



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

CFUO

Année 2020-2021

MEMOIRE
en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie
présenté par

Alice TARI

**L'APPRENTISSAGE DE L'ORTHOGRAPHE DE MOTS
NOUVEAUX AU COURS DU DÉVELOPPEMENT :
COMPARAISON DE L'ÉPELLATION ORALE ET DE
L'ÉCRITURE**

Directeur du mémoire : Madame Pauline Quémart, enseignante chercheuse

Autres membres du jury : Monsieur Manuel Gimenes, Maître de Conférences
Madame Solen Sausset, orthophoniste

Table des matières

1. Partie théorique.....	5
1.1 Introduction	5
1.2 L'orthographe du français	6
1.3 L'acquisition de l'orthographe	7
1.3.1 Modèles en stade	7
1.3.2 Apprentissage implicite et explicite	10
1.3.3 La place de l'écriture dans l'apprentissage de l'orthographe	12
2. Matériel et méthode	14
2.1 Population.....	14
2.2 Matériel.....	14
2.2.2 Apprentissage de pseudo-mots	14
2.2.1 Évaluation de la mémoire	16
2.2.3 Épreuves complémentaires	16
2.3 Procédure	16
2.3.1 Passations.....	16
2.3.2 Analyses.....	16
Résultats.....	17
3.1 Comparaison des résultats des deux niveaux scolaires	17
3.1.1 Apprentissage de pseudomots	17
3.1.1 Épreuve de mémoire	20
3.2 Corrélations entre le score total et les différentes épreuves	21
3.2.1. Corrélations entre le score total en mémoire et l'apprentissage de pseudo-mots	21
3.2.2. Corrélations au sein de chaque condition	22
3.2.4. Corrélations entre les différentes conditions d'apprentissage	23
Discussion.....	24

4.1 Discussion des résultats	24
4.2 Limites	25
4.3 Perspectives orthophoniques et de recherche	26
Annexes	28
Annexe 1 : liste des épreuves complémentaires	28
Épreuves langagières	28
Épreuves motrices.....	28
Annexe 2 : listes de pseudo-mots	29
Bibliographie	30

Remerciements

Je souhaiterais commencer par remercier Mme Quémart, qui a proposé ce sujet de mémoire et qui m'a guidée avec expertise, patience et bienveillance dans sa réalisation. Merci aussi à Margaux Lê, qui aura reçu de nombreux mails, parfois désemparés, et n'aura jamais refusé de m'aider. J'aurai beaucoup appris au cours de cette expérience.

Merci également à Mme Sausset et M Gimenes, qui m'ont fait l'honneur d'accepter de faire partie de mon jury de soutenance.

Merci à Mme Linard, qui a accepté de me recevoir dans son collège, et à toute l'équipe qui m'a accueillie avec enthousiasme – vous êtes trop nombreux pour que je puisse tous vous citer, mais je nommerai tout de même M. Andrisi qui a accepté de me « prêter » ses 6^{èmes}, et qui a porté un intérêt tout particulier à mon travail.

Merci aux orthophonistes qui ont accepté de m'accueillir en stage et de me confier leurs patients Johanne, Marine, Elisa, Camille, Marielle, Anne-Rose, Edwige et Amélie – et tout particulièrement à celles dont j'ai été la première stagiaire et qui ont reconnu que la posture de maître de stage n'est pas toujours simple : rassurez-vous, vous avez été géniales.

Merci à Mathilde, qui à l'heure où je rédige ces mots apporte la touche finale à son propre mémoire, cousin du mien, et qui aura brillé par sa détermination tout au long de cette dernière année. Ce fut un réel plaisir de travailler et d'échanger avec toi. Merci à toute ma promotion : la camaraderie, la bonne humeur et l'entraide qui ont régné dans nos rangs ont fait passer beaucoup plus vite ces longues années d'études !

Merci à Maud et Marie, mes amies depuis plus d'une décennie, qui auront entendu parler de ce mémoire au moins un millier de fois sans jamais perdre patience et m'auront toujours encouragée.

Merci aussi bien sûr à ceux sans qui je ne serais littéralement pas là, mes parents, qui non contents de m'avoir donné la vie ont aussi fait tout leur possible pour me donner les moyens de la réussir, avec ces mots qui ont accompagné mes moments de doute : « Tes seules limites sont celles que tu t'imposes ».

Un mot, enfin, pour les absents : Xavier, Odile, Mamie, Tata, Tonton, qui connurent l'enfant que j'étais et qui, je l'espère, auraient été fiers de l'adulte que je deviens. Merci de m'avoir accompagnée sur mon chemin de vie, pour aussi longtemps que vous l'avez pu.

1. Partie théorique

1.1 Introduction

Parmi les versants de la communication, l'écriture est sans doute celui qui a été le moins étudié. Comparé à l'oral, la communication écrite est en effet moins utilisée : elle se met en place bien plus tardivement au cours du développement d'un individu, mais elle est également bien plus récente du point de vue de l'histoire de l'humanité. Les données actuelles laissent à croire qu'elle serait en effet apparue en 3300 avant Jésus-Christ, alors que notre espèce aurait plus de 2,5 millions d'années. Par ailleurs, on estime qu'à l'heure actuelle plus de la moitié des langues parlées dans le monde ne possède qu'un versant oral. Dans les sociétés occidentales, la progression des technologies du numérique contribue à augmenter la fréquence avec laquelle nous avons recours à l'écrit (tchat, sms, forums de discussion...), mais l'utilisation de l'oral reste prépondérante. Il est également plus facile de contrôler expérimentalement et donc d'étudier les processus de réception que ceux de production, expliquant que la lecture soit elle-même davantage étudiée que l'écriture (Zesiger, 1995).

Savoir écrire est toutefois une compétence essentielle dans les sociétés occidentales actuelles. Rares sont les professions qui permettent d'éviter tout rapport à l'écrit. Il est également fréquent de devoir rédiger un mail, et la compétence rédactionnelle devient alors un critère sur lequel l'interlocuteur est susceptible de nous juger.

Dans une langue, qui plus est réputée difficile à apprendre comme le français, il est donc important d'étudier les processus par lesquels on s'approprie le langage écrit, défini par Josef Vachek en 1989 comme un « *système de moyens graphiques reconnu comme norme au sein d'une communauté* ». Cette notion de norme renvoie à celle d'orthographe, qui pour Coulmas – cité par Jaffré – correspond à « une standardisation caractéristique d'un langage spécifique » (Perfetti et al., 1997). Autrement dit, le présent mémoire cherche à s'inscrire dans la recherche portant sur la façon dont les locuteurs du français apprennent à l'écrire d'une manière qui correspond à la norme. « Étudier les processus d'écriture » peut donc renvoyer à la production de lettres, de textes ou encore, comme dans le présent mémoire, de mots isolés, sortis de tout contexte (Zesiger, 1995).

Nous avons plus précisément cherché à répondre aux questions suivantes : la production manuscrite d'un mot inconnu permet-elle d'en mémoriser la forme orthographique ? Les

processus mis en œuvre pour apprendre l'orthographe de nouveaux mots dépendent-ils du niveau scolaire de l'apprenant ?

Dans une première partie, nous présenterons les particularités du système orthographique du français, expliquant pourquoi la mémorisation de multiples formes orthographiques est cruciale. Nous nous pencherons ensuite sur l'acquisition de l'orthographe au cours du développement.

1.2 L'orthographe du français

Le français est une langue alphabétique d'origine latine, comme l'espagnol, l'italien, le portugais et le roumain. Contrairement à ces langues, son histoire est toutefois marquée par une influence germanique qui a laissé des traces sur son système orthographique.

Les langues alphabétiques peuvent être décrites en fonction de leur transparence orthographique, notion renvoyant au degré de consistance entre le système phonologique et le système orthographique de la langue. Le finlandais, par exemple, est parmi les langues les plus transparentes, avec 21 phonèmes pour 23 graphèmes (Lyytinen & Arro, 2013) ; autrement dit, un seul graphème de la langue tend à correspondre à un seul phonème de la langue et inversement. L'espagnol et l'italien appartiennent également à cette catégorie. À l'inverse, au sein des orthographe qualifiées d'opaques, comme le français ou l'anglais, un graphème peut correspondre à plusieurs phonèmes et/ou inversement.

Le français n'a pas le même degré de transparence selon que l'on écrive des mots qui nous sont dictés, ou bien que l'on lise des mots présentés à l'écrit. Autrement dit, les graphèmes avec plusieurs prononciations possibles (comme le « g » qui se lira [g] ou [ʒ] en fonction du contexte) sont plus rares que les phonèmes pouvant être transcrits de multiples manières, comme le [o] (qui peut s'écrire eau, au, o, ô, mais aussi ot, aux...). Le français possède donc une trentaine phonèmes contre 130 graphèmes. Ainsi, lorsque confronté à un mot oral inconnu, le scripteur doit faire un choix parmi de nombreuses possibilités, risquant de faire une erreur orthographique.

Ce grand nombre de graphèmes découle notamment de l'histoire du français : « temps » tient ses lettres muettes du latin *tempus*, l'accent circonflexe dans « hôpital » est un héritage du « s » présent dans le latin *hospitalis*... Ces signes, pourtant muets, permettent de distinguer des homophones mêmes lorsqu'ils sont présentés sans contexte (sang, cent, sans...).

Maîtriser les principes de conversion phonographémiques et graphophonétiques ne suffit donc pas pour lire, et encore moins pour écrire sans erreurs. Il faut acquérir des connaissances orthographiques spécifiques, c'est-à-dire apprendre les formes orthographiques de nombreux mots, pour écrire correctement, ce qui est d'autant plus vrai pour les mots lexicaux.

1.3 L'acquisition de l'orthographe

1.3.1 Modèles en stade

Plusieurs modèles ont été proposés pour expliquer l'acquisition de l'orthographe chez les enfants anglophones. À notre connaissance, il n'existe pas de modèle spécifique à l'orthographe française, toutefois les points communs entre l'orthographe anglaise et l'orthographe française – toutes deux qualifiées d'opaques – permettent aux modèles suivants d'éclairer les processus de notre langue. Les principaux modèles sont ceux de Gentry, Henderson et Ehri, qui comportent plusieurs points communs (Ehri, 1987; Gentry, 1982; Henderson & Templeton, 1986).

Le modèle d'Henderson suppose un stade d'écriture pré-alphabétique — ce que Gentry appelle « orthographe pré-communicative » — au cours duquel l'enfant comprend qu'écrire est une activité distincte du dessin, mais pas que l'écriture représente le langage. Il va « jouer » à écrire, en laissant des traces avec un outil scripteur.

Lorsque l'enfant commence à assimiler que l'écriture est un moyen de communiquer et que les lettres symbolisent des sons, il entre dans le stade d'orthographe par le nom des lettres d'Henderson (appelé « stade semiphonétique » chez Ehri et Gentry). Il utilise sa connaissance de l'alphabet pour représenter les phonèmes ; par exemple, il peut écrire « NRV » pour « énervé ».

Les modèles se différencient ensuite. Pour Ehri et Gentry, l'étape suivante est le stade phonétique, lorsque l'enfant sait représenter l'entière des phonèmes d'un mot mais se base uniquement sur les principes de conversion phono-graphémiques. Gentry distingue ensuite un stade de transition où l'enfant commence à prendre conscience des conventions arbitraires qui régissent l'orthographe, et à employer des informations morphologiques dans ses productions écrites. Une fois ces informations maîtrisées, il entre dans le stade de l'orthographe

conventionnelle : il sait prendre en compte les affixes, les lettres muettes, et son lexique orthographique continue de s'enrichir tout au long de sa vie.

Dans le modèle d'Ehri, le stade phonétique précède directement le stade morphémique, qui est le dernier et dure tout au long de la vie de l'apprenant. Il mémorise un grand nombre d'informations, qui l'amènent à écrire correctement de plus en plus de mots.

Le modèle d'Henderson place, à la suite de l'étape de l'orthographe par le nom des lettres, le stade des patterns au sein des mots. L'enfant est amené à mémoriser la forme orthographique des mots les plus courants (un concept appelé « sight words » en anglais) au fur et à mesure de ses confrontations à l'écrit. Une fois qu'un nombre considérable de ces mots est entré dans son lexique, l'apprenant réalise que la correspondance graphème-phonème n'est pas toujours constante et que le sens des mots a un impact sur l'orthographe. Ainsi un verbe anglais au passé simple se finira la plupart du temps en *-ed*, quelle que soit la façon de prononcer cette terminaison.

Le stade de la jonction syllabique se met en place à des âges variés en fonction des enfants, dès le milieu de l'école élémentaire pour les plus rapides. Il est pertinent en anglais car il amène l'apprenant à prendre en compte la présence des voyelles dites « courtes », qui indiquent le besoin d'un doublement de consonne (*hoping vs hopping*). De manière plus universelle, c'est un stade intermédiaire au cours duquel l'enfant prend en compte de plus en plus d'informations portant sur le sens du mot et ses constituants (préfixe, racine, suffixe) pour guider ses choix orthographiques.

Enfin, le stade des principes dérivationnels peut se mettre en place dès la fin de l'école primaire et continue à se développer tout au long de la vie. Le scripteur peut alors faire le lien entre les mots d'une même famille, et en faire des déductions sur leur orthographe.

1.3.1.1 Remise en question de l'idée de stades définis

D'après Treiman et Cassar, les modèles en stades présentés précédemment présentés ont l'inconvénient de sous-estimer les compétences des enfants, qui ont recours à une variété d'informations différentes bien plus précocement que ce qui est décrit. De plus, ces théories ne se penchent pas assez sur les interactions entre les différents types de connaissances (Treiman & Cassar, 1997).

La stratégie de l'orthographe par le nom des lettres, par exemple, n'est pas systématiquement appliquée par des enfants de dernière année de maternelle et de première

année de primaire. Le recours à cette stratégie est influencé par les propriétés phonologiques des noms des lettres eux-mêmes, qui les rendent plus ou moins faciles à segmenter en phonèmes (Treiman, 1994). Les apprenants s'appuient donc à la fois sur le nom des lettres et sur leurs compétences phonologiques.

De même, les enfants sont très tôt sensibles à certaines régularités orthographiques. Dans une étude sur des enfants de fin de maternelle, de première et de deuxième année de primaire, Treiman a ainsi confronté les participants à des paires de non-mots testant une régularité de l'orthographe anglaise. L'un des non-mots était conforme aux patterns observés en langue anglaise (ex : nuck), l'autre non (ex : ckun – sachant que la suite « ck » n'est jamais rencontrée en début de mot). Les élèves devaient choisir lequel des deux mots ressemblait le plus à un vrai mot. Les enfants ont tous choisi l'item conforme plus de 50% du temps – 56% pour les maternelles, 62% pour les CP, 83% pour les CE1 (Treiman, 1993).

Une autre expérience a montré que, dès le deuxième semestre de première année de primaire (CP), les enfants étaient capables d'user de connaissances morphologiques pour guider leurs choix orthographiques. En anglais les dentales « t » et « d » sont phonologiquement très proches, surtout en milieu de mots ; les enfants devaient orthographier des mots contenant la consonne « t », soit au milieu de mots à un seul morphème (comme « *duty* ») ou avec deux morphèmes (comme « *dirt/y* »). Les mots à deux morphèmes étaient significativement plus souvent correctement épelés que les mots avec un seul morphème, pour lesquels le « t » était souvent remplacé par un « d », davantage chez les élèves de première année de primaire que de deuxième (Treiman et al., 1994). Ces résultats tendent à montrer que les enfants utilisent très tôt une stratégie basée sur leurs connaissances morphologiques, même si elle est imparfaite.

Autrement dit, selon cette approche, au même stade de leur scolarité – par exemple en première année de primaire – les enfants sont capables d'utiliser des informations phonologiques, orthographiques et morphologiques pour guider leurs productions écrites. Il n'y a donc pas de délimitation franche entre les différents stades ; les enfants vont plutôt progresser dans leur maîtrise des différentes informations et s'appuyer plus ou moins sur certaines stratégies. Ainsi font les mêmes erreurs en fonction de leur niveau scolaire, mais selon des proportions différentes : là où les CE1 tendraient à simplifier les mots et omettre les lettres muettes lorsqu'elles existent, les CE2 maîtrisent davantage les mots avec un « e » muet et remplacent les lettres muettes par un « e ». Les CM2 vont au contraire complexifier les mots transparents ; quand ils orthographient les mots avec une lettre muette de manière

erronée, ils tendent à remplacer cette dernière par un « t » ou un « s » (Adida & Barca-Issa, 2016).

On peut donc s'attendre à observer une différence de performance dans la mémorisation de formes orthographiques chez des élèves de différents niveaux scolaires, en particulier si ces formes sont irrégulières. Le présent mémoire se penche donc sur l'étude de deux niveaux : le CE2 et la 6^{ème}, en faisant l'hypothèse que les 6^{èmes} mémoriseront mieux l'orthographe de nouveaux mots contenant une irrégularité.

Nous allons maintenant présenter par quels moyens les apprenants vont acquérir les connaissances qui vont les mener vers une orthographe de plus en plus conforme.

1.3.2 Apprentissage implicite et explicite

Deux types principaux d'apprentissages peuvent être distingués : l'apprentissage explicite, où l'apprenant doit mémoriser les règles qui lui sont données, et l'apprentissage implicite, au cours duquel il extrait ses propres règles à partir de situations auxquelles il est confronté.

Plusieurs compétences sont enseignées explicitement, comme le nom des lettres et les conversions grapho-phonémiques. En effet, la mise en correspondance d'une lettre et d'un son se fait selon des principes arbitraires. Un enfant pourrait déduire le son de certaines lettres par le biais de ses observations, mais la tâche serait particulièrement difficile s'il devait deviner ainsi la façon dont se lit l'ensemble du système alphabétique. Gombert explique ainsi que l'enseignement de ces conversions est nécessaire pour qu'un enfant apprenne à lire (Gombert, 2003).

Une étude sur des élèves de troisième année de primaire a montré que l'enseignement explicite de différentes stratégies (par exemple une technique d'imagerie mentale ou encore la recherche d'éléments porteurs de sens dans un mot inconnu morphologiquement complexe) était plus efficace que la seule méthode d'appréhension globale du langage, une approche basée sur l'apprentissage implicite (Butyniec-Thomas & Woloshyn, 1997). Les connaissances explicites jouent donc un rôle essentiel, permettant la mise en place d'automatismes, par le biais de connaissances implicites qui se développent au fur et à mesure que l'apprenant applique les règles qu'il a apprises à de multiples situations (Gombert, 2003). Ces automatismes, et donc les compétences implicites, sont primordiaux pour que l'apprenant s'approprie la langue écrite.

Pour ce qui est de l'apprentissage implicite, l'hypothèse de l'auto-apprentissage (Share, 1995) stipule que le recodage phonologique, autrement dit le fait d'associer des phonèmes à des graphèmes et d'en tirer une prononciation durant la lecture, permet à l'apprenant lecture de construire de manière autonome et inconsciente ses connaissances orthographiques. Lire demande de décoder chaque graphème séquentiellement, suite à quoi les formes orthographiques et phonologiques sont toutes deux accessibles, facilitant l'établissement de liens entre elles (Bosse, 2015). Cet apprentissage commence dès la première confrontation au mot, chaque exposition suivante renforçant les liens existants. Les mots irréguliers sont mieux retenus lorsqu'ils sont présentés au sein d'un texte court, tandis que la rétention de mots réguliers se fait avec la même efficacité que le mot soit présenté en contexte ou de manière isolée (Nation et al., 2007; Wang et al., 2011).

Cette hypothèse fut testée en demandant à des élèves de langue hébraïque de deuxième année de primaire de lire à voix haute des textes contenant plusieurs fois des pseudo mots (Share, 1999). Trois jours plus tard, lorsque confrontés à quatre orthographes alternatives pour ces pseudo-mots, les élèves choisissaient plus souvent l'orthographe qui leur avait été présentée. Ils étaient également mieux lus, mais également mieux orthographiés, montrant un certain transfert au domaine de l'écriture. Une deuxième expérience auprès d'élèves de la même classe chercha à minimiser le traitement phonologique en présentant les pseudomots en même temps qu'une prononciation qui ne correspondait pas, afin de déterminer si l'apprentissage de l'orthographe pouvait être attribué à la simple présentation visuelle des mots cibles. L'apprentissage de l'orthographe s'en trouvait significativement réduit, montrant l'aspect essentiel du traitement phonologique.

Ce processus est d'ailleurs moins efficace chez les élèves pour qui le processus de décodage n'est pas automatisé (Cunningham, 2006).

Le recodage phonologique ne serait toutefois pas le seul processus permettant un apprentissage implicite de l'orthographe. En effet, une étude sur des enfants anglophones (Nation et al., 2007) a montré qu'il était possible pour un lecteur de décoder correctement un mot sans pour autant en retenir l'orthographe ; de la même manière, un lecteur peut retenir l'orthographe d'un mot sans pour autant être parvenu à le décoder convenablement. D'autres mécanismes sont donc impliqués dans l'apprentissage de l'orthographe des mots.

Ces deux types de connaissances sont ainsi complémentaires au cours de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Nous allons à présent nous pencher sur les moyens par lesquels ces connaissances peuvent être acquises, et en particulier sur l'écriture.

1.3.3 La place de l'écriture dans l'apprentissage de l'orthographe

Une étude s'est penchée sur le rôle du geste moteur d'écriture en tant que mécanisme d'apprentissage implicite de l'orthographe (Shahar-Yames & Share, 2008). À l'instar du décodage au cours de la lecture, écrire impose de prendre en compte à la fois l'identité mais aussi la position de chaque lettre. Des lecteurs de langue hébraïque de troisième année de primaire ont ainsi été confrontés à des mots inconnus placés dans des phrases qu'ils devaient soit simplement lire deux fois, soit lire deux fois avant d'écrire le mot. Une semaine plus tard, des épreuves de production et de choix orthographiques ont été administrées pour mesurer la rétention. Les résultats ont montré que, en ce qui concerne les tâches de production, l'écriture permettait la rétention de la forme orthographique de manière plus efficace que la lecture seule. En revanche, en tâche de reconnaissance, aucun mode d'apprentissage ne fournissait d'avantage significatif. Les auteurs ont fait l'hypothèse que la plus grande efficacité de l'écriture en tant que moyen d'apprentissage dans les tâches de production était due au fait que ce mode d'apprentissage oblige à traiter séquentiellement l'ensemble des lettres, alors qu'au cours de la lecture le décodage des premières lettres peut suffire à reconnaître le mot, rendant superflu le traitement des lettres suivantes, en particulier lorsque le mot est placé en contexte. De plus, écrire demande un geste graphomoteur absent de la lecture.

Une autre étude a montré la supériorité de l'écriture manuelle sur la saisie informatique pour la mémorisation à long terme de l'orthographe de non-mots ambigus, présentés isolément, chez des enfants de deuxième année de primaire (Ouellette & Tims, 2014). Ce résultat tend à montrer l'importance d'un geste spécifiquement graphomoteur en plus du traitement séquentiel de chaque lettre.

De la même manière, écrire des mots permet de mieux les lire, et lire des mots permet de mieux les écrire, mais le gain est plus significatif dans le sens écriture-lecture (Conrad, 2008).

Bosse et son équipe se sont penchés sur l'efficacité de l'apprentissage par le biais de l'écriture manuscrite et de l'épellation orale dans des tâches de rappel immédiat, de choix orthographique ainsi que de production orthographique (Bosse et al., 2014). Ils ont pour cela présenté à des élèves français de cinquième année de primaire des pseudo-mots au sein de

phrases courtes que les participants devaient lire deux fois à haute voix, puis écrire ou épeler deux fois de suite une fois le modèle retiré. Les performances étaient alors légèrement meilleures en épellation. Toutefois, lors d'une tâche de choix orthographique administrée une semaine après la phase d'apprentissage, aucune différence significative n'a été constatée entre les deux modes d'apprentissage. L'écriture manuscrite ne semble donc pas présenter d'avantage significatif sur l'épellation orale à long terme.

Plusieurs études ont montré que l'écriture manuscrite facilite l'apprentissage de l'orthographe, mais ces résultats ne sont pas toujours retrouvés. Plusieurs explications peuvent être envisagés : la variation du type de condition contrôle, des différences dans la procédure (mots isolés ou présentés au sein d'un contexte, tâche de reconnaissance immédiate ou à long terme...) ou encore la différence de tranche d'âge étudiée.

Nous avons choisi de nous pencher sur l'efficacité de l'écriture comparée à l'épellation orale, deux conditions obligeant à traiter séquentiellement l'ensemble des lettres d'un mot, dans l'apprentissage de pseudo-mots irréguliers isolés. Nous avons fait le choix d'étudier deux populations de normo-apprenants de niveaux scolaires différents : des élèves de CE2 et des élèves de 6^{ème}.

Nous faisons l'hypothèse générale que les performances des élèves de 6^{ème} seront significativement supérieures à celles des élèves de CE2 de par leur plus grande maîtrise de l'orthographe du français et des stratégies permettant la rétention de ses irrégularités. De plus, la tâche d'épellation orale étant moins souvent utilisée que l'écriture, et n'ayant pas de composante motrice qui faciliterait l'apprentissage, nous pensons que les performances des CE2 en épellation seront significativement inférieures à celles des élèves de 6^{ème} car il leur faudra conjuguer la difficulté de cette tâche à leur moindre maîtrise du système orthographique. Nous pensons également que, pour les mêmes raisons, moins d'erreurs devraient être commises en phase d'apprentissage en condition d'écriture par rapport à la condition d'épellation.

Nous nous attendons également à ce que les performances en reconnaissance de pseudo-mot soient d'une manière générale corrélées aux performances en mémoire, en particulier en condition d'épellation où il est impossible de se baser sur la trace écrite pour comparer sa production à la cible et la corriger.

2. Matériel et méthode

2.1 Population

La population étudiée est constituée de 47 élèves de CE2 et 34 élèves de 6^{ème}. Les données concernant ces deux échantillons sont rapportées dans le Tableau 1. L'âge moyen des participants de CE2 est de 8 ans 7 mois ($\pm 3,60$ mois), celui des participants de 6^{ème} est de 11 ans 6 mois ($\pm 4,12$ mois). La cohorte est composée de 49 filles (26 en CE2, 23 en 6^{ème}) et 32 garçons (21 en CE2, 11 en 6^{ème}).

Tableau 1. Données démographiques concernant les participants

	CE2	6 ^{ème}
Effectif	47 élèves	34 élèves
Âge		
Moyenne	103 mois (8 ans 7 mois)	138 mois (11 ans 6 mois)
Écart-type (en mois)	3,60	4,12
Minimum	98 mois (8 ans 2 mois)	123 mois (10 ans 3 mois)
Maximum	113 mois (9 ans 5 mois)	145 mois (12 ans 1 mois)
Sexe		
Filles	26	23
Garçons	21	11

2.2 Matériel

2.2.2 Apprentissage de pseudo-mots

Afin d'évaluer l'efficacité respective de l'écriture et de l'épellation orale en tant que mode d'apprentissage de l'orthographe de mots irréguliers, quarante paires de pseudomots bisyllabiques ont été constituées. Les pseudo-mots de chaque paire étaient des homophones hétérographes et contenaient par conséquent tous au moins une inconsistance orthographique qui pouvait porter sur la lettre muette (ex : « draudan » apparié avec « drodand »), une consonne doublée (ex : « ballur » apparié avec « balure ») ou un graphème peu fréquent (ex : « lakon » apparié avec « laquon »).

Dans chaque paire, un pseudo-mot a été inclus dans une liste (liste 1) et l'autre dans une autre liste (liste 2) ; par exemple, « torri » en liste A1 et « tauri » en liste A2. Le détail du

matériel est présenté en annexe 1. Chaque enfant a été confronté à une liste A et une liste B à raison d'une liste par session de passation. Il lui a été demandé d'apprendre ces mots soit en les épelant, soit en les écrivant. Chaque participant réalisait donc les deux conditions d'apprentissage et était exposé à chaque pseudo-mot, mais n'était exposé qu'à une forme orthographique de celui-ci. Les participants apprenaient donc soit les items des listes A1 et B1, A1 et B2, A2 et B1 ou A2 et B2. Par ailleurs, pour chaque participant, l'apprentissage des pseudo-mots d'une liste dans une condition impliquait l'apprentissage des pseudo-mots de l'autre liste dans une autre condition. L'ordre des conditions d'apprentissage était contrebalancé (la moitié des enfants commençaient par la condition d'écriture et l'autre moitié par la condition d'épellation), de même que l'ordre des listes (la moitié des enfants commençaient par la liste A, l'autre moitié par la liste B).

Dans un premier temps, au cours de la phase d'apprentissage, chaque mot de la liste s'affichait durant deux secondes au centre de l'écran en police Arial, avant de disparaître. La présentation de chaque pseudomot était associée à un enregistrement donnant sa prononciation afin d'assurer un encodage phonologique correct.

Dans la condition d'apprentissage « écriture », le participant recevait une feuille lignée sur laquelle il lui était demandé d'écrire chaque mot deux fois avant de passer au suivant en appuyant sur la touche « espace ». Le pourcentage de mots correctement écrits a été relevé.

Dans la condition d'apprentissage « épellation », le participant devait épeler chaque mot deux fois avant de passer au suivant en appuyant sur la touche « espace ». Le pourcentage de mots correctement épelés a été relevé.

Immédiatement après la phase d'apprentissage de chaque liste, des pseudomots étaient présentés successivement aux participants. Ils devaient réaliser une tâche d'identification des pseudomots, i.e. appuyer sur la touche « A » si l'item avait été appris durant la phase précédente, et sur « P » si ce n'était pas le cas. Parmi les items proposés dans cette tâche, les participants étaient exposés à la fois aux items étudiés et à leurs homophones hétérographes. Le nombre de pseudo-mots correctement identifiés ainsi que le temps entre la présentation de l'item et le choix du participant ont été mesurés.

Enfin, après cette phase d'identification de pseudo-mots, les participants devaient lire à voix haute les pseudo-mots appris lors de la phase d'apprentissage. Le nombre d'erreurs a été relevé.

2.2.1 Évaluation de la mémoire

Trois épreuves d'empan de chiffres de la WISC-IV (David Wechsler) ont été administrées afin d'évaluer les aptitudes mémorielles des participants. L'épreuve « ordre direct » évalue la mémoire à court terme phonologique : une suite de chiffre est énoncée au participant, qui doit la redonner dans le même ordre. Les épreuves « ordre inverse » et « ordre croissant » évaluent, en plus de la mémoire à court terme phonologique, la mémoire de travail : les élèves doivent donner une suite de chiffres respectivement dans l'ordre inverse, et dans l'ordre croissant. Le nombre maximum de chiffres pour lequel le participant réussit la consigne est relevé, de même que le nombre total d'items réussis.

2.2.3 Épreuves complémentaires

En plus de la tâche d'apprentissage de pseudo-mots, les enfants ont réalisé plusieurs tâches motrices et langagières, ainsi qu'une tâche évaluant la mémoire de travail. Celles-ci ne sont pas intégrées dans les analyses de ce mémoire, mais le détail des tâches réalisées peut être retrouvé en annexe 2.

2.3 Procédure

2.3.1 Passations

À l'exception de la dictée collective, toutes les épreuves se sont déroulées lors de deux entretiens individuels espacés de quelques jours, réalisés au sein de l'établissement scolaire.

Les épreuves du Purdue Pegboard, la première tâche d'apprentissage de pseudo-mots et la lecture de l'Alouette ont été administrées au cours de la première session. Les épreuves de graphomotricité (copie de runes et de l'alphabet), la deuxième tâche d'apprentissage de pseudo-mots et la tâche de mémoire de travail (empan de chiffres) ont été administrées durant la deuxième session. Chaque session a duré en moyenne 45 minutes.

2.3.2 Analyses

Les analyses statistiques ont été conduites avec le logiciel Jamovi, avec lequel nous avons réalisé des tests de Student, des analyses de variance (ANOVA) à mesures répétées ainsi que des corrélations.

Nous avons dû exclure un élève de 6^{ème} de l'étude en raison de difficultés de compréhension de la consigne trop importantes.

Résultats

3.1 Comparaison des résultats des deux niveaux scolaires

3.1.1 Apprentissage de pseudomots

3.1.1.1 Résultats de la phase d'apprentissage

La majeure partie des pseudo-mots étaient correctement identifiés. D'une manière générale, les élèves de CE2 commettaient plus d'erreurs en phase d'apprentissage que les élèves de 6^{ème}, et ce quelle que soit la condition d'apprentissage. L'ANOVA à mesure répétée confirme un effet du niveau, $F(1, 78) = 39.3, p < .001$, mais ne montre pas d'effet de la condition d'apprentissage ou d'effet d'interaction entre le niveau scolaire et la condition d'apprentissage.

Tableau 2 : Pourcentage moyen d'erreurs (écart-type entre parenthèses) en phase d'apprentissage en fonction du niveau scolaire des participants et de la condition d'apprentissage

Niveau		Écriture Épellation	
CE2	M (ET)	30.2 (18.4)	32.8 (18.5)
	Min-Max	0-70	0-80
6 ^{ème}	M (ET)	10.8 (11.5)	15.2 (10.8)
	Min-Max	0-45	0-45

3.1.1.2 Résultats de la phase de reconnaissance

Lorsqu'un individu est confronté à un pseudo-mot, quatre types de réponses sont à distinguer. Si le pseudo-mot en question fait partie de la liste vue et que le participant le reconnaît (par exemple lorsque le participant a appris « ballur » et considère « ballur » comme un item appris lors de la tâche de reconnaissance), il s'agit d'une acceptation correcte. S'il répond ne pas l'avoir déjà vu, il fait alors une omission. Si le pseudo-mot ne fait en revanche pas partie de la liste vue, et que le participant dit le reconnaître (par exemple lorsque le

participant a appris « ballur » et considère « balure » comme un item appris lors de la tâche de reconnaissance), il s'agit d'une fausse alarme. S'il l'identifie bien comme un mot qu'il n'a pas vu lors de la phase d'apprentissage, alors c'est un rejet correct. En d'autres termes, le score total est le résultat de l'addition du nombre d'acceptations correctes au nombre de rejets corrects. Un score total de 100% correspondrait dans cette étude à 50% d'acceptations correctes, 50% de rejets corrects, 0% de fausses alarmes et 0% d'omissions.

Les tableaux 3 et 4 reprennent les performances des participants au cours de la tâche de test : le pourcentage total de réponses correctes (dénommé « score total »), le temps de réponse, le pourcentage de fausses alarmes et le pourcentage d'acceptations correctes. L'intérêt d'examiner les fausses alarmes est de s'assurer que les participants n'ont pas répondu systématiquement que le pseudo-mot appartenait à la liste apprise (en acceptant par exemple tous les items). Pour chaque participant, ces valeurs ont été calculées en retirant les pseudo-mots pour lesquels une erreur avait été commise en phase d'apprentissage (i.e. à partir des résultats de la phase d'apprentissage qui sont rapportés dans le tableau 2), afin d'écartier l'effet d'un encodage incorrect.

Tableau 3 : résultats obtenus en phase de test (écart-type entre parenthèses) en fonction du niveau scolaire des participants en condition d'écriture

Niveau		Score total (%)	Temps de réponse (sec)	Reconnaisances correctes (%)	Fausse alarmes (%)
CE2	M (ET)	65,8 (± 11,4)	2.55 (± 1.14)	33,9 (8,34)	18,1 (9,93)
	Min-Max	41,7-90,6	1.23-7.59	16,7-50,0	0-47,2
6 ^{ème}	M (ET)	69,2 (± 11,5)	1.96 (± 0.929)	32,1 (7,68)	12,9 (7,13)
	Min-Max	42,9-90,0	0.831-5.98	19,4-45,0	0-28,9

Tableau 4 : résultats obtenus en phase de test (écart-type entre parenthèses) en fonction du niveau scolaire des participants en condition d'épellation

Niveau		Score total (%)	Temps de réponse	Reconnaisances correctes (%)	Fausse alarmes (%)
CE2	M (ET)	63,6 (8,85)	2,82 (0.952)	29,6 (7,94)	16,0 (8,18)
	Min-Max	37,5-81,3	1,45-5,92	10,7-45,0	0,0-37,5
6 ^{ème}	M (ET)	71,1 (8,61)	1.94 (0.682)	35,9 (6,98)	14,9 (6,78)
	Min-Max	80,0-84,4	1,20-4,11	18,4-47,1	0,0-33,3

Les scores totaux des 6^{èmes} sont supérieurs à ceux des CE2, mais au sein d'un même niveau scolaire les scores totaux obtenus en condition d'écriture et en condition d'épellation sont

proches. L'ANOVA à mesure répétée confirme un effet du niveau sur le score total, $F(1, 78) = 6.10, p = .004$, mais pas de la condition ($F < 1$), et pas non plus d'effet d'interaction de la condition et du niveau, $F(1, 78) = 2.0752, p = 0.154$.

Il en va de même pour le temps de réponse, pour lequel on relève un effet du niveau, $F(1, 78) = 15.6, p < .001$, mais pas de la condition d'apprentissage, $F(1, 78) = 1.19, p = 0.279$, ou d'effet d'interaction entre le niveau et la condition, $F(1, 78) = 1.70, p = 0.196$. En d'autres termes, les élèves de CE2 mettent plus de temps à décider si un pseudo-mot proposé appartient à la liste vue que ceux de 6^{ème}, quelle que soit la condition d'apprentissage.

En ce qui concerne le nombre d'acceptations correctes, l'ANOVA à mesure répétée met en évidence un effet d'interaction de la condition et du niveau, $F(1, 78) = 12.9964, p < .001$, mais pas du niveau ($F(1, 78) = 0.0328, p = 0.857$) ni de la condition d'apprentissage ($F < 1$) seuls. Les analyses post-hoc (test de Tukey) mettent en évidence une différence significative entre les moyennes des CE2 et des 6^{èmes} dans la condition d'épellation ($p = 0.002$), et entre la moyenne obtenue par les CE2 en condition d'épellation et celle que ce même niveau scolaire a obtenu en condition d'écriture ($p = 0.02$).

L'ANOVA à mesure répétée montre un effet du niveau sur le nombre de fausses alarmes ($F(1, 78) = 4.72, p = 0.033$) mais pas de la condition d'apprentissage ($F(1, 78) < 1$) ou d'effet d'interaction entre la condition et le niveau ($F(1, 78) = 3.02940, p = 0.086$).

3.1.1.3 Résultats de la lecture à voix haute

Pour la lecture à voix haute, les analyses ont porté sur l'ensemble des pseudo-mots : en effet, étant donné que leur prononciation était donnée à voix haute pour chaque item et qu'il n'était pas demandé aux participants de les répéter, seul le modèle correct de leur prononciation leur a été présenté.

Le nombre de mots mal lus tend à être plus élevé pour les mots appris en condition d'épellation qu'en condition d'écriture ($F(1, 78) = 3.804, p = 0.055$) et pour les élèves de CE2 que pour les 6^{èmes} ($F(1, 78) = 3.51, p = 0.065$), mais il n'y a pas d'effet d'interaction entre le niveau et la condition d'apprentissage ($F(1, 78) = 0.137, p = 0.712$) sur les erreurs en lecture.

Tableau 5 : résultats obtenus en lecture à voix haute (écart-type entre parenthèses) en fonction du niveau scolaire des participants et de la condition d'apprentissage, exprimés en pourcentage

Niveau		Condition d'écriture	Condition d'épellation
CE2	M (ET)	8.19 (7.97)	10.6 (10.5)
	Min-Max	0-35	0-45
6 ^{ème}	M (ET)	5.61 (6.82)	7.27 (6.97)
	Min-Max	0-25	0-25

3.1.1 Épreuve de mémoire

Dans l'ensemble, les scores des 6^{èmes} tendent à être supérieurs à ceux des CE2. Le test de Student, dont le détail est disponible dans le tableau 6, montre une différence statistique significative entre les moyennes des CE2 et des 6^{èmes} pour l'ensemble des variables (valeur de $p < .05$), à l'exception du score obtenu lors de l'épreuve « ordre croissant ».

Tableau 6 : Résultats de la comparaison des performances des élèves de CE2 et des élèves de 6^{ème} aux épreuves de mémoire

Moyenne concernée	t	p
Score « ordre direct »	2.52	0.014
Empan « ordre direct »	4.59	< .001
Score « ordre inverse »	2.06	0.043
Empan « ordre inverse »	2.29	0.025
Score « ordre croissant »	1.80	0.076
Empan « ordre croissant »	5.24	< .001

Tableau 7 : scores obtenus par les participants aux différentes épreuves de mémoire en fonction du niveau scolaire

Niveau		Score ordre direct	Score ordre inverse	Score ordre croissant	Score total
CE2	M (ET)	7.06 (1.21)	7.60 (1.53)	7.62 (2.31)	22.3 (3.96)
	Min-Max	4-9	4-12	4-12	13-30
6 ^{ème}	M (ET)	7.88 (1.69)	8.30 (1.49)	8.58 (2.41)	24.8 (4.06)
	Min-Max	6-14	5-11	4-14	16-33

3.2 Corrélations entre le score total et les différentes épreuves

Au regard des résultats obtenus au cours des analyses ANOVA, qui montrent un effet du niveau pour le score total, les corrélations ont été recherchées séparément pour les CE2 et pour les 6èmes. Pour chacun des individus, les pseudo-mots pour lesquels au moins une erreur avait été réalisée en phase d'apprentissage ont été retirés des analyses.

3.2.1. Corrélations entre le score total en mémoire et l'apprentissage de pseudo-mots

Le tableau 8 présente les corrélations entre le score total obtenu aux épreuves de mémoire et la tâche d'apprentissage de pseudo-mots en fonction de la condition d'apprentissage. Chez les CE2, les élèves avec un bon score en mémoire sont ceux qui font le moins de fautes lors de la phase d'apprentissage, en condition d'écriture ($r = -0.382, p < .01$) comme en condition d'épellation ($r = -0.489, p < .001$). Ce sont également ceux qui, en condition d'épellation, font le moins d'erreurs lors de la phase de lecture de pseudo-mots ($r = -0.296, p < .05$). En 6ème, en revanche, on relève une corrélation inattendue : le score en mémoire n'est corrélé, négativement, qu'avec le score total ($r = -0.348, p < .05$), et ce uniquement en condition d'écriture.

Tableau 8 : corrélations entre le score total en mémoire et les différentes variables en condition d'écriture

	PM mal écrits	Hits	Fausses alarmes	Temps de réponse	Score total	PM mal lus
Chez les CE2						
Mémoire	-0.382 **	0.022	0.165	0.037	-0.128	-0.118
Chez les 6ème						
Mémoire	-0.016	-0.229	0.313	-0.132	-0.348*	0.096

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tableau 9 : corrélations entre le score total en mémoire et les différentes variables en condition d'épellation

	PM mal épelés	Hits	Fausses alarmes	Temps de réponse	Score total	PM mal lus
Chez les CE2						
Mémoire	-0.489***	0.212	-0.074	-0.240	0.259	-0.296*
Chez les 6èmes						
Mémoire	-0.313	0.246	-0.086	-0.099	0.267	-0.206

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

3.2.2. Corrélations au sein de chaque condition

Nous avons réalisé des analyses complémentaires afin de rechercher si des variables comme le temps de réponse ou le nombre d'erreurs pouvaient avoir un impact sur l'apprentissage de l'orthographe de mots inconnus, même en retirant du score total les pseudo-mots pour lesquels une erreur avait été commise en phase d'apprentissage.

Le tableau 10 montre que chez les CE2, dans la condition d'écriture, les erreurs commises en phase d'apprentissage sont corrélées négativement avec le nombre de reconnaissances correctes ($r = -0.372, p < .05$) et le score total ($p < .05$). Les élèves faisant le plus d'erreurs en apprenant les pseudo-mots sont aussi ceux qui identifient le moins d'items qui leur ont été présentés, même s'ils n'ont fait aucune faute sur leur orthographe en phase d'apprentissage. En épellation, les erreurs en phase d'apprentissage sont corrélées avec le temps de réponse ($r = 0.546, p < .001$), et le nombre d'erreurs lors de la phase de lecture à voix haute ($r = 0.444, p < 0.01$). Dans les deux conditions, les participants avec le plus d'erreurs en phase d'apprentissage sont également ceux qui mettent le plus de temps à décider si un pseudo-mot fait ou non partie de la liste apprise, même si le pseudo-mot en question n'avait fait l'objet d'aucune erreur durant son encodage. Aucune corrélation de ce type ne se retrouve chez les élèves de 6^{ème}.

Tableau 10 : corrélations entre les différentes variables en conditions d'écriture

	PM mal écrits	Hit	Fausses alarmes	Temps de réponse	Score total
Chez les CE2					
Hit	-0.372 *	—			
Fausses alarmes	0.102	0.228	—		
Temps de réponse	0.181	-0.266	-0.169	—	
Score total	-0.361 *	0.532 ***	-0.703 ***	-0.048	—
PM mal lus	0.077	-0.008	-0.132	0.105	0.108
Chez les 6^{ème}					
Hit	-0.265	—			
Fausses alarmes	0.234	-0.200	—		
Temps de réponse	0.259	0.036	-0.199	—	
Score total	-0.323	0.793 ***	-0.755 ***	-0.099	—
PM mal lus	0.302	-0.141	0.069	-0.154	-0.137

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

3.2.4. Corrélations entre les différentes conditions d'apprentissage

Dans le tableau 11 on observe qu'en classe de CE2, les erreurs en phase d'apprentissage ($r = 0.399, p < .01$), le temps de réponse ($r = 0.454, p < .01$), le score total ($r = 0.374, p < .01$) ainsi que les erreurs en phase de lecture à voix haute ($r = 0.405, p < .01$) sont corrélés entre eux. Les erreurs en phase d'apprentissage par écriture sont également corrélées au temps de réponse en épellation ($r = 0.307, p < .05$), et négativement corrélées au score total en épellation ($r = -0.350, p < .05$).

Chez les 6^{èmes}, on relève peu de corrélations : les enfants avec le plus de fausses alarmes dans une condition sont également ceux qui en font le plus dans l'autre condition ($p < .05$). Les temps de réponse sont aussi corrélés entre eux ($p < .01$), ainsi que les erreurs en lecture à voix haute ($p < .05$).

Tableau 11 : corrélations entre les différentes variables en conditions d'épellation

	PM mal épelés	Hit	Fausses alarmes	Temps de réponse	Score total
Chez les CE2					
Hit	-0.046				
Fausses alarmes	0.242	0.398			
Temps de réponse	0.546 ***	-0.142	-0.125		
Score total	-0.266	0.529 ***	-0.568 ***	-0.012	
PM mal lus	0.444 **	-0.035	0.124	0.101	-0.146
Chez les 6^{èmes}					
Hit	-0.043				
Fausses alarmes	-0.157	0.218			
Temps de réponse	0.081	-0.126	-0.212		
Score total	0.089	0.640 ***	-0.611 ***	0.065	
PM mal lus	0.047	-0.136	0.266	-0.147	-0.319

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Discussion

4.1 Discussion des résultats

L'objectif de notre étude était de comparer l'efficacité de l'écriture manuscrite et de l'épellation orale en tant que processus d'apprentissage de l'orthographe de mots inconnus irréguliers en fonction du niveau scolaire. Les résultats ont permis de valider une partie de nos hypothèses.

Nous avons commencé par faire l'hypothèse que le niveau scolaire des participants aurait un impact significatif sur leurs performances en apprentissage de pseudo-mots quelle que soit la condition d'apprentissage, donnant l'avantage aux élèves de 6^{ème}. Cette hypothèse est validée par nos résultats, qui montrent également que le niveau intervient sur le temps de réponse. Autrement dit, les 6^{èmes} répondent en moyenne plus précisément et plus rapidement que les élèves de CE2.

Nous imaginions également que cette différence serait d'autant plus marquée en ce qui concerne l'épellation orale. Si nos attentes ne se confirment pas en ce qui concerne le score total, les analyses portant sur les acceptations correctes uniquement confirment que la performance des CE2 est bien meilleure en condition d'écriture par rapport à la condition d'épellation, alors que les 6^{èmes} sont sensiblement aussi performants dans une condition que dans l'autre, et que les deux niveaux considérés ont des moyennes proches en condition d'écriture. En d'autres termes, si aucune condition d'apprentissage ne semble favoriser davantage la reconnaissance de pseudo-mots chez les 6^{èmes}, les CE2 vont en revanche mieux identifier les mots vus lorsqu'ils ont été appris par le biais de l'écriture. Ni le mode d'apprentissage, ni le niveau scolaire ne semblent toutefois avoir un impact sur le rejet des orthographe erronées.

Notre dernière hypothèse concernait l'influence des performances en mémoire sur les performances en reconnaissance de pseudo-mot, plus particulièrement en condition d'épellation, et ce pour tous les niveaux. Pour ce qui est de cette condition, les corrélations portant sur les CE2 ont montré qu'un meilleur niveau en mémoire était lié à de meilleures performances en phase d'apprentissage, et en lecture à voix haute dans le cadre de l'apprentissage par épellation, mais ne semble pas influencer sur le score total. Chez les 6^{èmes}, si une corrélation se retrouve bien entre le score total et la mémoire, celle-ci est négative ; on peut donc supposer que d'autres facteurs, qui restent à déterminer, interviendraient dans la

mémorisation de l'orthographe de mots irréguliers inconnus. Peut-être les élèves plus âgés s'appuient-ils, par exemple, sur un plus large lexique orthographique, contenant notamment un plus grand nombre de mots irréguliers que chez les élèves plus jeunes, pour mémoriser par analogie.

En résumé, notre étude met principalement en avant un effet du niveau scolaire sur les performances en apprentissage de l'orthographe de nouveaux mots. La condition d'apprentissage n'a d'effet que chez les CE2, chez qui l'écriture manuscrite est la plus efficace des deux conditions étudiées. Le score en mémoire auditivo-verbale ne semble entretenir, quant à lui, aucun rapport avec l'apprentissage de nouveaux mots et ce quelle que soit la manière dont ces mots sont appris ou le niveau scolaire considéré.

4.2 Limites

Notre étude comporte un certain nombre de limites ayant pu entraîner des biais. Tout d'abord, il n'a pas toujours été possible de respecter le même intervalle de temps entre les deux passations d'un élève à l'autre. De plus, les passations ayant été réalisées à différents moments de la journée, différents facteurs peuvent être intervenus sur les performances, tels que la fatigue ou encore le stress lié à des événements comme des contrôles. Certains élèves auraient donc pu obtenir des scores inférieurs à ce qui aurait été observé en condition optimum, notamment en perturbant leur attention.

Lors de l'évaluation des compétences en langage écrit, nous avons évalué les performances en lecture, mais pas celles en écriture : une épreuve de dictée a été administrée mais n'a pas pu être cotée. Concernant le choix des épreuves complémentaires, la question de la pertinence des épreuves d'empan de chiffre pour l'évaluation de la mémoire peut se poser, dès lors qu'au cours de cette épreuve les chiffres étaient donnés oralement, alors que durant la phase d'apprentissage de l'expérience les pseudo-mots étaient présentés de manière visuelle aux participants. Il aurait pu être plus judicieux de mesurer la mémoire visuelle, étant donné ce type de mémoire semble jouer un rôle dans l'apprentissage de l'orthographe (Bradley & Bryant, 1981). Par ailleurs, le pseudo-mot à mémoriser n'étant présenté que très brièvement aux participants, il aurait fallu s'assurer que leur empan visuel était dans la norme, leur permettant de traiter l'ensemble du stimulus dans le temps imparti.

Enfin notre étude évalue les performances de mémorisation de l'orthographe de mots irréguliers lorsque celle-ci est évaluée immédiatement. Or, pour se servir de connaissances

orthographiques de manière fiable et efficace, il faut qu'elles intègrent le lexique orthographique à long terme ; en d'autres termes, il aurait été pertinent d'observer l'impact de l'épellation et de l'écriture sur la mémorisation à distance de la phase d'apprentissage.

4.3 Perspectives orthophoniques et de recherche

Les résultats et limites méthodologiques présentés précédemment permettent de suggérer plusieurs axes de recherches pouvant enrichir les données concernant l'acquisition de formes orthographiques, sujet qui demeure relativement peu étudié malgré son importance dans des langues à l'orthographe opaque comme le français. Il s'agit d'un domaine d'autant plus important en orthophonie, où l'enrichissement du lexique orthographique est très souvent un objectif thérapeutique qui doit être poursuivi chez les patients avec un trouble des apprentissages. Dans un premier temps, il serait donc intéressant de reproduire cette étude chez des élèves dyslexiques, afin de vérifier notamment que les erreurs en apprentissage par épellation n'influencent pas négativement l'apprentissage de l'orthographe chez les collégiens. Cela pourrait être une piste à explorer d'un point de vue thérapeutique : il serait possible de vérifier la mémorisation d'un mot en le faisant épeler, en sachant que le risque pour le patient de retenir une erreur serait moins élevé qu'en passant par la dictée.

Prendre en compte de possibles effets de longueur des mots à mémoriser, ainsi que le type d'irrégularités qu'ils présentent – comme le doublement d'une consonne, l'utilisation d'une correspondance phonème-graphème peu fréquente ou la présence d'une lettre finale muette, ainsi que l'identité de cette dernière – devrait permettre un éclairage du type de difficultés qui compliquent l'apprentissage de l'orthographe. De même, analyser davantage de variables concernant les erreurs commises – omissions, substitutions ou inversions de lettres – en fonction du niveau scolaire serait intéressant : un élève qui ne commet que des erreurs d'inversions mais se souvient de toutes les lettres présentes dans un mot devrait être plus facilement capable d'identifier un mot proposé comme ayant été déjà vu qu'un élève qui commet des confusions. Il serait peut-être également possible de déterminer une échelle des difficultés, ce qui aiderait à établir un plan de traitement, bien qu'il soit possible que cette échelle soit propre à chaque individu.

Notons également qu'il serait intéressant de répliquer ce protocole en évaluant cette fois-ci la mémorisation à long terme, et en testant cette dernière par le biais de tâches de production au lieu de reconnaissance. Investiguer plus en avant les différents types de compétences

mémorielles liées à la mémorisation d'un mot irrégulier, et notamment la mémoire visuelle, pourrait également s'avérer intéressant. De même, recueillir des données sur le niveau socio-culturel des participants ainsi que leur degré d'exposition à la langue écrite – par exemple en différenciant les élèves qui ne lisent que dans le cadre scolaire de ceux qui lisent par plaisir – permettrait des analyses plus fines des facteurs pouvant être corrélés aux performances en mémorisation de l'orthographe de mots inconnus.

Annexes

Annexe 1 : liste des épreuves complémentaires

Épreuves langagières

Les capacités en lecture sont évaluées par la lecture de l'Alouette, un texte non signifiant de 265 mots. Si le participant parvient à lire l'entièreté du texte en moins de trois minutes, le temps nécessaire à la lecture est relevé. Sinon, la lecture est arrêtée au bout de trois minutes et le nombre de mots lus est relevé. Dans les deux cas, le nombre d'erreurs est relevé.

Épreuves motrices

Dextérité manuelle

La motricité manuelle est évaluée par le biais du Purdue Pegboard élaboré par Joseph Tiffin (1948). Cette tâche demande de placer le plus vite possible des tiges de métal dans des trous disposés en deux rangées verticales au milieu d'une planche. Dans un premier temps, on demande de placer 20 tiges avec la main dominante dans les trous de la colonne du côté de la main dominante (droite pour les droitiers, gauche pour les gauchers). Puis le participant enlève les chevilles et recommence avec pour consigne d'aller « le plus vite possible ». Il réalise ensuite l'épreuve avec sa main non dominante du côté correspondant, et enfin simultanément avec les deux mains dans les deux colonnes, cette fois-ci avec 20 tiges. Chaque passation est chronométrée, la différence de temps entre chacun des deux essais est relevée.

Graphomotricité

Copie de runes

Une feuille avec 20 runes est fournie au participant, qui doit les recopier en dessous du modèle, dans le sens de l'écriture. Le temps nécessaire à la copie des 20 runes est relevé.

Tâche de l'alphabet

Il est demandé à l'enfant d'écrire le plus de lettres possible en 30 secondes, en minuscules, dans l'ordre alphabétique et en espaçant chaque lettre, sur une feuille lignée fournie. Le nombre de lettres écrites dans le temps imparti est relevé.

Annexe 2 : listes de pseudo-mots

Liste A1	Liste A2
ballur	balure
blika	bliqua
botoire	bautoir
cansore	quansor
canus	cannu
chainro	chinrot
chuzeau	chusau
dirçon	dyrson
hartu	artut
hoitibe	oitybe
houli	oulis
jummoir	jumoire
koumeil	coumeille
lakon	laquon
lardit	lardie
louppi	loupy
mougeon	moujons
pannil	panile
pintha	peinta
torri	tauri

Liste B1	Liste B2
agoure	aggour
artans	arthan
chimmu	chimue
clopain	claupin
draudan	drodand
duccope	ducoppe
faclaut	faclo
flavut	flavue
fumyr	phumir
galis	galli
kinpa	quainpa
lugnat	luginas
lummi	lumie
mossut	maussu
nifance	niffanse
reintine	rintinne
schugon	chugont
soittal	soitale
vanbile	venbil
vatton	vatond

Bibliographie

- Adida, D., & Barca-Issa, D. (2016). *L'évolution non linéaire des erreurs d'orthographe lexicale : Étude du CE1 au CM2*. 88.
- Bosse, M.-L. (2015). Learning to Read and Spell : How Children Acquire Word Orthographic Knowledge. *Child Development Perspectives*, 9(4), 222-226.
<https://doi.org/10.1111/cdep.12133>
- Bosse, M.-L., Chaves, N., & Valdois, S. (2014). Lexical orthography acquisition : Is handwriting better than spelling aloud? *Frontiers in Psychology*, 5.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00056>
- Bradley, L., & Bryant, P. (1981). Visual memory and phonological skills in reading and spelling backwardness. *Psychological Research*, 43(2), 193-199.
<https://doi.org/10.1007/BF00309829>
- Butyniec-Thomas, J., & Woloshyn, V. E. (1997). The Effects of Explicit-Strategy and Whole-Language Instruction on Students' Spelling Ability. *The Journal of Experimental Education*, 65(4), 293-302. <https://doi.org/10.1080/00220973.1997.10806605>
- Conrad, N. J. (2008). From reading to spelling and spelling to reading : Transfer goes both ways. *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 869-878.
<https://doi.org/10.1037/a0012544>
- Cunningham, A. E. (2006). Accounting for children's orthographic learning while reading text : Do children self-teach? *Journal of Experimental Child Psychology*, 95(1), 56-77.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.03.008>
- Ehri, L. C. (1987). Learning to Read and Spell Words. *Journal of Reading Behavior*, 19(1), 5-31. <https://doi.org/10.1080/10862968709547585>
- Gentry, J. R. (1982). An Analysis of Developmental Spelling in « GNYS AT WRK ». *The Reading Teacher*, 36(2), 192-200.

- Gombert, J. (2003). Implicit and Explicit Learning to Read : Implication as for Subtypes of Dyslexia. *Current Psychology Letters: Behavior, Brain & Cognition*, 10. <https://doi.org/10.4000/cpl.202>
- Henderson, E. H., & Templeton, S. (1986). A Developmental Perspective of Formal Spelling Instruction Through Alphabet, Pattern, and Meaning. *The Elementary School Journal*, 86(3), 305-316. <https://doi.org/10.1086/461451>
- Lyytinen, H., & Arro, M. (2013). Children's Language Development and Reading Acquisition in a Highly Transparent Orthography. In *Handbook of orthography and literacy* (Routledge).
- Nation, K., Angell, P., & Castles, A. (2007). Orthographic learning via self-teaching in children learning to read English : Effects of exposure, durability, and context. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96(1), 71-84. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.06.004>
- Ouellette, G., & Tims, T. (2014). The write way to spell : Printing vs. typing effects on orthographic learning. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00117>
- Perfetti, C. A., Rieben, L., & Fayol, M. (1997). *Learning to Spell : Research, Theory, and Practice Across Languages*. Routledge.
- Shahar-Yames, D., & Share, D. L. (2008). Spelling as a self-teaching mechanism in orthographic learning. *Journal of Research in Reading*, 31(1), 22-39. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2007.00359.x>
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching : Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151-218; discussion 219-226. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)00645-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)00645-2)

- Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning : A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72(2), 95-129.
<https://doi.org/10.1006/jecp.1998.2481>
- Treiman, R. (1993). *Beginning to Spell : A Study of First-grade Children*. Oxford University Press.
- Treiman, R. (1994). *Sources of information used by beginning spellers* (p. 75-91).
- Treiman, R., & Cassar, M. (1997). Spelling acquisition in English. In *Learning to spell : Research, theory and practice across languages*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Treiman, R., Cassar, M., & Zukowski, A. (1994). What types of linguistic information do children use in spelling? The case of flaps. *Child Development*, 65(5), 1318-1337.
<https://doi.org/10.2307/1131501>
- Wang, H.-C., Castles, A., Nickels, L., & Nation, K. (2011). Context effects on orthographic learning of regular and irregular words. *Journal of Experimental Child Psychology*, 109(1), 39-57. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.11.005>
- Zesiger, P. (1995). *Écrire*. Presses Universitaires de France.
<https://doi.org/10.3917/puf.zesig.1995.01>