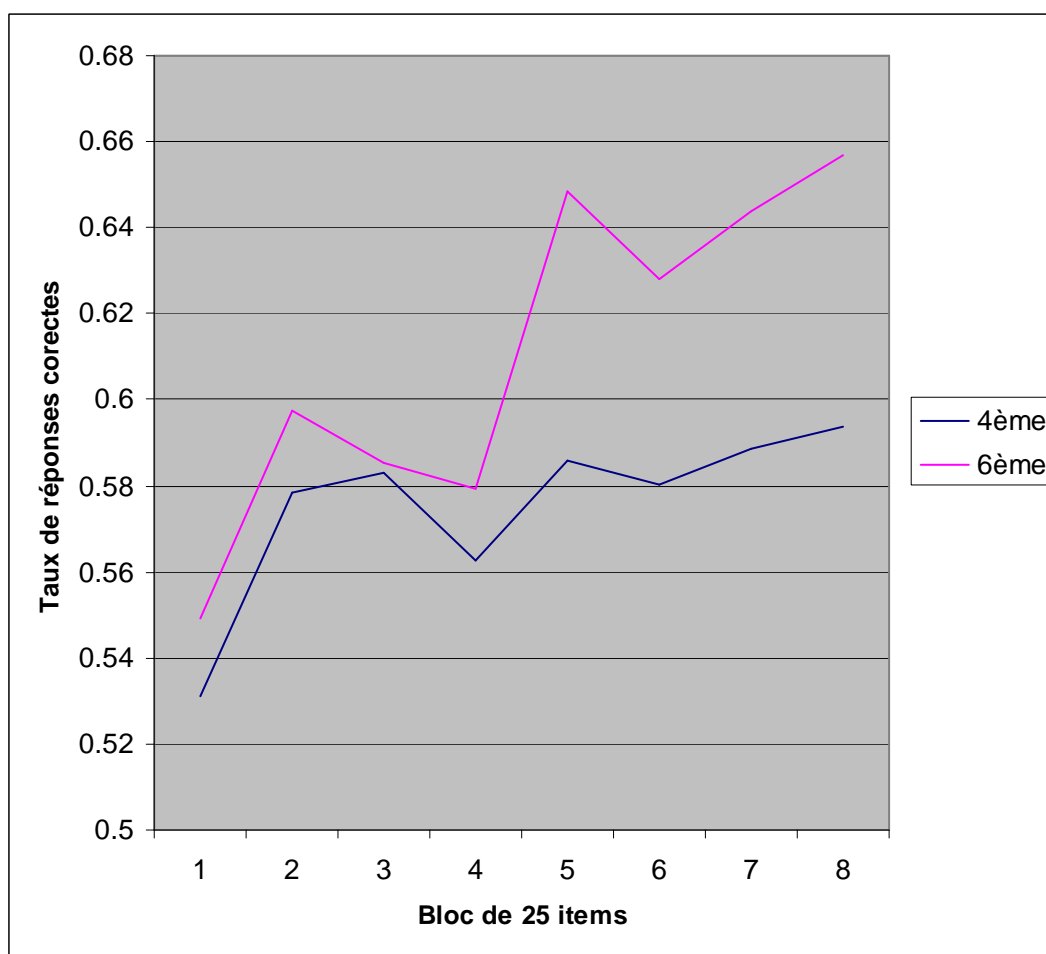
Dans le tableau I figurent les statistiques descriptives, c'est-à-dire les moyennes et écarts-types des enfants de 4P et de 6P pour chaque épreuve.

Tableau I  
*Moyennes et écarts-types par niveau aux différentes épreuves*

	4P		6P	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
ODEDYS : dictée de mots irréguliers <i>od_mi</i>	5.35	2.08	8.15	1.734
ODEDYS : dictée de mots réguliers <i>od_mr</i>	8.16	1.785	9.64	0.699
ODEDYS : dictée de pseudo-mots <i>od_pm</i>	8.28	1.403	9.27	1.126
Dictée de pseudo-mots en contexte phrastique <i>dic_pm</i>	7.28	2.404	8.91	2.821
L2MA : transcription phonétique <i>l2ma_dp1</i>	12.74	2.761	16.36	1.220
L2MA : orthographe d'usage <i>l2ma_du1</i>	14.58	3.705	23.24	3.083
L2MA : orthographe grammaticale <i>l2ma_dg1</i>	7.67	3.74	17.67	2.965
L2MA : aptitude globale <i>l2ma_tot</i>	34.74	7.926	57.27	5.886
ORLEC : L3 <i>l3</i>	68.927	15.514	88.214	8.449
TONI-3 <i>toni</i>	9.81	2.333	12.39	1.58
Acronymes <i>acron</i>	11.42	4.277	11.73	4.237
Acronymes : erreurs <i>acron_err</i>	1.77	2.543	1.45	3.001
Contrepèteries <i>contrep</i>	7.26	3.274	8.09	4.726
Epreuve de mémoire de travail avec des chiffres : ordre direct <i>digit_od</i>	8	1.839	8.7	1.776
Epreuve de mémoire de travail avec des chiffres : ordre inverse <i>digit_oi</i>	6.67	1.41	7.21	1.556

Répétition de pseudo-mots (syllabes simples) <i>rep_pm_s</i>	11.74	3.691	12.39	4.062
Répétition de pseudo-mots (syllabes complexes) <i>rep_pm_c</i>	5.12	2.362	6.18	2.579
Tâche de classification probabiliste : bloc 1 <i>bloc1</i>	0.531	0.102	0.549	0.118
Tâche de classification probabiliste : bloc 2 <i>bloc2</i>	0.579	0.144	0.598	0.143
Tâche de classification probabiliste : bloc 3 <i>bloc3</i>	0.583	0.136	0.585	0.133
Tâche de classification probabiliste : bloc 4 <i>bloc4</i>	0.563	0.133	0.579	0.119
Tâche de classification probabiliste : bloc 5 <i>bloc5</i>	0.586	0.153	0.648	0.124
Tâche de classification probabiliste : bloc 6 <i>bloc6</i>	0.580	0.117	0.628	0.136
Tâche de classification probabiliste : bloc 7 <i>bloc7</i>	0.589	0.139	0.644	0.104
Tâche de classification probabiliste : bloc 8 <i>bloc8</i>	0.593	0.152	0.657	0.165

La figure 1 illustre les statistiques descriptives concernant l'évolution des performances des enfants de 4P et de 6P au cours de la tâche de classification probabiliste. Cette tâche comporte 200 items qui ont été subdivisés en 8 blocs de 25 items chacun.



*Figure 1*

Taux de réponses correctes à la tâche de classification probabiliste par bloc et par niveau.

Une première analyse visant à déterminer si les performances sont significativement supérieures au hasard (voir les résultats au t-test, annexe XI) montre que les performances des 4P le sont dès le 2ème bloc. Celles des 6P dépassent quant à elles significativement le niveau du hasard dès le 1er bloc. Cependant, les résultats du 1er bloc sont significatifs à un seuil de  $p < .023$  alors que ceux des autres blocs sont significatifs à  $p < .001$ .

Une deuxième analyse a été effectuée avec le facteur inter-sujet (niveau scolaire) et le facteur intra-sujet (blocs 1 à 8). Elle permet d'observer un effet significatif des blocs,  $F(7, 68) = 4.04$ ,  $p = .001$ . On peut considérer que cet effet est important, car l'eta au carré partiel a une valeur de .294. L'effet du niveau scolaire, quant à lui, n'est pas significatif,  $F(1, 74) = 2.998$ ,  $p = .088$ , mais montre une tendance vers une différence entre les deux niveaux scolaires. En effet, les élèves de 6P ont, dès le 1er bloc, des performances un peu plus élevées que les élèves de 4P.

Cette tendance perdure au cours des différents blocs. Les données, ne révèlent pas d'interaction significative bloc×niveau,  $F(7,68) = .76, p=.624$ .

Une troisième analyse visant à tester les éventuelles différences entre les niveaux aux 4 derniers blocs a été réalisée. Elle implique 3 variables : le facteur intra-sujet (4 derniers blocs), le facteur inter-sujet (niveau scolaire) et une co-variable (bloc 4). Elle montre qu'il n'y a pas d'effet significatif du bloc mais une tendance ( $F(3,71)=2.419, p=.073$ ), que l'interaction bloc×bloc 4 est presque significative ( $F(3,71)=2,692, p=.053$ ) et que l'interaction bloc×niveau n'est pas significative ( $F(3,71)=.087, p=.967$ ). Cette analyse révèle également que l'effet du niveau scolaire est significatif,  $F(1,73)= 5.258, p=.025$ .

Certaines variables évaluant les mêmes compétences, nous les avons regroupées en scores composites. Les variables « acronymes » et « contrepèteries » ont été regroupées sous la variable « conscience phonologique » et les variables « répétition de pseudo-mots : syllabes simples », « répétition de pseudo-mots : syllabes complexes », « épreuve de mémoire de travail avec des chiffres : ordre direct » et « épreuve de mémoire de travail avec des chiffres : ordre inverse » ont été regroupées sous la variable « mémoire de travail phonologique ». Chaque score composite représente donc une moyenne du pourcentage de réponses correctes pour l'ensemble des tâches.

Les scores composites ont été calculés de la manière suivante :

Conscience phonologique =  $[(\text{score d'acronymes} + \text{erreurs orthographiques}) / 16] + (\text{score de contrepèteries} / 12)] \times 100 / 2$

Mémoire de travail phonologique =  $[(\text{score de mémoire des chiffres à l'endroit} / 16) + (\text{score de mémoire des chiffres à l'envers} / 16) + (\text{score de répétition de pseudo-mots : syllabes simples} / 21) + (\text{score de répétition de pseudo-mots : syllabes complexes} / 15)] \times 100 / 4$

Tableau II  
*Moyennes et écarts-types par niveau aux scores composites « conscience phonologique » et « mémoire de travail phonologique »*

	4P		6P	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
cons_phono	72.307	18.435	72.128	15.464
mdt_phono	45.420	10.561	49.916	10.518

cons\_phono = conscience phonologique

mdt\_phono = mémoire de travail phonologique

Les analyses descriptives nous permettent d'observer que certaines épreuves de l'ODEDYS (dictée de mots réguliers et de pseudo-mots) sont peu sensibles. En effet, nous constatons des effets plafonds à ces épreuves. C'est pourquoi les variables dépendantes que nous utilisons dans les analyses suivantes sont les différents scores au L2MA (dictée du corbeau) ainsi que le score à la dictée de mots irréguliers de l'ODEDYS.

L'épreuve de mots irréguliers de l'ODEDYS et l'indice « orthographe d'usage » du L2MA mesurent tous deux les performances orthographiques d'usage. Cette épreuve et cet indice corrélant fortement ( $r=.74$ ), nous en avons fait un score composite intitulé « orthographe lexicale ». Pour obtenir ce score nous avons tout d'abord calculé un score Z pour chaque sujet et chaque variable.  $Z = (\text{valeur du sujet} - \text{moyenne du groupe}) / \text{écart-type du groupe}$ . Puis nous avons calculé un score composite pour chaque sujet en faisant la moyenne des deux scores Z.

#### 4.1. Analyse de l'ensemble des données (4P et 6P confondus)

##### 4.1.1. Compétences orthographiques générales (L2MA)

Les analyses de régression permettent, dans notre étude, de mettre en évidence les variables qui prédisent les compétences orthographiques générales. Les variables indépendantes qui ont été introduites sont : l'âge, le TONI-3, la conscience phonologique, la mémoire de travail phonologique, la tâche de classification probabiliste, la dictée de pseudo-mots en contexte phrastique et l'épreuve L3. La variable dépendante utilisée est le L2MA total.

Tableau III

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences orthographiques générales (N = 74)*

Variables indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
dic_pm	1.389	0.229	0.581	0.338	0.338	.000
cons_phon	0.157	0.034	0.412	0.488	0.151	.000
l3	0.126	0.037	0.561	0.749	0.072	.001

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

cons\_phon = conscience phonologique

l3 = ORLEC : L3

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 33.8% de la variance des compétences orthographiques générales. La variable « conscience phonologique » explique 15.1% de variance supplémentaire. La variable « L3 » explique 7.2% de variance supplémentaire. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

#### 4.1.2. Compétences orthographiques d'usage (orthographe lexicale)

Les variables indépendantes introduites pour prédire les compétences orthographiques d'usage sont les mêmes que pour prédire les compétences orthographiques générales. La variable dépendante utilisée est quant à elle le score composite « orthographe lexicale ».

Tableau IV

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences orthographiques d'usage (N = 74)*

Variabes indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
l3	0.045	0.005	0.753	0.567	0.567	.000
âge	0.284	0.076	0.293	0.638	0.071	.000
cons_phon	0.016	0.004	0.300	0.719	0.081	.000
dic_pm	0.060	0.025	0.174	0.741	0.022	.019

l3 = ORLEC : L3

cons\_phon = conscience phonologique

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « L3 » explique 56.7% de la variance des compétences orthographiques d'usage. La variable « âge » explique 7.1% de variance supplémentaire. La variable « conscience phonologique » explique 8.1% de variance supplémentaire. La variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 2.2% de variance supplémentaire. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

#### 4.1.3. Compétences d'orthographe grammaticale (L2MA)

Les variables indépendantes introduites pour prédire les compétences d'orthographe grammaticale sont les mêmes que pour prédire les compétences orthographiques générales. La variable dépendante utilisée est quant à elle l'indice « orthographe grammaticale » du L2MA.

Tableau V

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences d'orthographe grammaticale (N = 74)*

Variables indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
dic_pm	0.744	0.115	0.606	0.367	0.367	.000
âge	0.928	0.314	0.269	0.436	0.069	.004

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 36.7% de la variance des compétences d'orthographe grammaticale. La variable « âge » explique 6.9% de variance supplémentaire. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

## 4.2. Analyses des données des 4P

### 4.2.1. Compétences orthographiques générales (L2MA)

Les variables indépendantes qui ont été introduites sont : l'âge, le TONI-3, la conscience phonologique, la mémoire de travail phonologique, la tâche de classification probabiliste, la dictée de pseudo-mots en contexte phrastique et l'épreuve L3. La variable dépendante utilisée est le L2MA total.

Tableau VII

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences orthographiques générales (N = 41)*

Variables indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
dic_pm	2.347	0.369	0.713	0.509	0.509	.000
cons_phon	0.182	0.044	0.417	0.660	0.151	.000
l3	0.180	0.047	0.346	0.758	0.098	.000

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

cons\_phon = conscience phonologique

l3 = ORLEC : L3

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 50.9% de la variance des compétences orthographiques générales. La variable « conscience phonologique » explique 15.1% de variance supplémentaire. La variable « L3 » explique 9.8% de variance supplémentaire. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

#### 4.2.2. Compétences orthographiques d'usage (orthographe lexicale)

Les variables indépendantes introduites pour prédire les compétences orthographiques d'usage sont les mêmes que pour prédire les compétences orthographiques générales. La variable dépendante utilisée est quant à elle le score composite « orthographe lexicale ».

Tableau VIII

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences orthographiques d'usage (N = 41)*

Variables indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
l3	0.029	0.006	0.636	0.404	0.404	.000
dic_pm	0.126	0.034	0.437	0.565	0.160	.001
cons_phon	0.012	0.004	0.321	0.652	0.087	.004

l3 = ORLEC : L3

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

cons\_phon = conscience phonologique

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « L3 » explique 40.4% de la variance des compétences orthographiques d'usage. La variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 16% de variance supplémentaire. La variable « conscience phonologique » explique 8.7% de variance supplémentaire. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

#### 4.2.3. Compétences d'orthographe grammaticale (L2MA)

Les variables indépendantes introduites pour prédire les compétences d'orthographe grammaticale sont les mêmes que pour prédire les compétences orthographiques générales. La variable dépendante utilisée est quant à elle l'indice « orthographe grammaticale » du L2MA.

Tableau IX

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences d'orthographe grammaticale (N = 41)*

Variables indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
dic_pm	0.973	0.192	0.630	0.397	0.397	.000

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 39.7% de la variance des compétences d'orthographe grammaticale. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

### 4.3. Analyses des données des 6P

Les données du L2MA ne comprennent que la 1ère partie de la dictée afin de pouvoir être comparées à celles des 4P.

#### 4.3.1. Compétences orthographiques générales (L2MA)

Les variables indépendantes qui ont été introduites sont : l'âge, le TONI-3, la conscience phonologique, la mémoire de travail phonologique, la tâche de classification probabiliste, la dictée de pseudo-mots en contexte phrastique et l'épreuve L3. La variable dépendante utilisée est le L2MA total.

Tableau XI

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences orthographiques générales (N = 33)*

Variabes indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
dic_pm	1.185	.308	.568	.323	.323	.001
cons_phon	.143	.055	.376	.448	.125	.014

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

cons\_phon = conscience phonologique

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 32.3% de la variance des compétences orthographiques générales. La variable « conscience phonologique » explique 12.5% de variance supplémentaire. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

#### 4.3.2. Compétences orthographiques d'usage (orthographe lexicale)

Les variables indépendantes introduites pour prédire les compétences orthographiques d'usage sont les mêmes que pour prédire les compétences orthographiques générales. La variable dépendante utilisée est quant à elle le score composite « orthographe lexicale ».

Tableau XII

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences orthographiques d'usage (N = 33)*

Variabes indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
cons_phon	0.020	0.005	0.545	0.297	0.297	.001
l3	0.023	0.010	0.349	0.409	0.112	.023

cons\_phon = conscience phonologique

l3 = ORLEC : L3

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « conscience phonologique » explique 29.7% de la variance des compétences orthographiques d'usage. La variable « L3 » explique 11.2% de variance supplémentaire. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

#### 4.3.3. Compétences d'orthographe grammaticale (L2MA)

Les variables indépendantes introduites pour prédire les compétences d'orthographe grammaticale sont les mêmes que pour prédire les compétences orthographiques générales. La variable dépendante utilisée est quant à elle l'indice « orthographe grammaticale » du L2MA.

Tableau XIII

*Analyse de régression testant l'effet des différentes variables prédictives sur les compétences d'orthographe grammaticale (N = 33)*

Variabes indépendantes	B	Erreur standard	Beta	R <sup>2</sup>	Variation de R <sup>2</sup>	Signification
dic_pm	0.640	0.150	0.609	0.371	0.371	.000

dic\_pm = dictée de pseudo-mots en contexte phrastique

D'après l'analyse de régression, on constate que la variable « dictée de pseudo-mots en contexte phrastique » explique 37.1% de la variance des compétences d'orthographe grammaticale. Toutes ces valeurs sont statistiquement significatives.

#### 4.4. Analyses des corrélations

Les analyses de corrélations révèlent que de manière générale, la tâche d'apprentissage implicite non verbal (tâche de classification probabiliste) ne corrèle ni avec la tâche d'apprentissage implicite verbal (dictée de pseudo-mots en contexte phrastique), ni avec les autres variables (voir annexe XII).

## 5. DISCUSSION

Les résultats montrent que les compétences orthographiques des enfants ne sont expliquées de manière significative que par quatre variables : l'apprentissage implicite verbal, la conscience phonologique, l'exposition à l'écrit et le niveau scolaire.

### *Mémoire de travail phonologique*

La mémoire de travail phonologique n'explique aucune part de variance significative, que ce soit pour les compétences orthographiques générales, d'usage ou grammaticales et tous niveaux confondus ou séparés. Selon nos hypothèses, la mémoire de travail phonologique aurait dû avoir une influence sur ces trois types de compétences orthographiques à tous les âges. La mémoire de travail phonologique n'est donc vraisemblablement pas un facteur déterminant dans les compétences orthographiques, contrairement, par exemple, à la conscience phonologique. Cependant, ces deux facteurs (mémoire de travail phonologique et conscience phonologique) sont reliés.

### *Intelligence non verbale*

L'intelligence non verbale n'explique pas non plus de part significative de variance des compétences orthographiques (générales, d'usage et grammaticales). Nous spéculions que la part de variance expliquée par ce facteur devait être moindre, cependant elle est ici carrément inexistante. Il est plausible que les autres facteurs aient un poids plus important dans l'explication des compétences orthographiques car il s'agit de variables verbales ayant donc un lien plus direct avec ces capacités. Ces résultats vont dans le même sens que ceux concernant l'apprentissage implicite non verbal. En effet, ces variables ont trait à des compétences trop larges et n'ont que peu (voire pas) de lien avec la sphère verbale dans laquelle se situent les compétences orthographiques. Elles ne permettent donc pas d'expliquer les différences interindividuelles.

### *Age*

Les performances en orthographe générale des 4P et 6P confondus n'ont pas une part de variance significative expliquée par l'âge, ce qui n'est pas conforme à nos hypothèses. Il est possible que l'influence de l'âge soit moindre à cause du fait que les compétences orthographiques générales sont composées de plusieurs versants et qu'il y a donc plusieurs

facteurs explicatifs qui entrent en jeu. De plus, ces différentes compétences évoluent probablement avec l'âge et peuvent donc masquer une part de variance liée à l'âge.

Toujours pour les 4P et 6P confondus, l'âge est le deuxième facteur explicatif des compétences orthographiques d'usage et grammaticales. Il ressort après l'exposition à l'écrit pour ce qui est de l'orthographe d'usage et après la sensibilité aux régularités implicites verbales pour ce qui est de l'orthographe grammaticale. Cette influence de l'âge sur ces deux versants de l'orthographe est conforme aux résultats attendus. En effet, les compétences augmentent avec l'âge et l'entraînement (expérience scolaire).

Cette variable ne ressort que dans les résultats pour les 4P et 6P confondus, et pas dans ceux de ces niveaux séparés. Ceci peut s'expliquer par le fait que la différence d'âge est moins grande à l'intérieur d'un niveau qu'entre les niveaux ou également parce qu'ils en sont au même stade de leur cursus scolaire.

### *Conscience phonologique*

La conscience phonologique est le 2<sup>ème</sup> facteur explicatif des compétences orthographiques générales pour les 4P et les 6P, qu'ils soient considérés ensemble ou séparément. Cette variable explique donc une part significative des différences dans les compétences orthographiques, mais elle n'est pas la plus explicative. Ce résultat reste cependant conforme à l'hypothèse que la conscience phonologique explique une part de variance significative des compétences orthographiques générales. Il est possible que cette variable ait une plus grande importance en tout début d'apprentissage de la lecture et de l'écriture, donc avant la 4P, et que par la suite d'autres variables prennent plus de poids, notamment la sensibilité aux régularités implicites verbales.

En ce qui concerne l'orthographe d'usage, la conscience phonologique n'est que le 3<sup>ème</sup> facteur explicatif de ces performances pour les 4P et 6P ensemble ainsi que pour les 4P seuls. L'orthographe d'usage a une plus grande part de variance expliquée par l'exposition à l'écrit et la sensibilité aux régularités implicites verbales chez les 4P et par l'exposition à l'écrit et le niveau chez les 4P et 6P confondus. Comme spéculé, la conscience phonologique explique une part de variance significative des compétences orthographiques d'usage, mais pas la plus grande part. Ce qui, en revanche, n'est pas conforme à nos hypothèses est le fait que chez les 6P seuls, la conscience phonologique est le premier facteur explicatif des compétences en

orthographe d'usage. Or nous ne nous attendions pas à ce qu'elle explique une si grande part de variance. Une explication possible de ces résultats est que l'épreuve d'exposition à l'écrit et les tâches de métaphonologie ont une forte part de variance commune. Par conséquent, l'une prend une part de variance de l'autre et ressort en premier (notamment la conscience phonologique), ne laissant plus qu'une part explicative moindre et donc non significative de l'autre variable (notamment l'exposition à l'écrit).

Pour le versant de l'orthographe grammaticale, la conscience phonologique n'explique pas une part significative des compétences dans ce domaine, que ce soit pour les 4P et 6P seuls ou confondus. Ces résultats vont dans le sens de notre hypothèse qui spéculait que la variance expliquée par la conscience phonologique serait faible voire non significative. En effet, les marques de morphologie grammaticale du français étant en grande partie silencieuses, c'est-à-dire sans contrepartie phonologique (Fayol, 2008f), de bonnes capacités à manipuler les sons du langage ne semblent pas nécessaires pour l'application de l'orthographe grammaticale. De plus, la voie d'assemblage, qui nécessite notamment ces capacités de conscience phonologique, ne permet pas d'écrire correctement la morphologie flexionnelle.

#### *Sensibilité aux régularités implicites verbales*

La sensibilité aux régularités implicites verbales est le facteur expliquant la plus grande part de variance interindividuelle dans les compétences d'orthographe générale chez les 4P et 6P confondus et séparément, ce qui est conforme à nos hypothèses. La part de variance expliquée par cette variable est encore plus élevée chez les 4P (50.9%) que chez les 6P.

Au niveau de l'orthographe d'usage, cette variable n'est que le 4<sup>ème</sup> facteur explicatif chez les 4P et 6P confondus. Elle sort en deuxième position pour les 4P seuls (après l'exposition à l'écrit) et n'explique pas de part de variance significative chez les 6P seuls. Une manière d'expliquer ces résultats serait que les 6P ont un lexique orthographique plus riche et plus consistant. Par conséquent, ils n'auraient plus besoin (ou moins) d'utiliser d'autres stratégies pour orthographier les mots, notamment les régularités graphotactiques. Possédant plus de formes orthographiques connues, ils utiliseraient plus la récupération directe en mémoire à long terme, dans le lexique orthographique.

Pour ce qui est de l'orthographe grammaticale, la sensibilité aux régularités implicites est le premier facteur explicatif pour tous les niveaux (4P et 6P confondus et séparément), ce qui est conforme à nos attentes. En effet, comme évoqué précédemment, l'orthographe grammaticale comprend un versant explicite (l'application de règles régissant le système orthographique,

comme les –s ou les –nt du pluriel des substantifs et des verbes) et un autre versant implicite (par exemple la récupération directe d'une forme fléchie en mémoire, associant un radical et un morphème flexionnel). La dualité de cette compétence se retrouve dans la tâche de dictée de pseudo-mots qui contient un pan implicite (aff- fréquent en début de mot, -age fréquent en fin de mot, etc.) et un pan explicite (on écrit –eil pour le masculin et –eille pour le féminin, etc.). Cette correspondance entre ces mesures est probablement ce qui explique que l'une soit prédictive de l'autre.

### *Exposition à l'écrit*

En ce qui concerne l'orthographe générale, l'exposition à l'écrit est le 3<sup>ème</sup> facteur explicatif des performances pour les 4P et 6P confondus ainsi que pour les 4P seuls, après la sensibilité aux régularités implicites verbales et la conscience phonologique. Ces résultats sont conformes à nos attentes qui étaient qu'une part de variance significative de ces compétences serait expliquée par l'exposition à l'écrit. Chez les 6P isolés, en revanche, l'exposition à l'écrit n'explique aucune part de variance significative des performances en orthographe générale. Ce résultat, non conforme à nos hypothèses, pourrait être expliqué par le fait que la conscience phonologique et l'exposition à l'écrit ont une part de variance en commun. La conscience phonologique masquerait alors l'influence de l'exposition à l'écrit.

Cette variable est le premier facteur explicatif de l'orthographe d'usage pour les 4P et 6P confondus et chez les 4P seuls, ce qui correspond aux hypothèses. En effet, l'exposition répétée à la forme lexicale d'un mot permet de l'encoder dans le lexique orthographique et permet également d'extraire des régularités graphotactiques pouvant ensuite être utilisées pour écrire des parties de mots ayant plusieurs graphies possibles. Cela confirme les constats évoqués dans l'introduction théorique, comme quoi la lecture, et l'exposition à l'écrit de manière plus générale, permettent une extension du lexique orthographique et des acquisitions implicites du langage écrit (Fayol, 2008b ; Pacton, Fayol & Perruchet, 2002 ; Pacton, 2008). De plus, il paraît normal qu'un mot irrégulier ait plus de chance d'être orthographié correctement si l'enfant a fréquemment été exposé à sa forme lexicale, contrairement à s'il n'y a jamais été confronté.

Chez les 6P seuls, l'exposition à l'écrit n'est que le deuxième facteur explicatif des performances en orthographe d'usage, après la conscience phonologique. Plusieurs hypothèses non exclusives peuvent expliquer ce résultat. Tout d'abord, il est possible que la

conscience phonologique, possédant une part de variance commune avec la variable d'exposition à l'écrit, dissimule l'influence de cette dernière sur l'orthographe d'usage. Une autre explication serait que les 4P bénéficient d'une moins grande exposition à l'écrit en contexte scolaire, les différences entre individus étant alors imputables à la stimulation du langage écrit en dehors de l'école. En 6P, en revanche, les enfants sont plus exposés à l'écrit dans le contexte de l'école, ce qui pourrait dissiper les différences inter-individuelles. La variance des compétences en orthographe d'usage serait alors plus expliquée par d'autres facteurs. Pour finir, cette différence entre les 4P et les 6P peut s'expliquer par la nature de la tâche. En effet, celle-ci implique également la rapidité de la lecture, qui est accrue par une utilisation prédominante de la voie d'adressage. Or, chez les 4P, cette voie est moins efficace que chez les 6P. Des différences de performances à cette tâche expliquent donc plus de variance en orthographe d'usage.

L'orthographe grammaticale n'est, quant à elle, pas expliquée par ce facteur, ce qui correspond approximativement au résultat escompté. En effet, l'orthographe grammaticale fait appel à un apprentissage principalement explicite alors que l'exposition à l'écrit implique un apprentissage implicite. Cependant, étant donné la part implicite (bien que moindre) qui compose l'orthographe grammaticale, on s'attendait toute de même à une part de variance (même infime) expliquée par l'exposition à l'écrit.

#### *Sensibilité aux régularités implicites non verbales*

En ce qui concerne la sensibilité aux régularités implicites non verbales, l'effet significatif des blocs atteste d'une évolution au cours de la tâche dans son entier pour les 4P et 6P, qui peut être traduite en termes d'apprentissage. Cet effet d'apprentissage est confirmé par le t-test qui indique que les performances des élèves sont au-dessus du seuil du hasard. La différence entre les niveaux n'est, quant à elle, pas significative sur l'ensemble des huit blocs, mais il y a une tendance vers une différence qui se maintient tout au long de la tâche.

Cependant, cet effet du niveau scolaire est significatif pour les quatre derniers blocs (5 à 8), ce qui dénote une différence d'évolution des performances entre les 4P et les 6P. En effet, les performances des 6P sont significativement supérieures à celles des 4P après le 4<sup>ème</sup> bloc. On peut postuler l'existence de deux phases d'apprentissage chez les 6P, la première relevant d'un apprentissage implicite et la seconde d'un apprentissage plutôt explicite, se caractérisant

par la recherche de stratégies pour améliorer les performances. Les 4P resteraient, quant à eux, du début à la fin de la tâche, dans un mode d'apprentissage de type implicite.

Comme évoqué dans l'introduction théorique, l'apprentissage implicite impliquerait l'utilisation de la mémoire procédurale. L'absence de différence entre les niveaux dans la première moitié de la tâche, qui relèverait justement d'un apprentissage implicite, corrobore l'idée que les capacités de mémoire procédurale pourraient être complètement développées à un âge précoce.

Malgré des performances significativement supérieures pour les 6P après le 4<sup>ème</sup> bloc, l'absence d'interaction bloc  $\times$  niveau indique que les élèves de 4P et de 6P n'évoluent globalement pas de manière différente au cours de l'ensemble de la tâche. Le fait que la différence de performances entre 4P et 6P soit significative sur la deuxième partie de la tâche laisse présumer qu'entre la première et la deuxième partie, les 6P auraient eu une légère augmentation de leurs performances (passage à un apprentissage explicite), mais l'absence d'effet d'interaction bloc  $\times$  niveau (sur l'ensemble des blocs et sur les quatre derniers blocs) amène à la conclusion que ces performances, bien que passées à un niveau supérieur, restent stables sur la deuxième partie de la tâche.

Ce constat est confirmé par l'analyse de la deuxième moitié de la tâche (blocs 5 à 8) qui ne révèle pas d'effet significatif des blocs. Il n'y a donc pas d'augmentation des performances dans la deuxième moitié de la tâche de classification probabiliste chez les 4P et 6P mais seulement une tendance à l'amélioration des performances. Le même constat peut être fait concernant l'interaction entre les blocs (5 à 8) et le bloc 4 qui n'est tout juste pas significative. On ne peut donc constater qu'une tendance à ce que les meilleurs élèves au bloc 4 soient également les meilleurs aux quatre derniers blocs. De bonnes performances au bloc 4 auraient donc tendance à prédire de bonnes performances à la deuxième moitié de la tâche.

Les analyses de corrélations révèlent qu'il n'y a pas de relation entre les capacités d'apprentissage implicite non verbal et les autres variables (conscience phonologique, mémoire de travail, niveau, intelligence non verbale, apprentissage implicite verbal et exposition à l'écrit).

Contrairement aux hypothèses, les analyses de régression indiquent que les capacités orthographiques (orthographe générale, d'usage et grammaticale) ne peuvent être expliquées par les capacités d'apprentissage implicite non verbal. Par conséquent, contrairement aux capacités d'apprentissage implicite verbal, les capacités d'apprentissage implicite général ne sont pas prédictrices du niveau orthographique. Les capacités d'apprentissage implicite se décomposent donc clairement en deux catégories : l'apprentissage implicite verbal et non verbal.

## 6. CONCLUSIONS

Les données recueillies auprès d'élèves de 4P et 6P tout-venants à l'aide de différentes épreuves et les résultats statistiques qui en découlent mènent à la conclusion que les compétences orthographiques des enfants sont principalement expliquées par leur sensibilité aux régularités implicites verbales, leurs compétences en conscience phonologique (capacité à manipuler les sons de la langue) et leur degré d'exposition à l'écrit. Ces trois facteurs s'avèrent donc être les principaux prédicteurs des capacités orthographiques. Des compétences élevées dans ces trois domaines pronostiquent de bonnes compétences en orthographe, et inversement.

Du reste, ces trois variables sont liées. En effet, il a été souligné précédemment que la conscience phonologique partageait une grande part de variance commune avec l'exposition à l'écrit. D'autre part, la lecture et la conscience phonologique entretiennent une causalité réciproque. Une bonne capacité à manipuler les sons de la langue aide à apprendre à lire et la lecture aide à une bonne segmentation du signal de parole en phonèmes (Zesiger, 2007). Pour finir, plus un enfant (ou un adulte) est exposé à l'écrit, plus il a de chances d'en extraire les régularités (pour autant, évidemment, qu'il y soit sensible).

### 6.1.Limites de la recherche

Comme toute recherche expérimentale, cette étude comporte certaines limites. Tout d'abord, étant donné le contexte, il était difficile d'assurer des conditions de passation identiques pour tous les enfants. En effet, ces conditions pouvaient parfois être entravées par les bruits provenant de l'extérieur (fenêtre ouverte) ou un enseignant qui interrompait la passation. Les discussions entre les enfants sur les épreuves déjà passées ou à venir constituent également un biais à l'accomplissement des tâches.

Un autre biais est que les différentes tâches de mémoire de travail phonologique (répétitions de pseudo-mots avec des syllabes simples et complexes et répétition de chiffres à l'endroit et à l'envers) ne consistaient pas en un enregistrement standardisé. Il y a donc un risque de biais dû à l'expérimentateur, chaque personne faisant passer le test étant susceptible de dire les mots et les chiffres d'une manière et à un rythme un peu différents. Il aurait donc été

préférable que ces épreuves soient préalablement enregistrées afin d'assurer la standardisation de leur passation.

Une autre limite de cette recherche est que la conscience morphologique (capacité à comprendre que les mots se composent d'unités de sens plus petites) n'a pas été mesurée et donc pas prise en compte. Or, celle-ci est considérée comme un prédicteur déterminant les capacités orthographiques d'usage et grammaticales (Zesiger, 2007). Il aurait donc pu être intéressant d'analyser la part de variance expliquée par la conscience morphologique pour les différents versants de l'orthographe.

En ce qui concerne les épreuves de sensibilité aux régularités implicites verbales, leur nature n'étant pas totalement implicite (le genre et la catégorie grammaticale relèveraient plutôt de notions explicites), il est difficile de dissocier la part relevant en effet de l'implicite et celle relevant plutôt de l'explicite. De plus, l'utilisation de composantes implicites et explicites dépend des sujets. Certains peuvent récupérer la forme fléchie du mot directement en mémoire alors que d'autres appliqueront une règle, mais le résultat sera le même. Il est donc difficile d'évaluer précisément les parts d'implicite et d'explicite de cette tâche.

Pour terminer, certaines épreuves tirées de l'ODEDYS qui ont été administrées se sont révélées peu, voire pas sensibles, et il a donc fallu les éliminer. Ces tâches ont donc malheureusement inutilement allongé les temps de passation, ce qui peut avoir une influence sur le niveau d'attention des élèves et une répercussion sur les résultats aux autres épreuves.

## **6.2. Implications cliniques**

Cette recherche n'a pas abouti aux conclusions attendues, à savoir que l'apprentissage implicite en général aurait une influence sur les compétences orthographiques. Cela va donc également contre le postulat de Pacton, Fayol et al. (2005) qui présupposait que la sensibilité aux régularités statistiques du langage écrit étaient sous-tendue par des mécanismes d'apprentissage général. Il ne paraît donc pas utile de chercher des moyens de développer ces capacités d'apprentissage général, du moins pas dans l'objectif qui est le nôtre, à savoir l'acquisition et/ou l'amélioration des compétences orthographiques. Cependant, les données recueillies permettent tout de même de mettre en évidence des pistes utiles pour cet objectif dans le cadre, notamment, de la pratique logopédique.

Certaines compétences (conscience phonologique, exposition à l'écrit et sensibilité aux régularités implicites verbales) ressortent comme déterminantes dans l'acquisition des capacités orthographiques et il paraît donc fondamental de mettre l'accent sur elles. La conscience phonologique notamment, comme le montrent également de nombreuses autres recherches, est très importante. En cas de déficit de cette aptitude, il est possible et préconisé de l'entraîner. Elle est essentielle pour mettre en place la voie d'assemblage (voie indirecte) qui permettra ensuite l'installation de la voie d'adressage (voie directe), en lecture et en écriture.

Pour les enfants présentant un déficit dans la sensibilité aux régularités implicites verbales, comme le souligne Fayol (2008a, pp. 209-210), « on est amené à envisager qu'un enseignement soit nécessaire pour que les phénomènes exprimables sous forme de règle fassent l'objet d'une découverte guidée, d'une formulation susceptible d'être mémorisée et d'activités de consolidation visant notamment à la fois l'automatisation de la mise en œuvre et la mémorisation des contextes associés à l'emploi de telle ou telle règle ou régularité ». Par conséquent, en l'absence d'apprentissage implicite verbal, les règles et régularités du langage écrit peuvent être mises en évidence et explicitement exprimées par l'adulte afin de faciliter leur prise en compte et leur acquisition par l'enfant. Cela permettrait de compenser l'écart entre les bons et les faibles orthographes, les premiers accomplissant la majorité de l'apprentissage de l'orthographe de manière implicite alors que les seconds ont besoin d'un enseignement explicite (Fayol, 2008d). Or, comme relevé dans l'introduction, même lorsque ce type de régularités est appris implicitement, cela n'aboutit pas à l'abstraction d'une règle explicite (Pacton et al., 2001 ; Fayol, 2008a ; Perruchet & Pacton, 2004). Par conséquent, tous les enfants pourraient bénéficier d'une explicitation de ces aspects, ce qui leur donnerait des outils pour orthographier allant au-delà de la sensibilité et de l'« intuition ».

Enfin, l'exposition à l'écrit s'étant également révélée d'une importance majeure, il paraît essentiel de l'encourager en privilégiant le plaisir de lire, que ce soit, selon les intérêts de l'enfant, au travers de livres d'histoires, de contes, d'ouvrages abordant des sujets spécifiques (animaux, nature, sciences), de magazines ou encore par le biais du jeu. Les bibliothèques et les ludothèques sont donc des lieux qu'il est important que l'enfant connaisse et apprivoise. Cette sensibilisation peut commencer par la lecture d'histoires par l'adulte et la mise en évidence de l'utilité de l'écrit pour que, petit à petit, l'enfant ait envie d'être autonome dans sa

lecture. Une grande fréquentation de l'écrit permet non seulement une amélioration des compétences en lecture et en écriture mais également une ouverture et un accès à la culture.

Ces différentes pistes peuvent être exploitées dans le cadre logopédique, mais l'impact sera d'autant plus important si, dans la mesure du possible, elles sont également mises en place dans le cadre scolaire et familial.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Apel, K., Wolter, J.A. & Masterson, J.J. (2006). *Effects of phonotactic and orthotactic probabilities during fast mapping on 5-year-olds' learning to spell*. *Developmental Neuropsychology*, 29(1), 21-42.
- Brin, F., Courrier, C., Lederlé, E. & Masy, V. (2004). *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues : Ortho Edition.
- Brown, L., Sherbenou, R. J. & Johnson, S. K. (1997). *Test of Nonverbal Intelligence, 3ème version (TONI-3)*. Pro-Ed.
- Chevrie-Muller, C., Simon, A. M. & Fournier, S. (1997). *Batterie Langage oral, Langage écrit, Mémoire, Attention (L2MA)*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Deacon, S.H., Conrad, N. & Pacton, S. (2008). A statistical learning perspective on children's learning about graphotactic and morphological regularities in spelling. *Canadian Psychology*, 49, 118-124.
- Dixon, M. & Kaminska, Z. (2007). Does exposure to orthography affect children's spelling accuracy ? *Journal of Research in Reading*, 30(2), 184-197.
- Ehri, L. (1997). Apprendre à lire et apprendre à orthographier, c'est la même chose, ou pratiquement la même chose. In L. Rieben, M. Fayol, & C. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 231-265). Lausanne, Suisse ; Paris : Delachaux et Niestlé.
- Fayol, M. (2008a). Apprendre à orthographier la morphologie. In M. Fayol & J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 197-210). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fayol, M. (2008b). Apprendre l'orthographe des mots. In M. Fayol & J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 183-195). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fayol, M. (2008c). Comment orthographions-nous ? In M. Fayol & J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 137-153). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fayol, M. (2008d). Enseigner pour faire apprendre. In M. Fayol & J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 211-227). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fayol, M. (2008e). L'apprentissage de l'orthographe : vers l'acquisition du principe alphabétique. In M. Fayol & J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 167-182). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fayol, M. (2008f). La question des accords. In M. Fayol & J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 155-166). Paris : Presses Universitaires de France.

- Fayol, M. (2008g). Les erreurs : manière d'appréhender la production orthographique. In M. Fayol & J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 123-136). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fayol, M. & Jaffré, J.P. (2008). *Orthographier*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Jaffré, J.P. (2008a). Ecriture et orthographe. In M. Fayol & J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 24-35). Paris : Presses Universitaires de France.
- Jaffré, J.P. (2008b). La genèse phonographique. In M. Fayol & J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 55-68). Paris : Presses Universitaires de France.
- Jaffré, J.P. (2008c). La mixité des orthographe. In M. Fayol & J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 85-101). Paris : Presses Universitaires de France.
- Jaffré, J.P. (2008d). La place du sens dans l'orthographe. In M. Fayol & J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 69-83). Paris : Presses Universitaires de France.
- Jaffré, J.P. (2008e). L'orthographe du français. In M. Fayol & J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 103-119). Paris : Presses Universitaires de France.
- Jaffré, J.P. (1998). Ecritures et principes linguistiques. *Langage & Pratiques*, 22, 9-16.
- Jacquier-Roux, M., Valdois, S. & Zorman, M. (2002). *ODEDYS (Outil de DEpistage des DYSlexies)*. Grenoble : Institut Universitaire de Formation des Maîtres (IUFM).
- Knowlton, B.J., Mangels, A. & Squire, L.R. (1996). A Neostriatal habit learning system in humans. *Science*, 273(5280), 1399-1402.
- Lobrot, M. (1980). *ORLEC (Batterie d'épreuves pour mesurer l'ORthographe et la LECture)*. Issy-les-Moulineaux, France : Etablissements d'Applications Psychotechniques (EAP).
- Mayor Dubois, C. (en préparation). *La mémoire procédurale chez l'enfant : Apprentissage expérimental et clinique*. Thèse de doctorat en cours, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève.
- Meulemans, T. (1998). Apprentissage implicite, mémoire implicite et développement. *Psychologie Française*, 43(1), 27-37.
- Mousty, P., Leybaert, J., Alegria, J., Content, A. & Moraïs, J. (1994). BELEC (Batterie d'Evaluation du Langage ECrit et de ses troubles). In J. Grégoire & B. Piérart (Eds.), *Evaluer les troubles de la lecture. Les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques* (127-145). Bruxelles : De Boeck.
- Pacton, S. (2008). L'apprentissage de l'orthographe du français. In Desrochers, A., Martineau, F. & Morin, Y.C. *Normes et pratiques orthographiques* (pp.331-354). Ottawa : Les Editions David.

- Pacton, S. & Fayol, M. (2004). Learning to spell in a deep orthography : The case of French. In R. Berman & T. Gillis (Eds.), *Trends in Language Acquisition Research* (pp. 164-176). Dordrecht : Kluwer.
- Pacton, S., Fayol M. & Lété, B. (2008). L'intégration des connaissances lexicales et infralexicales dans l'apprentissage du lexique orthographique. *Approche Neuropsychologique des Acquisitions de l'Enfant*, 96-97, 213-219.
- Pacton, S., Fayol, M., Lonjarret, D. & Dieudonné, D. (1999). Apprentissage implicite et orthographe : Le cas de la morphologie. *Rééducation Orthophonique*, 37(200), 91-100.
- Pacton, S., Fayol, M. & Perruchet, P. (2002) The acquisition of untaught orthographic regularities in French. In L. Verhoeven, C. Erlbro & P. Reitsma (Eds.), *Precursors of Functional Literacy* (pp.121-137). Dordrecht: Kluwer.
- Pacton, S., Fayol, M. & Perruchet, P. (2005) . Children's implicit learning of graphotactic and morphological regularities in French. *Child Development*, 76, 324-339.
- Pacton, S., Foulin, J.-N. & Fayol, M. (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique*, 43(222), 47-68.
- Pacton, S., Perruchet, P., Fayol, M. & Cleeremans, A. (2001). Implicit learning out of the lab : The case of orthographic regularities. *Journal of Experimental Psychology : General*, 130(3), 401-426.
- Parkin, A. (1997). The development of procedural and declarative memory. In N. Cowan (Ed.) *The Development of Memory in Childhood* (pp. 113-137). Hove, UK: Psychology Press.
- Perruchet, P. & Pacton, S. (2004). Qu'apportent à la pédagogie les travaux de laboratoire sur l'apprentissage implicite ? *L'Année Psychologique*, 104, 121-146.
- Perruchet, P. & Pacton, S. (2006). Implicit learning and statistical learning : one phenomenon, two approaches. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(5), 233-238.
- Poldrack, R.A., Prabhakaran, V., Seger, C.A. & Gabrieli, J.D.E. (1999). Striatal activation during acquisition of a cognitive skill. *Neuropsychology*, 13(4), 564-574.
- Schelstraete, M.-A. & Zesiger, P. (2005a non publié). *Epreuve de contrepèteries*. Université de Genève : Laboratoire de Psychologie du Développement et des Troubles du Langage.
- Schelstraete, M.-A. & Zesiger, P. (2005b non publié). *Epreuve de sensibilité aux régularités implicites du français*. Université de Genève : Laboratoire de Psychologie du Développement et des Troubles du Langage.

- Seron, X. (2004). *La neuropsychologie cognitive*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Steffler, D. J. (2001). Implicit cognition and spelling development. *Developmental Review*, 21, 168-204.
- Tamisier, J.C. (1999). *Grand Dictionnaire de la psychologie*. Paris: Larousse.
- Tulving, E. (1995). Organization of memory: quo vadis? In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The Cognitive Neuroscience* (pp. 839-847). Cambridge, MA: MIT Press.
- Van de Linden, M. (2007). *Neuropsychologie*. Cours donné à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève.
- Verhoeven, L., Schreuder, R. & Baayen, R.H. (2006). Learnability of graphotactic rules in visual word identification. *Learning and Instruction*, 16, 538-548.
- Wechsler, D. (2005). *WISC-4 (Wechsler Intelligence Scale for Children, 4ème édition)*. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Zesiger, P. (2007). *Psycholinguistique développementale II*. Cours donné à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève.
- Zesiger, P., Schelstraete, M.-A. & Bragard, A. (2006). Bilan de l'orthographe et du graphisme. In F. Estienne & B. Piérart (Eds.), *Les bilans de langage et de voix : Fondements théoriques et pratiques* (pp. 163-185). Issy-les-Moulineaux, France : Masson.

## 8. ANNEXES

### Annexe I : Dictée de mot et de pseudo-mots

On donne à l'enfant la fiche qu'il doit compléter (les colonnes pour les 3 types de mots).  
On dicte les mots (une liste à la fois) en précisant que pour la troisième liste, il s'agit de mots qui n'existent pas et qui n'ont pas de sens.

Noter sur 10 pour chaque colonne, et pour les non-mots, on accorde 1 point pour toute forme orthographique phonologiquement correcte (qui se lit comme le mot dicté).

Dictée de mots : réguliers, irréguliers et pseudo-mots

Liste A Mots irréguliers	Liste B Mots réguliers	Liste C Pseudo-mots
seconde	ordure	gontra
monsieur	poisson	copage
million	jardin	bartin
femme	bille	datoir
ville	chapeau	majon
fusil	vigne	nagule
tabac	frite	savette
galop	gare	bracho
août	verbe	famire
parfum	couleur	poulan

## Annexe II : Epreuve de sensibilité aux régularités implicites (dictée avec des pseudo-mots)

Consigne :

« *Maintenant on va faire un autre exercice avec des mots qui n'existent pas. Je vais vous dicter des phrases qui contiennent des mots inventés, et je vous demande simplement de les écrire. Comme vous ne les avez jamais vus, vous les écrirez comme vous pensez que c'est bon ; il n'y a pas de réponse correcte, ce qui est important c'est que vous les écriviez comme vous pensez qu'ils devraient s'écrire s'ils existaient en français.*

*Sur la feuille, il y a des phrases « à trous » : les mots inventés doivent être écrits dans les trous. Je vais donc vous lire les phrases une par une et vous remplirez simplement les trous avec les mots inventés, au fur et à mesure. »*

*Puis distribuer les feuilles aux enfants.*

« **Avant de commencer la vraie dictée, on va faire un exemple pour voir si vous avez bien compris. Dans cet exemple, le premier mot inventé est déjà écrit, il faudra que vous écriviez le second.** »

Lire l'exemple : « *Cette nuit, j'ai entendu un petit picron courir au-dessus du basutail.* »

« **Vous avez des questions ?** » [répondre le cas échéant].

« **Voilà, nous allons maintenant passer à la dictée. Je vais vous lire les phrases que vous devrez compléter avec les mots inventés. Ecrivez-les du mieux que vous pouvez en faisant comme si ces mots existaient. Je lis d'abord la phrase une première fois, vous suivez sur la feuille ; ensuite je la relis et vous écrivez les mots inventés dans les trous correspondants. Il est important de suivre le rythme de la dictée et de ne jamais revenir en arrière sur un mot déjà écrit.** »

### Dictée

1. J'ai prêté une **futirelle** à Claire parce qu'elle avait perdu son **urieu**.
2. Hier, un **bluseau** a fait tomber le **cratinel**.
3. Ce touriste **panfieux** a acheté une **mochuelle** dans une boutique.
4. Dans cette ville il y a peu d'**affrules** et seulement quelques **ronquels**.
5. Le **valreau** était **bantreux** depuis toujours.
6. Il faut beaucoup **afficuder** pour arriver à utiliser un **liveu**.
7. Son **urpeau** arrivait tous les jours avec un air **manigueux**.
8. Une **affurmose** s'avancait au milieu de la **poracelle**.
9. Le **dupariel** s'en allait au bord du **bujeu**.

### Annexe III : Dictée de texte (« Le corbeau » du L2MA)

Cette tâche nous permettra d'avoir 4 indices :

- Transcription du mot du point de vue phonétique (DP1)
- Orthographe dite d'usage, témoignant de la constitution d'un lexique orthographique (DU1)
- Orthographe grammaticale, témoignant de l'intériorisation des règles morphosyntaxiques (DG1)
- Aptitude globale (DD1 = DP1 + DU1 + DG1)

#### **(22-29) ORTHOGRAPHE - DICTÉE DE TEXTE (DP-DU-DG-DD)**

*Consignes et notation : Manuel page 48.*

Dicté le texte segment par segment, après l'avoir lu à l'enfant en entier, en utilisant un débit normal et une intonation bien adaptée au sens. On peut répéter chaque segment (entre / /) une fois (pour toutes les classes, on lit le paragraphe supplémentaire CM2, même si on ne le dicte pas).

La dictée est transcrite par l'enfant sur son «Cahier».

**DICTÉE «COURTE» : CE2 - CM1 - CM2**

#### **LE CORBEAU**

**Un corbeau / perché sur l'antenne d'un bâtiment / tient dans son bec / une souris blessée /. Rendus furieux / par cet oiseau cruel, / des enfants lancent des cailloux / pour l'obliger à s'envoler /.**

(22) Phonétique	<b>DP 1</b>	/ 15
(23) Usage	<b>DU 1</b>	/ 22
(24) Grammaire	<b>DG 1</b>	/ 13
(25) Total	<b>DD 1</b>	/ 50

**DICTÉE «LONGUE» : CM2**

Au CM2 ajouter le texte suivant \* :

**Le corbeau les a observés / puis a déployé ses ailes / et s'est élancé / en lâchant la souris / que les enfants / vont recueillir et soigner /.**

(26) Phonétique	<b>DP 2</b>	/ 17
(27) Usage	<b>DU 2</b>	/ 30
(28) Grammaire	<b>DG 2</b>	/ 23
(29) Total	<b>DD 2</b>	/ 70

\* On ne dicte pas ce complément de texte à un enfant de CM2 qui aurait rencontré des difficultés importantes pour faire la dictée «courte» (il existe de toute façon un étalement CM2 pour cette dictée «courte»).

## DICTÉE DE TEXTE - CORRECTION - CE2 - CM1 - CM2 (OU1 - 22-25)

Phonétique DP1	Note	Usage DU1	Note	Grammaire DG1	Note	Total DD1
		corbeau	1 ou 0			1
perʃe	1 ou 0	perché	1 ou 0	(perch) <u>é</u>	1 ou 0	3
āten	1 ou 0	l'antenne	2 ou 0*			3
batimā	1 ou 0	bâtiment	2 ou 0*			3
tjē	1 ou 0			(tien) <u>t</u>	1 ou 0	2
				<u>son</u>	1 ou 0	1
bek	1 ou 0	bec	1 ou 0			2
		souris	1 ou 0			1
blese	1 ou 0	blessée	1 ou 0	(bless) <u>ée</u>	1 ou 0	3
rādy	1 ou 0	rendus	1 ou 0	(rendu) <u>s</u>	1 ou 0	3
fyrjø	1 ou 0	furieux	1 ou 0			2
		par	1 ou 0			1
set	1 ou 0	cet	1 ou 0	(c) <u>et</u>	1 ou 0	3
wazo	1 ou 0	oiseau	1 ou 0			2
kryel	1 ou 0	cruel	1 ou 0	(cru) <u>el</u>	1 ou 0	3
		enfants	1 ou 0	(enfant) <u>s</u>	1 ou 0	2
lās	1 ou 0	lancent	1 ou 0	(lanc) <u>ent</u>	1 ou 0	3
kaju	1 ou 0	cailloux	1 ou 0	(caillou) <u>x</u>	1 ou 0	3
ɔblize	1 ou 0	l'obliger	2 ou 0*	(oblig) <u>er</u>	1 ou 0	4
				<u>à</u>	1 ou 0	1
sāvole	1 ou 0	s'envoler	2 ou 0*	(s'envol) <u>er</u>	1 ou 0	4
	DP1 =		DU1 =		DG1 =	DD1 =
	/15		/22		/13	/50

## DICTÉE DE TEXTE - CORRECTION CM2 (OU2 - 26-29)

Phonétique DP2	Note	Usage DU2	Note	Grammaire DG2	Note	Total DD2
				(les) <u>a</u>	1 ou 0	1
ɔserve	1 ou 0	observé	1 ou 0	(observ) <u>és</u>	1 ou 0	3
		puis	1 ou 0			1
deplwaje	1 ou 0	déployé	1 ou 0	<u>a</u> (déploy) <u>é</u>	1 ou 0	3
				<u>ses</u>	1 ou 0	1
				(aile) <u>s</u>	1 ou 0	1
				<u>s'est</u>	1 ou 0	1
		élançé	1 ou 0	(élanç) <u>é</u>	1 ou 0	2
		lâchant	2 ou 0*			2
				(v) <u>ont</u>	1 ou 0	1
		recueillir	1 ou 0	(recueill) <u>ir</u>	1 ou 0	2
		soigner	1 ou 0	(soign) <u>er</u>	1 ou 0	2
	DP2 =		DU2 =		DG2 =	DD2 =
	/17		/30		/23	/70

\* La note 1 ne doit jamais être accordée (même en cas de «réussite partielle»)

### Annexe IV : Epreuve de lecture (L3 de l'ORLEC)

(Puisqu'elle est effectuée collectivement, il faut faire attention au copiage !)

L'épreuve est distribuée à chaque enfant, avec la partie entraînement devant et la partie test cachée derrière.

On leur demande de se munir d'un crayon et de lire les phrases silencieusement (« dans votre tête »). On leur explique qu'il faut qu'ils soulignent le mot entre parenthèses qui va le mieux avec la phrase lue. On lit avec eux les phrases préliminaires. On leur montre (ou on vérifie) ce qu'ils doivent souligner, et on les fait souligner.

*Phrases préliminaires à lire avec les enfants :*

- 1 – Je ferai la vaisselle demain matin car je suis fatigué et je préfère aller au (bout, loup, jour, lit, loin).
- 2 – Si on fait marcher trop fort la radio on risque de déranger les (poissons, mains, coins, voisins, trains).
- 3 – Mon frère a fait un voyage en Afrique et a rapporté une très originale (ville, statue, chaleur, estrade, saison).
- 4 – Un homme qui conduit un véhicule s'appelle un (mécanicien, compagnon, accordeur, conducteur, chanteur).

Une fois l'épreuve préliminaire terminée on leur dit :

**« Vous avez bien compris. Maintenant, vous allez faire la même chose, mais seuls sur la page suivante. Vous irez le plus vite que vous pourrez et vous ferez le mieux possible. Attendez pour tourner la page. Je vous rappelle que vous devez souligner le mot qui va le mieux avec la phrase que vous venez de lire. Vous vous arrêtez pile quand je vous le dirai et vous poserez votre crayon. Etes-vous prêts ? Allez-y, tournez la page ! »**

On déclenche le chronomètre au moment où l'enfant tourne la page. Au bout de 5 minutes, on arrête l'épreuve en disant « Stop, posez les crayons ! ». Puis on ramasse les feuilles.

*Phrases tests :*

- 1 - Prends le panier et va m'acheter des (armoires, oranges, ordures, ombres, ordres).
- 2 - Si vous mangez ce gâteau, dit ma mère, vous verrez comme il est (long, rond, bon, doux, chou).
- 3 - Tous les chiens ont quatre (bouches, pattes, pinces, prunes, oreilles).
- 4 - J'aimerais aller sur la plage pour me baigner dans la (guerre, mer, mère, marche, marque).
- 5 - La petite fille a mis sa (roche, cloche, roue, rue, robe).

- 6 - La gare se trouve au milieu de la (fille, ville, bille, boule, poule).
- 7 - Il a ouvert la radio et a écouté les (nouvelles, chandelles, voiles, vitres, navires).
- 8 - Il a déchiré son tablier et il s'est fait (rouler, grandir, sonder, craindre, gronder).
- 9 - Un endroit où on range les livres s'appelle une (pêche, cuisine, galerie, bibliothèque, porte).
- 10 - Il y a eu un grand accident : la locomotive est sortie des ( tiroirs, rails, rayons, routes, rangs).
- 11 - Ils travaillent toute la journée et le soir ils se (noient, brisent, sèchent, répondent, reposent).
- 12 - Vous pourriez enlever la poussière avec un (palais, balai, bœuf, lard, valet).
- 13 - Il est parti à la chasse, c'est pourquoi il a pris son (outil, feu, fusil, gentil, foin).
- 14 - Mon oncle, après de longues études, est devenu (nouille, médecin, moisi, monsieur, moyen).
- 15 - Il s'est penché sur le puits et il est tombé au (fond, front, frein, fard, four).
- 16 - Il fait chaud sur la terrasse, pourquoi ne mettez-vous pas le (paravent, radiateur, parasol, passage, patin) ?
- 17 - Quand on est dans la rue il faut faire très attention aux autos afin de ne pas se faire (laver, transporter, casser, pousser, écraser).
- 18 - Quand vous dormirez, j'espère que vous ferez de jolis (rêves, yeux, trous, rires, cous).
- 19 - Parmi tous les jeux préférez-vous le ping-pong, le billard, les dominos, ou les (douches, astres, bras, cartes, cadres) ?
- 20 - Il s'est pris la main dans la porte et il s'est mis à pleurer en poussant des (bruits, lits, nuits, cris, cas).
- 21 - Un camarade l'a poussé et il est tombé sur les (roues, mains, nains, vins, ponts).
- 22 - Tout le monde est parti en voiture jusqu'à la forêt et là nous nous sommes assis sur l'herbe et nous avons mangé notre (rat, rang, repas, quart, pas).
- 23 - Ils comptent aller aux courses dimanche prochain car ils aiment voir les chevaux courir sur la (piste, liste, voûte, route, mine).
- 24 - Il est arrivé une drôle d'aventure à un pêcheur ; il a attrapé une (carpe, tanche, godasse, truite, perche).

- 25 - Du cratère du volcan s'échappent peu à peu des flots de (vague, lave, bave, cave, rage).
- 26 - Pourquoi ne vous servez-vous pas d'un couteau pour manger votre (vin, voiture, viande, voisin, ville)?
- 27 - Tous les gens sont sortis de leur maison et ont regardé les dégâts produits par l'(explosion, exposition, ascension, expédition, exagération).
- 28 - Nos voisins ont acheté un gros chien méchant qui doit rester devant la porte pour monter la (corde, fuite, chaîne, grade, garde).
- 29 - C'est l'hiver, et cette nuit sont tombés de gros (flacons, cocons, flocons, sapins, sabots).
- 30 - Nous sommes allés nous promener dans la forêt et nous avons rapporté des (chalets, champions, châtaignes, châteaux, chapeaux).
- 31 - C'est le printemps, les bois sont fleuris de (quilles, jongleurs, jonques, jonquilles, feuilles).
- 32 - La fatigue, le surmenage ont rendu cette personne (alerte, petite, aimable, maligne, souffrante).
- 33 - Le prestidigitateur, en plantant un couteau dans la paume de sa main nous a (payés, effacés, fouillés, effrayés, ensanglantés).
- 34 - Les hommes aiment ce qui est nouveau parce que cela satisfait leur (bonté, amitié, curiosité, vanité, justice).
- 35 - Le mari d'une fille est pour la mère de cette fille un (géant, agent, gendre, geôlier, gendarme).
- 36 - Les réfrigérateurs empêchent la nourriture de (mourir, rouiller, se souiller, geler, pourrir).

### Annexe V : Epreuve d'intelligence non verbale

Expliquer que l'on va pour finir faire quelque chose d'un peu plus amusant. Distribuer les protocoles, en mettant la feuille test dessus, et les autres dissimulées au dessous. Expliquer ensuite que pour chaque exercice (en indiquant du doigt qu'il y a 4 exercices par feuille), il faut bien regarder le dessin en haut.

« On va regarder la première page ensemble. Dans chaque dessin, il manque une petite partie. C'est à vous de trouver la partie qui manque, et qui va le mieux avec le reste du dessin, parmi les figures qui se trouvent en bas du dessin. Une fois qu'on a trouvé le morceau manquant, on va l'entourer.

« On va faire quelques exemples ensemble. Regardons le premier dessin, il manque cette petite partie (montre du doigt). Laquelle des figures en bas va le mieux avec le reste du dessin (on pointe chaque dessin, d'un côté à l'autre en disant « celui-ce ? »).

On passe dans les rangs, pour les enfants qui montrent la bonne image, on félicite en disant qu'ils ont bien compris. Pour les enfants qui se trompent, en réexplique.

« On va essayer encore quelques exemples.... »

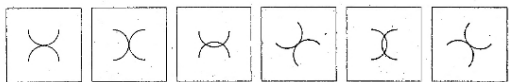
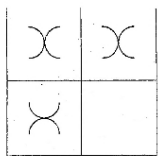
Quand on a fini avec la phase test, on dit que maintenant, chaque enfant va travailler tout seul, et continuer à entourer pour chaque exercice des feuilles d'après, la figure qui va avec le reste du dessin.

« Je vais compter jusqu'à 3, puis vous allez tourner cette première page, et faire les exercices des pages d'après, où il faut faire exactement la même chose. Quand je dirai stop, tout le monde pose son crayon. Vous êtes bien prêts ? 1, 2, 3... allez-y ! ».

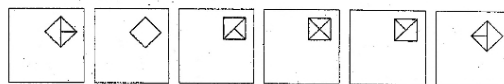
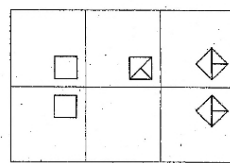
Chronométrez 10 minutes, quand celles-ci sont finies, ramassez les feuilles.

#### Items d'entraînement

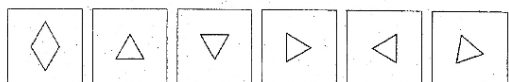
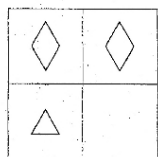

*Epreuve d'intelligence non verbale*



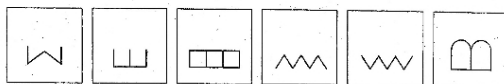
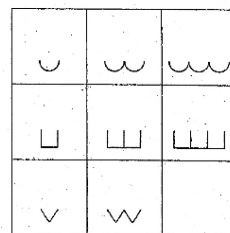
A0



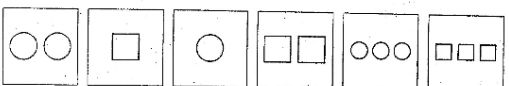
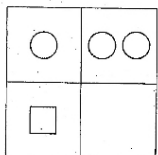
A10



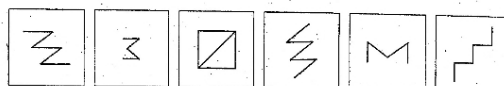
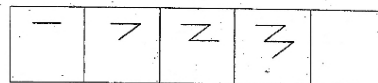
A8



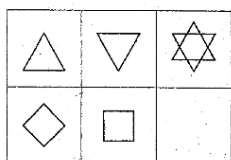
A12



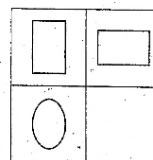
A14



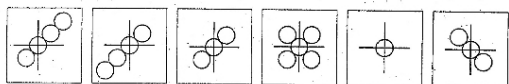
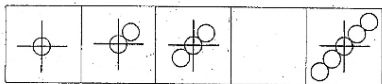
A18



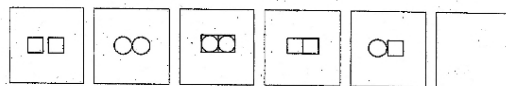
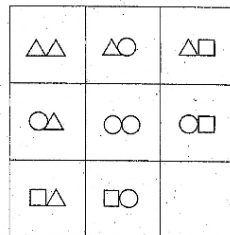
A16



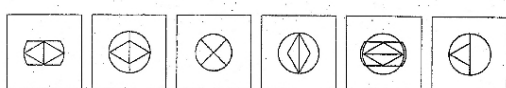
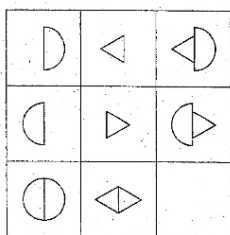
A20



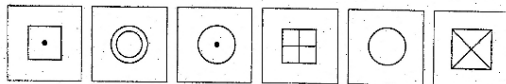
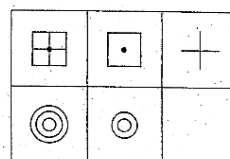
A22



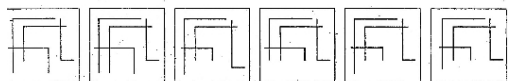
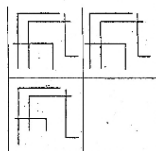
A25



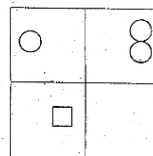
A24



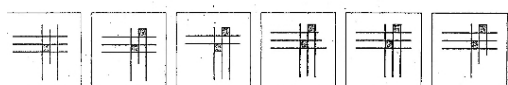
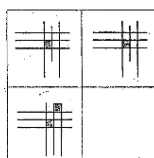
A27



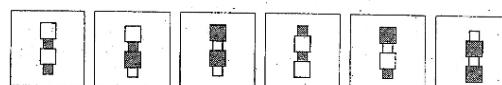
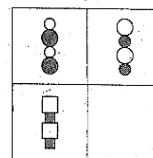
A30



A31



A33



A35

## **Annexe VI : Tâche de classification probabiliste**

On explique à l'enfant :

**« Nous allons maintenant jouer à un jeu qui s'appelle le « Marchand de Glaces ». Dans ce jeu, c'est toi le marchand de glaces.**

**Tu vas voir un petit personnage qui vient vers toi. Tu devras deviner s'il préfère une glace à la vanille ou au chocolat. Essaie de deviner aussi bien que possible !**

**Pour VANILLE tu appuies sur A, et pour CHOCOLAT tu appuies sur L. (On lui montre bien sur le clavier).**

**Si tu as bien deviné, le petit personnage te donnera des sous pour te montrer qu'il veut acheter la glace que tu proposes ! »**

Surtout il ne faut RIEN donner comme indices à l'enfant !!!

S'il demande comment faire, on dit simplement : tu verras bien, si c'est juste ou pas en fonction de s'il te donne des sous ou pas, moi je ne sais pas, ou je ne peux rien te dire...

**« Tu es prêt ? Tu as bien compris où sont les touches ? A pour vanille et L pour chocolat. On y va ! »**

On rentre le numéro du sujet et on commence l'épreuve.

**Annexe VII : Epreuve de Conscience phonologique I : acronymes**

« On va faire un exercice avec des mots. Je vais te dire deux mots et tu vas inventer un nouveau mot en mettant ensemble le premier son qu'il y a au début de chacun de ces deux mots. »

« Par exemple : si je dis TANTE ALICE, on garde le premier son de « tante » qui est /T/ et le premier son de « Alice » qui est /A/, et on met ces deux sons ensemble pour avoir le son TA. »

« Essaie maintenant d'en faire un tout(e) seul(e) : »

**SOLEIL – ARDENT**

« On fait encore un essai : »

**BETE – HORRIBLE**

« Tu as des questions ? [répondre le cas échéant] Alors, on peut continuer. »

1. **PHOTO - ARTISTIQUE**
2. **CHIEN - ACCROUPI**
3. **BEBE - OURSON**
4. **TORTUE - ENLEVEE**
5. **BEL – OISEAU**
6. **GRANDE – OURSE**
7. **VIEIL – AUTOBUS**
8. **BON – ENFANT**
9. **LIVRE – OUVERT**
10. **COUSIN – INFERNAL**
11. **CHER – AUGUSTE**
12. **GANT – EPAIS**
13. **MAISON – ENTIERE**
14. **GENTIL – INVITE**
15. **FABULEUX – EMPIRE**
16. **GRAVE – ENTORSE**

**Annexe VIII : Epreuve de conscience phonologique II : contrepèteries**

« Maintenant nous allons faire un autre exercice. Je vais te dire deux mots et tu vas inventer deux nouveaux mots en inversant le premier son qu'il y a au début de chacun de ces deux mots. »

« Ecoute, je vais te donner un exemple : »

a. CANARD – ROUGE :

« On enlève le premier son de « Canard » qui est /K/ et le premier son de « Rouge » qui est /R/, et on les échange ; cela donne : RANARD – COUGE »

« Essaie maintenant de faire un essai : »

b. TORTUE – GRISE : GORTUE – TRISE

« On fait encore un essai. »

c. DRAPEAU – GAI : GRAPEAU – DAI

« Tu as des questions ? [répondre le cas échéant] Alors, on peut continuer. »

1. GATEAU – FRAIS : FATEAU – GRAIS

2. CRAYON – FIN : FRAYON – KIN

3. CAMION – BLEU : BAMION – CLEU

4. FAUTEUIL – PLAT : PAUTEUIL – FLAT

5. TRACTEUR – VERT : VRACTEUR – TERT

6. PLAFOND – SALE : SLAFOND – PALE

## Annexe IX : Epreuve de mémoire de travail avec des chiffres

### Epreuve tirée de la WISC.

Commencer par l'ordre direct puis l'ordre inverse, en faisant passer chaque essai.

#### Consignes :

- *Ordre direct :*

« Je vais te dire des chiffres. Ecoute bien attentivement, et quand j'aurai fini, tu les répéteras exactement comme moi ».

NB : Lire chaque essai dans sa totalité au rythme de un chiffre par seconde, en baissant légèrement le ton de la voix au dernier chiffre de la série, et faire une pause pour permettre à l'enfant de répéter.

La répétition d'un essai n'est pas autorisée. Si l'enfant demande de répéter, dire : « **Essaie de répéter de ton mieux.** » L'aide n'est autorisée uniquement pour l'item d'exemple de l'ordre inverse.

- *Ordre inverse :*

« **Maintenant, je vais encore te dire des chiffres, mais cette fois, quand j'aurai fini, tu les répéteras à l'envers. Par exemple, si je dis 8-2, que dois-tu répéter ?** ».

- *Si la réponse est correcte, dire « c'est bien » et passer à l'item 2*

- *Si la réponse est incorrecte, dire : « Ce n'est pas tout à fait juste. J'ai dit 8 - 2, donc pour les répéter à l'envers, tu aurais dû dire 2 - 8. Essayons à nouveau : 8 - 2.*

Entourer les chiffres restitués par l'enfant dans le tableau.

**Critère d'arrêt :** arrêt après une note 0 aux deux essais d'un même item (ordre direct et ordre inverse).

**Cotation :** Pour chaque essai, coter 1 point pour toute réponse correcte et 0 point pour toute réponse incorrecte.

La note d'item est la somme des notes aux deux essais de l'item.

La note brute est la somme des notes aux items des subtests ordre direct et inverse. Pour les autres notes cf. le manuel d'administration.

Ordre direct				Ordre inverse			
Essai	Réponse	Note d'essai	Note d'item	Essai	Réponse	Note d'essai	Note d'item
6-16 1.	2-9	0 1	0 1 2	6-16 1.	8-2	0 1	0 1 2
	4-6	0 1			5-6		
2.	3-8-6	0 1	0 1 2	1.	2-1	0 1	0 1 2
	6-1-2	0 1			1-3		
3.	3-4-1-7	0 1	0 1 2	2.	3-5	0 1	0 1 2
	6-1-5-8	0 1			6-4		
4.	8-4-2-3-9	0 1	0 1 2	3.	5-7-4	0 1	0 1 2
	5-2-1-8-6	0 1			2-5-9		
5.	3-8-9-1-7-4	0 1	0 1 2	4.	7-2-9-6	0 1	0 1 2
	7-9-6-4-8-3	0 1			8-4-9-3		
6.	5-1-7-4-2-3-8	0 1	0 1 2	5.	4-1-3-5-7	0 1	0 1 2
	9-8-5-2-1-6-3	0 1			9-7-8-5-2		
7.	1-8-4-5-9-7-6-3	0 1	0 1 2	6.	1-6-5-2-9-8	0 1	0 1 2
	2-9-7-6-3-1-5-4	0 1			3-6-7-1-9-4		
8.	5-3-8-7-1-2-4-6-9	0 1	0 1 2	7.	8-5-9-2-3-4-6	0 1	0 1 2
	4-2-6-9-1-7-8-3-5	0 1			4-5-7-9-2-8-1		
				8.	6-9-1-7-3-2-5-8	0 1	0 1 2
					3-1-7-9-5-4-8-2		

## Annexe X : Répétition de pseudo-mots

« Maintenant nous allons faire une autre épreuve de mémoire : tu vas entendre des mots qui n'existent pas ; à la fin de chaque mot, tu le répéteras. D'abord les mots seront assez courts et ils deviendront de plus en plus longs. Ce sont des mots que tu n'as jamais entendus. Ce qui est important, c'est de répéter le mieux possible. Au début ce sera assez facile mais quand les mots deviendront plus longs, cela deviendra plus difficile. Tu répéteras donc tout ce dont tu te souviens, même si tu as oublié une partie. Nous allons d'abord commencer par un essai. »

### Répétition de non-mots

#### a) simples

essai : PE BIN JA ZOU

21	BE	PO
22	ZIN	GU
23	Pé	MEIL

31	BO	FE	NAN
32	PIN	Mé	DA
33	Zè	GON	MEIL

41	BIN	PO	NA	GU
42	ZU	GON	MEU	CHI
43	PAN	Mé	DEIL	KO

51	ZIN	GU	MEIL	CHON	Lé
52	Pé	MEU	DEIL	KIN	VO
53	BO	FIN	NAN	GON	TI

61	PE	Mé	DA	KIN	VO	REU
62	BI	PO	NA	GON	TEU	ZIN
63	ZOU	GU	MEIL	CHI	LEU	Pé

71	BIN	FE	NAN	GU	TO	Zè	LEU
72	PIN	Mé	DA	KO	VE	REU	CHI
73	ZOU	GON	MEU	CHI	LIN	Pé	TO

81	Pé	MEU	DA	KIN	VO	RE	CHON	PIN
82	ZIN	GU	Mé	CHI	LEU	PIN	TO	Zè
83	BE	PO	NAN	GON	TI	ZU	Lé	BIN

#### b) complexes

essai : PRE SPAN BLI VLIN

21	SPON	KRIN
22	VLO	PLOU
23	BLU	PSA

31	VLEU	PLO	SCOU
32	SPIN	KRO	VRI
33	BLOU	PSIN	GLO

41	SPIN	KRE	VRON	DRè
42	BLO	PSé	GLOU	FLI
43	VLI	PLIN	SCO	GLE

51	BLIN	PSON	GLI	FLA	TRAN
52	VLé	PLOU	SCIN	GLEU	DRO
53	SPOU	KRè	VRIN	DRON	FRA

61	BLIN	PSA	GLé	FLIN	TRE	GRU
62	SPU	KRON	VRIN	DROU	FREU	SPO
63	VLU	PLE	SCAN	GLOU	DRè	PRA

**Annexe XI : Résultats au t-test***t-test pour les 4P*Statistiques sur échantillon unique<sup>a</sup>

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne
bloc1	43	.53116	.101915	.015542
bloc2	43	.57860	.144314	.022008
bloc3	43	.58326	.136412	.020803
bloc4	43	.56279	.132778	.020249
bloc5	43	.58605	.152661	.023281
bloc6	43	.58047	.117229	.017877
bloc7	43	.58884	.138928	.021186
bloc8	43	.59349	.151922	.023168

a. niveau = 4

Test sur échantillon unique<sup>a</sup>

	Valeur du test = .50					
					Intervalle de confiance 95% de la différence	
	t	ddl	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Inférieure	Supérieure
bloc1	2.005	42	.051	.031163	-.00020	.06253
bloc2	3.572	42	.001	.078605	.03419	.12302
bloc3	4.002	42	.000	.083256	.04127	.12524
bloc4	3.101	42	.003	.062791	.02193	.10365
bloc5	3.696	42	.001	.086047	.03906	.13303
bloc6	4.501	42	.000	.080465	.04439	.11654
bloc7	4.193	42	.000	.088837	.04608	.13159
bloc8	4.035	42	.000	.093488	.04673	.14024

a. niveau = 4

*t-test pour les 6P*Statistiques sur échantillon unique<sup>a</sup>

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne
bloc1	33	.54909	.118014	.020544
bloc2	33	.59758	.142807	.024860
bloc3	33	.58545	.133348	.023213
bloc4	33	.57939	.118794	.020679
bloc5	33	.64848	.123595	.021515
bloc6	33	.62788	.135825	.023644
bloc7	33	.64364	.103616	.018037
bloc8	33	.65697	.165236	.028764

a. niveau = 6

Test sur échantillon unique<sup>a</sup>

	Valeur du test = .50					
					Intervalle de confiance 95% de la différence	
	t	ddl	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Inférieure	Supérieure
bloc1	2.390	32	.023	.049091	.00725	.09094
bloc2	3.925	32	.000	.097576	.04694	.14821
bloc3	3.681	32	.001	.085455	.03817	.13274
bloc4	3.839	32	.001	.079394	.03727	.12152
bloc5	6.901	32	.000	.148485	.10466	.19231
bloc6	5.408	32	.000	.127879	.07972	.17604
bloc7	7.963	32	.000	.143636	.10690	.18038
bloc8	5.457	32	.000	.156970	.09838	.21556

a. niveau = 6

**Annexe XII : Analyses de corrélations**

	niveau	od_mi	od_mr	od_pm	dic_pm	
app_imp_1_4	Pearson Correlation	-0.004	-0.122	0.016	-0.141	-0.05
	Sig. (2-tailed)	0.973	0.294	0.894	0.223	0.671
	N	76	76	76	76	76
app_imp_4_8	Pearson Correlation	0.158	0.144	0.08	0.026	0.031
	Sig. (2-tailed)	0.172	0.214	0.494	0.821	0.79
	N	76	76	76	76	76

	l2ma_dp1	l2ma_du1	l2ma_dg1	l2ma_tot	l3	
app_imp_1_4	Pearson Correlation	0.073	-0.011	-0.06	0.005	-0.001
	Sig. (2-tailed)	0.53	0.923	0.609	0.967	0.993
	N	76	76	76	76	76
app_imp_4_8	Pearson Correlation	0.043	0.056	0.187	0.097	0.05
	Sig. (2-tailed)	0.71	0.63	0.106	0.402	0.67
	N	76	76	76	76	76

	toni	acron	contrep	digit_od	digit_oi	
app_imp_1_4	Pearson Correlation	0.003	0.103	-0.127	0.122	0.09
	Sig. (2-tailed)	0.983	0.376	0.276	0.292	0.438
	N	76	76	76	76	76
app_imp_4_8	Pearson Correlation	0.116	-0.17	0.03	0.047	0.043
	Sig. (2-tailed)	0.318	0.142	0.794	0.69	0.71
	N	76	76	76	76	76

	rep_pm_s	rep_pm_c	app_imp_1_4	app_imp_4_8	
app_imp_1_4	Pearson Correlation	0.042	-0.048	1	-.308**
	Sig. (2-tailed)	0.72	0.679		0.007
	N	76	76	76	76
app_imp_4_8	Pearson Correlation	-0.13	-0.035	-.308**	1
	Sig. (2-tailed)	0.263	0.765	0.007	
	N	76	76	76	76

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).