



HAL
open science

L'apprentissage de l'orthographe lors de la dictée et la copie de mots manuscrits : effets des tâches processus sous-jacents

Manuel Pérez

► To cite this version:

Manuel Pérez. L'apprentissage de l'orthographe lors de la dictée et la copie de mots manuscrits : effets des tâches processus sous-jacents. Linguistique. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2013. Français. NNT : 2013TOU20102 . tel-00979303

HAL Id: tel-00979303

<https://theses.hal.science/tel-00979303>

Submitted on 15 Apr 2014

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

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



Université
de Toulouse

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse 2 Le Mirail (UT2 Le Mirail)

Cotutelle internationale avec :

Présentée et soutenue par :

Manuel Pérez

Le 7 novembre 2013

Titre :

L'apprentissage de l'orthographe lors de la dictée et la copie de mots
manuscrits : effets des tâches et processus sous-jacents

ED CLESCO : Sciences du langage

Unité de recherche :

Laboratoire Cognition, Langues, Langage, Ergonomie - UMR 5263

Directeur(s) de Thèse :

André Tricot, Professeur à l'Université de Toulouse 2 - Le Mirail
Hélène Giraudo, Chargée de Recherche au C.N.R.S.

Rapporteurs :

Stéphanie Caillies, Professeure à l'Université de Reims Champagne-Ardenne
Sylvie Plane, Professeure à l'Université de Paris-Sorbonne

Autre(s) membre(s) du jury :

Karine Duvignau, Professeure à l'Université de Toulouse 2 - Le Mirail
Michel Fayol, Professeur à l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand

Quand cette peste de lecture s'est emparée d'un homme, elle l'affaiblit tant qu'il devient une proie facile pour l'autre fléau – celui qui se tapit au fond de l'encrier et purule au bout de la plume. Le malheureux est pris de la rage d'écrire.

Virginia Woolf
Orlando - 1931

Mais au-dessus de toutes les inventions merveilleuses, quelle fut l'éminence de celui qui imagina de trouver la manière de communiquer ses pensées les plus secrètes à n'importe quelle autre personne, bien que se trouvant à une très grande distance, dans l'espace et dans le temps ? Parler à ceux qui se trouvent dans les Indes, parler à ceux qui ne sont pas encore nés, et ne le seront pas avant mille ou dix mille ans ? Et par quel moyen ? Par les différentes combinaisons de vingt petits caractères sur un papier.

Galileo Galilei
Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo - 1632

Mots clés : dictée-copie ; apprentissages orthographiques ; écriture manuscrite ; processus cognitifs ; lexique mental ; C.P. / C.E.1

Résumé

L'étude de l'apprentissage de l'orthographe vise à analyser les mécanismes cognitifs et les structures le rendant possible. Cette acquisition s'effectue au travers de tâches comme la dictée et la copie, utilisées en recherche et à l'école. Si des modèles propres aux tâches rendent compte des processus de la production verbale écrite, ils n'intègrent pas de dimension comparative. L'objectif de cette thèse est d'examiner comment la dictée et la copie participent à cet apprentissage. Le modèle que nous proposons intègre les deux tâches et les instances mémorielles sous-jacentes.

Les performances en dictée d'élèves de C.P. et de C.E.1 ont été analysées selon 4 conditions d'entraînement : aucune préparation, lecture à haute voix, lecture à haute voix et copie, copie seule. Les items utilisés sont soit des mots sélectionnés en fonction de leur complexité orthographique et de leur familiarité ou leur fréquence, soit des pseudomots de complexité variable.

Globalement les expériences 1, 2, 3 font état d'effets du niveau scolaire et de l'entraînement. Toutefois, dans l'expérience 4, la supériorité de la copie sur la lecture disparaît : la copie ne serait efficace que si elle est combinée à une lecture à haute voix.

Si la copie associée au déchiffrage semble l'entraînement le plus efficace en termes d'apprentissages orthographiques, la présence en mémoire à long terme d'une représentation graphomotrice connectée à la représentation lexicale est envisageable. Ceci expliquerait pourquoi, face à un mot que nous lisons mais dont nous doutons de l'orthographe, nous éprouvons le besoin de l'écrire manuellement afin d'en récupérer la forme orthographique normée.

Title: Spelling acquisition in the dictation and copying of handwritten words: task effects and underlying processes

Keywords: dictation-copying; spelling acquisition; handwriting; cognitive processes; mental lexicon; grades 1 and 2

Abstract

Studies on lexical spelling acquisition have two aims: analyzing the cognitive mechanisms involved in this learning and understanding the processes on which they are based. Dictation and copying are known to be tasks leading to acquire orthographic knowledge. They are used by teachers and researchers. If some specific task models report on cognitive processes involved in verbal written production, they do not allow to get a comparative vision. This thesis aims at examining dictation and copying in the process of lexical orthographic learning. The model we propose includes the two tasks (dictation and copying) and the different underlying memories.

We analyzed the productions of children of 1st and 2nd grades under dictation according to 4 training conditions: dictation without training, reading aloud, reading aloud and copying, just copying. Children were asked to produce words or pseudowords. Words were selected according to their orthographic complexity and familiarity or their frequency, and pseudowords were more or less complex.

Overall, experiments 1, 2 and 3 point out an effect of both grade and training. But, in experiment 4, copying doesn't seem better than reading aloud: copying could be efficient only when combined with reading aloud.

If the association of decoding and copying seems to be the best training to get orthographic knowledge, one might wonder about the presence of a graphomotor representation linked with lexical representation in Long Term Memory. This presence could explain why we need to write a word when we are skeptical about its spelling.

Remerciements

Merci à mon directeur et à ma directrice de thèse :

André Tricot pour avoir accepté de la diriger et m'avoir accordé sa confiance.

Hélène Giraudo dont la disponibilité, la patience et la bonne humeur ont rendu possible ce travail.

Merci aux membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce mémoire : Sylvie Plane, Stéphanie Caillies, Karine Duvignau et Michel Fayol.

Merci aux membres du laboratoire CLLE qui m'ont accueilli chaleureusement, et tout particulièrement à Laurence Lamy, Nathalie Moulic, Nathalie Rossi-Gensane et Jacques Durand.

Merci à mes collègues enseignant(e)s.

Merci aux élèves de l'école Maurice Bécane Élémentaire sans lesquels cette thèse n'aurait pu voir le jour.

Merci à celles et ceux que la vie m'a permis de croiser au sud, au nord, à l'orient et à l'occident. Que serais-je sans ces rencontres ?

Merci à mes proches. Ce travail est aussi le leur. Que toutes et tous trouvent ici l'expression de ma gratitude pour les heures partagées.

Table des matières

Table des matières	9
Liste des figures	13
Liste des tableaux	17
Introduction	21
Chapitre 1 – Des tâches différentes pour l’écriture de mots isolés	27
1 Écriture spontanée, dénomination écrite d’images, dictée et copie	27
2 Dictée et copie	33
2.1 Deux tâches pour une même activité, l’écriture	33
2.2 Modalité auditive vs modalité visuelle.....	34
2.3 Dictée et copie : analyse des processus cognitifs	36
2.3.1 Mémoires internes vs mémoires internes et externe.....	36
2.3.2 Mémoire à long terme et mémoire de travail en dictée et en copie	40
2.3.2.1 Le lexique mental : des représentations différentes du mot.....	40
2.3.2.2 La procédure d’adressage.....	41
2.3.2.3 La procédure d’assemblage et la mémoire de travail.....	43
2.3.3 Des modèles pour la production écrite	50
2.3.3.1 Lecture et orthographe : modèles par stades vs modèles interactifs	50
2.3.3.2 Écriture et orthographe : des modèles généraux de la production écrite	54
2.3.3.3 L’orthographe: un modèle pour la dictée	60
2.4 Dictée et copie : examen des coûts cognitifs.....	63
2.4.1 L’attention	63
2.4.2 Les connaissances	69
2.5 Dictée et copie : synthèse	75
Chapitre 2 – L’orthographe lexicale	79
1 Orthographe : principes et fonctions	79
2 L’orthographe française : aspects historiques	85
3 Les difficultés des mots français	91
3.1 Le système graphémique de l’orthographe française	94
3.2 Linguistique et psycholinguistique de l’orthographe	99
3.2.1 Variables sous-lexicales	100
3.2.1.1 Les graphèmes de base du français : une description non hiérarchisée	101
3.2.1.2 La complexité graphémique.....	106
3.2.1.3 Le contexte d’utilisation	110
3.2.1.4 La consistance des correspondances phonèmes-graphèmes	110
3.2.1.5 Les graphèmes de base du français : proposition de hiérarchisation	114
3.2.2 Variables lexicales.....	118
3.2.2.1 La fréquence lexicale	118
3.2.2.1.1 Fréquence et familiarité	120
3.2.2.1.2 Fréquence et âge d’acquisition	121
3.2.2.1.3 Fréquence et lexicalité	122

3.2.2.2	Le voisinage	123
3.2.2.3	Durée acoustique, longueur orthographique et valeur d'imagerie	126
4	L'orthographe lexicale : synthèse.....	127
	Chapitre 3 – L'orthographe, objet d'apprentissage	131
1	Avant l'orthographe	131
1.1	Les liens oral / écrit	131
1.2	Habilités phonologiques et principe alphabétique.....	136
2	L'apprentissage de l'orthographe.....	140
2.1	Le développement de l'orthographe de mots spécifiques	140
2.2	Le développement des connaissances orthographiques générales	145
3	Qu'est-ce qu'apprendre ?	150
3.1	Connaissances primaires et secondaires.....	151
3.2	Apprentissages implicites.....	152
3.3	Apprentissages par instruction	155
3.4	Des apprentissages catégorisés selon leur utilité.....	157
4	Orthographe et instruction : la dictée, la copie et l'école.....	159
4.1	Dictée et copie : tâches d'apprentissage ?.....	168
4.2	Qu'apprend-on avec la dictée et la copie ?.....	177
5	L'orthographe, objet d'apprentissage : hypothèses.....	179
	Chapitre 4 – Etudes expérimentales	183
1	Variables examinées.....	183
1.1	Taux de réussite et erreurs.....	183
1.1.1	Erreurs et processus.....	184
1.1.2	Erreurs et connaissances.....	185
1.1.3	Typologie d'erreurs	186
1.2	Variables chronométriques.....	188
2	Contexte expérimental.....	195
3	Analyses statistiques	197
4	Expérience 1 : Effets de l'entraînement sur les productions d'enfants de C.E.1 en dictée de mots variant selon leur complexité orthographique et leur familiarité.....	199
4.1	Objectifs et hypothèses.....	199
4.2	Méthode.....	203
4.2.1	Participants	203
4.2.2	Matériel	203
4.2.3	Procédure.....	204
4.2.4	Mesures et analyses statistiques	205
4.3	Résultats : analyses par participants	205
4.3.1	Pourcentages de réussite.....	206
4.3.2	Types d'erreurs.....	209
4.3.3	Durées d'écriture	211
4.3.4	Nombres des pauses	214
4.3.5	Durées des pauses.....	216

4.4	Discussion	218
5	Expérience 2 : Effets de l'entraînement et de la complexité orthographique sur les productions en dictée de mots familiers et non familiers par des enfants de C.E.1	224
5.1	Objectifs et hypothèses.....	224
5.2	Méthode.....	226
5.2.1	Participants	226
5.2.2	Matériel	226
5.2.3	Procédure.....	226
5.2.4	Mesures et analyses statistiques	227
5.3	Résultats : analyses par participants.....	227
5.3.1	Mots familiers	228
5.3.1.1	Pourcentages de réussite	228
5.3.1.2	Types d'erreurs	229
5.3.1.3	Durées d'écriture.....	230
5.3.1.4	Nombres et durées des pauses.....	231
5.3.2	Mots non familiers	233
5.3.2.1	Pourcentages de réussite	233
5.3.2.2	Types d'erreurs	234
5.3.2.3	Durées d'écriture.....	236
5.3.2.4	Nombres et durées des pauses.....	237
5.4	Discussion	238
5.4.1	Mots familiers	238
5.4.2	Mots non familiers	240
5.4.3	Expérience 2 : Synthèse	241
6	Expérience 3 : Effets de l'entraînement et de la complexité orthographique sur les productions en dictée de pseudomots par des enfants de C.P. et de C.E.1	244
6.1	Objectifs et hypothèses.....	244
6.2	Méthode.....	247
6.2.1	Participants	247
6.2.2	Matériel	248
6.2.3	Procédure.....	248
6.2.4	Mesures et analyses statistiques	249
6.3	Résultats : analyses par participants.....	249
6.3.1	Analyses simples C.E.1	249
6.3.1.1	Pseudomots simples (PMC-).....	249
6.3.1.2	Pseudomots complexes (PMC+).....	250
6.3.2	Analyses combinées C.E.1 (PMC- vs PMC+).....	251
6.3.2.1	Pourcentages de réussite	252
6.3.2.2	Types d'erreurs	253
6.3.2.3	Durées d'écriture.....	255
6.3.2.4	Nombres des pauses	256
6.3.2.5	Durées des pauses	256
6.3.2.6	Analyses combinées C.E.1 (PMC- vs PMC+) : discussion	257
6.3.3	Analyses combinées C.P. vs C.E.1	258
6.3.3.1	Pseudomots simples C.P.	258
6.3.3.2	Comparaison C.P. vs C.E.1	259
6.3.3.2.1	Pourcentages de réussite	260
6.3.3.2.2	Types d'erreurs	262

6.3.3.2.3	Durées d'écriture	265
6.3.3.2.4	Nombres des pauses.....	266
6.3.3.2.5	Durées des pauses	267
6.3.3.3	Analyses combinées C.P. vs C.E.1 : discussion	268
6.3.4	Comparaisons croisées : PMC- vs PMC+ ; C.P. vs C.E.1	268
6.4	Expérience 3 : discussion générale.....	270
7	Expérience 4 : Effets de l'entraînement (lecture vs copie) sur les réussites d'enfants de C.E.1 en dictée de mots variant selon leur complexité orthographique et leur fréquence	273
7.1	Objectifs et hypothèses.....	273
7.2	Méthode.....	276
7.2.1	Participants	276
7.2.2	Matériel	276
7.2.3	Procédure.....	276
7.2.4	Mesures et analyses statistiques	277
7.2.5	Résultats : analyses par participants	278
7.2.5.1	Pourcentages de réussite	278
7.2.5.2	Types d'erreurs	282
7.3	Discussion	287
	Chapitre 5 – Synthèse, discussion générale et perspectives.....	291
1	Des approches complémentaires de l'orthographe.....	291
1.1	Orthographe, psychologie cognitive et psycholinguistique	292
1.1.1	Bilan	292
1.1.2	Dictée et copie : modélisation comparative	293
1.1.2.1	Pseudomots orthographiquement simples.....	295
1.1.2.2	Pseudomots orthographiquement complexes.....	297
1.1.2.3	Mots complexes familiers	299
1.2	Orthographe, linguistique et psycholinguistique.....	301
1.3	Orthographe et apprentissage	302
2	Discussion générale.....	303
3	Perspectives de recherche.....	307
	Bibliographie.....	311
	Annexes	325
1	Abréviations	325
2	Glossaire.....	327
3	Annexes de l'expérience 1	335
4	Annexes de l'expérience 2	339
5	Annexes de l'expérience 3	342
6	Annexes de l'expérience 4	347

Liste des figures

Figure 1-1 : Modèle de la mémoire de travail de Baddeley (2000), traduit par Chanquoy <i>et al.</i> (2007, Figure 2-8, p. 78).....	38
Figure 1-2 : Diagramme du modèle d'écriture de Van Galen (1981), d'après Zesiger (1995, Figure 3-7, p. 117).	56
Figure 1-3 : Modèle de l'écriture manuscrite de Kandel, Peereman, Grosjacques et Fayol (2011, Figure 5, p. 1320).	59
Figure 1-4 : Modèle de la production orthographique de Rapp <i>et al.</i> (2002), d'après Bonin (2007, Figure 5-9, p. 182).....	61
Figure 2-1 : Illustration du voisinage orthographique, phonologique et phonographique du mot <i>FORT</i> / [fɔʀ], d'après Ferrand (2007, figure 3.26, p. 149).	125
Figure 4-1 : Lettre <i>l</i> cursive minuscule constituée de trois traits délimités par deux points d'inflexion (d'après Chartrel & Vinter, 2004, p. 176).....	190
Figure 4-2 : Mesures temporelles effectuées dans l'étude de Lambert <i>et al.</i> (2002b). Latence : durée entre T1 et T2 ; Latence parallèle : durée entre T0 et T2 ; Durée de copie : durée entre T2 et T4 ; durée de fixation sur mot 4 : durée entre T3 et T4 (Lambert <i>et al.</i> , 2002a, p. 166).....	193
Figure 4-3: Dispositif d'enregistrement <i>Eye & Pen</i> © (Alamargot <i>et al.</i> , 2006, Figure 1, p. 289).....	196
Figure 4-4 : Pourcentages de réussite en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).	207
Figure 4-5 : Durées moyennes d'écriture en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).....	211
Figure 4-6 : Nombres moyens de pauses en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).....	215
Figure 4-7 : Durées moyennes des pauses en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).....	217
Figure 4-8 : Pourcentages de réussite selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).	229
Figure 4-9 : Durées moyennes d'écriture selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).	231
Figure 4-10 : Nombres moyens et durées moyennes des pauses selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).	232

Figure 4-11 : Pourcentages de réussite selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).	234
Figure 4-12 : Durées moyennes d'écriture selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).	236
Figure 4-13 : Nombres moyens et durées moyennes des pauses selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).	237
Figure 4-14 : Comparaisons des pourcentages de réussite selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).	261
Figure 4-15 : Comparaisons des durées moyennes d'écriture selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).	265
Figure 4-16 : Comparaisons des nombres moyens de pauses selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).	266
Figure 4-17 : Comparaisons des durées moyennes des pauses selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).	267
Figure 4-18 : Schématisation des résultats relatifs aux pourcentages de réussite (a), aux durées moyennes d'écriture (b), aux nombres moyens de pauses (c) et aux durées moyennes des pauses (d), selon l'entraînement, le niveau scolaire et la complexité orthographique des pseudomots (Expérience 3).	270
Figure 4-19 : Histogramme des pourcentages de réussite en dictée immédiate selon le type d'entraînement et en dictée différée (Expérience 4).	278
Figure 5-1 : Copie, lecture et dictée sur le continuum temporel de l'acquisition de l'orthographe.	295
Figure 5-2 : Modélisation des processus cognitifs impliqués lors du traitement de pseudomots consistants (<i>e.g. tomine</i>) en dictée et en copie.	296
Figure 5-3 : Modélisation des processus cognitifs impliqués lors du traitement de pseudomots qui contiennent une inconsistance (<i>e.g. purrate</i>) en dictée et en copie.	298
Figure 5-4 : Modélisation des processus cognitifs impliqués lors du traitement de mots familiers qui contiennent une inconsistance (<i>e.g. stylo</i>) en dictée et en copie.	299
Figure A3-1 : Exemple de support pour la lecture à haute voix (Expérience 1).	335
Figure A3-2 : Exemple de feuille support pour la copie (Expérience 1).	336
Figure A3-3 : Feuille support pour les dictées (Expérience 1).	337
Figure A4-1 : Exemple de feuille support pour la copie (Expérience 2).	339
Figure A4-2 : Feuille support pour les dictées (Expérience 2).	340

Figure A5-1 : Exemple de feuille support pour la lecture (Expérience 3).....	343
Figure A5-2 : Exemple de feuille support pour la copie (Expérience 3).....	344
Figure A5-3 : Feuille support pour les dictées (Expérience 3).....	345
Figure A6-1 : Exemple de feuille support pour la lecture (Expérience 4).....	349
Figure A6-2 : Exemple de feuille support pour la copie.....	350

Liste des tableaux

Tableau 1-1 : Tableau récapitulatif des différences et des points communs partagés par la dictée et la copie.	77
Tableau 2-1 : Principes et fonctions de l'orthographe du français (d'après Catach <i>et al.</i> , 1995 et Cogis, 2005).....	82
Tableau 2-2 : Tableau récapitulatif de l'histoire de la langue française et de son orthographe (d'après Fayol <i>et al.</i> , 2008).....	89
Tableau 2-3 : Classification de 13 langues européennes en fonction de leur structure syllabique (simple, complexe) et de leur profondeur orthographique (transparence, opacité) (Seymour <i>et al.</i> , 2003, p. 146).	96
Tableau 2-4 : Tableau des graphèmes du français - Niveau 3 (Catach <i>et al.</i> , 1995, pp. 14-15).	99
Tableau 2-5 : Tableau des graphèmes de base du français - Niveau 1 (Catach <i>et al.</i> , 1995, pp. 10-11).....	102
Tableau 2-6 : Classification des 45 graphèmes de base du français selon Catach <i>et al.</i> (1995) en fonction de leur degré de difficulté empirique.....	116
Tableau 3-1 : Exemples de tâches pour le développement des habiletés phonologiques.	139
Tableau 3-2 : Les constructions syntaxiques du verbe <i>apprendre</i> et leurs substantifs correspondants selon l'action envisagée et le résultat escompté (Reboul, 2001, p. 10)....	150
Tableau 3-3 : Caractéristiques des connaissances biologiquement primaires et des connaissances biologiquement secondaires (d'après Chanquoy <i>et al.</i> , 2007).....	152
Tableau 3-4 : Les apprentissages par développement-adaptation, par pratique professionnelle et par enseignement, selon la « <i>Théorie de l'utilité des apprentissages humains</i> » (d'après Tricot, 2012).	158
Tableau 3-5 : Tableau récapitulatif des domaines d'activités et des disciplines enseignées à l'école primaire (d'après le B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008).	161
Tableau 3-6 : Compétences attendues aux deux premiers paliers du socle commun pour la maîtrise de la langue française (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, pp. 20 et 27).....	162
Tableau 3-7 : Compétences attendues à la fin de l'école maternelle pour la préparation à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, p. 14).	163
Tableau 3-8 : Repères annuels pour organiser la progressivité des apprentissages en lecture au Cycle 2 (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, p. 31).....	165

Tableau 3-9 : Repères annuels pour organiser la progressivité des apprentissages en écriture et en orthographe au Cycle 2 (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, p. 31).	166
Tableau 3-10 : Durées de production (en millisecondes) des mots produits sans erreur sous dictée dans l'étude de Jacoby et Hollingshead (d'après Jacoby <i>et al.</i> , 1990, pp. 350 et 353).	171
Tableau 3-11 : Repères annuels pour organiser la progressivité des apprentissages en écriture et en orthographe lexicale au Cycle 3 (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, pp. 35 et 37).	176
Tableau 4-1 : Tableau récapitulatif des différents types d'erreurs dans l'orthographe de mots isolés.	188
Tableau 4-2 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c), les durées moyennes des pauses (d), en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).	206
Tableau 4-3 : Analyses par comparaisons spécifiques des réussites des participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).	209
Tableau 4-4 : Types d'erreurs commises en copie et en dictée selon la tâche ou le type d'entraînement (Expérience 1).	210
Tableau 4-5 : Analyses par comparaisons spécifiques des durées d'écriture par participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).	214
Tableau 4-6 : Analyses par comparaisons spécifiques des nombres moyens de pauses par participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).	216
Tableau 4-7 : Analyses par comparaisons spécifiques des durées moyennes de pauses par participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).	218
Tableau 4-8 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c) et les durées moyennes des pauses (d), pour les mots familiers selon le type d'entraînement (Expérience 2).	228
Tableau 4-9 : Types d'erreurs selon la tâche, le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).	230
Tableau 4-10 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c) et les durées moyennes des pauses (d), pour les mots non familiers selon le type d'entraînement (Expérience 2).	233

Tableau 4-11 : Types d'erreurs selon la tâche, le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).	235
Tableau 4-12: Résultats des analyses combinées par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses(c), et les durées moyennes des pauses (d), selon la complexité des pseudomots (PMC- vs PMC+) produits par les C.E.1 et le type d'entraînement (Expérience 3).	252
Tableau 4-13 : Erreurs commises par les élèves de C.E.1 dans la production de pseudomots simples et complexes, selon la tâche ou le type d'entraînement (Expérience 3).	254
Tableau 4-14 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c) et les durées moyennes des pauses (d), selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement, pour des pseudomots simples (Expérience 3).	260
Tableau 4-15 : Erreurs commises par les élèves de C.P. et de C.E.1 dans la production de pseudomots simples, selon la tâche ou le type d'entraînement (Expérience 3).	263
Tableau 4-16 : Synthèse des résultats relatifs aux pourcentages de réussite (a), aux durées moyennes d'écriture (b), aux nombres moyens de pauses (c) et aux durées moyennes des pauses (d), selon le type d'entraînement, le niveau scolaire et la complexité orthographique des pseudomots (Expérience 3).	269
Tableau 4-17 : Pourcentages de réussite en dictée immédiate selon le type d'entraînement et en dictée différée (Expérience 4).	278
Tableau 4-18 : Analyses par comparaisons spécifiques des pourcentages de réussite par catégories de mots sous une même condition et pour une même catégorie selon les trois conditions (Expérience 4).	281
Tableau 4-19 : Erreurs commises en copie classées en fonction des catégories de mots (Expérience 4).	282
Tableau 4-20 : Erreurs commises en dictée de mots simples fréquents (Expérience 4).	284
Tableau 4-21 : Erreurs commises en dictée de mots simples de basse fréquence (Expérience 4).	284
Tableau 4-22 : Erreurs commises en dictée de mots complexes fréquents (Expérience 4). ..	285
Tableau 4-23 : Erreurs commises en dictée de mots complexes de basse fréquence (Expérience 4).	286
Tableau A3-1 : Mots classés selon leur complexité orthographique et leur familiarité (Expérience 1).	335
Tableau A3-2 : Organisation des séances (Expérience 1).	338

Tableau A4-1 : Mots classés selon leur familiarité et leur complexité orthographique (Expérience 2).....	339
Tableau A4-2 : Organisation des séances (Expérience 2).....	341
Tableau A5-1 : Pseudomots classés selon leur complexité orthographique (Expérience 3)..	342
Tableau A5-2 : Organisation des séances pour les C.P (Expérience 3).	346
Tableau A5-3 : Organisation des séances pour les C.E.1 (Expérience 3).....	346
Tableau A6-1 : Mots de 5 ou 6 lettres (nlet) classés selon leur fréquence estimée par million de mots (g2u) dans le niveau 2 de <i>Manulex</i> (Lété <i>et al.</i> , 2004) et leur complexité orthographique (Expérience 4).	347
Tableau A6-2 : Organisation des séances de la phase 1 (Expérience 4).....	348

Introduction

« *L'orthographe a acquis une importance sociale telle qu'elle occupe dans les examens, surtout dans ceux du 1^o degré d'enseignement, une place de premier plan. On la considère, à tort ou à raison, comme la marque d'une culture élémentaire et indispensable (...) Nous rappellerons rapidement que le problème de l'orthographe est actuel : on parle d'une réforme de l'orthographe, on évoque une "crise" de l'orthographe, on se plaint des mauvais résultats en orthographe dans tous les examens et concours* » (Simon, 1952, p. 481).

Nous sommes en 1952, et déjà, la maîtrise de l'orthographe est un problème. Soixante ans plus tard, la situation ne semble guère avoir changé : l'orthographe dans notre pays est toujours en crise malgré les réformes (les dernières *Rectifications de l'orthographe française*, en vue de simplifications, peu mises en pratique, sont parues au *Journal Officiel* du 6 décembre 1990), et nos enfants rencontrent toujours autant de difficultés à l'heure d'apprendre les bases de l'orthographe des mots. Nous ne sommes plus en 1952 mais dans les écoles, les collèges, les lycées, voire au-delà, la baisse de niveau en orthographe dont la presse se fait régulièrement l'écho ne cesse d'alimenter les conversations entre enseignants, et dans les familles l'inquiétude s'installe.

Pourtant les élèves ne sont plus les mêmes, ni l'école, ni les enseignants, ni la recherche scientifique. Celle-ci a connu ces dernières années, à la faveur des progrès technologiques, des avancées significatives dans le domaine de la production écrite : l'utilisation de tablettes graphiques et de programmes informatiques permet aujourd'hui d'enregistrer en temps réel l'activité d'un sujet scripteur (Albaret & Santamaria, 1996). La psycholinguistique cognitive qui s'est intéressée à la production écrite de mots a ainsi vu s'approfondir les connaissances sur les processus cognitifs mis en œuvre dans ce type d'activité. Différentes unités ont été étudiées, du mot lui-même (*e.g.* Lété, Peereman & Fayol, 2008) aux lettres (*e.g.* Chartrel & Vinter, 2008), en passant par les syllabes (*e.g.* Kandel & Valdois, 2006c), les bigrammes (*e.g.* Kandel, Peereman, Grosjacques & Fayol, 2011), les graphèmes (*e.g.* Kandel & Spinelli, 2010), ou les morphèmes (*e.g.* Kandel, Álvarez & Vallée, 2008), ainsi que les relations que ces unités entretiennent entre elles (*e.g.* Weingarten, Nottbusch & Will 2004). Pour ce qui est des mots français et de l'acquisition de leur forme orthographique, ces expérimentations se sont appuyées sur diverses tâches comme la dénomination écrite d'images (*e.g.* Bonin, Peereman & Fayol, 2001c), la dictée (*e.g.* Delattre, Bonin & Barry, 2006) ou la copie (*e.g.*

Lambert, Alamargot, Laroque & Caporossi, 2011b). D'une manière générale, pour les langues alphabétiques, les travaux expérimentaux consacrés à la production écrite de mots isolés, bien que rares (Bonin, 2007), sont majoritaires à avoir utilisé une tâche de dictée, certains d'entre eux ayant même abouti à des modèles théoriques (*e.g.* Rapp, Epstein & Tainturier, 2002). Quant à ceux qui se sont appuyés sur une tâche de copie, ils font plutôt figure de parents pauvres (Kandel & Valdois, 2006c). A notre connaissance, ils n'ont donné lieu à aucun modèle.

Tâche de dictée et tâche de copie sont donc en situation de déséquilibre dans leur utilisation par la recherche expérimentale sur la production écrite en général, et sur l'apprentissage de l'orthographe lexicale en particulier. On retrouve ce déséquilibre dans les classes : la dictée y est systématiquement associée à l'apprentissage de l'orthographe tandis que les objectifs de la copie restent plus flous. Les deux tâches sont inégalement utilisées, que ce soit dans la recherche expérimentale ou dans les classes. Face à ce constat, nous nous proposons d'analyser leurs effets respectifs sur l'apprentissage de l'orthographe lexicale par des élèves de Cours Préparatoire (C.P.) et de Cours Élémentaire 1^{ère} année (C.E.1).

Le premier chapitre de ce mémoire sera consacré à une comparaison de la dictée et de la copie selon une perspective inspirée par la psycholinguistique cognitive. Dans un premier temps, nous présenterons plusieurs tâches ayant pour objectif une production écrite de mots isolés. Même si toutes donnent lieu à une même activité, chacune est sous-tendue par des processus cognitifs différents qui permettent de mettre en évidence des effets divers. Dans un second temps, nous entreprendrons la comparaison des deux tâches qui nous intéressent. Pour commencer, seront examinées les modalités sensorielles impliquées dans leurs *stimuli* et leurs réponses. Ensuite, nous analyserons les divers processus cognitifs qui conduisent des uns aux autres et examinerons les différentes instances mémorielles susceptibles d'être sollicitées dans l'une et l'autre des deux tâches. La production orthographique de mots isolés s'inscrivant dans le cadre plus large de la maîtrise de la langue écrite, nous présenterons quelques modèles issus de travaux sur la lecture, la production écrite de textes et l'orthographe. Enfin, dictée et copie seront comparées selon leur coût cognitif. Nous traiterons des différents types d'attention que l'une et l'autre requièrent et des formes de connaissances sur lesquelles repose la mise en œuvre des processus qui les sous-tendent.

Une réflexion sur les tâches ne peut faire l'économie d'un examen des processus cognitifs sous-jacents. Elle n'en serait pas moins incomplète sans une étude du matériel utilisé par ces mêmes tâches. Ici, il s'agira de mots isolés, autrement dit d'orthographe lexicale.

Selon le Trésor de la Langue Française informatisé (TLFi), le terme *orthographe* a plusieurs acceptions, parmi lesquelles « *Manière, considérée comme correcte, d'écrire un mot* » et « *Ensemble des règles fixées par l'usage, la tradition, qui régissent l'organisation des graphèmes, la manière d'écrire les mots d'une langue ; connaissance et application de ces règles* ». Ces deux définitions signent toute l'ambiguïté du terme : nous sommes face à « *une manière d'écrire* » d'une part et à « *un ensemble de règles* » d'autre part. La première renvoie à la psycholinguistique cognitive alors que la seconde est davantage liée à la linguistique lexicale de l'écrit. Le deuxième chapitre sera consacré à une description de l'orthographe lexicale du français dans laquelle seront incluses des considérations historiques. Nous appréhenderons la grande complexité de l'orthographe française (Fayol, 2003) selon la position des linguistes et des psycholinguistes, mais aussi selon celle des utilisateurs, en l'occurrence de jeunes élèves en situation d'apprentissage. Au-delà des différences entre les sujets, il en est d'autres qui concernent le matériel lui-même, c'est-à-dire les mots. En quoi divergent-ils, sans considération pour les tâches qui les emploient ou pour les sujets qui les utilisent ? Plusieurs variables sont reconnues pour leur capacité à exercer une influence sur la production verbale. Les variables sous-lexicales concernent des unités inférieures au mot comme la complexité graphémique, le contexte d'utilisation des graphèmes ou la consistance des correspondances phonographémiques. Sur ce dernier point, l'orthographe française est considérée comme majoritairement inconsistante, et cette particularité en fait un système éloigné d'autres langues alphabétiques dites transparentes comme l'espagnol ou l'italien, dans l'orthographe desquelles un phonème correspond le plus souvent à un graphème simple (Jaffré, 2003). Dans le système orthographique du français, rien de tel. Certes, certains mots ou parties de mots y sont consistants dans le sens phonologie-orthographe, mais les correspondances phonographémiques brillent très souvent par leur inconsistance : que l'on songe, par exemple, aux 79,1 % de possibilités qu'a un mot monosyllabique français d'être inconsistant (Ziegler, Jacobs & Stone, 1996) ou encore aux 130 graphèmes qui servent à transcrire les 36 phonèmes du français (Catach, Gruaz & Duprez, 1995). Nous utiliserons les variables sous-lexicales mentionnées pour proposer une hiérarchisation des 45 graphèmes de base que ces derniers auteurs estiment devoir être maîtrisés par les élèves à la fin du C.E.1. Les variables qui contraignent l'écriture et la production orthographique ne relèvent pas toutes d'unités inférieures au mot. Il nous faut aussi compter sur les variables lexicales qui

concernent le mot dans sa globalité et dont certaines changent selon la tâche à accomplir : par exemple, en production sous dictée, la fréquence des items, l'âge auquel ils ont été acquis, leur durée acoustique ou leur longueur orthographique sont autant de déterminants susceptibles d'influer sur les latences d'écriture, c'est-à-dire sur les temps qui séparent la fin de la présentation du stimulus du début de la réponse (Bonin & Méot, 2002c). A celles-ci, il convient d'ajouter la familiarité qui est une mesure subjective de la fréquence (Kreiner, 1996), la lexicalité qui renvoie au statut lexical d'une séquence de lettres (Zesiger, 1995), le voisinage constitué par l'ensemble des mots partageant une unité commune (Bonin, 2007) ou encore la valeur d'imagerie qui concerne la capacité d'un mot à fournir une image mentale de ce qu'il représente (Bonin, Méot, Aubert, Malardier, Niedenthal & Capelle-Toczek, 2003).

L'ensemble de ces variables constitue autant de contraintes qui pèsent sur le développement des connaissances orthographiques. Rien d'étonnant, dès lors, à ce que les enfants francophones aient du mal à apprendre l'orthographe des mots de leur langue. Dans le troisième chapitre, nous nous placerons sous le signe de la psychologie des apprentissages et de la didactique. Nous commencerons par traiter des conditions nécessaires à l'acquisition de l'orthographe. L'apprentissage du code écrit peut difficilement s'envisager sans une maîtrise préalable de la langue orale. Oral et écrit sont étroitement liés et s'influencent mutuellement. Le code écrit doit être appris par l'enfant sous ses deux aspects, à savoir la lecture en situation de réception et l'écriture en situation de production (dans laquelle la lecture occupe aussi une part importante). Lecture et écriture sont donc les deux faces d'un même code. Elles entretiennent des relations de dépendance analogues à celles liant orthographe des mots et lecture. Du reste, la conscience que l'enfant a des unités sonores de sa langue est majoritairement considérée comme un prédicteur fiable du développement de ses compétences en lecture (Demont & Botzung, 2003) et en production orthographique (Mousty & Alegria, 1999a). Aussi fait-elle l'objet d'une grande attention dans le contexte scolaire, particulièrement au début de l'apprentissage formel du code écrit. Dans un second temps, nous nous pencherons sur le développement des connaissances orthographiques. Ces dernières peuvent concerner l'orthographe de mots spécifiques mais aussi des propriétés générales du système. Ensuite, dans le cadre d'une réflexion plus générale sur l'apprentissage, nous tâcherons de distinguer celles qui sont du ressort des apprentissages implicites de celles qui relèvent des apprentissages par instruction. Enfin, nous examinerons la place de la dictée et de la copie à l'école sous la mesure des *Programmes Officiels du Ministère de l'Éducation Nationale* (Bulletin Officiel – B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008). Notre question initiale

s'efforcera de déterminer si dictée et copie peuvent être considérées comme des tâches d'apprentissage. Ensuite, notre réflexion portera sur les objectifs que les enseignants cherchent à atteindre lorsqu'ils proposent à leurs élèves ces deux tâches. Traditionnellement, à l'école, orthographe des mots rime souvent avec dictée. Or, on peut s'interroger sur les apprentissages auxquels conduit ce test de mémoire. Quant à la copie, on y pense souvent comme tâche d'apprentissage, mais on ne sait pas toujours de quel apprentissage il s'agit.

Les aspects théoriques de ce travail tenteront d'établir l'efficacité respective des tâches de dictée et de copie dans le développement de l'orthographe lexicale et seront mis à l'épreuve de 4 études expérimentales, objet du quatrième chapitre. Avant de les présenter, nous exposerons les variables dépendantes que nous avons choisi d'analyser. Les réussites seront envisagées selon leurs pourcentages, et nous traiterons des erreurs orthographiques sous divers angles : leur définition, leur typologie et leurs causes potentielles. A cette variable, nous ajouterons des mesures chronométriques telles que les durées d'écriture, les nombres et les durées des pauses dont l'enregistrement a été facilité par les progrès technologiques de ces dernières années. Le contexte expérimental sera ensuite exposé. Les études ont été réalisées dans une école avec une volonté délibérée de faire des séances qui leur ont été consacrées des moments les plus écologiques possibles. En d'autres termes, nous avons pris le parti de nous éloigner des conditions de laboratoire pour que les élèves vivent ces moments comme des temps de classe ordinaires. Dans un troisième temps, nous justifierons les choix qui ont guidé nos analyses statistiques. Les expériences que nous avons conduites ont pour objectif d'identifier la part respective de la dictée et de la copie dans l'apprentissage de l'orthographe lexicale. Pour ce faire, nous avons conçu 4 expériences qui visent à analyser l'effet d'entraînements différents sur une performance orthographique. Globalement, ce dernier a consisté soit en une lecture à haute voix (E1) soit en l'association d'une lecture à haute voix et d'une copie (E2). Les mots ne représentant pas tous le même degré de difficulté, nous avons choisi d'étudier leur production sous dictée par des élèves de C.E.1 (Expérience 1) en fonction de leur familiarité (variable lexicale) et de leur complexité orthographique (variable sous-lexicale plus large que la consistance phonographémique puisqu'elle tient compte également de la complexité des graphèmes et de leur contexte d'utilisation). Ces deux variables, apparentées à la fréquence lexicale et à la consistance, ont été identifiées comme susceptibles d'exercer sur les productions en dictée de jeunes élèves des effets indépendants

(Lété *et al.*, 2008). Tout en continuant de nous préoccuper de l'effet de l'entraînement, nous avons alors séparé leur analyse en traitant uniquement de l'influence de la complexité orthographique sur les productions en dictée de mots familiers puis non familiers (Expérience 2). La non familiarité nous ayant semblé difficile à contrôler, nous avons choisi d'évacuer ce facteur et de travailler avec des pseudomots (Expérience 3) orthographiquement simples ou complexes. Pour cette étude, nous avons adopté une approche comparative en examinant les productions d'élèves de début de C.P. et de fin de C.E.1. Les élèves des deux niveaux ont été soumis à une dictée de pseudomots simples selon trois conditions d'entraînement : une dictée sans préparation (E0) et les conditions mentionnées précédemment (E1 et E2). Une dernière étude a été conduite afin d'éprouver, dans une situation plus proche encore du contexte scolaire, les résultats recueillis jusqu'alors (Expérience 4). Pour qu'ils puissent être reçus par les enseignant(e)s, ces résultats doivent être obtenus dans les conditions qui sont celles de la classe. Aussi, pour être au plus près d'un tel contexte, nous avons dû changer certains aspects des trois premières études. Les modifications ont été les suivantes : une passation collective, l'abandon des tablettes à digitaliser, une analyse réduite aux pourcentages de réussite et aux types d'erreurs, la substitution de la familiarité par la fréquence objective d'après la base de données *Manulex* (Lété, Sprenger-Charolles & Colé, 2004) et la suppression du déchiffrage préalable dans la condition d'entraînement E2 (*i.e.* copie à la place de lecture-copie).

« *L'importance sociale de l'orthographe* » a sans doute la même intensité aujourd'hui qu'en 1952. L'orthographe demeure un marqueur sociologique d'appartenance culturelle qui n'est pas l'objet de ce mémoire. La perspective pluridisciplinaire adoptée ici (qui convoque en même temps la psychologie cognitive, la psycholinguistique, la linguistique lexicale de l'écrit, la psychologie des apprentissages et la didactique) rend possible la compréhension des relations existant entre les tâches, leurs objectifs et le matériel linguistique utilisé dans l'apprentissage orthographique. Une telle démarche, à la lumière des recherches précédentes, vise une meilleure adéquation entre tâches et matériel. En d'autres termes, il s'agit de savoir quels mots pour quelles tâches en fonction des objectifs et des niveaux d'apprentissages. Linguistes et psycholinguistes « *ont le souci commun d'aider les usagers à mieux comprendre les causes de leurs difficultés et donc à moins les subir* » (Fayol & Jaffré, 2008, p. 11), souci également partagé par les didacticiens. Il pourrait se jouer dans cette perspective pluridisciplinaire un changement des pratiques pédagogiques.

Chapitre 1 – Des tâches différentes pour l’écriture de mots isolés

Les travaux expérimentaux sur l’écriture manuscrite prennent souvent appui, outre la dénomination écrite d’images, sur les tâches de dictée et de copie. Ce choix n’est pas fortuit puisqu’il repose sur la possibilité qu’offrent ces trois tâches de contrôler les caractéristiques des unités écrites que les sujets doivent produire. En revanche, à notre connaissance, il n’existe pas d’analyses comparatives de l’influence respective de ces tâches sur la production d’écriture, et plus particulièrement sur le développement de l’orthographe des mots. Jolly, Huron, Albaret et Gentaz (2010) ont bien conduit une comparaison des effets de la dictée et de la copie dans un contexte d’apprentissage, mais leur travail s’est restreint à la production de lettres isolées par des enfants de Grande Section de Maternelle (G.S.M.) et de Cours Préparatoire (C.P.), et une enfant de C.P. atteinte d’un trouble d’acquisition de la coordination.

Malgré un intérêt constant depuis quelques années pour la production écrite, les recherches en psycholinguistique ont longtemps privilégié l’étude de la production orale en général et celle de la lecture en particulier. Parmi les travaux consacrés à la production écrite, ceux qui touchent l’écriture de mots isolés restent peu nombreux si l’on compare leur nombre à ceux qui se sont intéressés à la production de textes. Pourtant, produire un texte implique l’accès et la récupération des unités lexicales que sont les mots. En d’autres termes, un texte ne peut être écrit sans production de mots (Bonin, 2007).

L’écriture contrôlée de mots isolés est une activité qui peut être mise en œuvre au travers d’un nombre limité de tâches. Nous en avons identifié trois : la dénomination écrite d’images, la dictée et la copie. Chacune de ces tâches implique des situations et des processus cognitifs différents qu’il est nécessaire d’analyser.

1 Écriture spontanée, dénomination écrite d’images, dictée et copie

En production écrite de mots isolés, la rareté de l’utilisation de l’écriture spontanée dans les études expérimentales peut s’expliquer par la difficulté qu’il y aurait à contrôler les caractéristiques des mots produits en vue de leur analyse qualitative et quantitative. Or, si l’on veut comprendre les processus cognitifs mis en œuvre dans une situation écologique de production écrite, il est nécessaire d’opérer ce contrôle dans les situations expérimentales, ce que permettent des tâches comme la dénomination écrite d’images, la dictée ou la copie.

L'exécution de ces trois tâches conjuguée à l'emploi de tablettes graphiques, d'ordinateurs et de programmes informatiques spécifiques donne lieu à des recueils de données d'une grande finesse (Albaret & Santamaria, 1996), notamment en ce qui concerne les mesures temporelles. Il s'agit d'enregistrements en temps réel qui n'auraient pu être conduits sans les progrès technologiques de ces dernières décennies (Chesnet & Alamargot, 2005).

La dénomination écrite d'images est la tâche qui se rapproche le plus de l'écriture spontanée, tout en donnant au chercheur les moyens de contrôler les caractéristiques des mots à produire. En effet, il s'agit de faire émerger chez l'individu une idée-mot qu'il devra transcrire. Cette idée-mot ne surgit pas spontanément mais est induite par la présentation d'une image. L'individu doit alors produire par écrit le *label* de l'image présentée, c'est-à-dire le nom de ce qu'elle représente (Bonin, 2007). L'écriture d'une idée-mot induite par une image est supposée, par les chercheurs, plus écologique que la production d'un mot sous dictée, bien qu'en situation d'apprentissage en milieu scolaire ou même dans nombre de situations de la vie courante, la production de mots sous dictée puisse être considérée comme tout aussi écologique. Dans le premier cas, le mot, même s'il est induit, est récupéré en mémoire par l'individu (information interne) alors que dans le second cas, le mot provient de l'environnement (information externe). Pour le dire autrement, en dénomination écrite d'images, le mot dérive principalement des codes sémantiques tandis que dans le cas de la dictée, il constitue surtout une entrée auditive extérieure à l'individu dans laquelle les codes phonologiques gagneront en importance au détriment des codes sémantiques (Bonin, 2007 ; Bonin, Collay & Fayol, 2008).

Afin de déterminer si la phonologie joue un rôle dans la sélection des formes orthographiques, Bonin, Peereman et Fayol (2001c) conduisent auprès de participants adultes une étude constituée de cinq expériences s'appuyant successivement sur des tâches de dénomination écrite d'images (expériences 1, 2 et 3) et de dictée (expériences 4 et 5). Pour ce faire, ils sélectionnent des items dont ils manipulent la consistance phono-orthographique. Celle-ci peut se manifester au niveau lexical dans des mots homophones hétérographes, c'est-à-dire des mots partageant une même représentation phonologique, mais d'orthographe distinctes (*e.g. cygne / signe*). Au niveau sous-lexical (*Cf. Chapitre 2, § 2.2.1.4*), elle concerne les relations que les phonèmes entretiennent avec les graphèmes : moins il y a de possibilités de transcriptions graphémiques pour un phonème donné, plus la relation est consistante ; *a contrario*, plus les graphèmes candidats à la transcription d'un seul et même phonème sont nombreux, plus la relation est inconsistante. Par exemple, pour les mots français

monosyllabiques, la relation entre le phonème [œ] et ses graphèmes correspondants *un*, *eun* (deux candidats), est plus consistante que celle entre le phonème [e] et les six candidats graphémiques qui peuvent le transcrire *ai*, *aie*, *é*, *ée*, *ef*, *ez* (Ziegler, Jacobs & Stone, 1996).

Dans l'étude de Bonin *et al.* (2001c), les sujets doivent écrire rapidement les noms correspondant aux images qui leur sont présentées. Ces derniers sont soit consistants soit inconsistants, au niveau lexical (expérience 1) ou sous-lexical (expériences 2 et 3). Les productions sont mesurées en termes d'erreurs et de latences d'écriture (*i.e.* les temps séparant la présentation du stimulus et le début de la réponse écrite), deux variables qui sont par la suite comparées. Les mots consistants, dans la mesure où leur orthographe ne présente aucune ambiguïté ni au niveau lexical ni au niveau sous-lexical, ne permettent pas de vérifier si l'information phonologique intervient lors de l'encodage orthographique. Il en va tout autrement des mots inconsistants.

Lorsque l'inconsistance se situe au niveau lexical, ce qui est le cas des homophones hétérographes, il existe au moins deux formes orthographiques pour une seule forme phonologique dont une seule doit être sélectionnée. C'est ainsi par exemple que l'image d'une ancre active non seulement *ancre* mais aussi *encre*. A l'inverse, l'image d'un bol n'active que la forme *bol*, c'est-à-dire un nom sans contrepartie homophonique dans la langue. Si l'encodage orthographique est médiatisé par la phonologie, alors une compétition s'instaure entre les différentes formes orthographiques d'une seule et même forme phonologique, compétition qui se traduit par des latences d'écriture plus longues et des erreurs plus nombreuses lors de la dénomination écrite de l'image de l'ancre que lors de celle de l'image du bol. Au cours de l'expérience 1 consacrée à l'effet de la consistance lexicale, les sujets doivent dénommer par écrit des images dont les *labels* diffèrent en fonction de leur consistance. Il s'agit soit de noms homophones hétérographes, lexicalement inconsistants (les mots cibles – *e.g.* *cygne*, *ancre*), soit de noms lexicalement consistants, sans contrepartie homophonique (les mots contrôles – *e.g.* *bol*, *flûte*). Les résultats indiquent qu'il n'y a aucun effet de consistance sur les latences d'écriture : les mots contrôles ne sont pas initialisés plus rapidement que les homophones hétérographes. Quant aux erreurs, elles affectent davantage l'écriture des items cibles que celle des items contrôles. Nombre d'entre elles consistent en de simples erreurs orthographiques ou bien en des substitutions homophoniques (*e.g.* *encre* à la place de *ancre*) qui permettraient de conclure à une implication de la phonologie dans

l'encodage orthographique. Or cette conclusion est incompatible avec l'absence d'effet de consistance sur les latences d'écriture dégagée précédemment. Les auteurs cherchent alors à déterminer la nature des erreurs commises : s'agit-il d'erreurs de compétence (*i.e.* des représentations erronées présentes dans le lexique orthographique) ou bien d'erreurs de performance (*i.e.* la sélection erronée d'une forme orthographique parmi plusieurs compétiteurs possibles) ? Pour répondre à cette interrogation, ils soumettent un autre groupe de participants à une tâche contrôle de dénomination écrite en utilisant les mêmes images mais en supprimant la contrainte temporelle. Les résultats indiquent un patron d'erreurs similaire dans la tâche expérimentale et dans la tâche contrôle. En d'autres termes, les erreurs orthographiques et de substitution homophonique sont analogues que la tâche soit effectuée avec ou sans contrainte temporelle : il s'agirait donc d'erreurs de compétence dues à des connaissances orthographiques inexacts. Dès lors, des taux d'erreurs différents dans la production de mots lexicalement consistants et inconsistants ne peuvent être considérés comme fiables à l'heure de démontrer l'implication de la phonologie dans l'encodage orthographique. Pour résumer, les résultats de cette première expérience sont incompatibles avec l'hypothèse de la contribution de la phonologie dans l'encodage orthographique en dénomination écrite d'images : ils ne permettent pas, en effet, de dégager une influence de la consistance lexicale ni sur les latences d'écriture et ni sur le taux d'erreurs, que les mots soient consistants ou inconsistants.

Dans l'expérience 2, le même protocole est utilisé, à savoir une tâche de dénomination écrite d'images sous contrainte temporelle et une tâche contrôle similaire à exécuter sans contrainte de temps. Y sont manipulés les facteurs de fréquence (*Cf.* Chapitre 2, § 2.2.2.1) et de consistance sous-lexicale. L'objectif des auteurs est de vérifier si la consistance a un impact sur les latences d'écriture et les taux d'erreurs, tout en examinant la façon dont ce facteur interagit avec la fréquence des mots. Les participants doivent produire des items de haute et basse fréquence, consistants (*e.g.* *arbre* vs *arche*) ou contenant une inconsistance sous-lexicale (*e.g.* *crabe* vs *cintré*). L'inconsistance porte aussi bien sur l'attaque, la voyelle ou la coda que sur des unités sous-lexicales telles que l'attaque + la voyelle ou la voyelle + la coda (*rime*). Sa position dans les mots n'est toutefois pas contrôlée. Les résultats sont similaires à ceux de l'expérience précédente : quelle que soit la fréquence des mots, ni les latences d'écriture ni les taux d'erreurs n'augmentent avec l'inconsistance des items. Par ailleurs, la comparaison des résultats de la tâche expérimentale avec ceux de la tâche contrôle indique de nouveau que la plupart des erreurs commises sur les mots à inconsistance sous-

lexicale sont des erreurs de compétence. Les auteurs concluent de cette seconde expérience à l'impossibilité d'affirmer que la sélection des représentations orthographiques est assujettie aux représentations phonologiques. Néanmoins, ils remarquent que la majorité des inconsistances sous-lexicales des mots de l'expérience 2 se situe au milieu ou en fin d'items, ce qui expliquerait l'impossibilité de dégager un quelconque effet de consistance sur les latences d'écriture puisque les participants pourraient résoudre le conflit engendré par l'inconsistance médiane ou finale pendant la réalisation graphomotrice. Ils décident alors de contrôler la position des inconsistances dans les items.

Dans l'expérience 3, ils proposent des images qui induisent la production de mots consistants ou inconsistants, dont l'inconsistance se trouve, selon les items, soit au début (*e.g. enclume*), soit au milieu ou à la fin du mot (*e.g. bombe, gland*). Cette manipulation a pour buts de vérifier si les mots inconsistants sont initialisés plus lentement que les consistants et, si tel est le cas, de voir ce qu'il advient des latences d'écriture en fonction de la position de l'inconsistance dans le mot. En ce qui concerne les erreurs, les résultats ne varient guère de ceux des deux premières expériences : ce sont majoritairement des erreurs de compétence. En revanche, pour ce qui est des latences d'écriture, il apparaît clairement qu'elles augmentent, mais uniquement lorsque l'inconsistance se situe au début du mot. Ainsi donc, contrairement aux conclusions des deux expériences précédentes, le rôle de la phonologie sur l'encodage orthographique est établi, même s'il ne concerne que les items à inconsistance initiale. Les auteurs proposent deux interprétations à ces résultats pour la dénomination écrite d'images : 1) soit le geste graphomoteur commence dès que le début du mot est encodé orthographiquement, avant la fin de l'encodage complet du mot dans sa totalité, et auquel cas les latences d'écriture sont affectées uniquement lorsque l'inconsistance est initiale, 2) soit la procédure de conversion phono-orthographique agit séquentiellement, ce qui permet de résoudre pendant l'écriture le conflit engendré par les inconsistances médianes et finales. Afin de départager ces deux interprétations, deux autres expériences sont conduites à partir d'une tâche de dictée.

Le rôle dominant dans l'encodage orthographique diffère selon la tâche : en dénomination écrite d'images, il est tenu par les représentations sémantiques qui, en dictée, s'effacent au bénéfice des représentations phonologiques. En dénomination écrite d'images, les représentations orthographiques sont susceptibles d'être activées par les représentations

sémantiques et lexicales avant même l'achèvement de la procédure de conversion phono-orthographique. En dictée, la moindre importance des représentations sémantiques et l'implication précoce de la phonologie pourraient permettre à cette procédure de conversion d'opérer séquentiellement tout au long du mot et non pas uniquement au début. Les auteurs, favorables à l'hypothèse de l'aspect séquentiel de la procédure de conversion phono-orthographique, prédisent donc en dictée un effet de consistance quelle que soit la position de l'inconsistance dans le mot. L'expérience 4 est élaborée à partir de mots jamais utilisés dans les précédentes et dont la fréquence et la consistance ont été manipulées. Les participants adultes doivent écrire sous dictée des mots plus ou moins fréquents et consistants ou à inconsistance médiane ou finale (*e.g. poche, femme, prune, moelle*). Les résultats révèlent que les latences d'écriture sont soumises tant à la fréquence qu'à la consistance. L'effet des inconsistances médianes et initiales qui n'apparaissait pas en dénomination écrite d'images se manifeste en dictée. L'hypothèse de la séquentialité de la procédure de conversion phono-orthographique est donc confirmée, excluant ainsi la possibilité d'un geste d'écriture antérieur à l'encodage orthographique du mot dans sa totalité.

Afin de renforcer leurs conclusions, les auteurs conçoivent l'expérience 5 en s'appuyant sur une tâche de dictée et sur les mots utilisés dans l'expérience 3 lorsque la tâche consistait en une dénomination écrite d'images. Ils entreprennent ainsi une analyse des effets de deux tâches différentes sur les latences d'écriture de mots isolés, analyse qui révèle que les inconsistances médianes et finales augmentent les latences de production en dictée mais pas en dénomination écrite d'images. Les résultats de l'ensemble de l'étude parlent pour une inévitable implication de la phonologie dans la production orthographique des mots isolés.

C'est parce qu'elle propose une démarche comparative de la dénomination écrite d'images et de la dictée que nous avons choisi de nous attarder sur l'étude de Bonin *et al.* (2001c). Des effets différents s'y manifestent en fonction de la tâche utilisée. L'étude nous permet ainsi de mesurer l'importance de la tâche à l'heure de comprendre les traitements engagés dans la production écrite de mots isolés, et d'apprécier comment l'écriture d'un mot isolé peut conduire à la mise en œuvre de processus cognitifs différents selon la tâche utilisée. Dénomination écrite d'images et dictée partagent une même réponse (l'écriture d'un mot isolé) mais sont initialisées par des *stimuli* de natures différentes, iconique pour la dénomination écrite d'images et linguistique et auditif pour la dictée. Or, même si les réponses auxquelles conduisent les deux tâches sont de type graphomoteur, c'est précisément cette différence de nature des *stimuli* qui entraîne des processus cognitifs et des effets

différents. La copie donne lieu à son tour à une production écrite, c'est-à-dire à une réponse graphomotrice. Mais tout comme la dénomination écrite d'images, elle diffère de la dictée par la nature des sources qui l'initialisent. Dictée et copie partagent l'aspect linguistique de leurs *stimuli*. Néanmoins, alors qu'ils sont exclusivement auditifs en dictée, ils relèvent du visuel en copie.

Dictée et copie sont donc deux tâches partageant l'aspect linguistique de leurs *stimuli* et le caractère graphomoteur de leurs réponses. Dans les recherches expérimentales en psycholinguistique, la première semble privilégiée par rapport à la seconde, notamment lorsqu'il s'agit d'étudier la production écrite de mots isolés et plus particulièrement le développement de l'orthographe lexicale. Poursuivre la comparaison des deux tâches permettra d'identifier ce qu'elles partagent et ce en quoi elles divergent.

2 Dictée et copie

Le point commun manifeste entre ces deux tâches différentes est qu'elles donnent lieu à une même activité directement perceptible, écrire, le résultat de cette activité étant une réponse graphomotrice.

2.1 Deux tâches pour une même activité, l'écriture

L'écriture peut être définie comme la production de « séquences de symboles graphiques, les lettres » (Zesiger, 1995). Elle est constituée de deux composantes, l'une morphocinétique et l'autre topocinétique (Paillard, 1990).

La composante morphocinétique concerne la forme des lettres et dépend des mouvements de la main et des doigts, sans tenir compte de l'espace graphique. Plus l'écriture est automatisée et plus la vision perd de son importance dans cette composante. En effet, le jeune enfant en cours d'apprentissage a besoin de *feedbacks* visuels et kinesthésiques réguliers lorsqu'il forme ses lettres. Ces *feedbacks* sensoriels lui permettent d'opérer un contrôle rétroactif de ses mouvements. Au fur et à mesure de l'automatisation de l'écriture, ce contrôle se transforme pour devenir progressivement un contrôle proactif. Alors, les programmes moteurs internes que les sujets scripteurs ont intégrés au cours de l'apprentissage s'automatisent, rendant caducs les *feedbacks* sensoriels (Bara & Gentaz, 2010 ; Zesiger, 1995). Si le rôle du *feedback* kinesthésique dans l'apprentissage de l'écriture ne fait pas

l'unanimité (Zesiger, 1995), celui du *feedback* visuel reste central. Dans leur étude de 2006, Chartrel et Vinter ont analysé son rôle dans les productions de lettres cursives chez des enfants d'âges différents (de 8 à 10 ans) et chez des adultes. Les résultats de leur étude indiquent que c'est la qualité des productions des enfants qui est la plus altérée par la suppression du *feedback* visuel et que cette altération diminue avec l'augmentation de l'âge des participants. En conséquence, pour la composante morphocinétique de l'écriture (*i.e.* la forme des lettres), la vision devient de moins en moins importante au fur et à mesure de l'internalisation et de l'automatisation des programmes moteurs.

Il n'en va pas de même pour la seconde composante de l'écriture, la composante topocinétique, qui a trait à l'agencement spatial des lettres. Cette composante est dans l'obligation de se plier aux contraintes de l'espace graphique, ce qui passe nécessairement par le recours au *feedback* visuel. En effet, afin d'assurer les enchaînements des lettres dans leur aspect morphocinétique, la main sous la dépendance de l'œil doit se déplacer vers des points précis de l'espace contraint du support. Ces déplacements exigent donc de se repérer très rigoureusement et ne sont possibles que par l'utilisation de l'information visuelle (Paillard, 1990). Par conséquent, le *feedback* visuel dans cette composante topocinétique de l'écriture conserve une position centrale, quel que soit le degré d'expertise des scripteurs. A la différence de son influence dans la composante morphocinétique, son rôle dans la composante topocinétique ne connaît aucune diminution liée à l'automatisation de l'écriture.

Dictée et copie sont donc deux tâches qui conduisent à une production écrite, autrement dit à une réponse graphomotrice dans laquelle l'information visuelle a plus ou moins d'importance selon que sont considérées les composantes morphocinétique et topocinétique de l'écriture, en fonction du degré d'expertise des scripteurs.

Les modalités sensorielles impliquées dans la production de la réponse ayant été identifiées, nous allons à présent examiner celles qui caractérisent la réception des *stimuli*.

2.2 Modalité auditive vs modalité visuelle

A première vue, les *stimuli* utilisés en dictée seraient auditifs, alors qu'en copie ils relèveraient plutôt du visuel.

En dictée, l'activité consiste à transformer un stimulus auditif en une réponse graphomotrice. Le sujet perçoit la forme sonore d'un mot dont il doit faire une analyse qui conduira à l'émergence d'une représentation acoustique et phonétique (Mousty & Leybaert, 1999b). Une seule modalité sensorielle est donc mise à contribution, la modalité auditive.

Cette modalité auditive n'existe pas en copie puisque, *a priori*, seule la vue est sollicitée lorsque l'on doit copier. Néanmoins, la nature même de l'objet à copier détermine le recours à des représentations distinctes : si la copie de figures géométriques, la copie de dessins ou la copie de mots sont initialisées par des *stimuli* visuels, elles ne s'appuient pas pour autant sur les mêmes représentations. La copie de mots se distingue des deux autres dans la mesure où ce qui est à copier est un objet linguistique dont la reconnaissance est nécessairement traitée par une analyse de la séquence des lettres qui constituent le mot (Kandel, Valdois & Orliaguet, 2003). Le mot à copier est donc préalablement lu. Chez le sujet expert, la lecture est un processus irrépressible, ce qui signifie qu'il est déclenché de façon systématique par le stimulus sans possibilité pour le sujet de l'interrompre de façon délibérée (Chanquoy, Tricot & Sweller, 2007). Il est fort possible que, pour aussi silencieuse qu'elle soit, cette lecture s'accompagne d'une vocalisation pouvant être plus ou moins interne, signe de l'implication d'une représentation phonologique et donc auditive que l'on ne retrouve pas dans la copie d'objets non linguistiques. Si l'on considère les sujets novices, et notamment les enfants, ce phénomène de vocalisation peut être observé régulièrement. En effet il n'est pas rare de voir un enfant remuer ses lèvres (et parfois même prononcer le mot ou certaines de ses parties) non seulement lorsqu'il découvre le mot qu'il doit copier mais aussi pendant le processus même de l'acte graphomoteur, ce qui, du reste, peut nous fournir des indications sur la nature et la taille des unités traitées par l'œil et par la main. Dès lors, si la modalité visuelle est la seule modalité sensorielle directement perceptible à prendre part dans la copie, les représentations phonologiques liées à la modalité auditive y tiennent un rôle central.

En résumé, dictée et copie partagent des réponses graphomotrices impliquant la modalité visuelle, mais sont initialisées par des *stimuli* de modalités sensorielles différentes. La dictée de mots est une tâche déclenchée par une entrée auditive aboutissant à un tracé graphomoteur alors que la copie de mots consiste en la transformation d'un stimulus visuel en une trace graphomotrice (Kandel & Valdois, 2006c ; Martinet & Rieben, 2006). En copie, le stimulus est visuel mais sa lecture fait intervenir aussi une représentation auditive.

Si l'on compare à présent la distance en termes d'opérations qui sépare *stimuli* et réponses dans chacune des deux tâches, il apparaît qu'elle est plus importante en dictée qu'en copie. En effet le mot oral est transformé en mot écrit dans la première, tandis que dans la seconde nous partons d'un mot écrit pour aboutir à un autre mot écrit. Parce que la nature des

stimuli est différente dans chacune des deux tâches, les transformations qu'ils subissent et qui conduisent à des réponses de même nature sont également différentes. A quels types de traitements les deux sortes de *stimuli* sont-ils soumis en dictée et en copie ? Comment un scripteur qui doit écrire un mot dicté s'y prend-il pour écrire ce mot ? Par quels types de traitements passe un mot qui doit être copié pour pouvoir être effectivement copié ? C'est la question des processus cognitifs qui sous-tendent chacune des deux tâches et qui vont nécessairement se distinguer à la faveur des différences de nature dans leurs *stimuli* respectifs.

2.3 Dictée et copie : analyse des processus cognitifs

Les processus cognitifs peuvent être définis comme les mécanismes cérébraux nécessaires au traitement d'une information. Ils sont en étroite relation avec l'apprentissage, c'est-à-dire avec la capacité de « *modifier son comportement afin de s'adapter aux contraintes de son environnement* » (Baddeley, 1993, p. 15). Un changement de comportement durable face aux contraintes environnementales suppose d'enregistrer, de stocker et de récupérer l'information, ce qui implique l'utilisation de la mémoire. Trois opérations peuvent donc être associées à la mémoire, notamment à la mémoire humaine : l'enregistrement, le stockage et la récupération (Anderson, 2000 ; Baddeley, 1993).

2.3.1 Mémoires internes vs mémoires internes et externe

La nature de l'information présente dans l'environnement détermine celle des processus cognitifs qui sous-tendent chacune des trois opérations d'enregistrement, de stockage et de récupération. Au cours de ces dernières, divers aspects de la mémoire sont sollicités : des aspects périphériques et des aspects plus centraux. Les premiers sont brefs, sous la dépendance directe des systèmes sensoriels et ont souvent été appelés Mémoire Sensorielle ou Registre de l'Information Sensorielle (R.I.S., Alamargot, 2001). Les seconds, pour leur part, sont plus permanents, moins en relation avec nos sens et sont caractérisés par leur caractère multidimensionnel.

La mémoire sensorielle constitue la première étape dans la transformation de l'information. De capacité très limitée, elle enregistre temporairement et traite facilement les informations perçues par nos sens. Ce traitement est la condition *sine qua non* pour que ces dernières soient encodées dans les composantes plus permanentes de la mémoire, traitement sans lequel elles disparaîtraient sans laisser de traces (Anderson, 2000). Bien que l'on puisse considérer que chacun de nos cinq sens peut transmettre des informations à cette mémoire

sensorielle, ce sont les systèmes visuel et auditif qui ont été les plus explorés (Baddeley, 1993).

La mémoire à long terme (M.L.T.) est le lieu de stockage final qu'une information doit atteindre pour que l'on puisse parler d'apprentissage. Il s'agit d'un sous-système dont la capacité est supposée illimitée et la durée de rétention quasi-permanente. Elle est composée de deux registres : le registre épisodique et le registre sémantique. Le premier concerne les souvenirs et débouche sur un seul mode déclaratif qui a trait aux savoirs tandis que le second renvoie aux connaissances et se décline en un mode déclaratif pour ce qui est des savoirs et en un mode procédural pour ce qui est des savoir-faire (Chanquoy *et al.*, 2007). La M.L.T. représente donc une ressource dans laquelle les informations deviennent des souvenirs ou des connaissances que l'individu pourra, *a priori*, récupérer.

Entre mémoire sensorielle et mémoire à long terme existe une composante intermédiaire, la mémoire de travail (MdT), dont la capacité est limitée. La figure 1-1 ci-après en illustre la dernière version. Selon Baddeley (1992, 1993, 2000), c'est une mémoire qui permet simultanément le stockage temporaire et le traitement de l'information. Elle se compose d'un administrateur central (ou centre exécutif) auquel sont soumis trois sous-systèmes esclaves, la boucle phonologique, le calepin visuo-spatial et le *buffer* sémantique. L'administrateur central contrôle l'attention, la boucle phonologique assure le stockage et la répétition des informations verbales, le calepin visuo-spatial forme et manipule les images mentales, et le *buffer* sémantique autorise, grâce à sa capacité de codage multimodal, les relations entre les sous-systèmes esclaves d'une part et entre M.L.T. et MdT d'autre part (Chanquoy *et al.*, 2007).

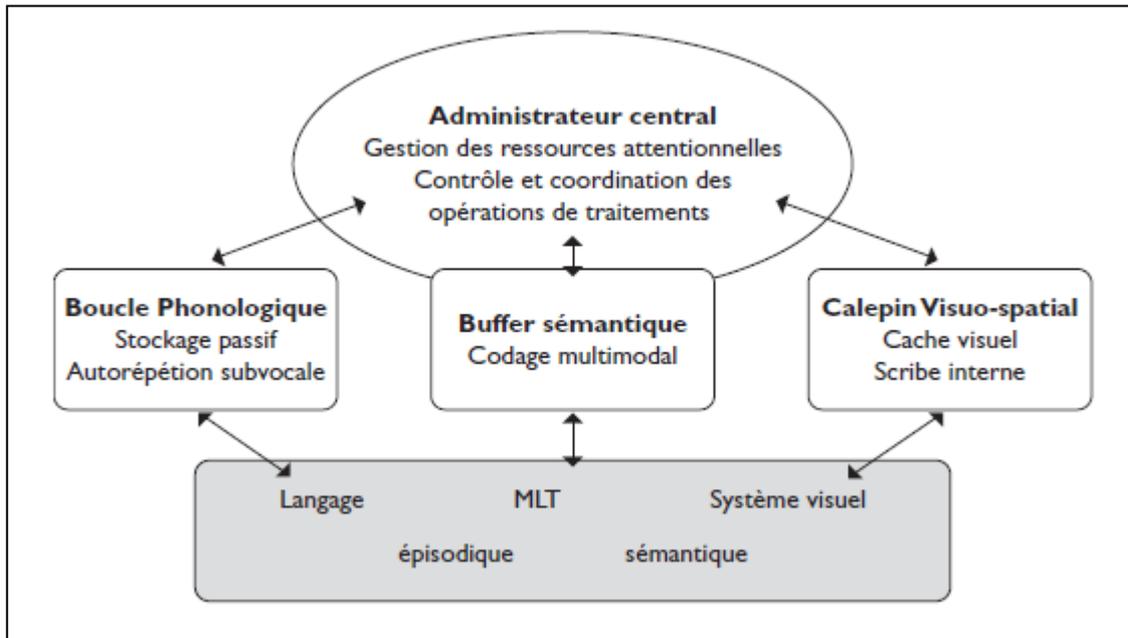


Figure 1-1 : Modèle de la mémoire de travail de Baddeley (2000), traduit par Chanquoy *et al.* (2007, Figure 2-8, p. 78).

Le modèle de Baddeley (1992, 1993, 2000, 2003, 2010), modèle général de la mémoire et non pas modèle de la production écrite ou des traitements orthographiques, reste une référence même s'il ne prend en considération ni le coût attentionnel d'un processus cognitif ni son automatisation (Alamargot, Lambert & Chanquoy, 2005b). Ces deux derniers points sont, en revanche, au centre de la Théorie de la capacité avancée par McCutchen (1996) à propos de la rédaction de textes par des novices, théorie inspirée de celle de Just et Carpenter (1992) sur la compréhension. Selon cette théorie, puisque la mémoire de travail a une capacité limitée, les ressources cognitives consacrées à la production écrite d'un texte doivent être réparties entre les différents traitements que suppose cette tâche complexe. Ces traitements ont chacun un coût cognitif qui diminue au fur et à mesure de leur automatisation, résultat de l'apprentissage et de la pratique. Un traitement automatisé libère ainsi des ressources cognitives qui viennent s'ajouter avec profit à celles déjà allouées à des traitements difficilement automatisables ou impossibles à automatiser (Alamargot *et al.*, 2005b ; Alamargot, Caporossi, Chesnet & Ros, 2011 ; Chanquoy *et al.*, 2007).

En résumé, la mémoire peut être considérée comme la réunion de trois instances internes : 1) la mémoire sensorielle, temporaire, réceptacle des informations transmises par les sens et, malgré sa capacité de stockage très limitée, centre de transformation de ces informations en représentations abstraites ; 2) la mémoire de travail,

également temporaire, de capacité limitée, espace de stockage et de traitement de ces représentations ; 3) la mémoire à long terme, elle-même espace de stockage de capacité et de durée de rétention quasiment illimitées. Ces trois instances qui forment la mémoire interne se distinguent donc par leur capacité de stockage et leur durée de rétention mais participent aux quatre opérations que sont l'enregistrement, le traitement, le stockage et la récupération de l'information. Dans la réalisation de tâches, les trois instances sont mises à contribution, mais le caractère illimité de la mémoire à long terme, comparativement à la mémoire sensorielle et à la mémoire de travail, en fait une ressource davantage qu'une contrainte.

Qu'en est-il des tâches de dictée et de copie ? La principale différence dans les relations que ces deux tâches entretiennent avec la mémoire réside dans l'utilisation par la copie, en plus de la mémoire interne, d'une mémoire externe qui constitue une ressource non soumise à variations. En effet, cette tâche se caractérise par la possibilité pour le scripteur de recourir, si le besoin s'en fait ressentir, à la forme écrite stable du mot à copier. *A contrario*, en dictée, le scripteur ne peut s'appuyer que sur sa mémoire interne qui contient différentes représentations du mot, plus ou moins stables en fonction du degré d'expertise, et plus ou moins en concurrence avec les représentations d'autres mots. Cette différence dans les mémoires mises à contribution explique peut-être pourquoi ces deux tâches sont perçues inégalement non seulement par la recherche expérimentale mais aussi dans le contexte scolaire. La dictée serait une tâche supérieure à la copie dans la mesure où elle n'utilise que la mémoire interne (ou naturelle) alors que la copie sollicite également une mémoire externe (ou artificielle). Cette inégalité de perception pourrait venir de loin. En effet, la noblesse de la dictée par rapport à la copie reprend la vieille opposition des Anciens entre mémoire naturelle et mémoire artificielle. Yates (1975, p. 17) expose cette opposition qu'elle emprunte à un traité de rhétorique écrit par un auteur inconnu au I^o siècle avant Jésus-Christ, l'*Ad Herennium* : « *La mémoire naturelle est celle qui est gravée dans notre esprit, née en même temps que la pensée. La mémoire artificielle est une mémoire renforcée ou consolidée par l'exercice. Une bonne mémoire naturelle peut être améliorée par cet entraînement et les gens moins bien doués peuvent remédier à cette déficience de mémoire grâce à cet art* ». Dans cette opposition, la mémoire naturelle/interne tient du don et de l'inné. Elle a quelque chose de magique, à l'opposé de l'aspect ordinaire de la mémoire artificielle/externe qui relève davantage de l'acquis, de l'exercice et de l'entraînement laborieux. Ceci étant, la mémoire

artificielle/externe a l'avantage de pouvoir remédier aux déficiences de sa contrepartie, ce qui établit entre les deux types de mémoires des relations qui relèvent davantage de la complémentarité que de l'opposition.

Certes, dictée et copie sont deux tâches, et à ce titre, elles ne peuvent être mises sur le même plan que la mémoire, qu'elle soit interne ou externe. Néanmoins, la copie peut, elle aussi, seconder la dictée : l'association en copie immédiate de la mémoire interne et de la mémoire externe peut s'avérer un bon moyen de nourrir cette même mémoire interne que le scripteur sollicite aussi en dictée. Au cours de cette dernière tâche d'écriture pour laquelle aucune mémoire externe n'intervient, les mots sont d'autant mieux produits qu'ils ont été stockés dans la mémoire à long terme et que leurs diverses représentations sont stables et pertinentes.

2.3.2 Mémoire à long terme et mémoire de travail en dictée et en copie

Le lexique mental serait, d'après Dehaene (2007, p. 72), « *une sorte de dictionnaire qui permet le stockage massif de dizaines de milliers de mots* ». Bien que l'existence de ce lexique mental ou de certaines de ses composantes ne soit qu'hypothétique (Carrillo, Alegría & Marín, 2013 ; Fayol & Jaffré, 1999), elle reste communément admise dans les recherches qui concernent l'écrit, qu'elles s'intéressent à des adultes (*e.g.* Kandel & Spinelli, 2010) ou à des enfants (*e.g.* Janiot & Casalis, 2012), à la lecture (*e.g.* Grainger, Lété, Bertrand, Dufau & Ziegler, 2012) ou à l'écriture (*e.g.* McCutchen, 2011).

2.3.2.1 Le lexique mental : des représentations différentes du mot

Le lexique mental, structure de la mémoire à long terme impliquée dans quelque activité langagière que ce soit, est le terme générique qui désigne un ensemble de composantes qui contiennent les diverses représentations (ou codes) du mot, sémantique, phonologique, orthographique et morphologique. Dans le cadre de ce travail, seuls les trois premiers seront considérés. Le lexique phonologique est dit *d'entrée* lorsque le stimulus est auditif et *de sortie* lorsqu'il s'agit de prononcer un mot. De même, le lexique orthographique est dit à son tour *d'entrée* lorsque le stimulus est visuel, et *de sortie* lorsque la réponse est une production écrite. Les lexiques sémantique et phonologique sont nourris au fur et à mesure du développement du langage, indépendamment du lexique orthographique qui ne relève que du code écrit et qui est sollicité aussi bien en lecture qu'en écriture. Les mots présents dans le lexique mental sont caractérisés par leur fréquence dans la langue et la familiarité que les sujets en ont. Fréquence objective des mots et familiarité lexicale sont deux concepts qui

entretiennent des liens étroits (Cf. Chapitre 2, § 2.2.2.1.1). En effet, la fréquence d'un mot peut être définie comme le nombre d'apparitions de ce mot dans un corpus, ce qui relève de la statistique (Bonin, 2007). La familiarité lexicale, quant à elle, fait intervenir le facteur humain puisqu'elle est la mesure subjective de cette fréquence exprimée par le nombre de fois qu'un individu est exposé à un mot (Ferrand, 2007). Dans la mesure où le mot en mémoire à long terme est représenté par trois codes différents, fréquence et familiarité doivent s'appliquer à chacune des représentations contenues dans les trois lexiques qui constituent le lexique mental. En d'autres termes, pour un mot, il est nécessaire de parler de fréquences et de familiarités sémantique, phonologique et orthographique. Seule la dernière, la familiarité (ou fréquence) orthographique que l'on pourrait appeler *maîtrise graphique* (Hazard, 2009) serait spécifique à l'écrit. Le caractère de fréquence ou de familiarité commun aux mots contenus dans le lexique mental est un trait fondamental puisqu'il constitue le fondement de l'une des deux procédures prises en compte par les modèles à double voie de la lecture et de la production orthographique. Cette procédure est connue sous le nom de procédure (ou voie) d'adressage, de procédure visuo-orthographique, de voie lexicale, ou encore de voie directe.

2.3.2.2 La procédure d'adressage

Au cours de cette procédure, un mot familier codé sémantiquement, phonologiquement et orthographiquement dans le lexique mental est directement activé et prêt à être produit. On peut néanmoins s'interroger sur la façon dont ces trois représentations sont activées. Trois types de modèles se distinguent : discret-sériel, en cascade et interactif. Ils concernent l'accès lexical en production verbale de mots mais ont largement inspiré les travaux sur la lecture et la production orthographique.

Dans les modèles discrets-sériels (*e.g.* Levelt, Roelofs & Meyer, 1999, pour l'accès lexical en production verbale orale), l'information ne peut être transmise d'un niveau au niveau suivant que si le traitement correspondant au premier niveau a été mené à son terme.

Dans les modèles en cascade (*e.g.* Humphreys, Riddoch & Quinlan, 1988, pour la dénomination d'images), la transmission ne s'interrompt pas : le traitement du niveau postérieur est initialisé alors même que celui du niveau antérieur n'est pas achevé.

Enfin, les modèles interactifs (*e.g.* Dell, 1986, 1988, 1990 ; Dell & O'Seaghdha, 1991, 1992 ; Dell, Schwartz, Martin, Saffran & Gagnon, 1997, pour la production verbale orale) sont des modèles en cascade d'un type particulier puisqu'ils permettent des rétroactions des

niveaux postérieurs aux niveaux antérieurs (Roux & Bonin, 2011). A l'image de ce qui se produit dans les recherches sur la production orale, les données recueillies par les recherches sur la lecture (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001 ; Grainger *et al.*, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981 ; Perry, Ziegler & Zorzi, 2007, 2010), sur l'écriture (Kandel, Peereman, Grosjacques & Fayol, 2011 ; Van Galen, 1991) ou sur la production orthographique (Houghton & Zorzi, 2003 ; Perry & Ziegler, 2004 ; Rapp *et al.*, 2002) plaident en faveur des modèles en cascade, que ces derniers admettent ou non les interactions entre les différents niveaux. Dans ces trois domaines, quel que soit le type de transmission de l'activation, l'accès lexical est facilité si les trois représentations du mot coïncident. Dans le cas contraire, un conflit émerge et cet accès (*i.e.* la récupération du mot en mémoire à long terme dans le lexique mental) est entravé puisque les trois représentations du mot entrent en compétition. En résumé, et sans tenir compte de la façon dont l'activation se transmet, la procédure d'adressage permet la récupération directe en mémoire à long terme des représentations d'un mot familier (*e.g.* *table*) stockées dans le lexique mental.

En dictée, lorsque la voie d'adressage est empruntée, la transmission de l'information auditive part du lexique phonologique d'entrée pour gagner le lexique orthographique de sortie. Lorsque le stimulus auditif est reconnu après son analyse acoustico-phonétique par le sujet (Mousty *et al.*, 1999a), l'activation se transmet au lexique phonologique d'entrée, au lexique sémantique et enfin au lexique orthographique de sortie, par lequel elle sort de la mémoire à long terme (Bonin, 2007). Une représentation orthographique instable, difficilement accessible, incorrectement encodée ou inexistante, comme dans le cas des mots inconnus, entraînera des erreurs de production.

Le processus est similaire en copie. Le résultat du décodage du stimulus visuel par le sujet active le lexique orthographique d'entrée, le lexique sémantique, le lexique phonologique par le phénomène de vocalisation interne et, pour finir, le lexique orthographique de sortie. A la différence de ce qui se produit en dictée, la mémoire externe est toujours disponible pour l'écriture du mot, ce qui peut constituer une ressource si la représentation orthographique est instable, difficilement accessible, incorrectement encodée ou inexistante dans le lexique mental. Néanmoins, selon Kandel *et al.* (2003, expérience 2), il semblerait qu'il soit possible de copier un mot familier orthographiquement en une seule prise d'information de façon très précoce, dès le Cours Préparatoire (C.P.). Cette capacité se généraliserait dès le Cours Élémentaire 2^o année (C.E.2) et serait significativement corrélée au niveau de lecture.

2.3.2.3 La procédure d'assemblage et la mémoire de travail

Que ce soit en dictée ou en copie (mais aussi pour toute activité de production écrite de mots), la représentation orthographique présente en mémoire à long terme est codée et temporairement stockée dans une instance contenue dans la mémoire de travail, le tampon (ou *buffer*) graphémique. Il s'agit d'une mémoire tampon dans laquelle la représentation est maintenue active le temps que le système moteur prenne en charge la programmation du mouvement d'écriture qui débouchera sur la réponse motrice physiquement utilisée pour produire le geste (Bonin, 2007 ; Bonin *et al.*, 2010 ; Kandel & Valdois, 2006b). Le tampon graphémique peut donc recevoir une activation directement du lexique orthographique de sortie en mémoire à long terme, lorsque les mots à écrire sont familiers. Il peut néanmoins se voir transmettre une autre activation, différente de la première par son origine.

En effet, les mots que nous devons produire ne sont pas toujours fréquents ou familiers selon les trois registres sémantique, phonologique ou orthographique. On peut très bien avoir à lire ou à produire par écrit des mots familiers dont la forme orthographique nous est inconnue ou encore des mots que nous rencontrons pour la première fois. Par ailleurs, la recherche expérimentale consacrée à la production verbale de mots a également utilisé des pseudomots (*e.g.* Alegria & Mousty, 1996 ; Bonin, Collay, Fayol & Méot, 2005 ; Bosse, Commandeur & Limbert, 2007a ; Bosse, Tainturier & Valdois, 2007b ; Bosse & Valdois, 2009 ; Bosse, Valdois & Tainturier, 2003 ; Caramazza, Miceli, Villa & Romani, 1987 ; Cunningham, Perry, Stanovich & Share, 2002 ; Kandel *et al.*, 2003, 2006a, 2006c ; Kreiner, 1996 ; Lambert, Kandel, Fayol, Espéret, 2008 ; Marec-Breton, Gombert & Colé, 2005 ; Martinet, Valdois & Fayol, 2004 ; Pacton, Fayol & Perruchet, 2005 ; Perry *et al.*, 2004 ; Rapp *et al.*, 2002 ; Share, 1999, 2004 ; Sprenger-Charolles, Siegel, Béchennec & Serniclaes, 2003 ; Sprenger-Charolles, Siegel & Bonnet, 1998 ; Treiman & Kessler, 2006 ; Zesiger, Mounoud & Hauert, 1993). Un pseudomot peut être défini comme une séquence de lettres qui n'existe pas dans une langue donnée mais qui est phonologiquement plausible, autrement dit qui peut se prononcer (*e.g.* /vitaro/, Pacton *et al.*, 2005). Il ne peut donc être présent dans le lexique mental en mémoire à long terme, sous quelque représentation que ce soit. Lorsque qu'un mot est produit plus facilement qu'un pseudomot, on parle d'effet de lexicalité. Cet effet en production écrite de mots a fait l'objet d'analyses diverses dont les résultats sont différents en fonction de la tâche, de l'âge des participants et des variables considérées. Ainsi, avec des

enfants, Alegria *et al.* (1996) n'ont trouvé aucun effet de lexicalité en dictée sur les erreurs. En copie, Zesiger *et al.* (1993) en font état chez les adultes (il s'y manifeste tant sur les durées que sur les longueurs et les vitesses de production) mais moins chez les enfants. Pour leur part, chez les adultes en copie, Lambert, Kandel, Fayol et Espéret (2008) obtiennent l'effet de lexicalité sur les latences, alors que dans l'étude de Kandel, Valdois et Orliaguet (2003) il apparaît sur les levers de regard et les latences, en copie chez les enfants. Que se passe-t-il lorsqu'un mot inconnu, rare ou un pseudomot doit être produit ? La procédure d'adressage n'est plus opérationnelle. La procédure d'assemblage intervient alors, mise en œuvre par la mémoire de travail. C'est la seconde procédure des modèles à double voie. Celle-ci, également appelée voie sous-lexicale, voie indirecte ou voie phonologique, ne convoque pas directement les représentations des mots dans le lexique mental puisque ces représentations n'y figurent pas. Elle implique une opération de conversion des unités phonologiques en unités orthographiques dont le produit accédera au tampon graphémique, au même titre que les représentations orthographiques lorsque la procédure d'adressage est utilisée. Les processus mis en œuvre en aval du tampon graphémique sont alors les mêmes, quelle que soit la voie empruntée par les informations qui y affluent.

En production sous dictée, la conversion opérée par la procédure d'assemblage consiste à construire une forme orthographique à partir d'une représentation phonologique. Elle s'effectue en trois étapes : une segmentation, une conversion et un assemblage. Tout d'abord, la séquence phonologique est segmentée en unités plus petites. Dans un second temps, les unités issues de la segmentation sont converties en unités orthographiques. Enfin, ces unités orthographiques sont assemblées pour aboutir à la forme orthographique construite (Bonin, 2007). Les correspondances phonie-graphie constituent un point central dans l'étape de la conversion. Deux situations doivent être envisagées : soit ces correspondances sont consistantes (*i.e.* un phonème ne peut être transcrit que par un seul graphème), soient elles ne le sont pas (*i.e.* plusieurs possibilités de transcription pour un seul et même phonème).

Bonin *et al.* (2010) ont étudié la production sous dictée à travers le prisme de la procédure d'assemblage et de la conversion phonie-graphie qu'elle implique. Ils se sont interrogés sur la façon dont la conversion se produit en fonction de la consistance des correspondances. Leur objectif était de vérifier deux hypothèses concernant la conversion phonie-graphie des correspondances inconsistantes. Selon la première hypothèse (Kreiner, 1992), cette conversion consiste en la seule et unique activation de la correspondance la plus fréquente dans la langue, correspondance qui est alors sélectionnée. Pour les tenants de la

seconde hypothèse (Barry & Seymour, 1988), toutes les correspondances possibles sont activées en parallèle, et une compétition s'instaure alors entre elles pour la sélection. Afin de conduire leur expérimentation, Bonin *et al.* (2010) ont soumis des participants adultes à une tâche de dictée de mots monosyllabiques connus. Trois catégories de mots étaient proposées : des mots consistants, des mots contenant une rime inconsistante dominante, et d'autres mots qui présentaient une rime inconsistante sous-dominante (*e.g.* les mots *cran* et *paon* partagent la même rime phonologique / \tilde{a} / mais la rime orthographique *-an* est dominante puisque, comparativement à la rime orthographique *-aon*, elle termine un plus grand nombre de mots). Les données fournies par l'analyse des latences d'initialisation (*i.e.* le temps qui sépare le stimulus auditif de la réponse écrite) indiquent que les mots consistants sont initialisés plus vite que les mots inconsistants dominants, les inconsistants sous-dominants n'arrivant qu'en troisième position. Ces résultats confirment donc l'hypothèse de l'activation simultanée des diverses correspondances possibles et de leur compétition entre elles. Ceci étant, la question qui demeure en suspens est celle de la taille des unités prises en charge par l'étape de segmentation lors de la conversion phonie-graphie. Malgré les réponses contradictoires fournies par la littérature, il semble raisonnable d'avancer que cette opération de segmentation repose au moins sur des correspondances phonèmes-graphèmes (Bonin *et al.*, 2005 ; Perry *et al.*, 2004 ; Rapp *et al.*, 2002).

En résumé, lorsqu'il s'agit d'écrire sous dictée un mot inconnu, rare, ou un pseudomot, c'est la voie d'assemblage qui est empruntée. Celle-ci consiste à segmenter la forme phonologique du stimulus en unités plus petites (au moins des phonèmes), à les convertir en unités orthographiques (au moins des graphèmes) et à construire une représentation orthographique par l'assemblage de ces dernières. Lorsque l'entrée contient une inconsistance, toutes les correspondances phonèmes-graphèmes possibles sont convoquées lors de l'étape de conversion et entrent en compétition les unes avec les autres jusqu'à la sélection de la correspondance la plus probable.

Pour ce qui est de la copie, la procédure d'assemblage assurée par la mémoire de travail est secondée par la mémoire externe que représente la forme orthographique du mot à copier, disponible à tout moment. Elle consiste à segmenter le résultat du décodage de l'item, à traiter l'unité obtenue et à programmer le geste qui conduira à la trace. Ces trois étapes seront reconduites sur les unités suivantes jusqu'à ce que le mot soit copié dans son intégralité

(Kandel *et al.*, 2003). Par conséquent, il s'agit non plus de convertir une représentation phonologique rare ou inconnue en forme orthographique mais de reproduire une forme orthographique rare ou inconnue. Comme avancé par Kandel *et al.* (2006c), c'est parce qu'elle se place dans une double perspective de perception et d'action que la tâche de copie est intéressante à l'heure d'étudier l'apprentissage de l'orthographe. En effet, la copie de mots fait intervenir les deux facettes de la langue écrite, en l'occurrence la lecture en réception et l'écriture en production (Kandel *et al.*, 2003). Une entrée visuelle (perception) doit être convertie en un programme moteur qui laissera une trace sur un support (action). La sortie motrice devra s'approcher le plus possible de l'entrée visuelle en termes de fidélité orthographique et de lisibilité. Comme en dictée, la question qui se pose alors est celle de la taille des unités de traitement. Puisque la copie fait intervenir la lecture et la production graphomotrice, il est nécessaire d'identifier la taille des unités prises en charge par chacun des deux traitements, respectivement les unités visuelles extraites et les unités graphiques produites. Par ailleurs, sachant que la copie laisse à disposition du sujet une mémoire externe, cette taille est-elle stable ou évolue-t-elle avec l'apprentissage de la langue écrite ? Est-elle différente selon la fréquence, la lexicalité et la consistance de l'item à copier ?

Pour répondre à ces trois questions, Kandel *et al.* (2003) ont conduit, à partir d'une tâche de copie de mots et de pseudomots isolés proposée à des enfants, une série d'expériences dans lesquelles ont été analysés les levers de regard pour les unités extraites et la durée d'écriture des lettres pour les unités produites. Les résultats de l'expérience 1 indiquent que, globalement, le nombre de levers de regard diminue avec l'augmentation du niveau scolaire : la taille des unités extraites est d'autant plus petite que les enfants sont jeunes. A partir du Cours Élémentaire 2^o année (C.E.2), les enfants ne lèvent le regard que rarement voire jamais, signe que l'information orthographique peut être extraite en une seule prise d'information. Ceci ne se vérifie pas chez les enfants plus jeunes : en Cours Préparatoire (C.P.), les levers de regard sont les plus nombreux et les items sont copiés soit lettre à lettre, soit syllabe par syllabe, soit enfin, mais plus rarement, dans leur totalité ; dès le Cours Élémentaire 1^o année (C.E.1), les enfants utilisent plus fréquemment l'analyse syllabique et copient plus souvent l'item en entier. L'examen des durées d'écriture des lettres laisse apparaître chez tous les enfants un geste graphomoteur qui s'organise selon la structure syllabique de l'item à copier. Ainsi, dans les items bisyllabiques, ces durées, constantes pour les lettres de la syllabe initiale quel que soit leur nombre, augmentent significativement pour la première lettre de la deuxième syllabe : par exemple dans l'item *voiture*, la lettre la plus

longue à produire est le *t*, alors que dans *journal*, c'est le *n*. La syllabe semble donc utilisée comme unité de traitement tant visuel que graphomoteur. L'expérience 2 a été consacrée à l'analyse des effets de la lexicalité et de la fréquence sur le temps de latence d'écriture, le nombre de levers de regard et la durée d'écriture des lettres, chez des enfants de C.P. et de C.E.1 uniquement. Les items à copier (bisyllabiques et partageant une même longueur et une même position de frontière syllabique) étaient soit des pseudomots, soit des mots plus ou moins fréquents (e.g. *mantou* vs *manche* vs *mangue*). Les résultats de l'expérience précédente se confirment : ils laissent apparaître un nombre de levers de regard plus important chez les enfants de C.P. que chez les enfants de C.E.1, ainsi que des durées d'écriture des lettres plus importantes à la frontière syllabique. Mais ils indiquent aussi que le niveau scolaire n'est pas le seul facteur à exercer une influence sur la copie des items isolés puisque dans cette deuxième expérience se dégagent également des effets de lexicalité et de fréquence. Chez les enfants de C.P., le nombre de prises d'informations est le plus élevé lorsque l'item à copier est un pseudomot, il diminue lorsque l'item est un mot peu fréquent et atteint son degré le plus bas pour les mots les plus fréquents. En C.E.1, la différence n'est significative qu'entre les pseudomots et les mots les plus fréquents. En ce qui concerne les latences d'écriture, elles ne sont significativement plus courtes que pour les mots fréquents en comparaison avec les pseudomots. La troisième expérience de cette étude a également été conçue exclusivement pour des élèves de C.P. et de C.E.1. L'intention des auteurs était d'analyser l'effet de la régularité de mots de deux ou trois syllabes sur la taille des unités traitées, tant au niveau visuel qu'au niveau graphomoteur. Ils ont proposé aux enfants de copier des mots réguliers (e.g. *camion*) et irréguliers dont l'irrégularité se situait en début, en milieu ou en fin de mots (e.g. *hurler*, *façade*, *désert*). Les résultats indiquent que les mots réguliers donnent lieu à moins de levers de regard que les irréguliers. Pour ces derniers, la taille des unités extraites varie en fonction de la position de l'irrégularité dans le mot : sur la première lettre du mot, l'unité lettre prévaut ; à la frontière syllabique (i.e. en milieu de mot), c'est la syllabe qui se dégage ; en fin de mot, lettre, syllabe et mot entier coexistent avec une prédominance pour les deux premières unités de traitement. Pour ce qui est des unités produites, les temps de mouvement sont globalement plus longs pour les mots irréguliers que pour les réguliers, particulièrement lorsque l'irrégularité se situe en début ou en milieu du mot. A ce niveau graphomoteur, tout comme dans les deux premières expériences, c'est de nouveau la syllabe

qui se dégage comme étant l'unité la plus utilisée : les durées d'écriture des lettres augmentent à chaque frontière syllabique.

Pour résumer, la syllabe se présente comme une unité de traitement fonctionnelle tant pour l'analyse visuelle de la forme orthographique à copier que pour sa reproduction. Ces résultats confirment ceux d'autres études. Humblot, Fayol et Lonchamp (1994) étaient arrivés aux mêmes conclusions dans une tâche de copie avec des enfants de C.P. et de C.E.1. Selon Kandel *et al.* (2006c), la syllabe serait en français une unité fonctionnelle de premier plan dans les traitements visuel et graphomoteur qu'implique la copie : elle en faciliterait l'articulation, c'est-à-dire la cohérence entre l'analyse du stimulus visuel et la programmation de la réponse graphomotrice. A la suite de Levelt et Wheeldon (1994) pour la production orale, Kandel, Álvarez et Vallée (2006a) évoquent même pour l'écriture manuscrite en français, la possible existence d'un syllabaire mental, c'est-à-dire d'une instance qui stockerait des représentations syllabiques comme des unités de traitement pouvant être directement récupérées.

L'importance de la syllabe dans les tâches de copie ayant été établie, il restait à identifier le type de syllabes utilisées, sachant qu'elles peuvent être soit phonologiques soit orthographiques, et qu'en français, les deux ne coïncident pas toujours : par exemple, le mot *barque* contient deux syllabes orthographiques *bar.que* mais une seule syllabe phonologique /baRk/ alors que dans le mot *balcon*, les deux syllabes phonologiques (/bal.kõ/) sont aussi des syllabes orthographiques (*bal.con*). Kandel, Hérault, Grosjacques, Lambert & Fayol (2009) ont conduit une expérience au cours de laquelle des enfants du C.E.2 aux Cours Moyens 1^o et 2^o année (C.M.1 et CM.2) devaient copier des mots d'une seule syllabe phonologique mais de deux syllabes orthographiques (*e.g. barque*) et des mots dont le nombre de syllabes phonologiques et orthographiques coïncidait (*e.g. balcon*). Les résultats indiquent une augmentation de la durée d'écriture et du nombre de pics de vitesse dans le mouvement pour la première lettre de la seconde syllabe orthographique (*i.e. c* de *bal.con* et *q* de *bar.que*). En d'autres termes, même si les mots sont monosyllabiques phonologiquement parlant, ils sont traités selon leurs syllabes orthographiques lorsqu'ils doivent être écrits. En copie, les enfants utilisent donc de préférence les syllabes orthographiques au détriment des syllabes phonologiques. L'influence des premières sur l'orthographe des mots avait d'ailleurs été mise en exergue dès 1990 par Caramazza et Miceli dans leur étude des productions sous dictée d'un patient cérébro-lésé.

La syllabe semble donc occuper une place centrale dans les processus mis en œuvre par la procédure d'assemblage lors d'une tâche de copie. Néanmoins, le recours à d'autres types d'unités a également été abordé. Il en va ainsi des morphèmes qui sont les plus petites unités de sens de la chaîne orale ou écrite : par exemple, le mot *fille* n'est composé que d'un seul morphème alors que *fillette* contient deux morphèmes *fille* et *-ette* qui est un suffixe diminutif, exception faite du suffixe zéro du singulier des noms (Cf. Chapitre 2, § 2). Kandel *et al.* (2008) ont établi que les morphèmes (des suffixes dans leur étude), dans la mesure où ils fournissent une information sémantique, représentent eux aussi des unités fonctionnelles dans la programmation motrice, intermédiaires entre les syllabes et les mots entiers. Leurs données, obtenues à partir de productions d'adultes, indiquent que ce résultat se vérifie alors même que les morphèmes ne coïncident pas avec des syllabes, ce qui va à l'encontre de l'étude de Weingarten *et al.* (2004) sur l'allemand. Pour ces derniers, les morphèmes ne sont employés que s'ils correspondent à des syllabes, c'est-à-dire uniquement si les frontières morphémiques coïncident avec les frontières syllabiques. Il est nécessaire, néanmoins, de préciser que si les deux études s'appuient sur une tâche de copie, il s'agit de copie manuscrite pour la première et de copie dactylographiée pour la seconde. La programmation motrice peut donc se fonder sur des unités telles que le mot entier, le morphème, la syllabe ou la lettre. L'étude de Kandel *et al.* (2010) réalisée auprès d'adultes ajoute à cette liste les graphèmes complexes. Les graphèmes, qui sont les représentations écrites des phonèmes, sont simples lorsqu'ils ne sont constitués que d'une seule lettre (*e.g.* le /a/ dans *clavier* correspond à la seule lettre *a*) ou complexes lorsque plusieurs lettres les composent (*e.g.* /ɛ/ et /ẽ/ s'écrivent respectivement *ai* dans *prairie* et *ain* dans *plainte*). Le fait que des unités inférieures à la syllabe soient considérées comme des unités fonctionnelles dans la production écrite de mots a donné lieu à une controverse rapportée par Kandel *et al.* (2011). Les résultats de leur étude indiquent néanmoins que les bigrammes, associations de deux lettres consécutives, jouent un rôle dans la production écrite au même titre que la syllabe, même si l'influence de ces bigrammes est plus forte chez les adultes que chez les enfants.

Pour résumer, que ce soit en dictée ou en copie, la majorité des chercheurs s'accordent à dire que deux voies sont utilisées à l'heure de produire un mot. La voie d'adressage convoque la représentation orthographique du mot stockée dans le lexique mental en mémoire à long terme. Elle concerne particulièrement les mots dont la représentation orthographique est

familière aux individus. Pour les autres types de mots et les pseudomots, c'est la mémoire de travail qui entre en scène et avec elle la voie d'assemblage. Dans ce dernier contexte, il n'existe pas de consensus à propos de la taille des unités phonologiques segmentées lors d'une tâche de dictée en vue de leur transformation en unités orthographiques : la prise en compte d'une correspondance minimale phonèmes-graphèmes semble dès lors raisonnable. La copie, qui met en jeu les deux systèmes de lecture et d'écriture, implique les deux types d'unités qui correspondent à chacun des deux systèmes. La syllabe semble se dégager comme unité fonctionnelle primordiale tant dans le traitement visuel que dans la programmation motrice. Néanmoins, dans ce dernier processus, les lettres, les bigrammes, les graphèmes complexes, les morphèmes et les mots entiers ont aussi leur part, en fonction de l'expertise des scripteurs.

Voie d'adressage et voie d'assemblage sont donc utilisées en production écrite. La question qui se pose désormais est celle de savoir comment elles le sont. En d'autres termes, il s'agit de comprendre si les deux voies sont empruntées séquentiellement et sont exclusives l'une de l'autre en fonction de la familiarité des mots à écrire, ou si elles fonctionnent en parallèle. Pour ce faire, différents types de modèles proposés par les travaux de recherche sont exposés dans la section suivante.

2.3.3 Des modèles pour la production écrite

Les travaux de recherche indiquent qu'orthographe et lecture s'influencent mutuellement (Kandel *et al.*, 2003) même si l'expertise en lecture ne garantit pas une orthographe experte (Bosse & Pacton, 2006). Aussi allons-nous présenter quelques modèles qui combinent lecture et orthographe avant d'aborder plus spécifiquement la production écrite.

2.3.3.1 Lecture et orthographe : modèles par stades vs modèles interactifs

Un des modèles de référence dans les travaux sur la langue écrite reste celui de Frith (1985). Il s'agit d'un modèle développemental qui identifie trois stades par lesquels passe l'apprentissage du code écrit, c'est-à-dire sa mise en place, son développement et son automatiser. Le premier stade, dit logographique, est celui au cours duquel l'enfant reconnaît les mots globalement et instantanément. Il intervient avant l'apprentissage de la lecture. Chaque mot est considéré comme un tout impossible à segmenter, comme un objet non linguistique. L'enfant ne sait pas que le mot écrit est composé de lettres et que ces lettres correspondent à des sons. En d'autres termes, il ne peut envisager le principe des

correspondances phonèmes-graphèmes-phonèmes. Dans la mesure où il ne possède aucune connaissance liée au principe alphabétique, aucun transfert n'est possible lors de la reconnaissance d'un autre mot. Pour lire un mot, l'enfant s'appuie sur des indices contextuels extralinguistiques visuellement saillants, ce qui relève d'une stratégie de devinette et non pas d'une stratégie de lecture. Lorsque le mot lui est familier, il l'identifie sans médiation phonologique et sans considération pour l'ordre des lettres qui le composent. En écriture, l'enfant agit de même : il orthographie les mots comme s'ils n'étaient qu'un seul bloc, sans savoir que ce qu'il écrit peut être segmenté en lettres pouvant être réutilisées pour l'écriture d'autres mots. Au stade logographique succède le stade alphabétique. Comme son nom l'indique, celui-ci signe la mise en place d'une stratégie alphabétique, c'est-à-dire une stratégie analytique par lesquelles les phonèmes deviennent une réalité pour l'enfant qui commence alors à associer ces unités sonores à des unités graphiques, les graphèmes. Ce début de maîtrise du principe alphabétique apparaîtrait d'abord en orthographe, ce qui favoriserait par la suite son adoption en lecture. La prise en compte de l'ordre des lettres et la médiation phonologique permettent ainsi à l'enfant d'orthographier et de prononcer non seulement des mots nouveaux pour lui mais aussi des pseudomots. Les erreurs peuvent continuer d'être nombreuses, mais la stratégie de devinette qui s'appuie sur des indices visuels saillants cède la place à une véritable stratégie de lecture. Le mot est alors considéré par l'enfant comme un objet linguistique constitué, pour sa forme orale, d'unités sonores inférieures au mot (*i.e.* les phonèmes) qui peuvent être associées, pour en dégager la forme orthographique, à des unités graphiques elles-mêmes plus petites que le mot (*i.e.* les graphèmes). Assembler des graphèmes tout en les associant à des phonèmes pour orthographier et lire un mot se traduirait par une augmentation du nombre de mots lus et écrits. Néanmoins, la seule utilisation de cette procédure d'assemblage pour l'orthographe de tous les mots quels qu'ils soient, sans considération pour leurs caractéristiques orthographiques, se heurte à la difficulté que représentent les mots qui contiennent des inconsistances phono-orthographiques. En effet, une application stricte des correspondances phonèmes-graphèmes par la voie sous-lexicale, si elle s'avère efficace pour orthographier des mots consistants, devient contre-productive dès qu'il s'agit de produire l'orthographe normée de mots inconsistants. C'est pour pallier cette difficulté qu'apparaîtrait le troisième et dernier stade, qualifié par Frith (1985) d'orthographique. Il renvoie à l'analyse instantanée des unités

qui constituent la forme orthographique des mots sans passer par une conversion phonologique. Ces unités sont représentées dans le lexique mental sous la forme de séquences abstraites de lettres. Elles ne correspondraient pas à des phonèmes mais à des unités minimales de sens, les morphèmes. Au cours de ce stade, représentations phonologiques, orthographiques et sémantiques des mots seraient directement associées et activées dans le lexique mental. Cette activation s'effectuerait après une analyse du mot en tant qu'information linguistique, ce qui différencie ce stade orthographique du stade logographique dans lequel le mot n'était pas un objet linguistique et ne pouvait donc pas subir un traitement de ce type. L'adoption de ce stade permettrait donc à l'enfant d'orthographier des mots nouveaux et inconsistants non pas en recourant à une procédure d'assemblage mais en procédant par analogie avec des mots déjà connus.

Ce modèle est un modèle fondateur de l'apprentissage du code écrit. Malgré son importance, il a fait l'objet d'un certain nombre de critiques. Ainsi Sprenger-Charolles et Casalis (1995) remettent-elles en cause l'existence des trois stades dans toutes les langues alphabétiques. Pour elles, en français, le stade logographique ne joue qu'un rôle limité dans l'apprentissage du code écrit, si tant est qu'il en joue un. Par ailleurs, elles avancent que la médiation phonologique occupe une place centrale dès le début de l'apprentissage. Une autre critique du modèle par stades de Frith (1985) est qu'il s'agit d'un modèle général de l'apprentissage du code écrit qui se contente de décrire le passage d'un stade à un autre dans un ordre immuable sans considérer les différences interindividuelles (Ecalte & Magnan, 2002a). Ce modèle est donc un modèle développemental fondé sur l'existence d'un lexique mental qui stocke les mots. Il propose une mise en place séquentielle des procédures d'adressage et d'assemblage (Rocher, 2005).

Le modèle de McClelland et Rumelhart (1981) n'est pas un modèle d'apprentissage. Il n'est pas non plus, à proprement parler, un modèle de la lecture ou de l'orthographe. En effet, il ne prend en compte ni la phonologie ni la sémantique, mais se propose plutôt d'examiner le rôle du traitement interactif dans la perception des lettres des mots et des pseudomots. Il occupe néanmoins une place essentielle dans la mesure où ses principes connexionnistes ont été utilisés par des modèles spécifiquement consacrés à la lecture ou à l'orthographe (Seidenberg, 2012a). C'est un modèle dit d'activation interactive qui montre comment les divers niveaux d'informations que sont les mots, les lettres constituant ces mots et les traits composant ces lettres interagissent en termes d'excitations et d'inhibitions qui conduisent à l'identification du stimulus. Les informations n'y sont plus traitées de façon séquentielle mais

entrent toutes en compétition simultanément. Cette approche fondée sur l'excitation et l'inhibition avait déjà été celle du *Pandémonium* de Selfridge (1959) dans le domaine de la reconnaissance des lettres au cours de la lecture (Dehaene, 2007 ; Longcamp, Lagarrigue & Velay, 2010). Dans cette métaphore du *Pandémonium* toutes les formes de surface potentiellement reliées au stimulus sont autant de diabolotins qui se présentent simultanément et entrent en concurrence jusqu'à ce que la forme correspondant au stimulus soit sélectionnée. Une relation d'inhibition s'installe lorsque l'activation d'une forme rend plus difficile celle des autres formes concurrentes. A l'inverse, l'excitation est la conséquence d'une activation d'une forme qui favorise celle des autres formes. Le modèle d'activation interactive de McClelland et Rumelhart (1981) est à l'origine de modèles généraux de la lecture experte qui s'appuient sur la conception de la double voie (Grainger *et al.*, 2012), tels que le modèle D.R.C. (*Dual Route Cascaded*) de Coltheart *et al.* (2001), ou le modèle P.D.P. (*Parallel Distributed Processing*) de Seidenberg et McClelland (1989) qui concernent la reconnaissance visuelle des mots et la lecture à haute voix.

Globalement, les modèles qui traitent de la lecture et de l'orthographe s'appuient sur une conception de l'accès lexical fondée sur une double voie. S'ils reconnaissent l'existence d'une voie lexicale et d'une voie sous-lexicale, ils diffèrent dans la vision de leur mise en place. Pour les modèles par stades, ces deux voies apparaissent séquentiellement alors que pour les modèles d'activation interactive, elles suivent des principes connexionnistes selon lesquels toutes les informations fournies par le mot interagissent par des relations d'excitation et d'inhibition. Quel que soit le type de modèle considéré, la lecture et l'orthographe entretiennent des liens étroits puisque l'une et l'autre sont les deux faces inséparables d'une même réalité. La lecture est l'habileté qui permet de produire du sens et/ou des sons à partir de mots écrits alors que l'orthographe consiste à produire des mots à partir de sons, de sens (Seidenberg, 2012a), mais aussi à partir des mêmes mots orthographiés par quelqu'un d'autre. Ces différents points de départ sont directement reliés à la dictée (les sons), à la copie (les mots), et à la dénomination écrite ou à l'écriture spontanée (le sens). Or, orthographier des mots isolés est une activité marginale mais il n'en reste pas moins qu'elle relève de la production écrite. Même si elle fait intervenir d'autres compétences, l'écriture de phrases ou de textes ne peut s'accomplir sans des connaissances minimales sur l'orthographe des mots. Selon l'unité produite, les processus cognitifs sont différents mais l'orthographe des mots est

toujours impliquée dans la production des unités plus larges que sont les phrases ou les textes. Orthographe et production écrite entretiennent donc des liens étroits qui ont été pris en compte par les modèles plus généraux que nous allons exposer.

2.3.3.2 *Écriture et orthographe : des modèles généraux de la production écrite*

Comme le rappelle Mayer (2008) qui s'appuie sur le modèle de Hayes et Flower (1980), trois processus cognitifs sont impliqués dans la production écrite de textes : la planification, la traduction et la révision. Trois questions peuvent être associées à chacun des trois processus exposés par le modèle : qu'écrire ? comment l'écrire ? comment évaluer ce qui est écrit en fonction des buts poursuivis ? En effet, la planification consisterait en la récupération, l'activation et la sélection en mémoire d'idées correspondant à l'objectif général du texte à produire. La traduction verrait la transformation de ces idées non linguistiques en unités syntaxiques, les phrases. Et pour terminer, la révision se chargerait d'estimer le produit de la planification et de la traduction en vue de modifications éventuelles. Ces trois processus ne seraient donc pas strictement séquentiels ou linéaires avec une apparition les uns à la suite des autres. Ils apparaîtraient plutôt de façon interactive dans le décours temporel de l'activité. Ainsi, la révision de la traduction pourrait conduire à son arrêt ou à sa modification, ce qui signifierait un engagement dans une nouvelle phase de planification ou bien une autre traduction. Ce modèle a fait l'objet de diverses critiques méthodologiques, notamment le fait qu'il s'appuie sur les textes rédigés mais aussi sur les verbalisations par les participants de leur activité cognitive, activité qui est nécessairement consciente (Zesiger, 1995).

A la suite de Kellogg (1996) et de son modèle de la mémoire de travail dans la rédaction de textes, Alamargot *et al.* (2005b) ont étudié, dans leur synthèse, les relations que la production écrite entretient avec la mémoire. Ils distinguent quatre processus stockés en mémoire à long terme que la mémoire de travail active tout au long de la rédaction et qui fonctionnent de manière interactive. La planification joue le même rôle que dans le modèle de Hayes *et al.* (1980), à savoir la sélection d'idées non linguistiques. Un deuxième processus, la formulation, assure leur traduction en message linguistique. Entre autres, il prend en charge les traitements orthographiques parmi lesquels ceux liés à l'orthographe des mots. Le rôle du troisième processus (*i.e.* la révision) est, comme pour Hayes *et al.* (1980), d'évaluer la production en cours. Enfin, le dernier processus, dit d'exécution, n'est autre que le traitement graphomoteur qui permet la transformation du message linguistique en trace écrite. Chacun des processus présentés est plus ou moins automatisable et le degré d'expertise du rédacteur

est un paramètre central dans cette automatisation. Ainsi, selon Alamargot *et al.* (2005b), l'exécution graphomotrice est la plus facile à automatiser par l'effet du développement de la motricité fine et par la pratique répétée de l'écriture pendant l'apprentissage scolaire. Les processus de planification et de révision seraient difficilement automatisables dans la mesure où la part que la conscience et le contrôle occupent dans leur traitement est importante. Par exemple, pour ce qui concerne le processus de révision, la détection d'erreurs d'accords verbaux serait cognitivement coûteuse (Largy & Dédéyan, 2002 ; Dédéyan, Largy & Negro, 2006). Quant à la formulation, elle serait constituée de traitements relativement automatisables qui concernent la production de l'orthographe lexicale, mais aussi de traitements difficiles à automatiser comme ceux liés à l'orthographe grammaticale (Largy, Fayol & Lemaire, 1996). Même si le modèle est spécifique à la production écrite et n'a pas de lien avec l'oral, les quatre processus qu'il présente ne manquent pas de rappeler certaines parties de la rhétorique telles que pensées par Cicéron dans son *De inventione*. En effet, la rhétorique est composée des cinq parties que sont l'invention, la disposition, l'élocution, la mémoire et la prononciation. « *L'invention consiste à trouver des choses vraies ou vraisemblables capables de rendre une cause plausible ; la disposition consiste à mettre en ordre les choses que l'on a ainsi découvertes ; l'élocution consiste à adapter les mots convenables aux (choses) inventées ; la mémoire réside dans la perception solide des choses et des mots dans l'âme ; la prononciation consiste à contrôler la voix et le corps pour convenir à la dignité des choses et des mots* » (Cicéron, cité par Yates, 1975, p. 20).

Le modèle de Van Galen (1991), illustré dans la figure 1-2 ci-après, concerne aussi la production écrite dans sa globalité puisqu'il va de l'intention de communiquer un message écrit jusqu'à sa réalisation motrice. C'est un modèle hiérarchique, en cascade, qui considère l'écriture manuscrite comme une activité multitâche dont le résultat est le produit de huit processus (ou modules de traitement) cognitifs, psychomoteurs et biophysiques. A chaque processus pris en charge par une mémoire différente correspond une unité de traitement spécifique d'autant plus petite que l'on s'éloignera des processus centraux pour atteindre les processus périphériques. Les modules de traitement se déroulent en parallèle, c'est-à-dire qu'ils interviennent tous en même temps dans la production, malgré l'aspect sériel de la présentation. Si on se réfère aux quatre processus présentés par Alamargot *et al.* (2005b), les deux premiers modules que sont l'activation d'intentions et le rappel sémantique sont à

rapprocher de la planification. Les deux suivants, à savoir la construction syntaxique et l'orthographe renvoient à la formulation. Enfin, la sélection des allographes (*i.e.* « *les diverses variantes possibles d'un même graphème* », Zesiger, 1995, p. 66, par exemple les majuscules, les minuscules, l'écriture cursive, l'écriture script), le contrôle de la taille, l'ajustement musculaire et la formation de la trajectoire en temps réel relèvent de l'exécution. L'absence de mécanismes de rétroaction dans le modèle (processus de révision pour Alamargot *et al.*, 2005b) constitue, pour Van Galen (1981), une limite. Néanmoins, il précise que la présence de *feedbacks* est une condition naturelle mais non strictement nécessaire dans la production de l'écriture manuscrite.

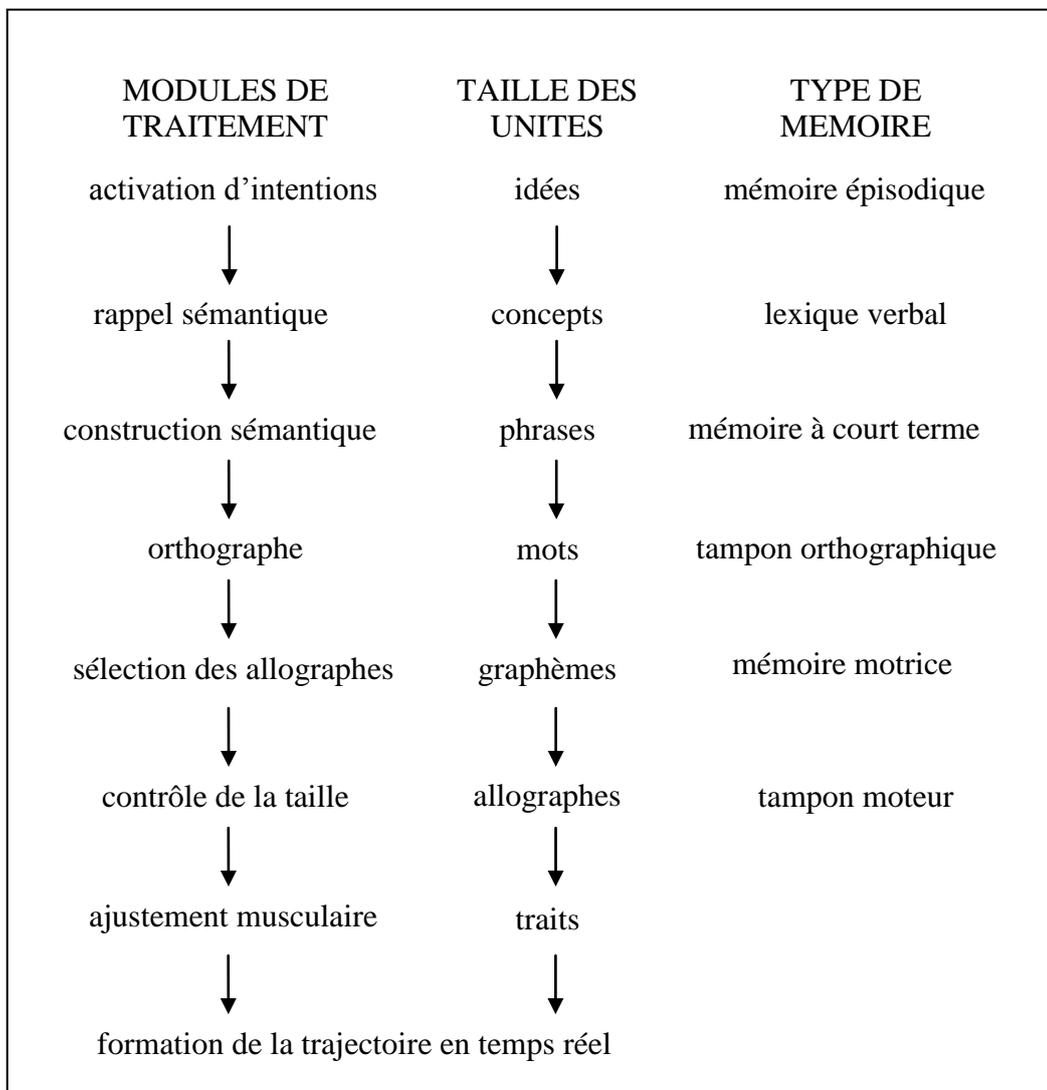


Figure 1-2 : Diagramme du modèle d'écriture de Van Galen (1981), d'après Zesiger (1995, Figure 3-7, p. 117).

Par ailleurs, le modèle ne semble pas traiter la question des ressources cognitives. Pour ce qui est du traitement orthographique, il est assuré par le tampon orthographique (*i.e.* le tampon graphémique) qui stocke provisoirement les chaînes de graphèmes qui composent les mots et les pseudomots. En d'autres termes, les informations contenues dans les représentations orthographiques ne concernent que l'identité et l'ordre des graphèmes. Du reste, si l'on considère les unités traitées par les divers processus, on s'aperçoit qu'elles passent directement des mots aux graphèmes sans aucune mention de possibles unités sous-lexicales supérieures aux graphèmes simples telles que les bigrammes, les trigrammes, les syllabes ou les morphèmes. Cette dernière position a été battue en brèche par plusieurs études qui considèrent que ces autres types d'informations sous-lexicales peuvent être encodés dans les représentations orthographiques, comme nous l'avons vu précédemment (Cf. Chapitre 1, § 2.3.2.3).

Parmi ces études, celle de Kandel *et al.* (2011), sur laquelle nous allons nous attarder, a abouti à la conception d'un nouveau modèle psycholinguistique de l'écriture manuscrite. Dans leur étude, Kandel *et al.* (2011) ont examiné la controverse théorique tournant autour de l'influence des syllabes et des bigrammes sur l'écriture manuscrite. Cette controverse n'est pas sans rappeler celle liée au rôle de la syllabe dans le traitement de la parole, synthétisée par Cutler, McQueen, Norris et Somejuan (2002) : ces derniers avancent que, contrairement aux positions défendues par Mehler (1981) et Mehler, Dommergues, Frauenfelder et Segui (1981) qu'ils citent, la syllabe n'est pas, dans le traitement du langage parlé, une unité perceptuelle saillante universelle permettant aux auditeurs de « *classifier le signal sonore avant l'accès au lexique [mais plutôt] une mesure étalon grâce à laquelle les tentatives de segmentation du signal sonore sont jugées viables ou non viables* » (Cutler *et al.*, 2002, p. 195). Ce n'est donc pas le caractère essentiel du rôle de la syllabe dans le traitement de la parole qui est contesté mais ce rôle lui-même puisqu'il est différent pour chacune des deux parties.

Pour en revenir à l'écriture manuscrite et à la controverse sur la taille des unités qui l'influencent, les tenants de la syllabe (Kandel *et al.*, 2006a, 2006b, 2006c, 2009 ; Lambert *et al.*, 2008), guidés par les recherches sur la lecture, soutiennent que cette unité est une composante essentielle des représentations orthographiques. Ils s'appuient pour cela sur l'analyse des aspects spatiotemporels du mouvement d'écriture qui indique que le temps à la frontière syllabique est plus long qu'entre deux autres lettres à l'intérieur de la syllabe. Ils

avancent que cette augmentation du temps est le signe que les mouvements d'écriture sont programmés syllabe après syllabe. Pour leur part, les partisans du bigramme (Seidenberg *et al.*, 1989) fondent leur position sur des tâches de reconnaissance de mots et sur le fait que les bigrammes sont moins fréquents à la frontière syllabique qu'à l'intérieur de la syllabe. Selon eux, cette différence de fréquence expliquerait l'augmentation du temps de lecture entre les syllabes ainsi que la segmentation des mots en unités syllabiques. Kandel *et al.* (2011) ont donc examiné cette controverse sous le prisme de l'écriture manuscrite. Pour ce faire, ils ont proposé à des enfants et des adultes francophones de copier des mots bi-syllabiques dont la fréquence des bigrammes avait été contrôlée. Leurs résultats confirment la prépondérance de la syllabe dans la programmation motrice tant pour les enfants que pour les adultes. Cependant, chez ces derniers, cette prépondérance est tempérée par la forte influence de la fréquence des bigrammes, influence qui devient de plus en plus importante chez les enfants avec le développement de leur expertise. Le modèle psycholinguistique de l'écriture manuscrite chez les adultes auquel ont donné lieu ces résultats est illustré dans la figure 1-3. Ce modèle s'inscrit dans la lignée de celui de Van Galen (1981) dont il vient préciser le module orthographique. C'est un modèle en cascade qui conçoit l'écriture manuscrite comme une tâche fondée sur des processus cognitifs fonctionnant hiérarchiquement. Le module orthographique contient toute une série d'unités sous-lexicales. Il intervient après l'activation des modules linguistiques et avant celle des modules moteurs (*i.e.* les trois premiers modules et les quatre derniers respectivement, dans le modèle de Van Galen, 1981). Les processus centraux des niveaux supérieurs tels que la récupération des représentations orthographiques de certaines unités opèrent en parallèle avec les processus périphériques liés à la production graphomotrice d'autres unités. Cette différence d'unités programmées et produites entraîne une charge cognitive qui se manifesterait par une augmentation de la durée des mouvements. Le module orthographique chez les adultes est présenté comme une structure à voix unique composée de divers niveaux de traitement abstraits qui fonctionnent en parallèle. Pour écrire un mot, les représentations lexicales seraient activées en premier lieu, à la suite de quoi l'activation gagnerait les syllabes et les lettres. Les unités les plus larges seraient ainsi activées avant les plus petites. Le niveau de la syllabe encoderait des informations sur la structure syllabique des mots et en particulier sur les frontières des syllabes orthographiques.

Le niveau de la lettre stockerait des connaissances aussi bien sur les bigrammes que sur les relations phonèmes-graphèmes. L'activation de ce dernier niveau dépendrait de la fréquence des bigrammes. Ceci aurait pour résultat leur décomposition et celle des graphèmes

en séquences de lettres ordonnées. L'identité de chacune des lettres activerait par la suite les modules moteurs conduisant à la production matérielle de la trace. A l'instar du modèle de Van Galen, celui élaboré par Kandel *et al.* (2011) ne prévoit pas de *feedbacks* entre les différents niveaux du module orthographique. Par ailleurs, il ne semble pas tenir compte non plus des connexions inhibitrices à l'intérieur d'un même niveau, c'est-à-dire de la compétition s'instaurant entre les diverses représentations activées par un même stimulus.

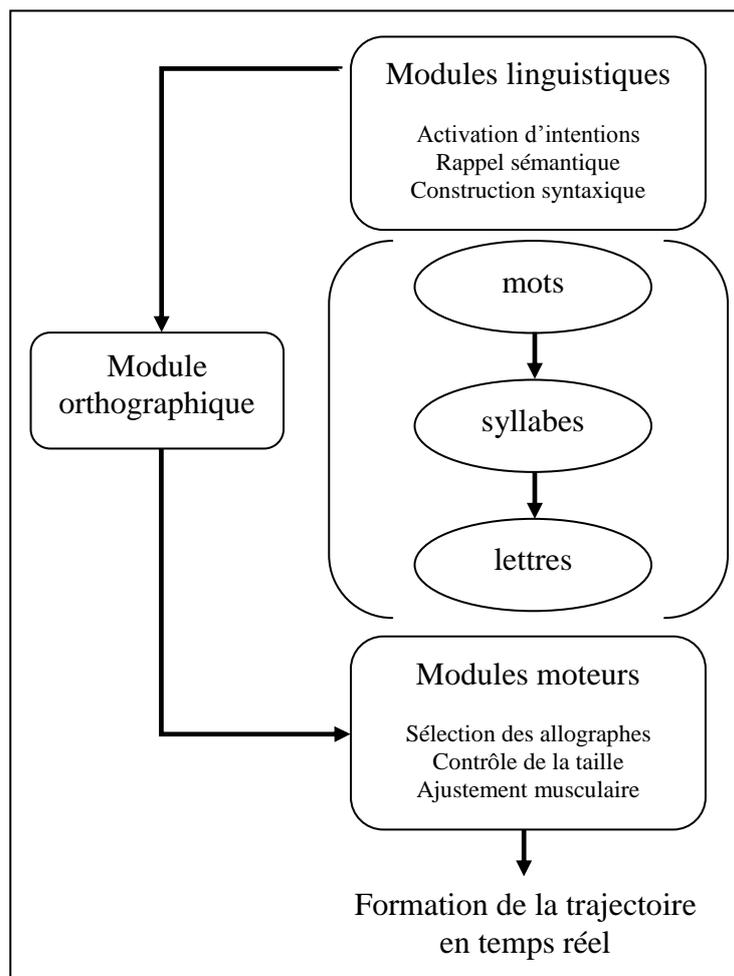


Figure 1-3 : Modèle de l'écriture manuscrite de Kandel, Peereman, Grosjacques et Fayol (2011, Figure 5, p. 1320).

En résumé, les modèles présentés illustrent combien la production écrite est une activité complexe. Elle est faite de composantes qui interviennent en coordination dans l'exécution de l'activité, composantes constituées de représentations et des procédures permettant de les

atteindre et de les faire fonctionner. Les recherches ont montré la nécessité d'analyser non seulement le fonctionnement des composantes les unes par rapport aux autres dans l'exécution de l'activité mais aussi chacune d'entre elles de façon spécifique (Fayol & Miret, 2005). C'est ce dernier objectif (*i.e.* l'analyse de la composante orthographique) qu'ont poursuivi Rapp, Epstein et Tainturier (2002). Leur étude de l'orthographe sous dictée a abouti à l'élaboration d'un modèle (*Cf.* Figure 1-4 ci-après) que nous allons maintenant présenter.

2.3.3.3 L'orthographe: un modèle pour la dictée

Le modèle de Rapp *et al.* (2002) sur la production orthographique a été élaboré à partir de l'étude des productions sous dictée d'un patient cérébro-lésé qui commettait des erreurs phonologiquement plausibles (*e.g.* le mot *bouquet* orthographié *BOUKET*). Il s'appuie sur la conception de la double voie et postule l'intégration des voies lexicale et sous-lexicale qui convergent vers le niveau des graphèmes. Selon Rapp *et al.* (2002), les informations contenues dans ce niveau (identité, nombre et ordre des graphèmes du mot, entre autres) sont soumises à une activation simultanée de la voie sous-lexicale par la procédure de conversion des phonèmes en graphèmes et de la voie lexicale par les lexèmes orthographiques, lesquels reçoivent à leur tour une activation du niveau des graphèmes. Ce dernier, à l'image de ce qui se produit dans les autres niveaux et quelle que soit l'origine de l'activation, voit plusieurs candidats entrer en compétition. Dans le cas de mots consistants, les informations en provenance de chacune des deux voies coïncident et les graphèmes sélectionnés sont alors nécessairement les mêmes. Qu'en est-il des mots qui contiennent une inconsistance phono-orthographique ? Les deux voies pour le traitement de tels mots fournissent au niveau des graphèmes des informations non congruentes. En effet, si celles qui ont pour source la voie lexicale permettent une production orthographique normée du mot, celles qui émanent de la voie sous-lexicale ne peuvent engendrer qu'une orthographe fondée sur des correspondances consistantes, phonologiquement plausible. Dès lors, un conflit apparaît au niveau des graphèmes entre les informations transmises par la voie lexicale et celles qui proviennent de la voie sous-lexicale. Dans un système non endommagé, les premières l'emportent grâce, notamment, aux connexions rétroactives entre le niveau des graphèmes et celui des lexèmes orthographiques. Ces interconnexions permettraient d'asseoir et de renforcer les informations lexicales qui bénéficieraient ainsi d'une double source d'activation, en provenance du niveau sémantique et du niveau des graphèmes.

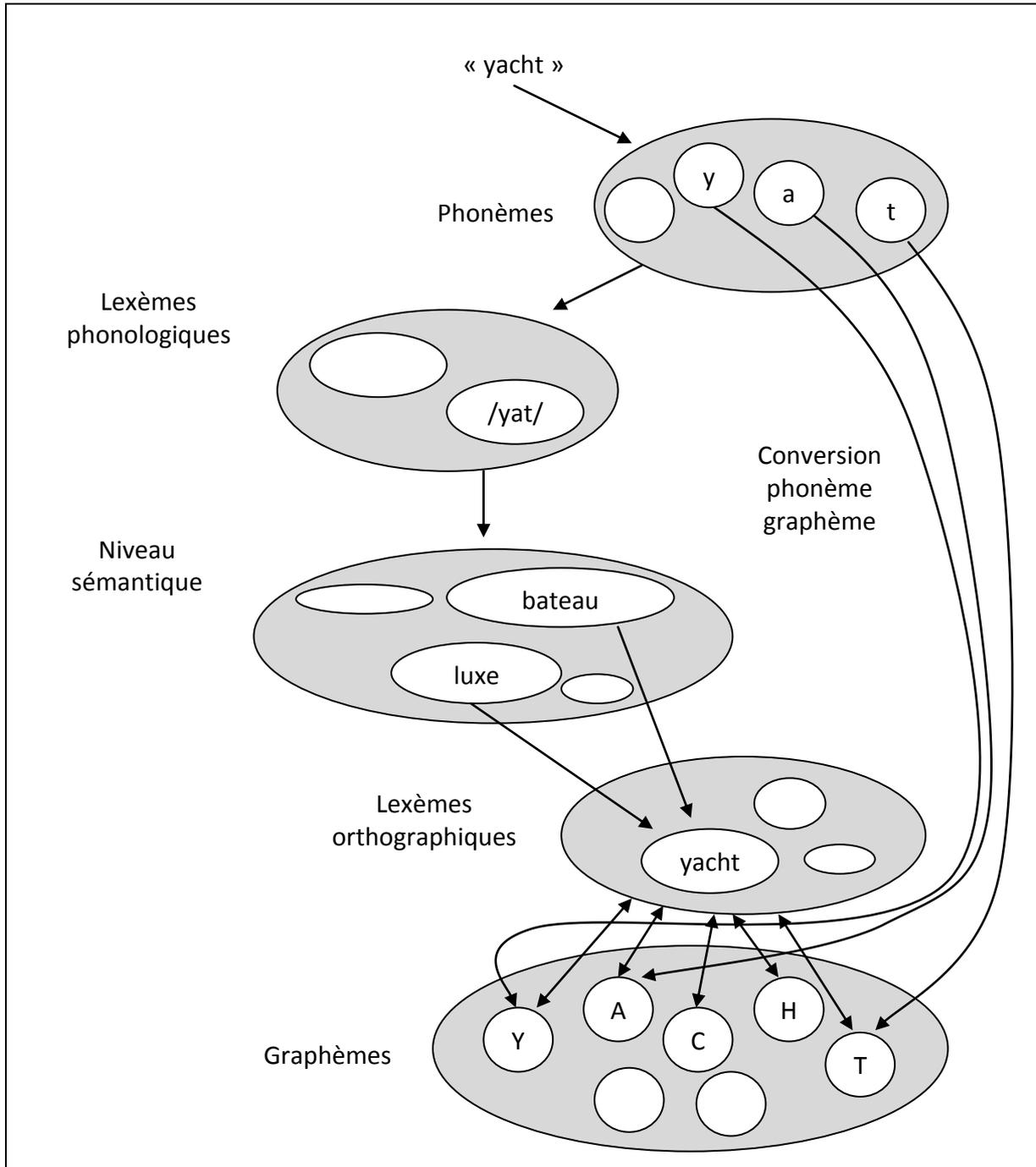


Figure 1-4 : Modèle de la production orthographique de Rapp *et al.* (2002), d'après Bonin (2007, Figure 5-9, p. 182).

Comme il a été précisé, le modèle de Rapp *et al.* (2002) a été élaboré à partir des productions d'un patient cérébro-lésé, ce qui a conduit les chercheurs à s'interroger sur sa validité dans le cas de sujets sains. Houghton et Zorzi (2003) ont conçu un modèle

informatique de l'orthographe visant à simuler les données produites par des sujets sains et des patients. Selon Bonin (2007), parmi les modèles connexionnistes de la double voie en production orthographique, il s'agit du plus élaboré. Les deux voies lexicale et sous-lexicale y sont prises en compte. Elles activent en parallèle une série commune d'éléments graphémiques qui peuvent correspondre soit à des graphèmes simples soit à des graphèmes complexes. Houghton *et al.* (2003) ont simulé un système endommagé en réduisant la force de l'activation originaire de la voie lexicale. Les productions de la simulation se sont révélées similaires à celles, empiriques, du patient de l'étude de Rapp *et al.* (2002) dont le modèle s'est vu ainsi validé.

Pour résumer, lecture, production écrite et production orthographique sont intimement liées. La conception dominante dans les travaux de recherche sur ces trois habiletés est celle de la double voie. Lecture et production écrite sont indissociables dans le sens où elles représentent le recto et le verso d'une même réalité, le code écrit. Les processus orthographiques ne sont qu'une composante parmi celles qui constituent la production écrite, habileté complexe s'il en est. Ils doivent être étudiés dans les relations qu'ils entretiennent avec les autres composantes mais aussi pour eux mêmes. Dans cet objectif, deux modèles ont été présentés, celui de Kandel *et al.* (2011) et celui de Rapp *et al.* (2002). Le premier, élaboré à partir d'une tâche de copie de mots isolés, se veut un modèle psycholinguistique de l'écriture manuscrite chez les adultes. Néanmoins, il peut être considéré comme un modèle de la production orthographique dans la mesure où il cherche surtout à préciser le module orthographique du modèle plus général de Van Galen (1991) dans lequel il s'insère. Ce module orthographique y est vu comme une structure à voie unique composée de divers niveaux abstraits de traitement qui agissent en parallèle et hiérarchiquement, avec une activation qui se transmet en cascade. A l'inverse, le deuxième modèle, celui de Rapp *et al.* (2002), a été conçu sans chercher à s'inclure dans un modèle plus général de la production écrite. Il s'appuie sur une conception de la double voie selon laquelle procédures lexicale et sous-lexicale s'intègrent et se rejoignent au niveau des graphèmes où elles peuvent entrer en concurrence selon la consistance des mots à produire. C'est un modèle spécifique à la production orthographique sous dictée dont l'équivalent, à notre connaissance, n'existe pas pour la copie. En dépit de son utilisation dans les études consacrées à l'orthographe, il est possible que la copie soit considérée comme une tâche davantage liée à l'écriture que comme une tâche de production orthographique, d'où l'absence de modèle intégrant les contraintes spécifiques qui la sous-tendent. Or, malgré leur proximité (*Cf.* Chapitre 2), écriture et

production orthographique ne sont pas des tâches mais des activités conduites au travers de plusieurs tâches possibles parmi lesquelles la dictée et la copie (Cf. Chapitre 1, § 2.1). La comparaison des deux tâches esquissée à partir des modalités sensorielles de leurs *stimuli* (Cf. Chapitre 1, § 2.2) et des processus cognitifs respectifs (Cf. Chapitre 1, § 2.3) permet à elle seule d'en dégager la spécificité. Cette comparaison ne serait toutefois pas complète sans un examen du coût cognitif lié à chacune des deux tâches, examen auquel s'attache la section suivante.

2.4 Dictée et copie : examen des coûts cognitifs

Une étude des phénomènes de charge cognitive ne peut s'envisager qu'en lien avec certains aspects de la cognition humaine, parmi lesquels « *l'attention mobilisée par la situation [et] les connaissances de l'individu relatives à la tâche* » Chanquoy *et al.* (2007, p. 33). Nous allons donc à présent procéder à une comparaison de ces deux aspects selon qu'ils sont impliqués dans une tâche de dictée ou dans une tâche de copie.

2.4.1 L'attention

L'attention est un phénomène complexe qui peut être défini en deux points. C'est d'abord une rencontre, celle d'un individu et d'une information sélectionnée dans un environnement aux sollicitations informatives multiples et variées. C'est aussi la faculté pour l'individu de maintenir cette information, qu'elle soit idéale, événementielle, inhérente à l'individu ou environnementale. Deux types d'attention qui varient selon le nombre de *stimuli* à traiter sont distingués par la recherche : l'attention sélective ou dirigée concerne le traitement d'une seule information parmi un ensemble alors que plusieurs *stimuli* doivent être traités en parallèle dans le cas de l'attention partagée ou divisée (Chanquoy *et al.*, 2007). Si l'on considère l'exécution d'une tâche comme la réponse à un stimulus, alors l'attention doit se porter non seulement sur la réception du stimulus mais aussi sur la production de la réponse. Lorsque le stimulus est soumis à divers traitements, chacun d'entre eux est l'objet d'une attention particulière. Des traitements sériels requièrent une suite d'attentions sélectives alors que dans le cas de traitements effectués en parallèle, c'est une attention partagée qui est nécessaire.

Dans une tâche de dictée, la forme sonore du mot doit faire l'objet d'une attention sélective. Il s'agit d'attirer un faisceau attentionnel sur ce stimulus auditif au détriment de

toutes les informations sonores présentes au même moment dans l'environnement. Cette forme acoustique est convertie en forme phonologique qui est maintenue active par la boucle phonologique dans la mémoire de travail tout au long de sa transformation en unités orthographiques et en programmes moteurs. Autrement dit, la réalisation de la réponse est constituée de quatre processus : 1) le maintien de la forme phonologique du stimulus sonore par la boucle phonologique dans la mémoire de travail, 2) sa transformation en forme orthographique, 3) la conversion de cette dernière en programme moteur, et 4) la révision de la trace en cours de production, révision à laquelle participe le calepin visuo-spatial. Ces quatre processus s'effectuent en parallèle (Kandel *et al.*, 2011), ce qui signifie qu'ils requièrent une attention partagée et donc une répartition par l'administrateur central des ressources cognitives dont le sujet dispose pour mener à bien la tâche. Ils s'effectuent dans la mémoire de travail dont la capacité est limitée et représentent des coûts cognitifs différents qui évoluent en fonction du degré d'expertise des sujets. Comme déjà indiqué (Cf. Chapitre 1, § 2.3.1), la Théorie de la capacité de McCutchen (1996) consacrée aux processus rédactionnels stipule que plus le sujet est expert et plus certains des traitements engagés dans la rédaction sont automatisés, ce qui permet la libération de ressources cognitives qui peuvent dès lors être allouées à des processus moins automatisables. La dictée n'est certes pas une tâche aussi complexe que la rédaction de textes mais elle ne peut pas être considérée comme une tâche simple dans la mesure où elle implique la mise en œuvre en parallèle de plusieurs processus. Si on la pense à l'aune de la Théorie de la capacité, on peut s'interroger sur le coût cognitif des processus qu'elle implique. Quel est le processus le plus coûteux parmi ceux présentés, ou en d'autres termes, quel est le plus automatisable ? Le maintien de l'information orale dans la boucle phonologique ne semble pas difficile à automatiser. Il s'agit en effet d'un processus non spécifique à la dictée et sollicité bien avant l'apprentissage du code écrit puisque la spécialité de la boucle phonologique est de traiter le matériel verbal et la parole (Chanquoy *et al.*, 2007). La répartition des ressources cognitives doit donc se faire entre les trois traitements restants. La transformation de la forme phonologique en forme orthographique est opérée par l'intégration des voies lexicales et sous-lexicales qui y contribuent en parallèle et se rejoignent au niveau des graphèmes (Rapp *et al.*, 2002). Par conséquent, cette transformation est composée de deux sous-traitements représentés par les deux voies, ce qui en fait un processus complexe en soi. On peut dès lors poser la question de la faculté des deux voies à être automatisées : l'une, l'autre ou les deux sont-elles susceptibles d'échapper à tout contrôle attentionnel ? Dans leur tableau comparatif des traitements

automatiques et contrôlés, Chanquoy *et al.* (2007) indiquent que les premiers sont caractérisés par leur rapidité d'exécution alors que les seconds s'illustrent plutôt par une réalisation lente. Rapp *et al.* (2002) considèrent que la voie lexicale (ou voie directe) est généralement plus rapide que la voie sous-lexicale (ou voie indirecte). Pour sa part, Kreiner (1996) avance que la plus grande rapidité d'une voie sur l'autre dépend de la consistance phono-orthographique des mots dictés. Ainsi, pour des mots inconsistants, la voie lexicale spécialisée dans la production orthographique de mots familiers l'emporterait sur la voie sous-lexicale, le rapport s'inversant pour les mots consistants. Dans l'ensemble, les tenants de la double voie en dictée s'accordent sur une rapidité et une automatisation moindres de la voie sous-lexicale utilisée dans la dérivation de l'orthographe de mots rares ou de pseudomots, ainsi que le précisent Bonin *et al.* (2005). Ces auteurs sont partis de ce postulat pour vérifier si ce moindre degré d'automatisation de la voie sous-lexicale permet de soumettre cette dernière à un contrôle attentionnel, eu égard au nombre élevé d'inconsistances phono-orthographiques en français. Les résultats de leurs quatre expériences conçues afin d'attirer l'attention des scripteurs sur la voie sous-lexicale infirment cette hypothèse. En effet, ils indiquent que la voie sous-lexicale ne peut être soumise à un contrôle attentionnel stratégique que très difficilement. Cette voie en production de mots sous dictée par des adultes serait donc irrépressible, ce qui est une des caractéristiques des traitements automatiques (Chanquoy *et al.*, 2007). La forme orthographique obtenue par les voies directe et indirecte doit être convertie en un programme moteur qui donnera lieu à la réalisation matérielle de la trace. Il s'agit d'un traitement de bas niveau dans lequel deux types d'aspects apparaissent : les aspects centraux constitués par la programmation motrice et les aspects périphériques qui concernent la production elle-même (Zesiger, 1995). Il est essentiel dans l'écriture, indépendamment de la tâche considérée, dans la mesure où il est directement relié au produit final. Par ailleurs, il a été longtemps absent des modèles de la production écrite car estimé entièrement automatisé et non susceptible d'avoir un quelconque impact sur les autres traitements. Or, sous certaines conditions, comme par exemple chez les sujets novices, ce traitement s'avère cognitivement coûteux. Sa faible automatisation mobiliserait des ressources cognitives au détriment de processus de plus haut niveau qui ne pourraient plus dès lors être exécutés de façon optimale (Bourdin, 1999 ; Fayol *et al.*, 2005). Les scripteurs novices ne sont pas les seuls à pouvoir être concernés par une charge cognitive consécutive à la faible automatisation de ce traitement. En effet, une autre

condition qui montre que conversion et réalisation graphiques peuvent requérir une attention particulière consiste à demander à des adultes d'écrire dans un système graphique pour lequel ils manquent d'habileté. Bourdin et Fayol (1994, expérimentation 3b) ont demandé à des adultes lettrés de rappeler à l'oral et à l'écrit des séries de mots. A l'écrit, le rappel devait s'effectuer en écriture cursive soit en minuscules (calligraphie la plus familière et largement automatisée), soit en majuscules, ce qui est totalement inhabituel puisqu'un mot n'est jamais écrit de la sorte (*e.g. fourmi* devant être écrit *fourmi* ou *FOURMI*). Les résultats

de l'étude indiquent que les performances déclinent en fonction du mode de rappel. Les plus élevées apparaissent dans le cas du rappel oral et les plus faibles pour la condition d'écriture en majuscules cursives, ce que les auteurs interprètent en termes d'augmentation de la charge cognitive. En conséquence, le traitement graphomoteur, même s'il passe inaperçu la plupart du temps, mobilise des ressources attentionnelles. Il est néanmoins considéré comme le plus automatisé de la production écrite, automatisation qui apparaît très tôt, au moins partiellement, suite à l'action d'un apprentissage massif (Bara *et al.*, 2010 ; Bourdin, 1999 ; Bourdin, Cogis & Foulin, 2010 ; Bourdin *et al.*, 1994 ; Bourdin & Fayol, 2000). Le dernier processus évoqué pour la dictée de mots isolés est la révision de la trace produite ou en cours de production. A l'instar du précédent, c'est un processus qui intervient dans toute tâche de production écrite. Il a fait l'objet d'un nombre important de recherches dans le domaine de la rédaction de textes (pour une revue, voir Butterfield, Hacker & Albertson, 1996). Ainsi que le suggèrent Flower, Hayes, Carey, Schriver et Stratman (1986), cités par McCutchen (1996), ce processus, dans ce domaine, est composé de trois sous-traitements : la détection, le diagnostic et la résolution du problème. A l'échelle de la production écrite de mots isolés, ces trois sous-traitements pourraient devenir la détection, le diagnostic et la correction de l'erreur. Tous trois dépendent des connaissances antérieures du scripteur. La détection de l'erreur implique la mise en œuvre d'une lecture évaluative et métacognitive. Autrement dit, elle est influencée par les capacités de lecture de ce dernier mais aussi par les représentations orthographiques déjà présentes dans sa mémoire à long terme. Par ailleurs, cette lecture évaluative peut s'avérer inefficace si ce que lit le scripteur correspond à ce qu'il croit avoir écrit et non pas à ce qu'il a effectivement produit, cas dans lequel l'erreur ne peut être détectée (Alamargot, Chanquoy & Chuy, 2005). Le diagnostic de l'erreur est lui aussi soumis aux connaissances orthographiques antérieures. En effet, si celles-ci sont erronées ou difficilement accessibles, il ne peut être établi et l'erreur ne peut alors être corrigée. Ce processus de révision constitué

des trois sous-traitements que sont la détection, le diagnostic et la correction de l'erreur est donc un processus difficilement automatisable qui doit être contrôlé, ce qui mobilise une proportion importante des ressources cognitives impliquées dans l'ensemble des tâches de production écrite dont la dictée fait partie. Globalement, dans cette dernière tâche, le maintien du stimulus auditif en mémoire de travail, ainsi que la programmation et la réalisation graphomotrices sont les processus susceptibles d'être les plus automatisés, les moins demandeurs de ressources attentionnelles. A l'inverse, la transformation de la forme phonologique en forme orthographique et la révision de la trace produite ou en cours de production sont ceux pour lesquels la charge cognitive est la plus importante.

Parmi les tâches de production écrite, la copie de mots isolés a la particularité de mettre à disposition du scripteur une mémoire externe (*Cf.* Chapitre 1, § 2.3.1). La répartition de l'attention requise par les processus liés à cette tâche va s'en trouver considérablement modifiée. En effet, la copie consiste à reproduire la forme graphique et orthographique d'un mot à partir du même mot écrit par un tiers. Une attention sélective doit être dirigée vers ce stimulus visuel qui appelle une réponse motrice pour ce qui est du traitement graphomoteur, et visuelle pour ce qui est de la révision. Ce dernier processus diffère de ses homologues dans les autres tâches de production écrite : nul besoin dans ce cas-ci de récupérer ses connaissances antérieures afin de vérifier la conformité de sa production. Il s'agit de les rappeler et de les mettre en parallèle avec le mot à reproduire constamment à disposition sous sa forme graphique et orthographique. Les ressources attentionnelles doivent donc être réparties entre la réception du stimulus et le processus graphomoteur. Comme nous l'avons vu dans le cas de la dictée, ce dernier, lorsqu'il est automatisé, a une consommation de ressources attentionnelles tellement faible qu'elle peut passer inaperçue. Dès lors, la majeure partie de l'attention devra être dévolue à la réception du stimulus ou, si l'on préfère, à sa lecture. En copie, le sujet effectue entre le stimulus visuel et sa propre production des allers et retours qui donnent à la tâche son aspect différé (Humblot *et al.*, 1994). Le nombre de déplacements oculaires dépend de la quantité d'information orthographique recueillie lors de chaque fixation sur le mot à reproduire et maintenue active par la boucle phonologique dans la mémoire de travail. Cette quantité, délimitée par un composant visuo-attentionnel théorique a été baptisée fenêtre visuo-attentionnelle dans le modèle d'Ans, Carbonnel et Valdois (1998) élaboré pour la lecture. Par la suite, dans leur étude sur la dyslexie développementale, Bosse

et al. (2007b) ont introduit la notion d'empan visuo-attentionnel, pendant psychologique de la notion théorique de fenêtre visuo-attentionnelle (Valdois, 2008 et 2010). « *L'empan visuo-attentionnel correspond au nombre d'éléments distincts qui peuvent être traités en parallèle dans une configuration de plusieurs éléments. Dans le cadre de la lecture, il correspond au nombre d'unités orthographiques distinctes qui peuvent être identifiées en une seule fixation* » (Valdois, 2010, p. 97). En lecture, plus le mot est familier et le lecteur expert, et plus l'empan visuo-attentionnel est important (Bosse *et al.*, 2007b ; Valdois, 2008 et 2010). En copie, l'effet de familiarité et d'expertise a été étudié par Humblot *et al.* (1994). Pour ces auteurs, la copie de mots consiste à recueillir, transporter et transcrire des unités. Dans leur étude longitudinale conduite auprès d'enfants de C.P. et de C.E.1, les unités recueillies (*i.e.* un empan visuo-attentionnel d'avant l'heure) n'ont pas été contrôlées. L'ont été en revanche la familiarité et la régularité des mots bi-syllabiques qu'ils ont utilisés. Comme pour l'empan visuo-attentionnel, la taille des unités transportées et des unités de transcription augmente avec le degré d'expertise et la familiarité que les sujets ont avec les items. On peut en déduire une diminution de l'attention. Par ailleurs, les résultats de Humblot *et al.* (1994) indiquent que pour tous leurs sujets, au fur et à mesure du développement de l'expertise, les unités de transport et de transcription passent de la lettre à la syllabe puis au mot entier. L'apparition de la syllabe dépend néanmoins de la consistance des mots puisque plus les mots sont consistants (et familiers) plus ils sont reproduits après une seule fixation oculaire. De nouveau, ce résultat peut être interprété comme une diminution de l'attention requise par la tâche. En résumé, la copie n'est pas une tâche de bas niveau de traitement que l'on peut réaliser de façon automatique et mécanique quelles que soient les conditions. Recueillir l'information orthographique, la transformer en forme phonologique, maintenir cette forme en mémoire de travail, convertir la forme phonologique maintenue en nouvelle forme orthographique qui elle-même sera transformée en programme moteur, et enfin exécuter la trace sont autant de processus plus ou moins complexes qui conduiront à répartir les ressources cognitives en fonction de leur caractère plus ou moins automatisé.

A l'instar de la dictée, la copie requiert donc une attention aussi bien sélective que partagée dont l'intensité est néanmoins diminuée par la présence stable, permanente et facile d'accès de la forme orthographique du mot à produire. En termes d'attention, dictée et copie ne peuvent en conséquence être placées sur un pied de stricte égalité. Qu'en est-il si l'on change d'angle de vue et si l'on considère ces deux tâches en termes de connaissances ? Cette question sera l'objet du point suivant.

2.4.2 Les connaissances

Les connaissances pourraient être définies comme des informations mémorisées à la suite d'un processus d'encodage. Selon Chanquoy *et al.* (2007, p. 68), « *l'encodage est le processus qui permet à l'information d'être codée en mémoire sous une certaine forme (phonétique, sémantique, imagée, morphologique...). Plus précisément, l'encodage est un processus d'enregistrement des données par lequel une grande quantité d'informations sensorielles, visuelles, auditives, tactiles, gustatives et olfactives pénètre en mémoire à long terme (via la mémoire à court terme ou la mémoire de travail) pour former des traces mnésiques généralement désignées sous l'appellation de "représentations mentales"* ». La question qui se pose alors est celle de la façon dont les connaissances sont organisées en mémoire à long terme, ce qui doit être fait de façon économique si l'on considère que leur disponibilité lorsqu'on en a besoin est leur finalité. Ainsi, la position dominante des chercheurs consiste à postuler l'existence d'un processus chargé de cette organisation dans lequel les connaissances antérieures ont un rôle central. En effet, pour qu'elle soit efficacement stockée et organisée en mémoire à long terme, une connaissance doit non seulement partager des traits communs avec les connaissances antérieures mais aussi être suffisamment spécifique pour s'en différencier. Néanmoins, la question de sa nature qui conduit à celle de sa destination et de sa prise en charge reste première. Les conceptions structurales de la mémoire à long terme distinguent trois divisions binaires à l'heure de traiter des différentes parties de la mémoire à long terme : les mémoires épisodique et sémantique, les mémoires procédurale et déclarative, et enfin les mémoires implicite et explicite. Si les quatre premières mémoires renvoient au stockage et à l'organisation des connaissances, les deux dernières ont davantage trait à leur récupération. Les connaissances sont stockées et organisées dans la mémoire sémantique dans deux registres, l'un dit déclaratif et l'autre procédural. Les connaissances déclaratives sont statiques et descriptives, et l'individu peut les verbaliser et les contrôler : ce sont des savoirs qui permettent de comprendre. Les connaissances procédurales, dynamiques à l'inverse de leurs homologues déclaratives, sont des savoir-faire qui permettent d'agir : automatisées, elles échappent au contrôle de l'individu et semblent difficiles à verbaliser. En ce qui concerne les mémoires implicite et explicite, elles ne concernent pas la différenciation des connaissances selon leur nature mais plutôt la façon d'y accéder. Elles supposent donc un mouvement qui peut être soit non conscient pour la

première, soit conscient pour la seconde. Lorsque la recherche de connaissances en mémoire à long terme n'est ni consciente ni intentionnelle, c'est la mémoire implicite qui est mise à contribution. A l'inverse, s'il s'agit d'accéder à une connaissance de façon consciente et délibérée, c'est la mémoire explicite qui est sollicitée. En définitive, mémoires implicite et explicite se distinguent par la part de conscience et/ou d'effort cognitif qu'elles requièrent. En termes de stockage et d'accès aux connaissances et en s'appuyant sur cette part de conscience que les deux fonctions engagent, on peut rapprocher d'une part registre déclaratif et mémoire explicite et d'autre part, registre procédural et mémoire implicite (Chanquoy *et al.*, 2007).

Dictée et copie se différencient des autres tâches de production écrite en ce qu'elles sont initialisées à partir de *stimuli* linguistiques à transformer ou à reproduire. Toutefois, elles partagent avec elles l'utilisation des connaissances procédurales qui permettent de produire la trace matérielle. Comme nous l'avons évoqué précédemment, le manque d'automatisation de ces dernières peut représenter une charge cognitive suffisamment importante pour interférer dans l'utilisation des autres connaissances nécessaires à la mise en oeuvre des processus de plus haut niveau. L'un d'eux participe tant de la dictée, de la copie que des autres tâches de production écrite : le processus de révision, difficilement automatisable, grand consommateur de ressources cognitives et fondé sur des connaissances aussi bien déclaratives que procédurales.

Sur quels types de connaissances les processus spécifiques à la dictée et la copie se fondent-ils ? La différence directement perceptible entre les deux tâches est la possibilité pour l'individu d'utiliser, dans le cadre de cette dernière, la mémoire externe constituée du mot à reproduire. La dictée de mots isolés est une tâche de production d'orthographe dans laquelle un individu ne peut s'appuyer que sur une stricte sollicitation des mémoires internes. En d'autres termes, elle n'implique que des connaissances déclaratives et procédurales stockées et organisées en mémoire à long terme, et actualisées par la mémoire de travail lors de l'exécution de la tâche. L'audition du stimulus sonore que représente le mot dicté mobilise des connaissances déclaratives, lexicales, qui permettent de différencier un continuum acoustique d'un mot. La transformation du stimulus en forme phonologique s'appuie sur des connaissances procédurales, en particulier ce que l'on nomme la conscience phonologique ou habiletés phonologiques (Ecale, 2010). Cette dernière est la capacité d'un individu à encoder et manipuler intentionnellement les unités sonores de la langue afin d'y avoir accès (*Cf.* Chapitre 3, § 1.2). Elle se construit à partir d'unités phonologiques larges comme la syllabe ou la rime et passe au statut de conscience phonémique lorsque la taille des unités se réduit

jusqu'à correspondre aux phonèmes (Alloway, Gathercole, Willis & Adams, 2004). La recherche s'accorde à dire que les capacités d'analyse phonologique et phonémique sont, chez les jeunes enfants, un excellent prédicteur de l'apprentissage du code écrit, que ce soit en lecture (Demont *et al.*, 2003 ; Ehri, Nunes, Willows, Valeska Schuster, Yaghoub-Zadeh & Shanahan, 2001) ou en production orthographique (Bosse *et al.*, 2006 ; Bruck & Treiman, 1990 ; Martinet *et al.*, 2006). Elles pourraient même avoir un lien avec le développement du vocabulaire (Metsala, 1999). La transformation de la forme phonologique en forme orthographique s'appuie sur le principe alphabétique, c'est-à-dire la mise en correspondance des sons des mots de la langue et des symboles graphiques, lettres ou graphèmes. La maîtrise de ce principe implique donc des connaissances déclaratives et procédurales puisqu'il repose non seulement sur la conscience phonologique mais aussi sur la connaissance du nom et du son des lettres (Bara, Gentaz & Colé, 2004 ; Bouchière, Ponce & Foulin, 2009 ; Foulin, 2007 ; Gentaz, 2010 ; Gentaz, Bara, Palluel-Germain, Pinet & Hillairet de Boisferon, 2009 ; Hillairet de Boisferon, Colé & Gentaz, 2010 ; Labat, Ecalle & Magnan, 2010). La production de l'orthographe des mots s'appuie sur des connaissances à la fois lexicales et sous-lexicales (Alegría *et al.*, 1996). Selon la conception de la double voie en dictée (Rapp *et al.*, 2002), lorsque l'orthographe des mots est connue, la voie lexicale est utilisée et avec elle, les connaissances lexicales qui sont déclaratives et directement accessibles. En revanche, pour des mots inconnus ou des pseudomots, sont mobilisées des connaissances déclaratives et procédurales (*i.e.* le principe alphabétique) par la conversion des phonèmes en graphèmes qu'implique l'emprunt de la voie sous-lexicale. Quelle que soit la voie utilisée, le processus de transformation de la forme phonologique d'un mot en sa forme orthographique (*i.e.* la production de son orthographe) dépend de la fréquence et de la consistance du mot (pour une synthèse, voir Bonin *et al.*, 2008). Il s'appuie sur l'utilisation intégrée des deux voies et peut donner lieu à des productions soit conformes à la norme soit erronées (Rapp *et al.*, 2002). Par ailleurs, on ne peut que le deviner par l'examen des mots écrits. Les erreurs de production orthographique (*Cf.* Chapitre 4, § 1.1) peuvent avoir deux origines qui ont un lien avec les connaissances impliquées dans les deux voies. D'une part, l'information orthographique peut avoir été mal encodée et la connaissance déclarative est alors erronée : il s'agit dans ce cas d'une erreur de compétence. D'autre part, la connaissance peut être normée et c'est sa récupération qui pose problème, donnant lieu à une erreur de performance, c'est-à-dire à la

sélection erronée de la sortie fournie par la voie sous-lexicale (Bonin *et al.*, 2001c). Dans ce cas, la production résulte de la construction de la forme orthographique et de sa sélection au détriment de sa récupération directe dans le lexique mental. Pour les mots consistants, l'erreur peut être la conséquence d'une maîtrise insuffisante des connaissances procédurales à l'origine du principe alphabétique et dans ce cas, forme orthographique et forme phonologique du mot ne coïncident pas. En ce qui concerne les mots inconsistants, elle peut résulter d'une application excessive de ces connaissances qui peut donner lieu à des erreurs de régularisation. En effet, le respect trop strict des correspondances phonographémiques les plus fréquentes et leur généralisation à tous les mots quel que soit leur degré de consistance peut conduire à des productions orthographiquement erronées mais phonologiquement plausibles comme, par exemple, *rideau* écrit *rido* (Bonin *et al.*, 2008). Si la production orthographique d'un mot dépend de sa fréquence et de sa consistance, elle peut être également influencée par un effet d'analogie. Selon Pacton (2008), « *l'écriture par analogie consiste en l'utilisation d'une combinaison de connaissances phonologiques (la ressemblance phonologique entre le mot familier et le mot non familier) et lexicales (le patron orthographique du mot familier)* ». Il a été établi que la capacité à utiliser des connaissances antérieures pour produire une nouvelle forme orthographique se met en place très tôt, six mois après le début de l'enseignement formel du code écrit pour Bosse *et al.* (2003), et après seulement trois mois pour Martinet *et al.* (2004). Ceci étant, les connaissances antérieures ne garantissent pas la production d'une forme orthographique normée. En effet, si l'on considère les principes d'activation interactive de McClelland *et al.* (1981), un même stimulus auditif active simultanément, par analogie, plusieurs formes ou parties de formes orthographiques qui entrent alors en compétition. Ainsi, pour reprendre l'exemple de Fayol *et al.* (1999), le stimulus *car* peut activer par la voie lexicale les formes *bar*, *par*, *cor*, *cas*. Toutes ces formes de même longueur qui ne diffèrent que d'une lettre et d'un seul phonème sont appelées voisins phonographiques (Peereman & Content, 1997, 1998). Si le sujet ne maîtrise pas suffisamment les règles de conversion phonèmes-graphèmes, (*i.e.* si la voie sous-lexicale n'est pas entièrement opérationnelle), c'est un voisin phonographique du stimulus qui peut être sélectionné, ce qui donne alors lieu à une production erronée. Les chercheurs (*e.g.* Pacton, 2008) ont identifié trois catégories d'erreurs de production orthographique : les erreurs phonologiques, les erreurs orthographiques et les erreurs morphologiques. Les premières concernent les productions dont la relecture ne permet pas de retrouver la forme phonologique de départ, les secondes sont les erreurs phonologiquement plausibles (les productions sont

conformes aux formes phonologiques de départ mais différent des formes orthographiques normées), et les troisièmes sont le symptôme de connaissances morphologiques déclaratives mal maîtrisées ou mal utilisées (e.g. *retard* écrit **retar* par la non-utilisation des dérivés morphologiques – *retarder*, *retardement* - ou à l'inverse, *numéro* écrit **numérot* par une sur-utilisation des dérivés – *numéroter*, *numérotation*).

En résumé, la dictée s'appuie sur des connaissances à la fois déclaratives et procédurales, particulièrement au cours du processus de transformation de la forme phonologique du mot en sa forme orthographique. Les connaissances déclaratives utilisées par la voie lexicale peuvent être erronées, ce qui conduit à des erreurs de compétence. Une maîtrise insuffisante des connaissances procédurales impliquées dans la voie sous-lexicale peut donner lieu à des formes orthographiques qui ne coïncident pas avec les formes phonologiques, alors qu'une sur-généralisation de ces mêmes compétences bien maîtrisées peut aboutir à des erreurs de performance, c'est-à-dire à la régularisation des inconsistances contenues dans certains mots. Par ailleurs, dans le cas de l'écriture de mots nouveaux, l'analogie avec des connaissances antérieures combinée à une maîtrise insuffisante des règles de conversion phonèmes-graphèmes peut conduire à la sélection erronée d'un voisin phonographique du stimulus, et par conséquent, à une production erronée. La dictée est donc une tâche de récupération qui vise à la production écrite (matérielle et graphique) de connaissances. Son rôle dans la constitution du lexique orthographique est marginal dans la mesure où elle ne sert pas, à proprement parler, à l'encodage, c'est-à-dire à la transformation d'informations en connaissances. En revanche, on peut supposer qu'elle y participe puisque chaque écriture d'un mot permet d'approfondir et de consolider la trace mnésique que constitue toute représentation mentale.

A l'instar de la dictée, la copie est une tâche de production écrite dont la réalisation requiert une maîtrise suffisante du principe alphabétique et des gestes graphomoteurs. Ainsi que le soulignent Humblot *et al.* (1994), elle s'appuie sur des connaissances lexicales, déclaratives (un mot connu du sujet a davantage de chances d'être copié en une seule prise d'informations qu'un mot moins connu) et des connaissances procédurales (si le mot n'est pas connu, il est soumis à une segmentation dans laquelle la syllabe semble avoir une place centrale tant dans la prise d'information que dans son transport et sa transcription). Mais au-delà de ces connaissances, elle s'appuie aussi sur une mémoire externe, stable et permanente à

laquelle le sujet peut recourir à tout instant, ce qui implique pour lui l'établissement de relations entre ses connaissances et l'environnement de la tâche. Dans le domaine de la rédaction de textes, Chesnet *et al.* (2005, p. 483) définissent ce dernier comme « *le texte en cours et les éventuelles sources d'informations à partir desquelles le scripteur peut composer son message* ». A l'échelle de la copie de mots isolés, l'environnement de la tâche pourrait ainsi être la production en cours et le mot à reproduire. Tout comme la rédaction à partir de sources documentaires (Alamargot *et al.*, 2005a), la copie est donc une tâche hybride. En effet, elle suppose la coordination d'activités de lecture et d'écriture (Kandel *et al.*, 2003). Le sujet qui copie un mot doit tenir compte des trois sources que représentent ses connaissances, le mot à reproduire et le mot qu'il est en train d'écrire. L'activité de lecture poursuit trois objectifs (évaluer la production en cours dans un objectif de révision, extraire des informations de la forme orthographique à reproduire et vérifier l'adéquation entre l'une et les autres) qui ne sont atteints que si les connaissances et l'environnement de la tâche n'interfèrent pas. Dans le cas contraire, la production est erronée. Les erreurs en copie sont analogues à celles qui peuvent se présenter dans toute tâche de production écrite de mots isolés, malgré la source permanente d'informations qu'est la mémoire externe : erreurs phonologiques, orthographiques ou morphologiques. Que nous disent-elles des processus sous-jacents à la tâche ? Que nous apprennent-elles des connaissances et des relations que ces dernières établissent avec le mot source ? Spécifiquement à la copie, une erreur phonologique peut résulter d'une erreur de lecture du mot à reproduire ou bien d'une incapacité à percevoir une inadéquation entre les formes phonologiques du mot source et celle de la production. Au-delà des erreurs de lecture dans la prise d'informations ou pendant le processus de révision, les erreurs orthographiques et morphologiques peuvent également signifier que mot source et trace finale ont la même forme phonologique mais que leur patron orthographique diffère. Dans ce cas, les connaissances interfèrent au détriment de la mémoire externe. La recherche consacrée à l'orthographe lexicale (et à la lecture, comme l'indiquent les chapitres sur les études de cas de dyslexie et sur la dysorthographe, INSERM, 2007) a parfois tenté de classer les erreurs de production orthographique selon leur nature et d'en dresser une typologie. Dans leur étude sur la copie de mots par des enfants de 5 ans, Martinet *et al.* (2006) ont ainsi distingué les incorrections qui relèvent du traitement graphomoteur, les transformations qui sont liées au choix des allographes et enfin les erreurs pour lesquelles cinq types ont été identifiés. Parmi ceux-ci, seules les lettres en miroir (*i.e.* lettres à l'envers par rapport à un axe de symétrie) ne ressortissent pas des traitements orthographiques. Les quatre autres, selon les

cas, peuvent entraîner une altération de la forme phonologique de la production, notamment lorsqu'elles concernent des lettres muettes ou l'utilisation d'un graphème concurrent. Ce sont : 1) les erreurs d'omission dans lesquelles des lettres ont été omises (*e.g. chaudron* et *tapis* écrits respectivement **chadron* et **tapi*), 2) les erreurs de substitution où des lettres du mot source ont été remplacées par d'autres lettres (*e.g. *tabie* et **chossure* pour *table* et *chaussure*), 3) les erreurs d'addition qui contiennent des lettres ajoutées (*e.g. *daime* et **gauffre* à la place de *dame* et *gaufre*) et 4) les erreurs d'inversion qui présentent un ordre des lettres du mot source inversé (*e.g. *lirve* et **tabelau* au lieu de *livre* et *tableau*).

En résumé, connaissances déclaratives et procédurales présentes dans les mémoires internes auxquelles s'ajoute une source constituée de la forme orthographique du mot à reproduire sont les socles sur lesquels s'appuie la copie. Loin d'être « *une tâche simple et mécanique* » (Humbly et al., 1994), la copie de mots isolés implique la prise en compte de l'environnement de la tâche et se situe dans une perspective de perception et d'action (Kandel et al., 2006b). A la croisée de la lecture, de l'orthographe et de l'écriture, c'est une tâche plus complexe qu'il n'y paraît. Les erreurs de production orthographique auxquelles elle peut donner lieu sont à l'image de celles que l'on peut trouver dans les autres tâches de production écrite de mots isolés : erreurs phonologiques, orthographiques et morphologiques. Une typologie en a été établie, mais à notre connaissance, il n'existe pas de travaux consacrés à l'origine des erreurs de copie qui pourraient mettre en lumière les processus qui sous-tendent la tâche ou les phénomènes de charge cognitive que leur mise en œuvre représente.

Il ne semble pas non plus exister d'études comparatives qui mettent en parallèle copie et dictée, alors que l'une et l'autre sont hautement impliquées dans l'orthographe et notamment dans son acquisition. Les analyses antérieures nous ont permis de dégager les différences et les points communs entre les deux tâches que nous allons à présent synthétiser dans un tableau comparatif.

2.5 Dictée et copie : synthèse

Ce chapitre qui s'achève avait pour objectif d'établir une comparaison entre les tâches de dictée et les tâches de copie de mots isolés. Le tableau 1-1 ci-après récapitule cette analyse comparative. Ces deux tâches qui donnent lieu à une même activité (*i.e.* une production écrite) ont été mises en parallèle en fonction des modalités impliquées dans la réception de leurs *stimuli* et dans la production des réponses auxquelles ils donnent lieu. La présentation

verticale qu'impose le format du tableau ne facilite pas une présentation satisfaisante de l'intégration des deux voies d'adressage et d'assemblage dans les composantes phono-orthographiques pour chacune des deux tâches : nous avons choisi de séparer les deux procédures par des pointillés. De la même manière, ce format ne nous permet guère de présenter un traitement des composantes phono-orthographiques et des composantes motrices tel qu'il se déroule en temps réel, autrement dit en parallèle. Pour chacune des deux tâches, ont été également comparées la distance entre le stimulus et la réponse ainsi que les instances mémorielles impliquées. Enfin, l'attention requise par l'une et l'autre et le coût cognitif qu'elles représentent respectivement ont été examinés.

Aux limitations imposées par le format, il est nécessaire d'ajouter celles que représentent les objets de la dictée et de la copie, à savoir les mots ou les pseudomots dont les caractéristiques n'apparaissent pas dans le tableau. En effet, si ce dernier ne prend en considération que les tâches et les processus cognitifs qu'elles impliquent (le tout vu sous le prisme de la théorie de la charge cognitive), c'est parce que ce chapitre qui s'achève est consacré à l'approche psycho-cognitive de la problématique de l'orthographe lexicale. En d'autres termes, nous avons jusqu'à présent traité les deux questions du comment et du pourquoi : comment se déroulent chacune des deux tâches et pourquoi se déroulent-elles ainsi.

Toutefois, si l'on considère que toute tâche implique la transformation d'un matériau, on ne peut pas ne pas examiner la question même de ce matériau : c'est la question du quoi, traditionnellement prise en charge par la linguistique lexicale théorique. Or, comme nous l'avons déjà évoqué, les processus cognitifs diffèrent selon ce qui est à écrire (que ce soit sous la dictée ou par la copie) et selon les sujets scripteurs. Dès lors que l'on confère au matériau un caractère subjectif dû à sa réalisation par des sujets scripteurs, on se retrouve dans la nécessité de situer l'approche théorique de la linguistique lexicale dont nous venons de parler. Autrement dit, la perspective pluridisciplinaire que nous avons adoptée dans ce travail souhaite s'affranchir des oppositions classiques entre linguistique théorique et linguistique appliquée, entre linguistique et psycholinguistique. Nous pensons en effet que les unes et les autres peuvent et doivent se nourrir et s'enrichir mutuellement. C'est la raison pour laquelle, dans le chapitre suivant, la question de l'orthographe lexicale sera abordée sous le signe conjoint d'une linguistique lexicale située et de la psycholinguistique.

Stimulus		Dictée	Copie	
		Linguistique et auditif	Linguistique et visuel	
Composantes phono-orthographiques	Entrée du stimulus	Transformation d'une séquence sonore en représentation acoustique et phonétique	Décodage : transformation d'une séquence de lettres en forme phonétique (vocalisation / modalité auditive)	
	Voie d'adressage	Lexique phonologique d'entrée – Lexique sémantique – Lexique orthographique de sortie –	Lexique orthographique d'entrée – Lexique phonologique d'entrée – Lexique sémantique – Lexique orthographique de sortie	
	Voie d'assemblage	Lexique phonologique d'entrée – Segmentation de la forme phonologique – Conversion des unités phonologiques en unités orthographiques – Assemblage des unités orthographiques – Lexique orthographique de sortie	Décodage des unités orthographiques Segmentation du résultat du décodage – Traitement phono-orthographique de l'unité obtenue	Etapas à reconduire selon la taille des unités extraites jusqu'à la production intégrale du mot
Composantes motrices		Tampon graphémique		
		Mémoire motrice		
		Tampon moteur		
Réponse		Graphomotrice et visuelle		
Distance entre stimulus et réponse		Importante : stimulus oral, réponse écrite	Modérée : stimulus écrit, réponse écrite	
Instances mémorielles impliquées		Mémoires internes : mémoire auditive, mémoire de travail, mémoire à long terme	Mémoires internes : mémoires visuelle et auditive, mémoire de travail, mémoire à long terme	
			Mémoire externe : mot source	
Attention		<ul style="list-style-type: none"> • Attention sélective pour la perception de la forme sonore du mot • Attention partagée dans la mise en œuvre des processus centraux (conversion de la forme phonologique en forme orthographique et programmation motrice) et périphériques (réalisation motrice) 	<ul style="list-style-type: none"> • Attention sélective pour la perception du stimulus visuel • Attention partagée dans la mise en œuvre des processus centraux (décodage, extraction, transport et programmation motrice des unités) et périphériques (réalisation motrice) 	
Coût cognitif		<ul style="list-style-type: none"> • Peu important dans le maintien du stimulus auditif en mémoire de travail • Important dans la transformation de la forme phonologique en forme orthographique • Important dans la révision • Variable dans la programmation et l'exécution motrices en fonction du degré de maîtrise du scripteur et du système graphique utilisé 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable selon : <ul style="list-style-type: none"> - la taille des unités décodées, extraites, transportées et transcrites - le degré d'expertise du scripteur tant en décodage qu'en écriture • Variabilité applicable à tous les processus • Diminué par la possibilité de recourir au mot source 	

Tableau 1-1 : Tableau récapitulatif des différences et des points communs partagés par la dictée et la copie.

Chapitre 2 – L’orthographe lexicale

Selon la seconde acception du terme proposée par le Trésor de la Langue Française informatisé (TLFi), l’orthographe serait « *l’ensemble des règles fixées par l’usage, la tradition, qui régissent l’organisation des graphèmes* ». Cette acception requiert quelques explications. Si l’on part des mots-clés qui la composent, elle appelle tout d’abord une définition de ce qu’est un graphème. Ensuite, le concept d’organisation laisse entrevoir des différences parmi les graphèmes qui doivent être identifiées. Par ailleurs, que sont ces règles qui permettent d’organiser les graphèmes du français ? Enfin, l’usage et la tradition sont-ils réellement à l’origine des systèmes orthographiques ? Cette définition, simple en apparence, est en réalité d’un degré de complexité assez élevé.

1 Orthographe : principes et fonctions

Le graphème est, selon Catach *et al.* (1995, p. 16), « *la plus petite unité distinctive et/ou significative de la chaîne écrite, composée d’une lettre, d’un groupe de lettres (...), d’une lettre accentuée ou pourvue d’un signe auxiliaire, ayant une référence phonique et/ou sémiographique dans la chaîne parlée. Ex. : p, ou, r, ch, a, ss, e, r dans pourchasser : 11 lettres, 8 graphèmes* ». Il sert d’unité de base pour la description de l’orthographe française qui, plus qu’un système simple, est un plurisystème régi par deux principes (phonographique et sémiographique) selon lesquels le graphème représente respectivement soit du son, soit du sens (Catach *et al.*, 1995 ; Cogis, 2005 ; Fayol *et al.*, 2008). A ces deux principes correspondent trois fonctions (phonographique, morphographique et distinctive) qui permettent de classer les graphèmes en trois grandes catégories : les phonogrammes, les morphogrammes et les logogrammes.

La représentation du son est la fonction phonographique qu’assurent les phonogrammes : sont représentés graphiquement des phonèmes (*e.g.* le graphème *in* qui sert à transcrire le phonème / \tilde{e} / du mot / $s\tilde{e}ʒ$ / → *singe*) ou des syllabes (*e.g.* la syllabe / \tilde{e} / dans / $\tilde{e}t\epsilon rdi$ / → *interdit*). La représentation du sens relève du principe sémiographique et est assurée par les morphogrammes et les logogrammes.

Les morphogrammes sont les graphèmes chargés de la fonction morphographique. Leur forte présence dans notre système orthographique en fait une des principales spécificités (Jaffré, 2005). Ils constituent les représentations graphiques des morphèmes. Ces plus petites unités de sens de la chaîne orale ou écrite peuvent être distinguées en morphèmes grammaticaux et en morphèmes lexicaux. Les morphèmes grammaticaux, parfois appelés

grammèmes, sont l'objet d'étude de la morphologie flexionnelle qui « s'intéresse aux variations formelles liées aux catégories grammaticales du genre, du nombre, du temps, du mode, de la personne. Le terme de flexion renvoie tantôt à l'ensemble des formes prises par un mot en fonction des différentes catégories qui l'affectent (petit/petite/petits/petites ; chante/chantais/chanterais), tantôt au phénomène lui-même ». Les morphèmes lexicaux, pour leur part, intéressent la morphologie lexicale qui se consacre à l'étude de « la formation des mots par les mécanismes de dérivation et de composition. Dans la dérivation, à un radical, qui est souvent autonome (train), sont ajoutés des affixes (préfixes ou suffixes), éléments identifiables, mais qui ne peuvent s'employer que dans des dérivés (traîneau, entrain, entraînement) ; dans la composition, chacun des termes dispose de son autonomie (train-train) » (Cogis, 2005, p. 41). A l'image des morphèmes qu'ils représentent, les morphogrammes se subdivisent en morphogrammes grammaticaux et en morphogrammes lexicaux. Catach *et al.* (1995, p. 205) définissent les premiers comme des « désinences graphiques supplémentaires qui s'ajoutent accessoirement aux mots selon les rencontres des parties du discours (marques de genre et de nombre, flexions verbales) » et les seconds comme des « marques graphiques finales ou internes fixes, intégrées au lexème, pour établir un lien avec le féminin ou les dérivés ; marques spécifiques des préfixes, des suffixes, des éléments entrant en composition, etc. ». Par exemple, les morphogrammes grammaticaux ont trait à toutes les flexions verbales qui permettent de différencier les personnes, les temps et les modes : /dɔ̃n/ (vs /dɔ̃nɔ̃/ ou /dɔ̃ne/) auquel correspondent trois formes graphiques différentes *donne*, *donnes*, ou *donnent* (exemple emprunté à Jaffré, 2005). On peut encore citer le *s* final, marque graphique du pluriel. En ce qui concerne les morphogrammes lexicaux, Catach *et al.* (1995) distinguent les marques lexicales finales et directes (e.g. le *t* final et muet de *compartiment* qui réapparaît dans *compartimenter*) ou indirectes (e.g. *-x/s* : *heureux/heureuse* ; *-t/tt* : *sot/sotte* ; *-s/t* : *jus/juteux*), les préfixes et les suffixes qui tous deux peuvent poser le problème du doublement des consonnes (e.g. pour les préfixes (p. 250), *apparaître* mais *apercevoir*, *arroser* mais *araser*, *allaiter* mais *alourdir*, *annoncer* mais *anoblir* ; pour les suffixes (pp. 252-254), les féminins en *-elle*, *-ette*, *-otte*, *-olle* ; les verbes en *-eler*, *-eter*, *-oler*, *oter*, et dérivés). Selon Cogis (2005), les morphogrammes, qu'ils soient grammaticaux ou lexicaux, sont de deux types : soit ils n'ont aucun lien avec le son et n'assurent que la représentation du sens (e.g. le *t* de *geignait*), auquel cas ce sont des morphogrammes au sens strict ; soit ils représentent tant du sens que du son, ce qui signifie que les fonctions morphographique et phonographique n'y sont pas entièrement détachées. Ce

dernier type de morphogrammes est désigné par le mot-valise *morphonogramme*. Selon Jaffré et David (1999, p. 8), « *les linguistes parlent de morphonogrammes quand un morphème écrit a un équivalent oral* ». A leur tour, les morphonogrammes existent tant dans le domaine grammatical (e.g. la marque temporelle *ai* de *geignait*) que dans le domaine lexical : « *ce sont certaines marques de familles (...) Par exemple, ai, à la différence de è (genèse), renvoie à la sphère de la nationalité (franç-aise, angl-aise)* » (Cogis, 2005, p. 46).

La fonction distinctive relève elle aussi du principe sémiographique dans lequel le sens est l'objet de la représentation. Elle est assurée par les logogrammes, unités dont la taille dépasse celle des graphèmes. Ce sont, en effet, « *des “ graphies globales de lexèmes ”. Leur fonction est de donner une image spécifique à certains mots, afin d'aider à la reconnaissance rapide de leur sens* » Catach *et al.* (1995, p. 262). Les logogrammes servent à différencier graphiquement des homophones hétérographes et hétérosèmes, c'est-à-dire des mots de forme phonique identique mais d'orthographe et de significations différentes (e.g. *cent, sans, sent*). En général, il s'agit de mots très courts, monosyllabiques, qu'il est préconisé d'enseigner globalement. Comme pour les morphogrammes, on distingue les logogrammes grammaticaux ou mots-outils (e.g. *a/à, ces/ses*, p. 268) des logogrammes lexicaux (e.g. *sain/saint/cinq/seing/sein/ceint*, p. 271). Les procédés de différenciation des logogrammes sont, par exemple (p. 263), l'utilisation de signes diacritiques comme les accents (e.g. *ou/où ; du/dû*), l'utilisation de l'étymologie (e.g. *très/trait ; peu/peut*) et l'utilisation du découpage graphique (e.g. *plus tôt/plutôt ; quoique/quoi que*).

Les trois fonctions qui viennent d'être présentées sont prédominantes dans le plurisystème qu'est l'orthographe française. Pour les besoins de l'analyse, elles ont été désolidarisées. Dans la réalité, comme dans le cas précédemment exposé des morphonogrammes, elles sont liées les unes aux autres. Bauer (1990-1991) cite l'exemple de *saint* dans lequel le *t* final a une fonction morphographique puisque relié à une série (comprenant *sainte, sainteté, sanctifier*, etc.) dans laquelle le graphème *t* a une fonction phonographique. Mais ce *t* pourrait tout aussi bien être considéré comme une lettre logographique dans la mesure où il est le seul indice graphique permettant de distinguer les deux homophones que sont *saint* et *sain*.

La description de l'orthographe du français (Cf. Tableau 2-1 ci-après) serait incomplète si n'étaient évoqués les graphèmes étymologiques ou historiques qui, selon Cogis (2005, p.

52), « *ne se justifient aujourd’hui ni par la transcription de l’oral [fonction phonographique], ni par la morphologie [fonction morphographique], ni par la distinction des homophones [fonction distinctive]* ». Ils servent parfois à distinguer des homophones, mais cette fonction est trop marginale pour que Catach *et al.* (1995, p. 16) les considèrent comme des « *unités distinctives et/ou significatives* ». Ils n’en restent pas moins des graphèmes. Les auteurs (pp. 265-267) donnent quelques exemples de lettres étymologiques : les lettres latines (*e.g.* l’*h* de *homme*, *adhérence*, etc. ; des consonnes doubles comme dans *appeler*, *commettre*, *innocent* ; des graphies plus ou moins logographiques comme *doigt*, *cheptel*, *paix*, *vingt* ; certaines graphies de suffixes telles *-tion*, *-tiel*), les lettres grecques (*rh*, *th*, *ph*, *ch*, *y*), les lettres d’autres origines (*e.g.* l’*ow* de *clown*). En ce qui concerne les lettres historiques, ce sont celles que l’étymologie ne peut justifier, qui ont été utiles à un temps précis de l’histoire de l’orthographe mais qui ont perdu leur valeur informative. Il en va ainsi du *h* initial de *huit*, *huis*, *huile*, qui n’a rien de latin mais qui fut introduit pour signifier que le *u* initial était bien une voyelle et non pas une consonne (/ɥil/ vs /vil/). Comme le souligne Cogis (2005, p. 51), les lettres étymologiques et historiques appartiennent à « *une zone floue, instable, voire anarchique. On n’en finirait pas d’énumérer les exceptions, les anomalies, concernant des graphies incorporées pour des raisons aujourd’hui sans intérêt, et qui ne subsistent que comme traces des choix graphiques, plus ou moins heureux, ou comme erreurs et incohérences malheureuses d’une époque antérieure* ».

	Principes	Fonctions	Unités	Exemples
Zone fonctionnelle	Phonographique	Phonographique	Phonogrammes	<i>avril – poisson</i>
	Sémiographique	Morphographique	Morphonogrammes	<ul style="list-style-type: none"> • Lexicaux : <i>français</i> • Grammaticaux : <i>geignait</i>
			Morphogrammes	<ul style="list-style-type: none"> • Lexicaux : <i>grand</i> • Grammaticaux : <i>geignait – grands</i>
		Distinctive	Logogrammes	<ul style="list-style-type: none"> • Lexicaux : <i>tante/tente</i> • Grammaticaux : <i>sans/sent</i>
Zone non fonctionnelle	Etymologique		Lettres étymologiques	<i>photo – lycée</i>
	Historique		Lettres historiques	<i>huile</i>

Tableau 2-1 : Principes et fonctions de l’orthographe du français (d’après Catach *et al.*, 1995 et Cogis, 2005).

Pour Fayol *et al.* (2008), la distinction entre domaine phonographique et domaine sémiographique correspond à la spécificité de l’orthographe sur l’écriture. Selon ces auteurs, si le domaine phonographique est une condition *sine qua non* de l’écriture sans lequel elle ne pourrait exister, il n’est qu’une partie de l’orthographe qui l’utilise pour représenter graphiquement et visuellement les unités de sens de la langue, dans une visée sémiographique.

Deux principes à l’origine de la sémiographie alphabétique sont proposés, qui permettent le passage de l’écriture à l’orthographe. Le premier, fondamental, est la segmentation graphique qui permet d’identifier rapidement les unités que sont les mots. Ce principe est primordial dans le domaine de l’orthographe lexicale qui s’occupe exclusivement des mots sans prendre en considération les relations qu’ils peuvent entretenir au sein d’unités plus larges comme les phrases. Pour le dire autrement, l’orthographe lexicale est l’écriture des mots d’une langue tels qu’ils sont présentés dans un dictionnaire. Or, il est difficile d’envisager la constitution d’un dictionnaire sans une conscience du mot, laquelle n’aurait pu prendre son essor autrement que par l’utilisation de procédés qui segmentent les séquences continues de lettres et qui attribuent ainsi au mot une identité iconique (*i.e.* graphique et visuelle).

Le procédé qui consiste à séparer les mots par des blancs graphiques semble aujourd’hui aller de soi, tout au moins lorsque l’on est un sujet alphabétisé. Il n’est, toutefois, ni inné ni universel. Ainsi, « *l’écriture devanāgarī, qui a servi à consigner le sanskrit, n’utilise le blanc que quand survient une pause du sandhi (ajustement phonétique de la finale d’un mot à l’initiale du mot suivant)* » (Berrendoner & [Reichler-]Béguelin, 1989, p. 104). Par ailleurs, la segmentation est une des premières difficultés dans l’apprentissage de la lecture et de l’écriture, quand la graphie des mots reste inconnue, que l’on soit jeune élève ou adulte analphabète (Berrendoner *et al.*, 1989 ; Cogis, 2005 ; Lahire, 1993). En termes historiques, elle ne finit par s’imposer à l’ensemble de l’Europe occidentale qu’au XII^e siècle (Parkes, 1997 ; Saenger, 1997). Le progrès est alors considérable puisque ce procédé démarcatif entraîne d’une part une stabilisation de la forme orthographique des mots, première étape vers une standardisation de l’orthographe, et d’autre part un changement dans les pratiques de lecture. Les textes deviennent ainsi plus faciles à lire silencieusement que lorsqu’ils étaient écrits en *scriptio continua*, écriture en continu du latin et du grec, sans séparations entre les mots et favorisant une lecture oralisée.

Le second principe sur lequel s'appuie la sémiographie alphabétique, et que nous avons déjà évoqué, est l'utilisation des logogrammes et la possibilité qu'ils offrent d'écrire les homophones hétérographes.

Le mot graphique ayant été circonscrit par l'utilisation des blancs, c'est donc vers une standardisation que l'on s'achemine. Toutefois, ce processus ne s'accompagne pas nécessairement d'une simplification de l'orthographe. En effet, la stabilisation progressive de la forme graphique du mot peut entraîner une distanciation de plus en plus importante entre écriture et orthographe (et donc entre les deux modalités orale et écrite d'une même langue). En d'autres termes, le système orthographique gagne en spécificité en s'éloignant de l'écriture et de sa stricte phonographie, pour rendre visible les unités de sens de la langue et s'abandonner ainsi à la sémiographie. La standardisation orthographique est en marche, et avec elle les décisions et décrets qui y contribuent. Car, comme le rappelle Durand (2000, p. 62) qui s'élève en faux par rapport à la définition de l'orthographe du TLFi, « *la norme orthographique n'est jamais une émanation des usages des scripteurs mais au contraire une décision quasi-juridique* », ce qui pourrait également s'appliquer à l'écriture : que l'on songe pour la transcription du turc au diktat de Kemal Atatürk sur l'abandon en 1926 de l'écriture arabe au profit de l'alphabet latin, à l'adoption par le roumain du même alphabet au détriment des caractères cyrilliques (Durand, 2000), ou encore au pinyin chinois officiellement adopté en 1979 et utilisé pour transcrire avec l'alphabet latin les sons du chinois mandarin (Fayol *et al.*, 2008).

Pour en revenir à l'orthographe, les exemples sont nombreux d'institutions publiques dont le rôle est d'en normaliser les règles, ce qui la met sous l'étroite dépendance du pouvoir politique. Ainsi en va-t-il de l'*Accademia della Crusca* créée à Florence aux alentours des années 1582-1583, de l'Académie Française apparue en 1635 ou encore de la *Real Academia Española* fondée en 1713. La création, l'existence et la permanence de telles institutions correspondent à un pouvoir de juridiction sur la langue en tant que telle et à un souci d'observation de son évolution. Elles sont le signe que l'orthographe et les lois graphiques sont bien, contrairement aux lois phonétiques, un ensemble de règles non pas établies par l'usage ou la tradition ainsi que le soutient le TLFi, mais plutôt décrétées par une volonté politique et des décisions humaines (Catach, 2011). Il suffit pour s'en convaincre de rappeler le choix opéré en 1673 par l'Académie française sur les conseils de Mézeray : « *La Compagnie déclare qu'elle désire suivre l'ancienne orthographe qui distingue les gens de lettres d'avec les ignorans et les simples femmes* » (cité par Honvault, 1999, p. 38). Toutefois,

là où l’usage intervient, c’est dans l’application de ces décrets qui n’est pas toujours garantie. Par exemple, pour la langue française, les *Rectifications de l’orthographe française* parues au *Journal Officiel* du 6 décembre 1990, malgré leur prise en compte par la dernière édition du *Dictionnaire* de l’Académie française, ne sont que peu appliquées. Fayol *et al.* (2008, pp. 113-114) nous rappellent que « *parce que son rôle institutionnel a été très tôt important (...) l’orthographe du français, aux mains d’une élite masculine, s’est avérée difficile sinon impossible à réformer* ».

Un système orthographique qui a été soumis à plusieurs tentatives de réforme nous autorise à penser que son degré de complexité est élevé, ce qui est effectivement le cas de l’orthographe française réputée difficile (Fayol, 2003). Nous commencerons ce chapitre par un examen de notre système orthographique selon un point de vue diachronique qui introduira quelques aspects de son histoire. Dans un second temps, une description de son fonctionnement sous sa forme actuelle sera entreprise. Dans la perspective pluridisciplinaire que nous avons adoptée à la suite de Fayol *et al.* (2008), nous considérerons la complexité de notre orthographe en tant que telle, mais également dans sa réalisation par des sujets, que ce soit des enfants en situation d’apprentissage ou des adultes experts. Pour ce faire, seront présentés le système graphémique ainsi que les variables sous-lexicales et lexicales connues pour leur capacité à exercer un effet sur les performances orthographiques.

2 L’orthographe française : aspects historiques

Une histoire de l’orthographe dans son versant phonographique ne peut être envisagée sans un regard sur les origines et l’évolution de la langue dont elle est le reflet. Doivent être également considérés, pour son versant sémiographique, les pratiques des premiers scribes et copistes, ainsi que les décrets et les tentatives de réformes auxquels le système fut soumis au gré des aléas de l’histoire politique, économique et culturelle de ses usagers. Pour ce faire, le tableau 2-2 ci-après récapitule très sommairement les principales étapes qui ont marqué l’évolution de la langue française et de son orthographe. Il s’appuie sur les données présentées par Fayol *et al.* (2008). Une telle présentation ne peut être raisonnablement satisfaisante : les choix et les simplifications qu’elle implique laissent rapidement apparaître les limites de l’entreprise. Ainsi, dans le tableau 2-2, des facteurs essentiels n’ont pas été mentionnés comme, par exemple, les emprunts à d’autres langues, résultats d’échanges culturels et/ou

commerciaux, de découvertes et de vagues de colonisation, de révolutions technologiques ou encore de flux de populations. Selon Chaurand (2011, p. 123), « *un des traits du français est sa capacité d'ouverture à des apports très divers. Les traditions et les cultures, qui se transmettent ou se développent à l'intérieur de la vaste communauté francophone, auront probablement une part de plus en plus importante à l'enrichissement et à l'illustration de la langue* ».

L'histoire de la langue française et de son orthographe dépasse largement le cadre du présent travail. Toutefois, si l'on souhaite comprendre pourquoi l'orthographe du français est une des plus difficiles au monde (Fayol, 2003), il est nécessaire d'identifier les causes de cette complexité en empruntant des éléments non seulement à l'histoire de la langue et de son orthographe, mais aussi à l'histoire générale du pays. Par exemple, les invasions germaniques sont à la source d'une des spécificités de l'orthographe française : la présence des *-e* muets finaux en français là où d'autres langues romanes laissent entendre une voyelle audible s'explique par la façon qu'avaient les Francs de prononcer la langue gallo-romaine (Fayol *et al.*, 2008). C'est ainsi également que quelques siècles plus tard, la suppression par la Révolution de l'Académie française est à l'origine de la couleur conservatrice que prendra l'institution lors de son rétablissement en 1816 par le pouvoir monarchique. L'Académie est alors légitimiste et d'autant plus réfractaire à toute idée de simplification de l'orthographe qu'une telle décision aurait été considérée comme la poursuite de la Révolution (Cibois, 1999).

Sans pouvoir réellement la séparer de l'histoire générale, celle, plus spécifique, de la langue française et de son orthographe est également une source d'explication des difficultés que notre système actuel contient. En effet, celui-ci est le résultat d'une évolution et d'une histoire profondément influencées par celles et ceux qui en ont été les acteurs, des pratiques des clercs, des copistes, des scribes et des gens de lettres du Moyen-Age aux *Rectifications* de 1990, en passant par les imprimeurs de la Renaissance et les 8 éditions complètes du *Dictionnaire* de l'Académie française. Historien de la langue française pour le premier et spécialiste de l'orthographe pour la deuxième, Chaurand (2011) et Catach (2011) distinguent 8 périodes dans l'évolution de notre langue : le plus ancien français, l'ancien français, le moyen français, le français du XVI^e siècle, le français classique, le français postclassique, le français d'hier et le français d'aujourd'hui.

Le plus ancien français se manifeste du IX^e au XII^e siècle. Il s'agit d'un prolongement d'un latin tardif ou vulgaire, lui-même résultat du latin classique, dont il ne partage pas la

structure phonique mais dont le système graphique va être utilisé et adapté par les clercs. La période voit l’éclosion d’une littérature propre et, avec elle, les premières manifestations écrites d’une langue dont l’orthographe est en train de naître et de se fixer. Différentes valeurs phoniques correspondent à un seul et même signe graphique selon son entourage : « *Il est admis dès cette époque qu’on n’est pas lié par une correspondance systématique entre son et graphisme et que les signes sont polyvalents. Ce n’est pas un signe isolé qui a une valeur précise, mais un signe dans tel entourage, dans telle position* » Chaurand (2011, pp. 12-13). Par exemple, « *u note tantôt [o], [u], tantôt [y] (dunat, cum, amur, cadhuna...), tantôt [v] (saluament, saluarai)* » Catach (2011, p. 8). Ainsi assiste-t-on à un début d’indépendance du système graphique par rapport au système phonique ou, comme le diraient Fayol *et al.* (2008), à l’émergence du caractère sémiographique de notre orthographe.

L’ancien français occupe les XII^e et XIII^e siècles. Les textes n’ont pas de forme définitive, résultats qu’ils sont de copies diverses et surtout de la collaboration entre un auteur et un copiste. Différents styles d’écriture (*e.g.* la caroline, la gothique) et différentes orthographes coexistent en fonction des écoles, des ateliers, de la nature des ouvrages ou encore du public. Par ailleurs, ces deux siècles représentent une période de changements phonétiques importants qui intensifient l’écart entre les deux systèmes de la langue, oral et écrit.

Le moyen français court du XIII^e au XVI^e siècle. C’est une période de transition entre la langue ancienne et la langue moderne au cours de laquelle les changements dans le domaine phonétique ne sont pas trop importants. En revanche, l’orthographe se complique considérablement avec, sous un prétexte parfois infondé d’étymologie, un retour vers de prétendues formes latines, une mise à distance encore plus accentuée du phonétisme et une abondance de consonnes parasites qui, dans leur majorité, disparaîtront lors de la période suivante.

Le XVI^e siècle est pour le français et son orthographe le siècle de profondes transformations rendues possibles par l’essor d’une littérature nationale propre et par le développement de l’imprimerie qui tend à stabiliser l’usage orthographique. C’est le siècle de la Pléiade, de Ronsard, de Du Bellay, de Montaigne et de Marot. C’est aussi celui des imprimeurs et des typographes qui adoptent la séparation des mots et établissent, dans un objectif d’élimination des lettres superflues, tout un système de majuscules, d’accents et de

signes diacritiques. Les tenants d'une réforme qui conduirait à une orthographe quasi phonétique s'opposent alors à une tendance plus conservatrice pour laquelle priment l'image graphique, l'étymologie, les liens morphologiques et la distinction des homophones.

Au XVII^e siècle, l'orthographe française, parce qu'elle se fixe davantage, se normalise et se répand, tout en s'éloignant de plus en plus de la langue orale. L'Académie française voit le jour et consacre la domination du courant conservateur et étymologiste qui poursuit sa lutte en faveur d'une prétendue pureté de la langue.

Dates	Histoire générale	Histoire du français et de son orthographe
II ^e siècle avant J.C.	Arrivée des Romains en Gaule	
52 avant J.C.	Défaite de Vercingétorix	<ul style="list-style-type: none"> • Latin comme langue de l'administration, de l'intégration sociale et du progrès • Gallo-romain parlé par les peuples gaulois
III ^e siècle	Invasions germaniques	Introduction d'éléments germaniques dans le gallo-romain : importants changements phonétiques qui auront une grande incidence sur l'orthographe
Fin du VIII ^e siècle		Permanence d'une diglossie : gallo-romain utilisé par la population, latin classique utilisé par l'élite sociale
IX ^e - XVI ^e siècles	Charlemagne et premiers Capétiens : état centralisé	<ul style="list-style-type: none"> • Extension de la langue d'oïl en pays d'oc • Genèse de l'orthographe
813	Concile de Tours	Adoption pour les prêches de la langue vernaculaire <i>rustica romana lingua</i> au détriment du latin
842	Serments de Strasbourg	Premier document écrit de l'ancien français
881		Cantilène de Sainte Eulalie : premier texte littéraire écrit en roman
XI ^e siècle		Apparition des voyelles nasales
Jusqu'aux XII ^e - XIII ^e siècles		<ul style="list-style-type: none"> • Ancien français : prononciation de la plupart des lettres écrites, nuancée par les déficiences de l'alphabet latin • Alphabet de 24 lettres (pas de j ni de v), pas d'accents. • Multiplication par les scribes des abréviations et des formes écrites peu lisibles
XIV ^e -XV ^e siècles		Orthographe : sémiologie à part entière
XIV ^e -XVI ^e siècles		Association par les copistes des deux tendances phonographique et sémiographique
XVI ^e siècle	Invention de l'imprimerie et de la typographie	Latin et étymologie toujours utilisés par les imprimeurs
XVI ^e -XVII ^e siècles		Montée en puissance d'une orthotypographie : mise en page, séparation des mots, majuscules, accents, ponctuation, etc.
1539	François I ^{er}	Ordonnance de Villers-Cotterêts : remplacement du latin par le français comme langue officielle du droit et de l'administration
Milieu du XVI ^e siècle		Bataille de l'orthographe entre tenants d'une forme traditionnelle et ceux d'une forme nouvelle
1635		Création de l'Académie française
1694		Première édition du <i>Dictionnaire</i> de l'Académie française
1740 / 1762		Troisième et quatrième éditions du <i>Dictionnaire</i> : changements majeurs pour ce qui deviendra l'orthographe moderne
1798		Fin des initiatives importantes de la part de l'Académie
XVIII ^e siècle		<ul style="list-style-type: none"> • Permanence de certaines traditions : x muet final, z muet final dans les verbes, consonnes doubles • Succès de certaines innovations : usage des accents, suppression des diphtongues
XIX ^e -XX ^e siècles		Nombreuses disputes sur l'orthographe et son enseignement
1867		Tentative de simplification
1900		Circulaire relative à la simplification de l'orthographe française
1965		Propositions de la Commission Beslais : projet de simplification
1990		Publication des <i>Rectifications de l'orthographe française</i> au <i>Journal Officiel</i>

Tableau 2-2 : Tableau récapitulatif de l'histoire de la langue française et de son orthographe (d'après Fayol *et al.*, 2008).

Le français postclassique voit, entre 1694 et 1798, l'avènement d'une orthographe d'Etat rendu possible par les cinq premières éditions du *Dictionnaire* de l'Académie française. Les deux premières sont résolument conservatrices, comme en témoigne cette question que pose Régnier-Desmarais dans son *Traité de la grammaire française* (1706) cité par Catach (2011, p. 34) : « Où en seroit-on, dans chaque Langue, s'il en falloit reformer les elements sur la difficulté que les enfants auroient à bien retenir la valeur... de chaque caractere... et si parce que quelques femmes en confondent quelques-uns en lisant, il falloit aussi-tost remedier à cela par un changement universel de l'orthographe ? ». La troisième édition et la quatrième qui la parachève voient un recul du camp conservateur, à la faveur de l'entrée des philosophes à l'Académie. Elles sont d'autant plus importantes qu'elles instituent l'orthographe moderne qui est la nôtre. La tourmente révolutionnaire emporte avec elle l'Académie. La Révolution, empreinte de jacobinisme, déclare que « la langue doit être une comme la République » (Convention du 10 prairial et décret du 15 brumaire, an II, cités par Chaurand, 2011, p. 88). En 1798, la cinquième édition paraît, œuvre d'académiciens de l'Ancien Régime allant dans le sens d'une simplification de l'orthographe.

Le français d'hier s'établit à partir du XIX^e siècle. Suite à la restauration du pouvoir monarchique, l'Académie renaît de ses cendres en 1816 et la sixième édition de son *Dictionnaire* paraît en 1835. Cette dernière se fera un devoir d'ignorer la précédente, soupçonnée d'être trop liée aux événements politiques. Le courant conservateur reprend les rênes et opère un grand retour vers l'étymologisme. Cette période est aussi celle du développement de l'instruction primaire et de la naissance des dictionnaires de langue (e.g. *Littré*, *Larousse*) qui peu à peu se démocratisent et font autorité. La septième édition du *Dictionnaire* paraît sur fond d'intensification des batailles autour du système orthographique et de son enseignement, et l'idée d'une orthographe éternelle et immuable, véritable trésor national, se répand. La huitième et dernière édition parue (1932-1935) ne connaît aucune évolution notable.

Le français d'aujourd'hui semble difficile à définir de par la variété des éléments qui le composent, que ce soit l'importance du renouvellement du lexique, la transmission et le développement des traditions et des cultures dans l'espace francophone, ou encore l'essor des moyens de communication qui favorisent les emprunts linguistiques. Son orthographe, alphabétique, se fonde sur un solide domaine phonographique tout en conservant une sémiographie particulièrement complexe. Elle est régulière à 71% dans le sens des correspondances phonèmes-graphèmes et à 96% dans la direction inverse (Fayol *et al.*, 2008).

La neuvième édition du *Dictionnaire* initialisée en 1992 est en voie d’achèvement (le 29 novembre 2012 est paru au *Journal officiel* le fascicule correspondant aux mots compris entre *raie* et *recez*). Elle recommande, sans pour autant les imposer, les *Rectifications de l’orthographe française* publiées dans le *Journal officiel* du 6 décembre 1990 qui vont dans le sens de la simplification. Ces *Rectifications* sont également prises en compte par les dictionnaires d’usage qui proposent en parallèle les deux graphies, l’ancienne et la nouvelle, d’un même mot. Néanmoins, ni la publication de ces *Rectifications*, ni leur recommandation par l’Académie française, ni leur prise en considération par les dictionnaires d’usage n’en garantit l’adoption par le grand public. En effet, en France en particulier, « *l’information sur le contenu réel des textes publiés est totalement absente, en particulier auprès des enseignants. La bonne préparation du rapport, son extrême modération permettront certainement son adoption progressive dans l’enseignement comme dans l’usage* » (Catach, 2011, pp. 88-89).

En résumé, l’histoire de l’orthographe française faite de réformes successives, contradictoires et passionnées est loin d’être un long fleuve tranquille. Pour reprendre l’expression de Honvault (1999, p. 38), il s’agirait plutôt d’une « *valse à mille temps* ». Ainsi que le pointe Cogis (2005, p. 33), nous devons « *apprendre une langue écrite d’une langue issue du latin, écrite avec l’alphabet latin, mais qui n’est plus du latin et à laquelle cet alphabet ne convient que partiellement* ». Le bref aperçu historique qui vient d’être esquissé nous permet de comprendre les causes de la complexité de l’orthographe française, résultat de l’incessante bataille des Anciens et des Modernes. Mais de quoi est constituée la complexité de notre système orthographique actuel, tel que nous l’utilisons de nos jours ? Quelle analyse en donnent les linguistes et les psycholinguistes ? Est-elle appréhendée de la même manière selon les usagers ? Autant de questions sur lesquelles nous nous attarderons dans la section suivante.

3 Les difficultés des mots français

Comme il a été souligné plus haut (Cf. Chapitre 2, § 1), une des innovations majeures dans cette histoire de l’orthographe est l’utilisation et la généralisation dans l’écriture de textes, de procédés démarcatifs qui permettent d’isoler les mots. Cette segmentation rendue possible par l’adoption de blancs graphiques a permis l’établissement des dictionnaires, au

premier titre desquels le *Dictionnaire* de l'Académie française. Le terme même de *mot* est fréquent dans notre langue. Selon la base de données *Lexique 3* (New, Pallier, Ferrand & Matos, 2001), il a une fréquence de 174.83 par million d'occurrences selon le corpus de sous-titres de films et de 260.47 selon le corpus de livres (à titre de comparaison et selon les deux mêmes corpus, le verbe *parler* a une fréquence de 1086.01 et 728.02, alors que le terme *parole* affiche respectivement 71.07 et 81.82). Néanmoins, cette fréquence et cette familiarité dans la langue courante ou technique (e.g. « parce que *s'écrit en deux mots* = “ formes linguistiques séparées à l'écrit par des espaces ou des marques de ponctuation ” ; parce que *est un mot qui se traduit en anglais par because* = “ quelque chose de plus abstrait, de plus général qu'une forme linguistique ” ; *Je vais te rapporter quelques bons mots* = “ réflexion ou remarque intéressante ” ; *Il a glissé un mot sous la porte de Germaine* = “ court message écrit ” ; *En informatique, un octet est un mot de huit bits* = “ séquence d'informations élémentaires ” », exemples empruntés à Polguère, 2002, p. 33), ne doivent pas masquer l'ambiguïté du concept qu'il recouvre dans le champ de la linguistique. En effet, « si le concept de “ mot ” ne semble pas trop troubler le locuteur, c'est-à-dire l'utilisateur, ni le typographe, lequel suit un code défini, le linguiste, au contraire, qu'il travaille sur un texte (discours écrit) ou qu'il cherche à définir des unités de lexique en langue, ne jouit pas de cette assurance » (Rey, 1977, pp. 21-22). Pour Berrendonner *et al.* (1989, p. 103), le mot est le « produit d'une construction non explicite (...), hérité par tradition sociale, avec tout l'approximatif et l'arbitraire qui sont susceptibles d'en découler », et, dans un autre texte, Béguelin (2002) rajoute à cette même phrase « le critère de la démarcation graphique restant encore le plus solide ». De son côté, Branca-Rosoff (1998) parle du mot comme d'une « notion hétérogène ». Pour sa part, le *Grand dictionnaire de linguistique et des sciences du langage* (Dubois, Giacomo, Guespin, Marcellesi & Mével, 2007, pp. 312-313) propose pour l'entrée *Mot* deux définitions selon que la notion est vue par la linguistique traditionnelle ou par la linguistique structurale pour laquelle le manque de rigueur du terme entraîne son évitement par les linguistes. Son utilisation et la confusion qu'elle entretient semblent tout de même fréquentes dans les textes de linguistique, ainsi que le déplore Polguère (2002). C'est peut-être dans cette confusion que réside l'explication de l'emploi en linguistique d'autres notions moins floues telles que *mot-forme*, *lexème*, *lexie*, *vocable*. Voici comment Polguère définit chacune de ces notions :

- Mot-forme (p. 34) : « signe linguistique qui possède une certaine autonomie de fonctionnement et qui possède une certaine cohésion interne » (e.g. *chien*, *vite*).

- Lexie (p. 41) : « *appelée aussi unité lexicale, regroupement de mots-formes ou de constructions linguistiques qui ne se distinguent que par la flexion. Dans le premier cas, il s'agit de lexèmes et dans le second cas, de locutions* » (e.g. la lexie PROFESSEUR qui regroupe les mots-formes *professeur* et *professeurs* est un lexème ; la lexie COUP DE BARRE qui regroupe les constructions *coup de barre* et *coups de barre* est une locution nominale).
- Lexème (p. 37) : « *lexie regroupant des mots-formes ne se distinguant que par la flexion* » (e.g. CHIEN, VITE). Une dichotomie existe entre les entités que sont les lexèmes et les morphèmes. Par exemple, le mot-forme *chien* correspond au lexème CHIEN, constitué de 2 morphèmes : *chien-* + $-\emptyset_{\text{sing}}$ (radical de CHIEN + suffixe zéro du singulier des noms) ; le mot-forme *chiens* est lui aussi composé de 2 morphèmes : *chien* + $-\text{s}_{\text{plur}}$ (radical de CHIEN + suffixe $-s$ du pluriel des noms) ; en revanche, dans *vite* l'unique mot-forme, l'unique lexème et l'unique morphème se confondent. Aussi, la morphologie, définie par Polguère (2002, p. 48) comme « *la branche de la linguistique qui étudie la structure des mots-formes* », pourrait être vue en partie comme une émanation de la différence entre le lexème et le morphème.
- Vocable (p. 42) : « *regroupement de lexies qui sont associées aux mêmes signifiants et qui ont un lien sémantique évident* » (e.g. 2 lexies sont regroupées dans le vocable VERRE : VERRE 1 “*matériau transparent cassable*” et VERRE 2 “*type de contenant servant à boire et généralement fait en verre 1*”).

Nous pourrions ajouter à cette liste le terme même de *terme* qui « *désigne l'emploi monosémique (possédant une signification unique) qui sera fait d'une unité lexicale dans telle ou telle science, soucieuse d'établir une correspondance univoque entre ses concepts et les termes de sa nomenclature* » (*Grand dictionnaire de linguistique et des sciences du langage*, 2007, p. 480). Toutes ces notions se réfèrent aux unités de traitement dont la pertinence varie en fonction du domaine. Elles prendront plus ou moins d'importance selon que l'on se situe dans le champ de la lexicologie, de la lexicographie, de la linguistique quantitative, de la sémantique, de la phonologie, de la morphologie, de la syntaxe, de la psycholinguistique ou de la typographie.

Dans le travail qui nous occupe, consacré à l'apprentissage de l'orthographe lexicale au travers de tâches de dictée et de copie de mots isolés, nous ne nous intéressons pas au découpage de la chaîne parlée ou écrite mais plutôt à l'unité abstraite dégagée de tout contexte. En d'autres termes, notre intérêt se porte sur ce que Branca-Rosoff (1998, p. 7) appelle le « *mot de langue* » ou « *mot paradigmatique* », à la différence du « *mot de discours* [qui] désigne le mot dans la chaîne syntagmatique ». Le terme *mot* aura donc ici le sens de lexème, c'est-à-dire celui de lexie simple. Par ailleurs, seuls seront considérés les lexèmes dont le signifiant graphique peut, effectivement, être délimité par deux blancs. Ainsi, nous ne prendrons pas en compte des lexèmes tels que *aujourd'hui* pour lequel se pose le problème de l'apostrophe et celui du blanc graphique qui lui succède, ni les locutions, expressions linguistiques lexicalisées constituées d'une séquence de mots-formes séparés à l'écrit par des blancs (e.g. *pomme de terre, passer à tabac, d'accord, en vitesse, à propos de*, exemples empruntés à Polguère, 2002, pp. 38-39).

Dès lors que les concepts de *mot* et d'*orthographe* ont été délimités, nous pouvons présenter le système graphémique de l'orthographe française tel qu'il a été circonscrit et analysé d'un point de vue linguistique.

3.1 Le système graphémique de l'orthographe française

Les difficultés de l'orthographe française doivent être considérées selon deux angles différents. En effet, il s'agit de difficultés rencontrées soit en lecture soit en écriture. Dans les deux cas, néanmoins, sont concernées les relations que les phonèmes entretiennent avec les graphèmes et *vice versa*. En lecture, on parle de correspondances orthophonologiques (ou correspondances graphie-phonie : C.G.P.), alors que l'écriture renvoie à des correspondances phono-orthographiques (ou correspondances phonographémiques, ou encore correspondances phonie-graphie : C.P.G.) (Bonin *et al.*, 2008). Une orthographe alphabétique idéale serait celle qui ne contiendrait que des relations biunivoques quel que soit le sens considéré, C.G.P. ou C.P.G. En d'autres termes, il s'agirait d'un système dont la fonction serait exclusivement phonographique et dont la sémiographie serait totalement absente. Cet idéal ne semble pourtant pas avoir été atteint par quelque système que ce soit, même si certains s'en approchent comme le finnois, le turc, le serbo-croate ou le tchèque pour les langues alphabétiques (Caravolas, 2004), ou encore l'italien et l'espagnol pour ce qui est des langues romanes. Ainsi, le système espagnol compte 29 graphèmes pour 25 phonèmes (Fayol *et al.*, 2008) tandis que le français d'aujourd'hui, selon Catach *et al.* (1995) totalise environ 130 graphèmes (175 selon d'autres auteurs, ainsi que le soulignent Fayol *et al.*, 2008) pour les 36

phonèmes que compte la langue (et que l’anglais, pour sa part, offre 561 graphèmes pour l’écriture de ses 41 phonèmes (Fayol *et al.*, 2008). En conséquence, le binarisme qui consisterait à classer les orthographe en systèmes exclusivement phonographiques ou sémiographiques n’est pas de mise. Les auteurs (*e.g.* Borgwaldt, Hellwig & De Groot, 2005 ; Ferrand, 2007 ; Jaffré, 1992, 2005) préfèrent parler de continuum. Il y aurait ainsi des orthographe plus ou moins transparentes ou régulières et des orthographe plus ou moins opaques ou irrégulières, ce qui renvoie à la notion de profondeur orthographique en lecture (Katz & Frost, 1992a, 1992b). En ce qui concerne les langues européennes et pour rester dans le domaine de la lecture, 13 d’entre elles ont été étudiées par Seymour, Aro et Erskine (2003). Ils en ont proposé une classification en fonction de leur profondeur orthographique, que nous reproduisons dans le tableau 2-3 ci-après. Les auteurs ont également pris en considération la structure syllabique des langues concernées. Ils distinguent d’une part certaines langues romanes (italien, espagnol, portugais, français), le grec et le finnois caractérisés par une prédominance de syllabes ouvertes de structure consonne-voyelle avec peu de groupements de consonnes à l’initiale ou en finale (structure syllabique simple), et d’autre part des langues germaniques (allemand, norvégien, islandais, néerlandais, suédois, danois, anglais) qui présentent une structure syllabique complexe (nombreuses syllabes fermées de structure consonne-voyelle-consonne, accompagnées tant à l’initiale qu’en finale de groupements de consonnes).

Pour en venir à l’orthographe française, la linguistique statistique nous apprend que 96% des C.G.P. sont régulières, ce qui n’est le cas que pour 71% des C.P.G. (Fayol *et al.*, 2008). C’est ainsi par exemple que les graphèmes *o*, *au* ou *eau* d’une part ou les graphèmes *f* ou *ph* d’autre part, ne correspondent qu’à un seul et même phonème, respectivement /o/ et /f/, alors que plusieurs possibilités existent pour écrire chacun de ces phonèmes (Sprenger-Charolles *et al.*, 1998). Par conséquent, notre orthographe, difficile dans le sens de la lecture, l’est davantage dans celui de l’écriture.

		Profondeur orthographique				
		Transparence			Opacité	
Structure syllabique	Simple	Finnois	Grec Italien Espagnol	Portugais	Français	
	Complexe		Allemand Norvégien Islandais	Néerlandais Suédois	Danois	Anglais

Tableau 2-3 : Classification de 13 langues européennes en fonction de leur structure syllabique (simple, complexe) et de leur profondeur orthographique (transparence, opacité) (Seymour *et al.*, 2003, p. 146).

Le tableau 2-4 ci-après, établi par Catach *et al.*, (1995, pp. 14-15), dépeint le système des graphèmes de l'orthographe française. Pour les auteurs, un archigraphème est un « *graphème fondamental, représentant un ensemble de graphèmes, qui sont par rapport aux autres ensembles dans un rapport exclusif, correspondant au même phonème ou au même archiphonème. Ex. : O pour désigner o, ô, eau, etc. Cet ensemble peut ne contenir qu'un élément (ex. GN représentant gn). S'ajoutent en français trois " idiotismes graphiques " : X, OI, OIN, correspondant chacun à deux phonèmes. L'archigraphème est noté, comme l'archiphonème, par la majuscule (O)* » (p. 17). De l'archiphonème, il est dit qu'il est un « *représentant de l'ensemble des traits phoniques pertinents communs à deux ou plusieurs phonèmes, qui sont par rapport aux autres dans un rapport exclusif. Ex. : maison, [e] ou [ɛ], noté [E]* » (p. 16). Sont notés en gras les 45 graphèmes considérés comme les graphèmes de base que les élèves en fin de C.E.1 doivent aisément manier. Les parenthèses qui entourent certains graphèmes indiquent que ces derniers sont répétés, c'est-à-dire qu'ils correspondent à plusieurs phonèmes et à plusieurs secteurs d'archigraphèmes. Enfin, « *les graphèmes exceptionnels (moins de 5 à 6 unités lexicales et leurs dérivés), d'ailleurs non exhaustifs* » (p. 14), sont signalés d'un astérisque. Quel que soit le phonème considéré, il existe plusieurs possibilités de transcription graphémique. Ainsi, même la possibilité de transcription de la voyelle [y] par le graphème *u*, approximativement considérée par les auteurs comme la plus proche des 100%, peut être écrite avec les 4 autres graphèmes que sont *û, hu, ü, ou eu*.

Les graphèmes représentés dans le tableau 2-4 correspondent donc à notre orthographe dans son ensemble, sans distinction particulière entre eux, si ce n'est les graphèmes rares et les 45 graphèmes de base qui apparaissent en gras.

Pour résumer, le système orthographique du français appartient au domaine alphabétique. Ce dernier a pour spécificité d'utiliser des caractères pour noter les sons de la langue, à la différence des systèmes logographiques et idéographiques dont les caractères représentent respectivement des mots pour les premiers, et des notions ou des objets pour les seconds (Calvet, 1996). Néanmoins, les graphèmes qui composent notre orthographe n'ont pas tous cette fonction phonographique. À côté des phonogrammes se trouvent également des morphogrammes, des logogrammes dont la taille dépasse celle des graphèmes, ainsi que des lettres étymologiques ou historiques. Partant de là, notre système orthographique, considéré d'un point de vue linguistique, est un plurisystème mixte (Calvet, 1996 ; Catach *et al.*, 1995 ; Cogis, 2005 ; Durand, 2000 ; Fayol *et al.*, 2008 ; Jaffré, 1992, 2003, 2005). Il repose sur de solides fondations phonographiques mais est également constitué d'un nombre important de particularités sémiographiques qui en font toute la complexité, notamment lorsqu'il s'agit de production. À titre d'illustration, Catach (2011) cite les statistiques obtenues à partir de l'*Echelle Dubois-Buyse* (Ters, Mayer & Reichenbach, 1982) : sur l'ensemble des graphèmes composant les 3724 mots de cette base de données, 83,50% sont des phonogrammes, 3,67% des morphogrammes et 12,83% des lettres muettes. Par ailleurs, 3,27% des mots sont des logogrammes.

Archigraphèmes	Graphèmes	Sous-Graphèmes
Voyelles A	a à â	(em) (prudemment) *(en) solennel *(on) (paonne)
E [e] [ɛ]	e + é (e) + è ai ê ei ë	œ (fœtus) æ (et cœtera) aî (paître) *eî (reître) *ea (break)
I	i (y) ï î	hi (trahi) *ee (meeting)
O	o au eau ô (u) (m)	ho (cahot) *oo (alcool) *aô (Saône) *ü(m) (capharnaüm)
U	u û	hu (cahute) *ü (Saül) *eu (j'ai eu)
EU	eu oeu (e)	*ue (cueillir) *(ai) (faisons) *(u) (club) *(on) (monsieur) *eû (jeûne)
OU	ou où oû	*aou (saoul) *aoû (août) *(oo) (football)
AN	an am en em	*aon (faon) *aen (Caen)
IN	in im (en) ain ein	*în (vînmes) *aim (faim) yn (synthèse) ym (symphonie)
ON	on om	*(un) (punch) *(um) (rumsteack)
UN	un	*um (parfum) eun (à jeun)
Semi-Voyelles Y, IL(L)	(i) (ï) y il(l), ll	hi (hier) *hy (hyène)
OI	oi (ou + voy.)	oî (croît) *w (water) *(u) (jaguar) *(œ)(mœlle) *oê (poêle)
OIN	oin ouin	ooing (shampooing)

Archigraphèmes	Graphèmes	Sous-Graphèmes
Consonnes		
P B	p b	pp (nappe) *bb (abbé)
T	t	tt (botte) th (théâtre)
D	d	dd (addition)
C G	c + qu k q g + gu	(cc) (accorder) cqu (acquitter) ck (ticket) ch (technique) *cch (saccharine) *gg (aggraver) *(c) (second) *gh (ghetto)
F V	f ph v	ff (affaire) *w (wagon)
S Z	s + ss (c) + ç (t) (+ i) (s) (intervoc.) z	sc (science) *sth (asthme) *(x) (soixante) *(x) (deuxième) *zz (mezzanine)
X	x cc (+e, i) xc (+e, i)	
CH J	ch j (g) + ge	*sch (schéma)
L R	l r	ll (ville) rr (guerre) rh (rhume)
M N	m n	mm (gomme) nn (bonne)
GN	gn	*ign (oignon)
NG	ng	(parking)
N.B. : Il faudrait y ajouter la lettre <i>h</i> , équivalent du tréma à l'intérieur des mots, mais aussi « couverture » de la voyelle initiale dans certains cas : <i>les/héros</i> .		

Tableau 2-4 : Tableau des graphèmes du français - Niveau 3 (Catach *et al.*, 1995, pp. 14-15).

3.2 Linguistique et psycholinguistique de l'orthographe

L'intérêt que les linguistes et les psycholinguistes ont pour l'orthographe n'est pas de même nature. Pour les premiers, il s'agit d'analyser la structure et le fonctionnement des orthographes en tant que systèmes de règles, alors que les seconds cherchent à en décrire le traitement par des utilisateurs réels, c'est-à-dire à comprendre les mécanismes cognitifs (leur nature, leur rôle, leur fonctionnement) qui sous-tendent la perception et la production du langage écrit dans sa dimension orthographique (*e.g.* Fayol *et al.*, 2008). En d'autres termes,

tout en partageant le même objet, linguistique et psycholinguistique poursuivent des objectifs très différents. Jaffré (2003) s'interroge sur la contribution de la première à la seconde. A sa suite, nous considérons que la psycholinguistique n'est pas plus une discipline seconde par rapport à la linguistique que ne l'est la linguistique de l'écrit par rapport à la linguistique saussurienne selon laquelle « *l'écriture n'est encore qu'un système de signes seconds, une sorte de "vêtement" de la langue orale, et finalement, un objet relevant plutôt de l'anthropologie. Pour la linguistique de l'écrit, au contraire, l'oral et l'écrit sont à mettre d'emblée sur le même plan. L'écriture est un système sémiologique ni plus ni moins complexe que celui de l'oralité, qui interagit avec lui et doit remplir des fonctions spécifiques* » (Jaffré, 2003, p. 38). La question est donc celle des relations que les deux champs disciplinaires entretiennent. Jaffré (2003, pp. 37-38) regrette « *l'absence d'un véritable dialogue [tout en précisant que], paradoxalement, si la linguistique de l'écrit est désormais quelque peu reconnue, elle le doit en grande partie aux avancées de la psycholinguistique* ». L'auteur souligne cependant que les linguistes et les psycholinguistes qui s'intéressent à l'orthographe s'accordent sur l'intérêt des données issues des recherches sur son acquisition. Les deux approches de l'orthographe (*i.e.* l'analyse de son fonctionnement et la compréhension des modalités de son acquisition / utilisation) sont complémentaires : la psycholinguistique, lointaine cousine de la linguistique, permet de circonscrire des difficultés du système que cette dernière n'aurait pu identifier par une simple description de l'orthographe hors de toute réalisation effective. Elle étudie les difficultés empiriques rencontrées par les usagers lors de la production orthographique en fonction des caractéristiques des unités à produire, du degré d'expertise des utilisateurs et du contexte de production. En cherchant à comprendre et à modéliser les mécanismes cognitifs qui sous-tendent le traitement orthographique, elle permet aux modèles linguistiques de refléter « *un peu moins le point de vue (éclairé) du seul linguiste et un peu plus les modalités de traitement de locuteurs réels* » (Jaffré, 2003, p. 46).

3.2.1 Variables sous-lexicales

Parmi les études consacrées à l'acquisition de l'orthographe, celle de Catach *et al.* (1995) mérite d'être de nouveau mentionnée : elle appréhende l'orthographe en tant qu'objet d'enseignement et, à ce titre, tient compte de ses utilisateurs en situation d'apprentissage. Elle propose trois niveaux de complexité croissante dans le système orthographique du français. Le tableau 2-4 reproduit ci-avant présente les deux niveaux extrêmes, à savoir le système dans son intégralité contenant environ 130 graphèmes (niveau 3) et les 45 graphèmes de base (niveau 1, en gras dans le tableau) que les auteurs recommandent comme devant être maîtrisés

« *en fin de cycle lecture-écriture* » (p. 10). Entre ces deux niveaux 1 et 3, existe un niveau intermédiaire constitué de 70 graphèmes dont le maniement devrait être aisé à la fin de l’école élémentaire. Le niveau 1 présenté dans le tableau 2-5 ci-après correspond donc à la fin du C.E.1 ou, pour parler en termes de cycles, à la fin du cycle des apprentissages fondamentaux (Cycle 2).

3.2.1.1 Les graphèmes de base du français : une description non hiérarchisée

Précédemment, il a été dit qu’un système orthographique idéal serait celui dans lequel les graphèmes, de nombre strictement identique à celui des phonèmes, entretiendraient avec ces derniers des relations de biunivocité. Cependant, plus parfait serait un système dont tous les graphèmes seraient des lettres simples ou des groupes de lettres ayant non seulement un statut propre mais aussi une dénomination à part entière dans l’alphabet (*e.g.* la présence dans l’alphabet espagnol de noms spécifiques pour les graphèmes complexes *ll*, *ch*, *rr*, *ñ*). Autrement dit, un tel alphabet contiendrait autant de noms de caractères (lettres ou graphèmes) que la langue contient de phonèmes. Pour le français, par exemple, et en restant dans le domaine de la pure phonographie, à nos 36 phonèmes devraient correspondre 36 caractères. Or, notre alphabet n’en contient que 26. Dès lors, l’utilisation de lettres simples pour représenter tous les phonèmes de la langue n’est pas suffisante, et le recours à d’autres techniques graphiques s’impose.

Les procédés phonographiques retenus pour l’écriture du français sont divers. C’est ainsi que certains phonèmes du français ne sont pas représentés par une seule lettre qui serait un graphème simple (*e.g.* *a – e – i – b – d – v*) mais par des graphèmes complexes, c’est-à-dire des groupements de deux ou trois lettres (*e.g.* *in – au – eau – ch – qu – gn*). Un autre procédé consiste à employer des signes diacritiques qui modifient la valeur de certaines lettres et entraînent un changement de phonème. Ce sont les deux accents aigu et grave (*e.g.* *levé / lève*), l’accent circonflexe qui pouvait noter une longueur de voyelle plus importante et aujourd’hui disparue (*e.g.* *fève / rêve*) et enfin la cédille (*e.g.* *ca / ça*). Le tréma, pour sa part, sert à disjoindre un graphème complexe (*e.g.* *mais / maïs*), fonction assurée parfois par la lettre *h* (*e.g.* *trait / trahit*).

Archigraphèmes	Phonèmes	Graphèmes de base	% approximatif d'utilisation	Exemples
A	[a]	a	92%	papa
E	[e]	e + é	99%	mes, pré
	[ɛ]	(e) + è ai	67,9% 30%	bec, règle chair
I	[i]	i	99%	il
O	[o]	o	75%	zéro, sol
		au	21%	cheveu(x)
		eau	3%	oiseau
U	[y]	u	100%	tu
EU	[ɛ]	eu	93%	peu, peur
	[ə]	(e)		ch(e)val
OU	[u]	ou	98%	fou
AN	[ɑ̃]	an	44%	(un) an
		en	47%	enlever
IN	[ɛ̃]	in	45%	fin
		(en)	23%	chien
ON	[ɔ̃]	on	92,8%	son
UN	[œ̃]	un	97%	un
Y, IL(L)	[j]	(i)	86%	piéd
		ï		faïence
		y	30%	payer
		il(l)	10%	rail, raille
OI	[wA]	oi	100%	loi
OIN	[wɛ̃]	oin	100%	moins
P	[p]	P	100%	pon(t)
B	[b]	b	100%	bon
T	[t]	t	99%	ton
D	[d]	d	100%	don
C	[k]	c + qu	98%	coque
G	[g]	g + gu	100%	goguette
F	[f]	f	95%	fou
V	[v]	v	100%	vou(s)
S Z	[s]	s + ss	69%	danse, rosse
		(c) + ç	26%	ci, ça
	[z]	(s) intervocalique	90%	rose
		z	10%	zero
X	[ks] ou [gz]	x	84%	axe, examen
CH	[ʃ]	ch	100%	chou
J	[ʒ]	j	49%	jeu
		g + (ge)	51%	(nous) mangeons
L	[l]	l	100%	la
R	[R]	r	100%	ré
M	[m]	m	100%	mon
N	[n]	n	100%	non
GN	[ɲ]	gn	100%	règne

N.B. : Les consonnes doubles et les lettres muettes ne sont pas décomptées ici.

Tableau 2-5 : Tableau des graphèmes de base du français - Niveau 1 (Catach *et al.*, 1995, pp. 10-11).

Les 45 graphèmes du niveau 1 peuvent donc être effectivement considérés comme « *le code minimal de transcription du français* » en-deçà duquel il n’est pas possible d’aller. Cependant, ces graphèmes ne relèvent pas tous du même type : en les présentant uniquement selon les phonèmes qu’ils permettent de transcrire, le tableau qui les contient ne semble pas tenir compte de leurs différences, ce qui ne permet pas d’en dégager toutes les complexités. Or, si les objectifs continuent d’être l’apprentissage de l’orthographe et son maniement aisé, il est nécessaire de hiérarchiser ces difficultés. Peut-être alors qu’une classification en fonction des phonèmes n’est plus pertinente et que d’autres critères doivent être établis. Plusieurs critères classificateurs peuvent être retenus.

Un premier critère de complexité graphémique permet de distinguer les graphèmes simples composés d’une seule et unique lettre (*e.g. b – d – v*) des graphèmes complexes constitués de deux, voire de trois lettres (*e.g. ai – eau*). Si l’on considère les lettres uniques, il y a celles, minoritaires, auxquelles on peut ajouter des signes diacritiques (*é – è – ï – ç*) et les autres. Il y a également celles que l’on ne peut trouver dans aucun des graphèmes complexes (*y – p – b – t – d – f – v – j – r – m*) et celles qui, associées à une autre lettre, se transforment en graphème à part entière (*a – e – i – o – u – c – g – h – l – n*).

Un second critère serait lié aux graphèmes sans distinction de nombre dans les lettres qui les composent mais avec une prise en compte des phénomènes d’allographie. En effet, à ce niveau graphémique, une différence existe entre les graphèmes qui sont l’unique réalisation graphique d’un seul et même phonème (*a – i – u – eu – ou – on – un – p – b – t – d – f – v – ch – j – l – r – m – n – gn*) et ceux qui entrent en concurrence avec d’autres formes allographes (*e – é ; e – è – ai ; o – au – eau ; an – en ; in – en ; i – ï – y – il(l) ; s* intervocalique – *z*). Des phénomènes d’allographie dépendants du contexte pourraient constituer un troisième critère. Seraient concernés les graphèmes qui correspondent à un seul et même phonème mais dont la réalisation s’effectue selon plusieurs allographes en fonction de la position dans le mot et du contexte (*s* initial ; *ss* intervocalique ; *c* + les lettres *e* et *i* ; *ç* + les lettres *a, o* et *u* ; *c* + les lettres *a, o* et *u* ; *qu* + les lettres *i* et *e* ; *g* + les lettres *a, o* et *u* ; *gu* + les lettres *i* et *e* ; *g* + les lettres *i* et *e* ; *ge* + les lettres *a, o* et *u* ; *j*). Enfin, un quatrième et dernier critère toucherait les particularismes graphiques que sont les graphèmes *x, oi* et *oin*, transcrivant respectivement et simultanément les deux phonèmes /ks/ ou /gz/, /wa/ et /wɛ̃/. A ces différents critères, on doit ajouter la fréquence d’utilisation : on peut supposer par exemple qu’en tout début

d'apprentissage, pour transcrire le phonème /o/, le graphème simple *o* qui a un pourcentage approximatif d'utilisation de 75% sera préféré aux deux allographes concurrents *au* et *eau* qui sont employés respectivement dans 21% et 3% des cas. Ces critères ne sont pourtant pas totalement satisfaisants. En effet, certains graphèmes peuvent entrer dans plusieurs des catégories qu'ils permettent d'établir, ce qui brouille leur classification et complexifie leur hiérarchisation.

Par conséquent, malgré tout l'intérêt qu'elle représente, la détermination par Catach *et al.* (1995) de trois niveaux dans notre système orthographique ne nous semble pas suffisante, la démarche empruntée trouvant ses limites dans l'adoption d'une approche purement linguistique. Si l'on garde pour objectif une hiérarchisation des graphèmes en fonction des difficultés empiriques que rencontrent les utilisateurs et si l'on vise à faire de l'étude de l'orthographe celle d'un objet d'enseignement/apprentissage, les critères différenciateurs des graphèmes du niveau 1 peuvent être établis par un recours à la psycholinguistique. En effet, les chercheurs dans ce domaine disciplinaire sont parvenus à isoler différents facteurs linguistiques qui influent sur la production orthographique. Leur analyse a eu pour effets de compléter la connaissance du système et de contribuer à sa meilleure compréhension par ses usagers.

Dans leur étude longitudinale conduite auprès d'enfants de 2^o et 4^o années d'élémentaire et destinée à élaborer parmi d'autres leur test d'évaluation de l'orthographe *ORTHO3*, Mousty *et al.* (1999b, p. 8) ont ainsi proposé une catégorisation de graphies particulières. La préférence accordée au terme *graphie* au détriment du terme *graphème* tient à la présence dans une des catégories de groupes consonantiques tels *gr* ou *pr*. Quatre types de graphies sont distingués, que l'enfant doit produire dans des mots qui complètent des phrases lacunaires :

1) les graphies consistantes acontextuelles sont caractérisées par la systématisme des C.P.G. et leur indépendance par rapport au contexte : consonnes simples et complexes (*e.g. f, p, ch, gn*), groupes consonantiques (*e.g. gr, pr*) et voyelles complexes (*e.g. oi, ou*) ;

2) les graphies consistantes contextuelles gardent la systématisme des C.P.G. mais uniquement à l'intérieur d'un contexte d'utilisation délimité comme, par exemple, les voyelles nasales /*ã/*, /*õ/* et /*ẽ/* dont le *n* se transforme en *m* devant *p* et *b* ;

3) les graphies inconsistantes contextuelles perdent la systématisme des C.P.G. et sont soumises au contexte. Elles obéissent à une règle dominante (/s/ devant *e* ou *i* = *s*) et à une règle minoritaire (/s/ devant *e* ou *i* = *c*) ;

4) les graphies dérivables par la morphologie sont des graphies muettes (*e.g.* le *s* de *gris* ou le *t* de *haut*).

Les résultats de l'étude indiquent que les graphies consistantes acontextuelles sont les premières à être maîtrisées, d'abord les simples puis les complexes. Leur maîtrise s'avère élevée dès la 2^o année d'élémentaire et s'améliore significativement jusqu'à frôler le maximum en 4^o année. Un effet du niveau scolaire se manifestant dans l'amélioration des performances entre les deux années apparaît tout aussi clairement pour les graphies consistantes contextuelles. Il surgit en interaction avec un effet de la fréquence donnant lieu à des graphies consistantes contextuelles mieux orthographiées lorsqu'elles appartiennent à des mots fréquents que lorsqu'elles sont incluses dans des mots rares. Pour l'ensemble des deux années, la production de graphies inconsistantes contextuelles dominantes est meilleure que celle de leurs correspondantes minoritaires. Un clair effet de la fréquence est également observé avec de meilleures performances pour les graphies contenues dans des mots fréquents. Il est, du reste, plus important pour les graphies minoritaires que pour les graphies dominantes (effet de la dominance avec lequel il interagit). Pour les graphies inconsistantes contextuelles, les résultats révèlent par ailleurs : une amélioration significative entre les deux années, un effet de dominance supérieur en 2^o année qu'en 4^o année, un effet de la fréquence plus marqué en 4^o année qu'en 2^o année avec une amélioration plus importante des performances pour les mots fréquents que pour les mots rares, et un effet de la dominance primant sur l'effet de la fréquence en 2^o année, ce patron s'inversant en 4^o année. Enfin, en ce qui concerne les graphies morphologiques, les performances s'améliorent entre les deux années et révèlent de nouveau un effet de la fréquence.

Les critères définis par cette étude sont donc la dérivation morphologique, la complexité graphémique, le contexte d'utilisation et la systématisme des C.P.G. Ils ne sont pas liés à des unités telles que le mot mais aux unités inférieures que sont les graphèmes. Parmi ces critères, le premier, dit de dérivation morphologique, ne concerne pas des phonogrammes mais des morphogrammes muets : il ne peut donc être retenu pour une hiérarchisation des 45 graphèmes du niveau 1 en fonction de leur difficulté empirique. En revanche, les trois derniers ne peuvent être exclus aussi rapidement. Ils sont considérés par la psycholinguistique comme autant de facteurs liés à des unités sous-lexicales pouvant avoir un impact sur la production orthographique. A ce titre, ils reflètent la complexité de notre orthographe en tant

que système et méritent que nous nous attardions sur leur pertinence dans notre objectif de classification des graphèmes de base.

3.2.1.2 La complexité graphémique

La complexité graphémique concerne le nombre de lettres qui composent un graphème, (de 1 à 3 pour les phonogrammes du français). Cette variable a été identifiée comme exerçant un effet sur la production orthographique pour laquelle elle est une source de difficulté, quel que soit le degré d'expertise des sujets.

Par exemple, au cours d'une étude longitudinale conduite auprès d'enfants de C.P., Sprenger-Charolles *et al.* (1998) ont analysé l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe en français. Les élèves étaient soumis en janvier et en juin à des tâches de lecture et d'orthographe (*i.e.* dictée) de mots et de pseudomots. Plusieurs facteurs étaient manipulés, parmi lesquels la complexité graphémique. Celle-ci concernait des mots complexes qui contenaient les graphèmes complexes *ou* ou *ch* (*e.g.* *tour*, *poche*) et des mots simples dans lesquels les graphèmes étaient tous des lettres uniques (*e.g.* *abri*). Son influence sur la production orthographique était examinée à partir des productions erronées. Les résultats montrent que, si, en janvier, les mots complexes étaient moins bien orthographiés que les mots simples, la différence disparaissait en juin. Il semblerait donc qu'au-delà des tout premiers apprentissages, la complexité graphémique ne constitue plus une source de difficulté si l'on s'en tient aux erreurs commises.

Pourtant, l'analyse de variables temporelles révèle que les graphèmes complexes sont traités plus lentement que les graphèmes simples, y compris par les experts, lorsque la production orthographique est automatisée. C'est ce qu'indiquent les résultats de l'étude conduite auprès d'adultes par Kandel *et al.* (2010). Les participants devaient copier des séries de trois mots contenant soit des graphèmes simples (*A* ou *E*), soit des graphèmes complexes de deux ou trois lettres (*AI* / *AIN* ou *EI* / *EIN*) partageant une même lettre à la même position (*e.g.* le graphème simple *A* dans *CLAVIER*, le bigramme *AI* dans *PRAIRIE* et le trigramme *AIN* dans *PLAINTE*, la lettre *A* se situant en troisième position dans chacun des trois mots). Afin de mieux circonscrire le début et la fin de chaque lettre, les mots de chaque série, constitués d'un même nombre de lettres, devaient être copiés en majuscules scriptes. Étaient mesurées la durée de production de la lettre précédant le graphème cible, celle de sa première lettre (*A* ou *E*) et pour les bigrammes et les trigrammes, celle du *I* suivant le *A* ou le *E*. L'analyse des durées d'écriture des lettres indique que le temps de traitement du mouvement dépend de la longueur des graphèmes, et donc de leur complexité. Ainsi, la durée d'un *A*

graphème simple est plus courte que celle du *A* dans le bigramme *AI*, cette dernière étant à son tour plus courte que celle du *A* dans le trigramme *AIN*. Le traitement des graphèmes simples a lieu en parallèle avec leur exécution motrice (*i.e.* en même temps que leur écriture effective), ce qui se traduit par des durées d’écriture plus longues que celles affectant les lettres qui les précèdent. De leur côté, les graphèmes complexes et leur degré de complexité seraient traités avant que leur écriture ne commence, sur la lettre qui les précède : d’une part, plus les graphèmes cibles sont longs et plus les durées des lettres qui les précèdent augmentent et d’autre part, la différence de durée d’écriture des *I* dans ces graphèmes complexes n’est pas significative entre les bigrammes et les trigrammes. Du point de vue du codage en mémoire à long terme des représentations orthographiques, les résultats de cette étude vont à l’encontre du modèle de Van Galen (2001) pour lequel les informations qu’elles contiennent ne relèvent que de l’identité et de l’ordre des lettres (*Cf.* Chapitre 1, § 2.3.3.2). Aux informations fournies par la structure syllabique (Kandel *et al.*, 2006a) et par la structure morphologique des mots (Kandel *et al.*, 2008), viennent ainsi s’ajouter celles concernant la structure des graphèmes et leur complexité.

Les résultats de l’étude toute récente conduite par Shen, Damian et Stadthagen-Gonzalez (2013) sur l’anglais, avec des adultes et à partir du paradigme expérimental de l’amorçage implicite, vont dans le même sens. Ce paradigme consiste à demander aux participants de produire des mots cibles à partir de mots amorces. Tout d’abord, des séries de paires de mots telles que *fruit / melon*, *fer / métal* ou *herbe / prairie* sont apprises sans contrainte de temps. Durant la phase expérimentale, pour chacune des séries, les premiers mots de chaque paire sont présentés au hasard et les participants doivent alors en produire le second le plus rapidement possible. Les temps séparant la présentation des *stimuli* du début des réponses (*i.e.* les latences) sont mesurés. Si les mots à produire partagent certaines propriétés, les séries sont dites homogènes et dans le cas contraire, elles sont hétérogènes. Dans cette étude, les propriétés communes des mots de chaque série sont manipulées de la manière suivante :

- Expérience 1 : les mots partagent des phonèmes initiaux identiques indépendamment des graphèmes qui les transcrivent (*e.g.* *coffee / kayak*) ;
- Expériences 2 et 3 : les graphèmes initiaux sont identiques mais se prononcent différemment (*e.g.* *cobra / city*) ;

- Expérience 4 : les mots commencent par des phonèmes identiques transcrits par un seul et même graphème (e.g. *hunger* / *helmet* / *hammer* / *hobby* ou *beggar* / *bucket* / *baker* / *bishop*) ; ils sont présentés et doivent être écrits en script, soit en majuscules soit en minuscules ;
- Expérience 5 : les deux lettres initiales des mots sont identiques mais correspondent soit à deux graphèmes simples, soit à un graphème complexe (e.g. *sponsor* / *shampoo* ou *clinic* / *cherry*).

Les auteurs ont pour objectif de déterminer si les graphèmes sont des unités fonctionnelles dans la production orthographique. Leur hypothèse générale est celle d'un effet de l'amorçage implicite se traduisant par des latences plus courtes pour les mots qui partagent des propriétés. Dans les trois premières expériences, un tel effet apparaît lorsque les mots ont en commun leurs graphèmes initiaux quelle que soit leur prononciation (e.g. *cobra* / *city*). En revanche, il ne se manifeste pas lorsque les mots commencent par des phonèmes initiaux identiques, indépendamment de leur transcription graphémique (e.g. *coffee* / *kayak*). Pour les auteurs, ces résultats indiquent que dans une tâche de production écrite de mots par amorçage implicite, les performances sont davantage dues à des facteurs orthographiques qu'à des facteurs phonologiques. Ils vont à l'encontre de ceux de Afonso et Álvarez (2011) pour lesquels l'influence est principalement phonologique. Les deux études s'appuient sur le même paradigme expérimental proposé à des adultes. Néanmoins, elles présentent quelques différences qui pourraient expliquer leurs divergences : Shen *et al.* (2013) travaillent sur l'anglais et Afonso *et al.* (2011) sur l'espagnol, deux langues de profondeurs orthographiques différentes (Cf. Tableau 2.3) pour lesquelles l'impact de la phonologie pourrait ne pas être le même ; dans les trois premières expériences de Shen *et al.* (2013), amorces et réponses sont écrites en script minuscules, alors que dans l'étude de Afonso *et al.* (2011), les amorces sont présentées en script minuscules et les réponses doivent être produites en script majuscules (ce qui pourrait entraîner une plus longue préparation des réponses) ; enfin, les stylets utilisés par les participants dans l'étude anglo-américaine laissent une trace tandis que dans l'étude espagnole ils n'en laissent pas, et cette absence de *feedback* visuel pourrait favoriser des stratégies de mémorisation phonologique. Pour en revenir à l'étude de Shen *et al.* (2013), la quatrième expérience cherche à analyser si l'effet de l'amorçage implicite est dû à des variables motrices ou bien s'il s'appuie sur la planification et la mémorisation de graphèmes abstraits. Les mots amorces proposés sont toujours écrits en script mais ils le sont soit en minuscules soit en majuscules, les réponses devant être écrites dans le même système

graphique que les amorces. Les résultats révèlent des latences plus longues que dans les expériences précédentes, signe que le choix des allographes (*i.e.* minuscules *vs* majuscules) représente un coût cognitif. Néanmoins, l’effet de l’amorçage implicite demeure significatif indépendamment des variations allographiques, ce qui signifie qu’il est dû non pas à des variables motrices mais à l’existence de graphèmes abstraits. Dans la cinquième expérience, trois conditions sont proposées :

1) la condition *Homogène* regroupe les réponses qui partagent à l’initiale deux lettres identiques, qu’elles correspondent à deux phonèmes distincts ou qu’elles transcrivent un seul et même phonème (*e.g. sponsor / spinach / sparrow* ou *chamber / cherry / chimney*),

2) dans la condition *Inconsistant*, les réponses partagent uniquement la même lettre initiale (*e.g. shampoo / spinach / sparrow*),

3) les réponses de la condition *Hétérogène* n’ont rien en commun, ni lettres initiales, ni graphèmes (*e.g. sponsor / shampoo / trumpet*).

Les résultats indiquent des différences significatives entre les conditions *Homogène* et *Hétérogène* et entre les conditions *Homogène* et *Inconsistant*, alors que rien de tel n’apparaît entre les conditions *Hétérogène* et *Inconsistant*. Dans la condition *Inconsistant*, l’effet de l’amorçage implicite disparaît, que l’initiale des mots soit un graphème simple (*i.e. s* → /s/ de *spinach* ou *sparrow*) ou la première lettre d’un graphème complexe (*i.e. sh* → /ʃ/ de *shampoo*). La disparition de l’effet dans cette condition confirme l’existence d’un niveau graphémique abstrait, c’est-à-dire de représentations orthographiques codant des informations sur la structure même des graphèmes.

L’étude de Kandel *et al.* (2010) sur la copie en français et celle de Shen *et al.* (2013) conduite à partir d’un paradigme d’amorçage implicite en anglais dégagent toutes deux la fonctionnalité du graphème dans la production écrite de mots isolés. Les informations contenues dans les représentations orthographiques codées en mémoire à long terme ne se résument donc pas à l’identité et à l’ordre des lettres. Elles concernent également la structure des graphèmes et leur complexité. Aussi, au regard de ces résultats, nous pouvons retenir la complexité graphémique comme variable pertinente dans la classification des 45 graphèmes de base.

3.2.1.3 Le contexte d'utilisation

Le contexte d'utilisation d'un graphème a également sa part d'importance dans la réalisation orthographique. En effet, les graphies qui conservent la systématique des C.P.G. répondent à des règles sur lesquelles le contexte peut influencer (Mousty *et al.*, 1999b). Dans leur étude, ces auteurs distinguent les règles consistantes acontextuelles (*e.g.* le graphème *a* permet de représenter graphiquement le phonème /a/) que les enfants parviennent à maîtriser rapidement (89,9% de réponses correctes en 2^o année d'élémentaire et jusqu'à 96,4% en 4^o année) des règles consistantes contextuelles (*e.g.* le phonème /ɔ̃/ s'écrit avec la lettre *m* devant *p* et *b*) dont la maîtrise est loin d'être généralisée en 4^o année (seuls 10% des enfants y parviennent). Une analyse comparative des productions de graphies consistantes contextuelles montre que le nombre de réponses correctes est plus important lorsqu'elles sont contenues dans des mots fréquents que quand elles appartiennent à des mots rares. Pour les auteurs, ces résultats indiquent que l'application de règles explicitement apprises n'est pas suffisante. Leur maîtrise est également soumise à la mémorisation par les enfants de représentations orthographiques contenant ces graphies contextuelles, mémorisation qui est le résultat de ce que les auteurs nomment « *l'expérience linguistique* » (p. 9). En effet, il semblerait, ainsi que suggéré par plusieurs études, que la prise en compte du contexte de C.P.G. non systématiques se développe au fur et à mesure que s'accroît l'expérience avec l'écrit (pour une synthèse, voir Lété, 2008). En d'autres termes, plus l'enfant lit et écrit des mots contenant de telles graphies, plus ces dernières sont mémorisées, ce qui fait de l'apprentissage implicite rendu possible par la fréquence de rencontre des mots, un facteur déterminant dans leur maîtrise.

La catégorie des graphies contextuelles qui conservent la systématique des C.P.G. ne peut être conservée pour une classification des 45 graphèmes du niveau 1 dans la mesure où aucun de ces derniers, qu'il soit simple ou complexe, ne semble pouvoir y être affecté si l'on considère que leur maîtrise doit résulter d'un enseignement explicite. En revanche, nous n'écarterons pas le facteur constitué par le contexte d'utilisation puisque, comme nous allons le voir dans la section suivante, il peut être un facteur discriminant dans la classification des graphèmes dont la relation phonographémique n'est plus systématique.

3.2.1.4 La consistance des correspondances phonèmes-graphèmes

Parmi les phonogrammes de notre orthographe, certains n'entretiennent pas avec les phonèmes qu'ils représentent des relations systématiques, que le contexte d'utilisation entre ou non en ligne de compte. Mousty *et al.* (1999b) utilisent à leur endroit la notion

d’inconsistance qui implique l’absence de règle unique et systématique dans les C.P.G. et, en conséquence, l’impossibilité d’un enseignement explicite visant à leur maîtrise.

La notion de consistance/inconsistance orthographique a, dans la littérature psycholinguistique, des significations fluctuantes et ambiguës, à l’image des notions de transparence/opacité et de régularité/irrégularité avec lesquelles il lui arrive de se confondre (Kreiner, 1996). Les raisons de cette confusion sont à chercher dans le fait que les trois notions partagent une seule et même origine, à savoir les relations entre les unités sonores et les unités graphiques de la langue. L’historique de leur évolution tel que présenté dans leurs synthèses respectives par Ferrand (2007) pour la lecture et Bonin *et al.* (2008) pour la production écrite parvient néanmoins à en dégager les spécificités.

Ainsi que nous l’avons vu précédemment (*Cf.* Chapitre 2, § 3-1), la notion de transparence/opacité s’applique aux systèmes orthographiques qu’elle sert à différencier. Il ne s’agit pas d’une opposition binaire mais plutôt d’un continuum sur lequel le curseur peut se déplacer en fonction de la stabilité des relations entretenues entre unités sonores et unités orthographiques de la langue. Elle renvoie donc à la notion de profondeur orthographique (Katz *et al.*, 1992a, 1992b) qui ne permet aucune conception binariste de la question.

Comme le rappellent Bonin *et al.* (2008), la distinction entre les notions de régularité et de consistance est pertinente dans le domaine de la lecture à haute voix où elle a opposé le modèle D.R.C. (*Dual Route Cascaded* ; Coltheart *et al.*, 2001) et le modèle P.D.P. (*Parallel Distributed Processing* ; Seidenberg *et al.*, 1989) mentionnés précédemment (*Cf.* Chapitre 1, § 2.3.3.1). La notion de régularité y semble antérieure à celle de consistance. Ferrand (2007) cite les travaux de Venezky (1970) pour qui la régularité est étroitement liée à la fréquence des C.G.P. : dans un mot régulier, les C.G.P. sont les plus fréquentes (*e.g. rame* → /R a m/) alors qu’un mot irrégulier en contient au moins une de rare (*e.g. femme* → /f a m/ au lieu de /f ε m/). Il convoque par la suite les critiques de Parkin (1982) à l’encontre de cette définition, critiques selon lesquelles la régularité dépend non seulement de la fréquence des C.G.P. mais aussi de la fréquence d’usage des mots qui les contiennent. En ce qui concerne la consistance, l’auteur rappelle que cette notion a été proposée par Glushko (1979) qui la définit à partir des relations entretenues uniquement par une rime orthographique et sa prononciation : deux mots qui partagent la même rime orthographique sont dits inconsistants si leur prononciation diffère (*e.g. jars, mars et gars*). Les deux notions sont donc de type binaire, la consistance

étant exclusive de l'inconsistance, comme la régularité l'est de l'irrégularité. Plus tard, l'évaluation de la consistance dépasse le cadre de la rime pour s'appliquer soit à des unités lexicales, les mots, soit aux unités sous-lexicales qui composent un mot. Dans le premier cas, il s'agit : des homophones hétérographes hétérosèmes que nous avons déjà évoqués (*e.g. chœur / cœur ; paire / père ; temps / taon*, Ferrand, 1999), d'homophones homographes hétérosèmes (*e.g. louer un appartement / louer un dieu*, Ferrand, 1999), et d'hétérophones homographes hétérosèmes (*e.g. un fils / /fis/ – des fils / /fil/*, Ferrand, 1999). Dans le second cas, lorsque la consistance concerne toute unité sous-lexicale quelle qu'elle soit (*e.g. l'attaque, la voyelle, la rime*), elle est définie « *comme la proportion des mots qui possèdent des lettres communes ayant la même prononciation* » (Bonin *et al.*, 2008, p. 521). Elle cesse alors d'être une mesure binaire pour devenir une variable continue fondée sur les relations statistiques entre unités orthographiques et phonologiques. Dans ce contexte, le degré de consistance d'une C.G.P. se calcule généralement par le rapport entre le nombre de mots contenant une unité orthographique de prononciation spécifique et le nombre total de mots contenant cette même unité orthographique sans distinction de prononciation (Peereman & Content, 1999). Il s'agit ici de la consistance orthographique prise dans le sens de la lecture, c'est-à-dire de celle qui a pour point de départ le code orthographique et pour point d'arrivée le code phonologique, plus précisément appelée consistance ortho-phonologique.

La notion symétrique de consistance phono-orthographique (ou phonographémique) concerne pour sa part la production orthographique qui implique de partir des phonèmes pour produire des graphèmes, ce que nous avons nommé les C.P.G. Dans ce domaine et en ce qui concerne le français, la distinction entre les variables de consistance et de régularité n'est plus opérationnelle. Bonin *et al.* (2005) ont en effet établi qu'une forte corrélation existe entre elles, un mot consistant dans ses C.P.G. étant régulier, et un mot inconsistant irrégulier.

C'est dans cette corrélation que pourrait se trouver l'explication de l'utilisation indifférenciée de l'un ou l'autre des deux termes dans la littérature concernant ce domaine. Néanmoins, d'autres chercheurs essaient de les éviter, à l'exemple de Kreiner (1996) qui leur préfère le terme de *polygraphie*, sujet à moins d'ambiguïté. Il définit la polygraphie comme le degré de transparence contenue dans les C.P.G., ce qui en fait une mesure statistique et donc objective, à l'instar de la consistance telle qu'elle a pu être présentée dans diverses études ou bases de données consacrées au français (*e.g. Lété, 2008 ; Lété, Sprenger-Charolles & Colé, 2004 ; Peereman et al., 1998, 1999 ; Peereman, Lété & Sprenger-Charolles, 2007 ; Ziegler et al., 1996*). A cette polygraphie objective, Kreiner (1996), dont les travaux ont été consacrés à

l’anglais, associe une polygraphie subjective différente de la première puisque fondée non pas sur des valeurs statistiques mais sur la façon dont les mots sont effectivement orthographiés. Il explique cette association par le fait que les sujets s’appuient davantage sur leurs connaissances plutôt que sur les bases de données. Sa mesure subjective de la polygraphie des C.P.G., dont les résultats pour les voyelles diffèrent de la mesure objective fournie par les études statistiques, s’appuie sur l’écriture sous dictée par des adultes anglophones d’autant de formes orthographiquement possibles de pseudomots contenant les phonèmes cibles en position initiale, médiane ou finale. Chaque forme est alors évaluée par les participants selon une échelle de plausibilité. En ce qui concerne le français, Hazard (2009), dans sa thèse de Doctorat consacrée à la consistance orthographique et à la construction du lexique chez l’enfant d’âge scolaire, a différencié consistance théorique et consistance empirique. Dans ce travail, la polygraphie subjective a été remplacée par la consistance empirique qui n’est plus la manière effective d’orthographier les mots mais « *la fidélité de la transcription orthographique, par le même enfant, d’une même unité sonore, saillante phonologiquement – la rime – dans deux mots différents* » (p. 73). La consistance empirique est de 1 lorsque la transcription dans les deux mots est identique et de 0 lorsqu’elle diffère. Consistance empirique et polygraphie subjective ne relèvent pas des mêmes réalités, d’autant plus que contrairement à la seconde, la première évolue avec l’apprentissage et le développement des habiletés, au point d’en arriver à refléter la consistance théorique qui correspond aux mesures statistiques. Elles partagent néanmoins la volonté de distinguer les mesures objectives et subjectives de l’inconsistance/polygraphie.

Dans le cadre de la présente étude, malgré son ambiguïté soulignée par Kreiner (1996) et en raison de son utilisation majoritaire dans la littérature (Bonin *et al.*, 2008), nous utiliserons le terme *consistance* au détriment de *polygraphie*. En règle générale, les effets de la consistance phonographémique ont été plutôt délaissés par la recherche au bénéfice de ceux exercés par la consistance ortho-phonologique en lecture et en reconnaissance de mots (Bonin *et al.*, 2008 ; Lété, 2008). Pour le français, plusieurs travaux fondés sur des tâches différentes (*i.e.* dénomination écrite d’images, dictée, copie) ont montré l’influence de la consistance dans la production orthographique tant chez des adultes que chez des enfants, influence relevée dans l’examen des productions en tant que telles (*i.e.* réponses correctes *vs* réponses erronées), mais aussi dans l’analyse de variables aussi diverses que les durées de production,

les latences d'initialisation ou les fixations oculaires (*e.g.* Alegria *et al.*, 1996 ; Bonin *et al.*, 2001c, 2002c, 2010 ; Delattre *et al.*, 2006 ; Kandel *et al.*, 2003 ; Kandel & Valdois, 2005 ; Lambert *et al.*, 2011b ; Lété *et al.*, 2008 ; Martinet *et al.*, 1999 ; Sprenger-Charolles *et al.*, 1995, 1998).

Dès lors, la consistance phonographémique, une des contraintes les plus importantes dans l'apprentissage de l'orthographe des mots, peut être retenue comme l'un des facteurs linguistiques qui nous permettront de hiérarchiser les 45 graphèmes de base.

3.2.1.5 Les graphèmes de base du français : proposition de hiérarchisation

Afin de concevoir leur test *ORTHO3* d'évaluation de l'orthographe, Mousty *et al.* (1999b) avaient catégorisé un choix de graphies au moyen de variables telles que la complexité graphémique, le contexte d'utilisation et la consistance des C.P.G. Comme nous venons de le voir, ces trois variables liées à des unités sous-lexicales ont été identifiées par la psycholinguistique comme ayant un impact sur la production orthographique. Elles nous renseignent donc sur notre orthographe, entendue ici comme système de règles. A ce titre, elles peuvent nous servir de critères discriminants dans notre projet de hiérarchisation des 45 graphèmes de base du système orthographique du français tel que proposé par Catach *et al.* (1995).

En tant que critères discriminants, leur application aux graphèmes du niveau 1 permet de distinguer des graphèmes simples et complexes, acontextuels et contextuels, consistants et inconsistants. Il s'agit donc :

- soit de graphèmes composés d'une seule lettre accompagnée ou non d'un signe diacritique (*i.e.* *a – e – é – è – i – o – u – ü – y – p – b – t – d – f – v – l – r – m – n – g – s – c – ç – z – j – x*),
- soit de graphèmes composés de plusieurs lettres (*i.e.* *eu – ai – au – eau – ou – on – un – an – en – in – oi – oin – il(l) – ch – gn – qu – gu – ss – ge*),
- soit de graphèmes servant à transcrire un seul et même phonème quel que soit leur contexte environnant (*i.e.* *a – é – è – ai – eu – i – o – au – eau – u – ou – on – un – an – en – in – oi – oin – ü – y – il(l) – p – b – t – d – f – v – l – r – m – n – ch – gn – qu*),
- soit de graphèmes dont le phonème transcrit change en fonction du contexte (*i.e.* *e – g – s – c – ç – z – j – x – gu – ss – ge*),

- soit de graphèmes inclus dans une C.P.G. consistante en étant l'unique possibilité de transcription d'un phonème (*i.e.* $a - eu - i - u - ou - on - un - oi - oin - p - b - t - d - f - v - l - r - m - n - ch - gn$),
- soit de graphèmes relevant d'une C.P.G. inconsistante qui les place en concurrence avec d'autres graphèmes pouvant eux aussi transcrire le même phonème (*i.e.* $e - é - è - ai - o - au - eau - an - en - in - ï - y - il(l) - c - qu - g - gu - ss - ç - x - s - z - j - ge$).

Le croisement de ces caractéristiques nous permet d'aboutir aux catégories suivantes, classées par ordre croissant de difficulté :

- 1 : graphèmes simples, acontextuels, consistants,
- 2 : graphèmes complexes, acontextuels, consistants,
- 3 : graphèmes simples, contextuels, consistants,
- 4 : graphèmes complexes, contextuels, consistants,
- 5 : graphèmes simples, acontextuels, inconsistants,
- 6 : graphèmes complexes, acontextuels, inconsistants,
- 7 : graphèmes simples, contextuels, inconsistants,
- 8 : graphèmes complexes, contextuels, inconsistants.

Aucun des graphèmes du niveau 1 n'est concerné par les deux catégories 3 et 4 de graphèmes contextuels consistants (*e.g.* $am - em - im - om$) qui peuvent dès lors être exclues. Il reste 6 catégories, présentées dans le tableau 2-6 ci-après, dans lesquelles chaque graphème n'apparaît qu'une seule fois.

Afin de déterminer 6 degrés de difficulté empirique pour le système graphémique de base du français tel que proposé par Catach *et al.* (1995), nous avons adopté un point de vue psycholinguistique tout en utilisant des variables linguistiques. La complexité graphémique, le contexte d'utilisation et la consistance des C.P.G. sont reconnus comme ayant un impact sur l'apprentissage et la réalisation orthographiques. Ces variables concernent les graphèmes et les relations qu'ils entretiennent avec les phonèmes. Nous sommes donc en présence de trois effets liés à des éléments sous-lexicaux. A ces derniers, il convient d'ajouter les effets de fréquence qui peuvent être associés, eux aussi, à des unités inférieures au mot.

Difficulté	Caractéristiques	Graphèmes
1	Graphèmes simples acontextuels consistants	a – i – u – p – b – t – d – f – v – l – r – m – n
2	Graphèmes complexes acontextuels consistants	eu – ou – on – un – oi – oin – ch – gn
3	Graphèmes simples acontextuels inconsistants	é – è – o – ï – y
4	Graphèmes complexes acontextuels inconsistants	ai – au – eau – an – en – in – il(l) – qu
5	Graphèmes simples contextuels inconsistants	e – g – s – c – ç – z – j – x
6	Graphèmes complexes contextuels inconsistants	gu – ss – ge

Tableau 2-6 : Classification des 45 graphèmes de base du français selon Catach *et al.* (1995) en fonction de leur degré de difficulté empirique.

Catach *et al.* (1995) ont souligné l'importance de la fréquence. Ils ont utilisé celle des graphèmes pour les répartir selon trois niveaux. Ils ont également eu recours à la fréquence des C.P.G. Le tableau du niveau 1 reproduit ci-avant (*Cf.* Tableau 2-5) présente ainsi les pourcentages d'utilisation des graphèmes dans la transcription d'un phonème donné (*e.g.* *a* : 92% des transcriptions de /a/ ; *in* : 45% des transcriptions de /ɛ̃/ ; *z* : 10% des transcriptions de /z/). Ces deux fréquences d'éléments sous-lexicaux et de leurs relations (*i.e.* fréquence des graphèmes et des C.P.G.) s'avèrent aussi importantes que les trois variables utilisées pour caractériser et hiérarchiser la difficulté des graphèmes de base (*i.e.* la complexité graphémique, le contexte d'utilisation et la consistance des C.P.G.). Ceci vaut également pour la fréquence d'apparition des phonèmes. En effet, dans le cadre d'un enseignement explicite et formel des principes phonographiques de notre orthographe en lien avec celui de la lecture, cette fréquence phonémique vient peser sur les choix à opérer à l'heure d'établir la progression de cet apprentissage-enseignement. Les C.P.G. correspondant aux phonèmes les plus fréquents seront ainsi introduites plus rapidement que celles des phonèmes plus rares, ce qui vient pondérer les degrés de difficulté définis dans le tableau 2-5. Par exemple, les phonèmes /ʀ/ et /ɲ/ occupent les deux positions extrêmes de l'échelle de fréquence de Haton et Lamotte (1971), cités par Catach *et al.* (1995, p. 49), avec respectivement 8,37% et 0,20% des occurrences dans les textes. Le graphème *r* apparaît dans le tableau 2-6 avec 1 pour degré de difficulté, le graphème *gn* apparaissant au degré 2 : la C.P.G. /ʀ/ → *r* gagnera donc à être introduite précocement, à l'inverse de la C.P.G. /ɲ/ → *gn*, malgré, pour ce dernier graphème, sa relative facilité.

Leur important travail fondé sur des phénomènes de fréquence ont conduit Catach *et al.* (1995) à identifier trois niveaux dans le système graphémique de notre orthographe, le premier niveau correspondant aux 45 graphèmes de base que l'on peut espérer voir maîtrisés

par les élèves en fin de deuxième année d’école élémentaire. Ce travail de description, associé à la prise en compte de variables telles que la complexité graphémique, le contexte d’utilisation, la consistance des C.P.G., nous a permis d’établir une classification de ces graphèmes selon leur degré de difficulté empirique. Dans un objectif d’enseignement explicite, les 6 degrés de difficulté sont pondérés par la fréquence d’apparition des phonèmes.

Les phonèmes, les graphèmes et les C.P.G. se combinent à d’autres unités dont la fréquence a aussi été utilisée par les psycholinguistes dans leurs études sur l’orthographe. Ainsi que nous l’avons mentionné (Cf. Chapitre 1, § 2.3.3.2), ces derniers se sont également penchés sur la fréquence d’unités sous-lexicales plus larges telles que les bigrammes (Kandel *et al.*, 2006a, 2011). Zesiger *et al.* (1993) ont, quant à eux, analysé la fréquence de trigrammes ne correspondant pas à des phonèmes comme *eau*, *ain* ou *ein* (*i.e.* séquence de trois lettres consécutives), lors d’une tâche d’écriture de mots et de pseudomots de 6 lettres, réalisée par des adultes et des enfants francophones. Les *stimuli* étaient découverts sur des cartes, ils devaient être lus à haute voix, puis écrits après leur disparition. Les mots contenaient tous 4 trigrammes cibles en position initiale (*e.g. cabane, calcul, espace et nombre*) pour lesquels étaient mesurées la durée et la longueur de la trajectoire. Quant aux pseudomots, ils commençaient comme les mots par les mêmes trigrammes cibles (*i.e. cab-*, *cal-*, *esp-* et *nom-*) mais finissaient soit par des trigrammes fréquents (*e.g. cabure, calpar, espore, nomple*), soit par des trigrammes rares (*e.g. cabode, calmec, espuge, nomgre*). L’effet de la fréquence des trigrammes terminaux sur la durée d’écriture et la longueur de la trajectoire des trigrammes cibles varie selon l’âge : alors que chez les adultes, la production des trigrammes cibles est plus lente et plus longue lorsque les pseudomots finissent par des trigrammes rares, un tel effet de la fréquence des trigrammes finaux ne se manifeste pas chez les enfants. Selon les auteurs, un tel effet ne peut apparaître que si les participants sont capables de programmer l’exécution quelques lettres avant le mouvement effectif. Or, les enfants programmeraient leur mouvement d’écriture trait à trait, ce qui expliquerait l’absence d’effet de la fréquence des trigrammes terminaux dans leurs productions. Pour les adultes, dont le mouvement est programmé à partir d’unités plus larges, l’apparition de l’effet est interprétée en termes d’augmentation de la charge de traitement qu’impliquent la programmation et l’exécution motrice des trigrammes terminaux de basse fréquence.

Les variables sous-lexicales pèsent donc d'un poids particulièrement lourd sur la production orthographique et l'écriture manuscrite, notamment à leur début, au cours de la phase d'apprentissage (Peereman *et al.*, 2007). Elles ne sont pourtant pas les seules à être impliquées : des variables telles que la fréquence, le voisinage, la durée acoustique, la longueur orthographique ou la valeur d'imagerie ont été également identifiées par la psycholinguistique comme autant de variables lexicales (*i.e.* concernant le mot) pouvant contraindre la production orthographique et l'écriture manuscrite, indépendamment du degré d'expertise des sujets. La section suivante leur est consacrée.

3.2.2 Variables lexicales

3.2.2.1 La fréquence lexicale

La fréquence lexicale est une variable statistique définie comme le nombre d'occurrences d'un mot dans un corpus (Bonin, 2007) Elle est largement et depuis longtemps utilisée par les bases de données lexicales (pour une synthèse, voir Lété *et al.*, 2004).

Son effet sur la production orthographique a été démontré par de nombreuses études psycholinguistiques. La fréquence lexicale, également appelée fréquence objective, fréquence d'occurrence ou fréquence de surface (Ferrand, 2007), agit, en dictée chez des adultes, sur les productions et sur les latences : les mots peu fréquents contiennent davantage d'erreurs (Rapp *et al.*, 2002) et sont initialisés et produits plus lentement que les mots de fréquence plus élevée (Bonin *et al.*, 2002c ; Delattre *et al.*, 2006). Dans une tâche de copie successive (*i.e.* copie de séquences de 4 mots successifs) administrée à des adultes, Lambert *et al.* (2011b), tout en parvenant aux mêmes résultats quant aux erreurs et aux latences, ont analysé les fixations oculaires. Le logiciel *Eye & Pen*© (Alamargot, Chesnet, Dansac & Ros, 2006 ; Chesnet *et al.*, 2005) leur a permis de constater que ces dernières, qui correspondent à une recherche d'information opérationnalisée par les mouvements oculaires entre mot en cours de production et mot à copier, diminuent en nombre et en durée totale lorsque les mots sont de haute fréquence.

Un effet de fréquence lexicale a également été mis en évidence en dénomination écrite d'images par Bonin et Fayol (2002b) ou Bonin et Méot (2002d). En production écrite de texte, il a été dégagé par Maggio, Lété, Chenu, Jisa et Fayol (2012). Ces derniers ont présenté à des enfants de 10 à 15 ans une courte vidéo muette illustrant des problèmes scolaires tels que l'exclusion, les bagarres ou les tricheries. A la suite de cette présentation, les participants étaient invités à raconter par écrit un événement qu'ils avaient personnellement vécu en lien avec ce que la vidéo avait montré. A partir d'un mot déterminé, les auteurs ont analysé la

durée de la pause le précédant, la durée des pauses internes au mot et le débit d’écriture de ce même mot (*i.e.* le temps en millisecondes par lettre pendant lequel le stylo est actif, divisé par le nombre de lettres du mot). Leurs résultats indiquent que le débit d’écriture augmente pour les mots de haute fréquence alors que la durée des pauses internes à ces mots diminue. Par ailleurs, la durée de la pause antérieure au mot ne semble pas sensible à un quelconque effet de fréquence lexicale du mot en question ou du mot le précédant. L’originalité de cette étude récente tient à l’intérêt des auteurs pour la production de mots non pas isolés mais inclus dans un contexte plus écologique de production de textes.

Si l’effet de fréquence augmente avec le niveau scolaire (Carrillo *et al.*, 2013 ; Lété *et al.*, 2008), l’analyse des productions sous dictée (réponses correctes) par des enfants a donné lieu à des résultats différents. Alegria *et al.* (1996) ont trouvé une augmentation d’un tel effet allant de pair avec celle de l’expertise en lecture. Dans leur étude, les performances sont comparées non pas selon l’âge chronologique ou le niveau scolaire des participants mais selon leur niveau en lecture calculé à partir d’un test spécifique. Trois niveaux sont ainsi dégagés. Chez les lecteurs les moins experts (*i.e.* de plus faible niveau), les auteurs ne dégagent aucun effet de la fréquence, ce qui selon eux reflète l’utilisation des règles des correspondances phonèmes-graphèmes au détriment de toute procédure lexicale. Ces résultats ne signifient pas pour autant que des procédures lexicales se traduisant par un effet de fréquence ne sont pas employées. Ainsi, Sprenger-Charolles *et al.* (1995, 1998) parviennent à le mettre en évidence auprès d’élèves de 1^o année d’école élémentaire. Il y apparaît significativement après seulement 10 mois d’apprentissage du langage écrit. Ces trois études, ainsi que celle de Sprenger-Charolles *et al.* (2003), semblent pencher en faveur d’un emploi préférentiel dans les tout premiers temps de l’apprentissage de la procédure phonologique, et donc des connaissances des C.P.G. au détriment des connaissances lexicales. A l’inverse, Martinet *et al.* (2004), à la suite d’un contrôle plus strict de la fréquence des mots utilisés dans leur expérimentation, détectent un tel effet dans les performances d’enfants du même niveau scolaire, après seulement 3 mois d’apprentissage formel du code écrit. Les deux questions qui se posent sont celles de savoir si, en tout début d’apprentissage, l’enfant utilise une procédure lexicale et si, question corollaire, cette utilisation est précoce ou pas (Pacton, 2008). Les résultats obtenus par Martinet *et al.* (2004) plaident plutôt pour une utilisation très précoce d’une telle procédure associée à celle, phonologique, dépendant des connaissances des C.P.G.

Selon ces auteurs, l'absence d'effet de fréquence sur les productions sous dictée de mots consistants ne peut être directement interprétée comme la preuve que la procédure lexicale n'est pas utilisée. Cette dernière peut conduire, au même titre que la procédure phonologique, à la production de l'orthographe correcte de mots consistants, quelle que soit leur fréquence. Se rappelant cette étude, Carrillo *et al.* (2013) signalent que l'effet de fréquence qui n'est pas apparu dans les productions de leurs participants de 2^o année d'école élémentaire ne signifie pas qu'il ne puisse pas être observé à ce même niveau.

En copie, les productions d'enfants sont elles aussi sensibles à des effets de fréquence lexicale : le nombre de levers de regard correspondant à des prises d'information et les temps de latence diminuent avec la fréquence du mot à copier (Kandel *et al.*, 2003).

3.2.2.1.1 Fréquence et familiarité

Indépendamment des tâches impliquées et des populations concernées, la fréquence est une mesure objective qu'il est nécessaire de différencier de la fréquence subjective, encore appelée familiarité (*Cf.* Chapitre 1, § 2.3.2.1). En ce sens, elle est liée à la linguistique alors que la familiarité, dans la mesure où elle implique l'utilisation de la langue par des usagers, doit être davantage rapprochée de la psycholinguistique. Selon Kreiner (1996), l'emploi de la fréquence lexicale au détriment de la familiarité dans les études sur la production orthographique constitue un problème. Les arguments avancés sont d'une part qu'une analyse exclusivement fondée sur une variable objective et purement linguistique ne peut rendre compte des difficultés réelles que les usagers rencontrent empiriquement, et d'autre part que la fréquence d'occurrence dans la langue diffère de celle des rencontres que l'utilisateur fait de tel ou de tel autre mot. Aussi, dans son étude fondée sur une tâche d'épellation (*i.e.* production orthographique orale), cet auteur a utilisé non pas des mots de fréquences différentes mais des mots avec lesquels les participants (des adultes) étaient plus ou moins familiers. Les mesures des temps d'épellation et les pourcentages de réponses correctes indiquent que les mots de faible familiarité sont plus longs et plus difficiles à épeler que les mots familiers. Par ailleurs, il semblerait qu'une interaction s'établisse entre la familiarité et une polygraphie qui ici est subjective (*Cf.* Chapitre 2, § 3.2.1.4) : un haut degré de familiarité peut compenser une polygraphie élevée et, à l'inverse, une faible polygraphie peut compenser une familiarité basse. Cette interaction apparaît également entre familiarité et polygraphie (les auteurs utilisent le terme *régularité*) dans l'étude de Humblot *et al.* (1994) consacrée aux productions en copie par des enfants de 1^o et de 2^o année d'école élémentaire. A l'inverse, les effets de fréquence lexicale (contrôlée au moyen d'une base de données) et de polygraphie

(ou consistance) s’avèrent indépendants l’un de l’autre dans les productions sous dictée d’enfants des cinq niveaux élémentaires (Lété *et al.*, 2008). Ces résultats ne sont contradictoires qu’en apparence : ils proviennent d’études conduites auprès de populations aux degrés d’expertise distincts (adultes *vs* enfants), fondées sur des tâches différentes (épellation *vs* copie *vs* dictée), mais surtout ayant trait aux deux variables non entièrement assimilables que sont la fréquence lexicale (mesure objective) et la familiarité (mesure subjective). Une distorsion similaire était apparue à propos de la précocité d’un effet de fréquence entre les résultats de Martinet *et al.* (2004) obtenus à partir de mots contrôlés selon leur familiarité (*i.e.* le nombre de fois que les participants avaient été exposés à ces mots), et ceux de Sprenger-Charolles *et al.* (1998) qui découlaient de mots choisis exclusivement en fonction de leur fréquence objective.

Ainsi donc, fréquence et familiarité lexicales ne relèvent pas de la même réalité. Leur objectivité et leur subjectivité respectives peuvent donner lieu à des résultats différents lorsqu’elles sont utilisées par ceux des psycholinguistes qui cherchent à comprendre les processus cognitifs sous-tendant la production orthographique. Comme le souligne Kreiner (1996), l’utilisation de mesures objectives que la linguistique détermine à partir des statistiques fournies par les bases de données présente l’inconvénient d’oblitérer les connaissances réelles que les individus ont du système.

3.2.2.1.2 Fréquence et âge d’acquisition

La familiarité n’est pas la seule variable lexicale utilisée par la psycholinguistique à avoir été liée à une controverse impliquant la fréquence : il en va de même de l’âge d’acquisition qui, selon la définition de Ferrand (2007, p. 465), est « *l’âge auquel un mot est acquis pour la première fois* ».

Fréquence lexicale et âge d’acquisition ne peuvent être confondus dans la mesure où la première correspond à une variable statistique (Bonin, 2005). La controverse qui lie les deux variables est apparue en dénomination orale de mots. Selon certains auteurs, elles sont distinctes et peuvent soit produire des effets dissociés soit interagir, alors que, pour d’autres, les effets des deux variables auraient été confondus (pour une synthèse, voir Bonin, 2007).

Deux méthodes sont utilisées pour obtenir l’âge d’acquisition. La méthode subjective (*e.g.* Alario & Ferrand, 1999 pour le français), la plus fréquemment utilisée, s’appuie sur des échelles dont chaque intervalle correspond à une tranche d’âge (*e.g.* de 0 à 3 ans, de 3 à 6 ans,

etc.). Des adultes doivent compléter les différentes cases des échelles selon la tranche d'âge à laquelle ils estiment avoir acquis les mots qui leur sont proposés. Après plusieurs études impliquant soit les mêmes participants et les mêmes mots à des temps différents soit les mêmes mots et des participants différents, la fidélité et la validité de ces estimations sont établies puisque les résultats obtenus selon l'une ou l'autre des configurations coïncident (Bonin, 2007 ; Bonin, Fayol & Chalard, 2001a). La méthode objective (*e.g.* Chalard, Bonin, Méot, Boyer & Fayol, 2003 pour le français) a recours non pas à des estimations d'adultes mais aux performances d'enfants d'âges différents. On étudie soit des mots correctement lus, soit les résultats de tests de vocabulaire, soit ceux obtenus en dénomination orale d'images. Les deux types d'âge d'acquisition (*i.e.* subjectif et objectif) sont fortement corrélés, ainsi que le montrent les résultats obtenus par Chalard *et al.* (2003).

L'âge d'acquisition est une variable dont l'effet se traduit par une récupération plus rapide des mots acquis précocement, en comparaison de celle des mots acquis plus tardivement. Bonin (2005) précise que l'acquisition dont il s'agit dans cette variable concerne tant la forme phonologique que la forme orthographique du mot. Son effet, attesté dans des tâches impliquant la modalité orale de la langue, apparaît également dans des tâches engageant la modalité écrite. Pour les adultes, il est établi en dénomination écrite d'images (Bonin, Chalard, Méot & Fayol, 2002a ; Bonin *et al.*, 2001a) ainsi qu'en dictée (Bonin *et al.*, 2002c).

3.2.2.1.3 Fréquence et lexicalité

La lexicalité a trait au statut lexical d'une séquence de lettres (Zesiger, 1995). Il s'agit d'une variable dont l'effet ne peut apparaître que dans les études s'appuyant sur des mots, des pseudomots (*i.e.* « suite de lettres (ou de phonèmes) prononçable et légale, n'ayant pas de signification et ne constituant pas un mot mais respectant les règles phonotactiques. Par exemple, " toble " dérivé de " table " ou " noble "»), Ferrand, 2007, p. 468) ou des non-mots (*i.e.* « suite de lettres (ou de phonèmes) non prononçable et illégale, n'ayant pas de signification, ne constituant pas un mot et ne respectant pas les règles phonotactiques. Par exemple " tnxvi "»), Ferrand, 2007, p. 467). Les pseudomots et les non-mots, fabriqués lorsque l'on souhaite supprimer des expériences toute représentation lexicale (phonologique, orthographique ou sémantique), sont utilisés par la psycholinguistique pour étudier la procédure sous-lexicale et la maîtrise des C.P.G.

Lexicalité et fréquence, variables indépendantes, sont liées. La fréquence est une variable qui n'est pas dichotomique mais continue : un mot est plus ou moins fréquent. Dans

la mesure où les pseudomots et les non-mots n’appartiennent pas à la langue, l’absence de lexicalité représente, dans les bases de données, une valeur extrême de la fréquence, son degré 0. Comme nous l’avons déjà évoqué (Cf. Chapitre 1, § 2.3.2.3), l’effet de lexicalité a produit des résultats divergents en fonction des tâches (dictée *vs* copie) et du degré d’expertise des participants (enfants *vs* adultes).

En résumé de cette section consacrée aux variables lexicales, la fréquence est une variable continue dont la robustesse de l’effet est clairement établie. Elle est une des informations centrales des bases de données lexicales. C’est une mesure statistique distincte de la familiarité qui est, pour sa part, une mesure subjective. La familiarité (ou fréquence subjective) implique les mots de la langue en tant que système utilisé par des individus. La psycholinguistique manipule ces deux variables indépendantes afin d’identifier et de comprendre les processus cognitifs impliqués dans le traitement langagier. Elle utilise aussi l’âge d’acquisition des mots dont les relations avec la fréquence lexicale ne font pas consensus, ainsi que la lexicalité qui engage la création artificielle d’items de fréquence nulle.

3.2.2.2 Le voisinage

Le voisinage est une variable qui a trait à l’ensemble des mots partageant une unité commune. Il peut être soit sémantique (*e.g. chien, chat, renard, mouton, etc.*, sont tous voisins sémantiques, Roux *et al.*, 2011) soit formel. Dans ce dernier cas, il peut s’appliquer à des unités sous-lexicales (la rime, l’attaque, la syllabe, etc.) ou au mot (Bonin, 2007). Dans le cadre de la présente étude, nous ne nous pencherons que sur le voisinage formel lexical dans lequel on distingue le voisinage orthographique, le voisinage phonologique et le voisinage phonographique.

Le voisinage orthographique d’un mot est défini par Coltheart, Davelaar, Jonasson et Besner (1977, cités par Ferrand, 2007, p. 128) comme « *l’ensemble des mots de même longueur partageant toutes les lettres sauf une à la même position* » (*e.g. les voisins orthographiques de fort sont mort, port, sort, tort, font, foot*, Ferrand, 1999, 2007). Lorsqu’un mot n’a aucun voisin orthographique (*e.g. le mot drap*, Ferrand, 2007), il est dit *mot ermite*.

Dans les études visant à en étudier les effets, le voisinage orthographique est toujours confondu avec le voisinage phonologique dont la définition correspond à celle, transposée, de son homologue orthographique. Ainsi, selon Ferrand (2007, p. 470), le voisinage phonologique est « *l’ensemble des mots de même longueur partageant tous les phonèmes sauf*

un à la même position avec un mot cible » (*fort* → /fɔʁ/ a pour voisins phonologiques *phare* → /faʁ/, *faire* → /fɛʁ/, *four* → /fuʁ/, *folle* → /fɔl/, *bord* → /bɔʁ/, *corps* → /kɔʁ/, *porc* → /pɔʁ/, etc.). Même si ce n'est pas toujours le cas, voisins orthographiques et phonologiques sont souvent une seule et même chose, dans la mesure où un changement de lettre entraîne un changement de phonème. Il s'agit alors, comme le stipulent Peereman *et al.* (1997), de voisinage phonographique (e.g. *port* → /pɔʁ/, est à la fois un voisin orthographique et phonologique de *fort* → /fɔʁ/, à la différence des mots *foot* → /fut/ et *phare* → /faʁ/ qui n'en sont respectivement qu'un voisin orthographique et un voisin phonologique). Les trois types de voisinage du mot *fort* sont illustrés dans la figure 2-1 ci-après. Chacun des trois voisinages peut être défini par sa taille (*i.e.* le nombre d'éléments) mais également par sa fréquence. Ce dernier indice renvoie au fait que certains mots possèdent des voisins de fréquence lexicale plus élevée que la leur alors que d'autres n'en possèdent pas (Bonin, 2007).

La taille et la fréquence du voisinage orthographique ont fait l'objet de nombreuses analyses dans des tâches de lecture et de décision lexicale. Les études qui leur ont été consacrées ont donné lieu à des résultats discordants puisque leurs effets se sont avérés soit facilitateurs soit inhibiteurs (pour une synthèse, voir Ferrand, 2007).

En ce qui concerne la production de pseudomots, Bosse *et al.* (2003) ont dégagé l'importance de l'effet de voisinage phonologique sur leur écriture sous dictée. Des enfants scolarisés dans les cinq années de l'école élémentaire voient leur performance s'améliorer lorsqu'ils sont familiers avec, au moins, un mot voisin phonologique. Par ailleurs, plus la fréquence lexicale de ce dernier est élevée et plus l'effet est facilitateur, résultats qui vont dans le sens de ceux, cités dans l'étude, obtenus auprès d'adultes par Tainturier, Bosse, Valdois et Rapp (2000).

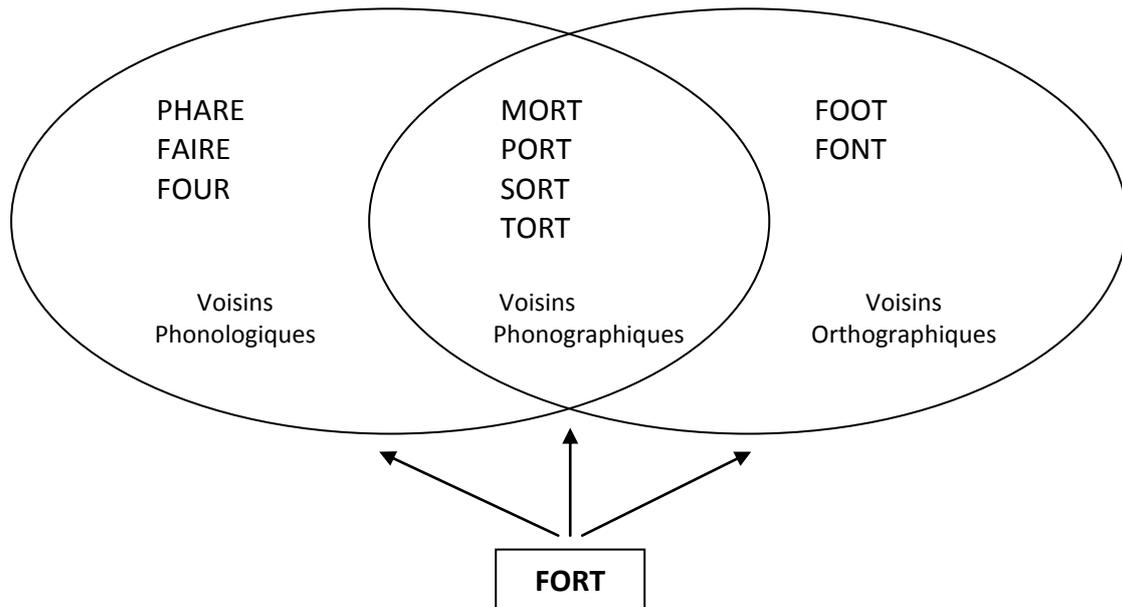


Figure 2-1 : Illustration du voisinage orthographique, phonologique et phonographique du mot *FORT* / [fɔʀ], d’après Ferrand (2007, figure 3.26, p. 149).

Pour ce qui est de la production de mots, il semblerait que la taille du voisinage phonologique n’exerce aucun effet significatif sur les latences d’écriture de mots sous dictée par des adultes (Bonin *et al.*, 2002c). En revanche, avec le même type de participants et dans une tâche en temps réel d’épellation de mots, celle du voisinage orthographique aurait un effet facilitateur (Roux & Bonin, 2009) : les productions de mots à voisinage orthographique dense seraient plus correctes et plus rapides que celles des mots dont les voisins sont peu nombreux. Ces résultats font écho à ceux obtenus pour la taille du voisinage phonographique par Lété *et al.* (2008) dans leur analyse de régression des productions sous dictée d’un grand nombre d’enfants des cinq années d’école élémentaire. Néanmoins, cette dernière étude a également révélé que si la taille du voisinage orthographique a un effet facilitateur, sa fréquence a, pour sa part, un effet inhibiteur : plus le voisinage phonographique est dense et plus le risque d’erreurs d’orthographe est faible, mais plus les voisins sont fréquents et plus ce risque augmente. Dans un contexte différent de la production de mots isolés, l’étude de Maggio *et al.* (2012) sur les mots produits en rédaction de texte fait apparaître un effet de la fréquence du voisinage phonographique. L’analyse des pauses et des débits d’écriture montre qu’il s’agit pour ce type de tâche d’un effet facilitateur : l’augmentation de la fréquence lexicale des

voisins d'un mot agit sur le débit d'écriture du mot suivant qui augmente d'autant, et sur la pause séparant les deux mots qui voit décroître sa durée.

Pour résumer, le voisinage phonologique est une variable lexicale dont la densité, la fréquence et la familiarité exercent un effet facilitateur sur la production orthographique des pseudomots. Lorsque les items à produire sont des mots, l'effet de voisinage peut s'avérer soit facilitateur soit inhibiteur, selon les participants (enfants, adultes), selon la tâche (épellation, dictée, production de texte), selon le type de voisinage (orthographique, phonologique, phonographique), selon la mesure considérée (taille ou fréquence du voisinage), et, pour terminer, selon la variable dépendante sur laquelle agit l'effet (latences, débits d'écriture, réponses correctes, pauses).

3.2.2.3 *Durée acoustique, longueur orthographique et valeur d'imagerie*

La durée acoustique et la longueur orthographique appartiennent à la série de variables lexicales que Bonin *et al.* (2002c) ont étudiées comme déterminants possibles des latences d'écriture en dictée chez des adultes.

La durée acoustique du mot dicté, mesurée en millisecondes, fait varier la latence d'écriture : plus le mot est long à traiter auditivement et plus cette dernière augmente. Son effet semble être indépendant de ceux des autres variables étudiées (*i.e.* âge d'acquisition, fréquence lexicale, consistance phono-orthographique, longueur orthographique, taille du voisinage phonologique et valeur d'imagerie) avec lesquels il n'entre pas en interaction.

La longueur orthographique, mesurée en nombre de lettres, produit elle aussi un effet indépendant sur les latences d'écriture en dictée. On aurait pu s'attendre à voir ces dernières augmenter avec la longueur orthographique du mot à produire. Or, les résultats indiquent une tendance inverse : plus les mots sont orthographiquement longs et plus les latences diminuent.

A la différence de la durée acoustique et de la longueur orthographique, la valeur d'imagerie n'est pas une variable linguistique à proprement parler. Elle est définie par Bonin *et al.* (2003, p. 658) comme « *le degré de facilité avec lequel les mots évoquent une image mentale* ». Cette variable a trait non pas aux représentations phonologique ou orthographique d'un mot mais à ses aspects sémantiques. Paivio (1966) cité par Bonin *et al.* (2003) a montré que la rapidité à générer une image mentale à partir d'un mot augmente avec sa valeur d'imagerie. Les travaux sur la mémorisation attestent par ailleurs que, dans des tâches de rappel et de reconnaissance, les mots de haute valeur d'imagerie sont mieux traités que les mots dont la valeur d'imagerie est faible. En production sous dictée par des adultes (Bonin *et al.*, 2002c), la valeur d'imagerie exerce sur les latences d'écriture un effet non significatif

lorsqu’on l’analyse isolément. En revanche, son effet devient plus conséquent lorsque cette variable est examinée au sein de deux doubles interactions impliquant toutes deux la consistance phono-orthographique accompagnée de la fréquence lexicale pour l’une et de l’âge d’acquisition pour l’autre. La première double interaction (*i.e. Valeur d’imagerie x Fréquence lexicale x Consistance phono-orthographique*) laisse apparaître que l’effet de la consistance phono-orthographique n’est significatif que pour les mots de basse fréquence et de faible valeur d’imagerie, et que l’effet de la fréquence ne l’est que pour les mots de faible valeur d’imagerie et de consistance phono-orthographique basse. Autrement dit, les latences d’écriture des mots de basse fréquence et de faible valeur d’imagerie sont plus courtes lorsque la consistance phono-orthographique est élevée que lorsqu’elle est basse ; par ailleurs, ces latences diminuent avec l’augmentation de la fréquence lorsque ce sont des mots de faible valeur d’imagerie et de consistance phono-orthographique basse qui sont produits. En ce qui concerne la seconde double interaction (*i.e. Valeur d’imagerie x Age d’acquisition x Consistance phono-orthographique*), il semblerait que l’effet de consistance phono-orthographique ne soit significatif que pour les latences d’écriture de mots acquis tardivement et de faible valeur d’imagerie. En d’autres termes, les latences d’écriture des mots acquis tardivement et de faible valeur d’imagerie diminuent avec l’augmentation de leur consistance phono-orthographique.

En résumé, que ce soit indépendamment ou en interaction, la durée acoustique, la longueur orthographique et la valeur d’imagerie sont trois variables lexicales pouvant être considérées comme des déterminants des latences d’écriture en production sous dictée par des adultes.

4 L’orthographe lexicale : synthèse

Les graphèmes qui composent les orthographe alphabétiques se distinguent par ce qu’ils cherchent à représenter. La fonction phonographique des phonogrammes qui représentent des sons est une condition nécessaire et suffisante à l’écriture mais pas à l’orthographe. En effet, cette dernière, en plus de la représentation des sons, a aussi pour vocation de représenter du sens. Ce sont les morphogrammes et les logogrammes qui assurent cette fonction sémiographique. Le système orthographique du français, parce qu’il s’appuie sur la phonographie et la sémiographie, est considéré comme un plurisystème mixte.

Contrairement aux langues qu'ils représentent, les systèmes sont des ensembles de normes résultant de décisions humaines, ainsi que l'atteste l'existence d'institutions publiques créées à des fins de réglementation, de normalisation et d'uniformisation. En ce sens, ils sont étroitement liés à l'histoire politique, économique et culturelle des peuples. Le français étant une langue romane, l'orthographe française est fille de l'orthographe latine qui servait à transcrire une langue de structure phonique différente. Aussi assiste-t-on dès le plus ancien français à l'émergence dans notre système orthographique de caractéristiques sémiographiques. Outre les effets des facteurs historiques et ceux liés à l'évolution de la langue, ce système a également subi l'influence des scribes, des clercs, des copistes, du type d'écriture manuscrite, de l'imprimerie, des typographes, sans oublier celle des diverses réformes de l'Académie française reçues et appliquées avec des succès différents. L'orthographe du français d'aujourd'hui est d'une grande complexité, ainsi que l'illustre le rapport entre le nombre des graphèmes (entre 130 et 175 selon les auteurs) et celui des phonèmes de la langue (36 environ). De par cette différence numérique, ses usagers sont dans une situation d'inégalité en comparaison avec les utilisateurs de systèmes plus transparents comme l'espagnol (29 graphèmes pour 25 phonèmes).

L'orthographe lexicale du français est si complexe que certains linguistes tels Catach *et al.* (1995) ont proposé une division de son système graphémique en vue de son enseignement-apprentissage. Trois niveaux de difficulté ont été dégagés, dont le premier, celui des 45 graphèmes de base sur lesquels s'appuie la présente étude, devrait être maîtrisé par des enfants en fin de cycle d'apprentissage formel de la lecture-écriture. L'analyse linguistique de la structure et du fonctionnement du système graphémique de notre langue suffit à poser un premier jalon sur le chemin de l'identification des difficultés auxquelles notre système orthographique pourrait donner lieu. Pour circonscrire ces difficultés, Catach *et al.* (1995) s'appuient sur la fréquence dans la langue des correspondances phonographémiques et sur la fréquence des graphèmes, c'est-à-dire sur les mesures statistiques de deux variables sous-lexicales qui ne prennent pas en compte l'utilisation effective du système orthographique par des individus.

La psycholinguistique qui s'intéresse à l'orthographe cherche à comprendre les mécanismes cognitifs impliqués dans le traitement orthographique. En manipulant les caractéristiques des mots et en soumettant des utilisateurs réels à des tâches diverses de production écrite, elle parvient à élargir le champ des sources potentielles de difficultés. Ainsi, à la fréquence des correspondances phonographémiques et à la fréquence des

graphèmes, viennent s’ajouter la consistance des C.P.G., la complexité graphémique ou le contexte d’utilisation des graphèmes. Ces 5 variables sous-lexicales nous ont conduit à proposer 6 niveaux de difficulté empirique des 45 graphèmes de base du français que nous avons pondérés (en vue de leur enseignement-apprentissage) par la fréquence d’apparition des phonèmes dans la langue.

Les graphèmes ne sont pas les seules unités inférieures au mot à avoir bénéficié de l’intérêt des psycholinguistes : il en va de même des bigrammes, des trigrammes et des syllabes. Par ailleurs, les difficultés de la production orthographique ne découlent pas uniquement de variables sous-lexicales. Elles tiennent également à des variables lexicales telles que la fréquence objective, la familiarité, l’âge d’acquisition, la lexicalité, le voisinage, la durée acoustique, la longueur orthographique ou la valeur d’imagerie. La fréquence objective a été reconnue pour exercer sur l’écriture et l’orthographe un effet particulièrement robuste, quels que soient le degré d’expertise des participants et les tâches proposées. Cette variable pose néanmoins problème à certains chercheurs qui lui préfèrent la familiarité et l’âge d’acquisition. L’effet de lexicalité, qui atteste de la supériorité du mot sur des pseudomots ou des non-mots, semble différer selon les tâches et le degré d’expertise des participants. D’autres résultats divergents sont ceux obtenus par les études qui ont analysé l’effet de voisinage, qu’il soit orthographique, phonologique ou phonographique. Pour leur part, la durée acoustique et la longueur orthographique exerceraient un effet indépendant sur les latences de production en dictée par des adultes. Enfin, dans ce même type de tâche, il a été relevé un effet de la valeur d’imagerie lorsqu’elle interagit avec la fréquence et la consistance phono-orthographique d’une part et avec l’âge d’acquisition et la consistance phono-orthographique d’autre part.

La volonté d’identifier et d’analyser ces diverses variables répond à deux ambitions. Le premier but recherché est de savoir ce que nous orthographions et comment nous le faisons, objectif que la coopération entre linguistes et psycholinguistes permet d’atteindre. Le deuxième objectif, que les deux champs disciplinaires ont aussi pour souci commun (Fayol *et al.*, 2008), est de permettre aux usagers de moins subir les difficultés de notre système orthographique. Pour l’atteindre, il est nécessaire de s’interroger sur le développement de ce dernier. Peut-on préparer l’apprentissage formel de l’orthographe, et si tel est le cas comment ? Les connaissances orthographiques sont-elles toutes de même nature ? De quelle

manière se développent-elles ? Qu'est-ce que l'apprentissage ? Comment la maîtrise de l'orthographe des mots est-elle envisagée par l'Ecole ? Quelle part la dictée et la copie prennent-elles dans le développement des connaissances orthographiques ? Autant de questions auxquelles le chapitre suivant, en appréhendant l'orthographe dans le cadre de la didactique et de la psychologie des apprentissages, tentera de répondre.

Chapitre 3 – L’orthographe, objet d’apprentissage

Les deux chapitres précédents se sont penchés sur l’orthographe selon ses deux acceptions. Dans le premier, la « *manière d’écrire un mot* » (TLFi) a été envisagée en examinant les processus cognitifs impliqués dans la production écrite au travers de tâches de dictée et de copie. Le second, dans une optique plus linguistique et psycholinguistique, a été consacré à « *l’ensemble de règles* » (TLFi) qui constitue le système orthographique du français dont la complexité et la difficulté de réalisation sont attestées. Les linguistes et les psycholinguistes qui s’intéressent à l’orthographe s’accordent sur l’intérêt des recherches liées à son acquisition (Jaffré, 2003). Comment les sujets s’y prennent-ils pour apprendre l’orthographe ? Celle-ci ne pouvant surgir *ex nihilo*, nous allons dans un premier temps exposer les conditions nécessaires à son développement, telles qu’identifiées par la recherche.

1 Avant l’orthographe

L’orthographe alphabétique voit le début de son apprentissage conditionné par plusieurs facteurs parmi lesquels une certaine maîtrise de la langue maternelle, celle des habiletés phonologiques (*i.e.* la conscience phonologique) et la compréhension du principe alphabétique (Fayol *et al.*, 2008). Il sera fait abstraction ici des situations relevant de la neuropsychologie cognitive, ainsi que des caractéristiques propres au système orthographique de chaque langue que nous avons évoquées précédemment (Cf. Chapitre 2, § 3.1).

1.1 Les liens oral / écrit

La première condition ainsi énoncée (*i.e.* une certaine maîtrise de la langue maternelle) suppose une préexistence de l’oral par rapport à l’écrit. Cette position qui a traversé les siècles a été critiquée par des courants adverses, internes ou externes à la linguistique (Béguelin, 2002).

Dans son article de synthèse sur l’oral, l’écrit et la faculté de langage, Durand (2000) retrace la longévité de la primauté de l’oral sur l’écrit en partant d’Aristote et son *De Interpretatione* pour en arriver à Bloomfield (1933), tout en passant par Arnauld et Lancelot (1660), et Saussure lui-même (1916). D’après lui, le privilège accordé par la linguistique postsaussurienne à la description de l’oral au détriment de celle de l’écrit repose sur trois arguments : 1) l’oral précède l’écrit d’un point de vue phylogénétique (*i.e.* le développement de l’espèce humaine), 2) il le devance d’un point de vue ontogénétique (*i.e.* le développement

de l'individu), et 3) tout système d'écriture, à quelque type qu'il appartienne, contient des éléments servant à transcrire la prononciation des mots. Il illustre les critiques qui se sont élevées contre le logocentrisme de cette linguistique traditionnelle en évoquant les positions respectives d'un philosophe et d'un linguiste.

Le premier, Derrida (1967a, 1967b), récuse la primauté de l'oral sur l'écrit et s'attaque à la linguistique dans sa volonté d'être *la science du langage* et dans la scientificité que lui confère son phonologisme (son *phonocratie* ?). Le philosophe avance que le privilège accordé par celle-ci à la voix au détriment de l'écriture ne relève pas des deux arguments chronologiques et développementaux exposés ci-avant, mais plutôt d'une approche métaphorique selon laquelle seule la voix est vraie et authentique puisque interne à la langue, de l'ordre de l'essence et de l'originaire. Il ajoute (1967a, p. 52) que « *l'écriture, la lettre, l'inscription sensible ont toujours été considérées par la tradition occidentale comme le corps et la matière extérieurs à l'esprit, au souffle, au verbe et au logos. (...) L'écriture, matière sensible et extériorité artificielle : "un vêtement". (...) C'est même pour Saussure un vêtement de perversion, de dévoiement, habit de corruption et de déguisement, un masque de fête qu'il faut exorciser, c'est-à-dire conjurer par la bonne parole* ». Pour le philosophe, l'écriture en général ne peut se résumer en la seule écriture phonétique qui transcrit les sons et dont elle n'est qu'une conception étroite. Elle ne peut être extérieure à la langue et ne peut donc en constituer une représentation. En interrogeant la linguistique saussurienne et ses fondements, Derrida (1967a) s'inscrit en faux contre la prévalence de la langue parlée sur la langue écrite et défend l'idée qu'aucune des deux n'apparaît avant l'autre. En dépit de l'intérêt que représente le questionnement de Derrida, nous sommes malgré tout, ainsi que le souligne Durand (2000), face à un champ, celui de la philosophie, qui manipule des concepts éloignés de ceux de la linguistique traditionnelle.

La deuxième critique adressée à l'idée d'un écrit subordonné à l'oral qu'évoque Durand (2000) trouve son origine dans la linguistique même. Elle concerne le troisième argument selon lequel tout système d'écriture contient des caractères chargés de transcrire des aspects phoniques de la langue. Selon Calvet (1996, p. 17), les deux grands modes d'expression dont dispose l'être humain sont la gestualité et la picturalité. Ils se distinguent dans leur rapport à la durée. Le caractère fugace par lequel se définit la gestualité réunit en son sein « *la parole bien sûr, mais aussi le geste, la danse, les signaux de fumée, le langage tambouriné. (...) Le gestuel fait du sens ici et maintenant, dans l'instant* ». En ce qui concerne la picturalité, elle comprend « *des systèmes qui peuvent perdurer, résister au temps ou franchir l'espace [tels]*

les pictogrammes, les tatouages, les peintures pariétales préhistoriques, le maquillage, le vêtement, etc. (...) Le pictural fait en outre du sens dans la distance ou dans la durée, il fait trace ». Aux yeux de l'auteur, les signes picturaux peuvent être nommés par toute langue, quelle qu'elle soit, et ne sont donc pas liés à une langue particulière. Aussi, l'idée que l'écriture ait émergé dans le seul but de transcrire la langue est pour lui une erreur. Sa position est que « *leurs rapports [de la langue et de l'écriture] relèvent de la rencontre de ces deux ensembles qui continuent par ailleurs leurs vies autonomes : l'écriture est de la picturalité asservie à la gestualité (la langue)* » (p. 23). En d'autres termes, les caractères des écritures qui servent à noter les sons (*i.e.* la fonction phonographique de l'écriture, Cf. Chapitre 2, § 1) relèveraient d'une picturalité mise au service de la gestualité. Or, si cet asservissement ne signifie pas que l'une et l'autre se confondent (comme ne peuvent se confondre les fonctions phonographique et sémiographique de l'orthographe), il nous semble signer la reconnaissance du fait que transcrire l'oral représente une des finalités de l'écriture, même si elle n'en est pas l'unique. Autrement dit, la thèse défendue par Calvet (1996) ne parvient pas à réfuter la linguistique saussurienne et son troisième argument selon lequel la présence dans les systèmes d'écriture de caractères transcrivant les sons marque la primauté de l'oral sur l'écrit. A la suite de Durand (2000), nous pensons que cette « *picturalité asservie à la gestualité* » ne peut être décrite en dehors de toute référence à l'oral, malgré leur origine différente et en dépit de l'autonomie grandissante de la langue écrite par rapport à la langue parlée, résultat d'une intervention humaine qui pèse plus lourd dans l'établissement des normes orthographiques que sur le système phonologique d'une langue. L'empreinte normalisatrice que subit l'orthographe entraîne en effet une différence de statut entre langue écrite et langue parlée qui s'accroît avec le temps. Un des effets de cet accroissement est que l'influence de l'une sur l'autre est mutuelle.

L'oral a certes un effet sur l'écrit mais, comme le précise Durand (2000) et ainsi que le suggèrent les résultats récents de l'étude expérimentale de Bürki, Spinelli et Gaskell (2012), l'écrit exerce à son tour une influence sur l'oral. Cette étude conduite auprès d'adultes francophones poursuit deux objectifs : d'abord, chercher à savoir si la forme orthographique des mots a un impact sur le traitement et la représentation phonologiques de ces mêmes mots, puis approfondir la compréhension que nous avons des mécanismes par lesquels les connaissances orthographiques peuvent avoir un impact sur la prononciation. Le matériel

utilisé est composé de pseudomots dont les premières syllabes contiennent ou non la représentation orthographique d'un schwa (*i.e.* la voyelle moyenne centrale /ə/), c'est-à-dire un *e* muet (*e.g.* *pelour* / *plour* ; *menateur* / *mnateur*). Les pseudomots commencent soit par des associations de deux consonnes légales en début de mot (*e.g.* /pl/ dans *plage*), soit par des associations de deux consonnes illégales ou rares en début de mot mais légales en position médiane (*e.g.* /RV/ dans *merveille*). Ceux dont l'orthographe contient un *e* muet ont la particularité de pouvoir être prononcés selon deux variantes, avec ou sans schwa (*e.g.* *pelour* → /pəluR/ ou /pluR/ ; *menateur* → /mnatœR/ ou /mənatœR/). La phase d'apprentissage consiste à apprendre la forme phonologique de chaque pseudomot présentée sous sa variante sans schwa en association avec la représentation dessinée ou photographique d'un objet rare ou inexistant (*e.g.* /pluR/, /mnatœR/). Elle est suivie d'une seule et unique présentation de l'orthographe de chaque pseudomot que les participants sont invités à mémoriser. Sur les 20 formes proposées, 10 contiennent une représentation orthographique du schwa alors que les 10 autres n'en possèdent pas (*e.g.* *pelour* ou *menateur* vs *plour* ou *mnateur*). La phase expérimentale à proprement parler s'appuie sur deux tâches de dénomination orale d'images et une tâche de reconnaissance. En dénomination, les participants doivent produire oralement, à plusieurs reprises, le plus rapidement et le plus précisément possible, le nom des images, d'abord après la présentation du premier phonème de chaque pseudomot afin de renforcer l'apprentissage (tâche 1 : 2 productions), puis sans indice (tâche 2 : 4 productions). La tâche de reconnaissance consiste à distinguer auditivement les pseudomots appris de nouveaux pseudomots ne différant des premiers que par leurs phonèmes terminaux (*e.g.* *peloude* → /plud/ ou *ploune* → /plun/). Les pourcentages de réponses dans les tâches de dénomination ont été utilisés par les auteurs pour examiner si la probabilité de prononcer le schwa dépend de l'orthographe et/ou du type d'association de consonnes. Les résultats révèlent que cette probabilité est plus importante pour les items à association de consonnes illégale à l'initiale (*e.g.* /mənatœR/) que pour les items à association légale (*e.g.* /pəluR/), et si la forme orthographique correspondante à laquelle le participant a été exposé contient un *e* muet (*e.g.* *menateur* de préférence à *mnateur*). Par ailleurs, pour un même participant et un même item, la prononciation n'est pas toujours uniforme, en ce sens que le même pseudomot peut être prononcé alternativement avec ou sans schwa. Il semble donc que l'orthographe des pseudomots influence leur représentation et leur traitement phonologiques, et que deux variantes phonologiques d'un même item soient stockées dans le lexique mental. L'examen des latences de dénomination révèle qu'elles sont

plus longues pour les pseudomots sans schwa, avec un *e* muet dans leur orthographe, et commençant par une association de consonnes légale en position médiane (e.g. *menateur* → /m n a t œ R/). Ces résultats sont interprétés par les auteurs en référence au stockage des deux représentations phonologiques d’un même pseudomot (i.e. avec ou sans schwa), et à la compétition qui s’instaure entre elles. Par exemple la forme phonologique /m n a t œ R/ est connue. Elle est associée à la forme orthographique *menateur*. Deux représentations phonologiques différentes, avec ou sans schwa (i.e. /m ə n a t œ R/ et /m n a t œ R/), seraient stockées dans le lexique mental. Lors de la sélection lexicale en dénomination orale, ces deux représentations phonologiques entreraient dans une compétition que remporte la forme /m n a t œ R/ mais qui se traduirait par une augmentation des latences de dénomination. Les pseudomots commençant par une association de consonnes légale à l’initiale (e.g. *pelour* / *plour*) ne semblent pas subir l’influence de la forme orthographique. Après que la forme *pelour* a été découverte, les deux formes phonologiques correspondantes, avec ou sans schwa (i.e. /p ə l u R/ et /p l u R/), sont produites, mais /p ə l u R/ ne l’est que rarement. De plus, aucune différence de latence n’apparaît dans la production de l’une ou l’autre des deux formes. Ceci laisse penser que /p ə l u R/ et /p l u R/ sont bien stockées mais que /p ə l u R/ n’est pas un compétiteur suffisamment puissant pour être sélectionné. Selon les auteurs, la variante avec schwa d’un pseudomot n’est réellement puissante dans la compétition que si l’orthographe et les règles phonotactiques en signalent conjointement la présence. Ainsi donc, la forme /m ə n a t œ R/ serait préférée à /m n a t œ R/ parce que la séquence /m n/ est illégale en début de mot et que sa contrepartie orthographique contient le *e* muet. A l’inverse, /p ə l u R/ est délaissée au profit de /p l u R/ parce que malgré la présence du *e* muet dans la forme orthographique du pseudomot, la séquence /p l u R/ est parfaitement légale en début de mot. Des performances dans la tâche de reconnaissance auditive, il ressort que, de tous les items présentés (i.e. appris ou nouveaux), les pseudomots appris contenant un schwa (e.g. /m ə n a t œ R/ ou /p ə l u R/) donnent lieu au plus grand nombre d’erreurs. La probabilité d’accepter un item à schwa comme un pseudomot appris est plus forte lorsque son orthographe contient un *e* muet. Par ailleurs, cette probabilité augmente encore pour les mots commençant par une association de consonnes légale en position médiane. Pour les auteurs, ces résultats suggèrent que, bien que les formes phonologiques sans schwa aient été les seules utilisées pendant la phase d’apprentissage, les participants ont aussi stocké dans leur lexique

la variante avec schwa pour la plupart des pseudomots dont l'orthographe contient un *e* muet. L'exposition à leur forme orthographique a donc un impact sur la reconnaissance des formes phonologiques des pseudomots. Un autre facteur d'influence émane des propriétés phonotactiques des items. En effet, alors que les variantes avec schwa des pseudomots n'ont jamais été utilisées en phase d'apprentissage, elles sont davantage choisies comme des items appris lorsqu'elles commencent par une association de consonnes légale en position médiane. Ainsi donc, l'étude de Bürki *et al.* (2012) parvient à dégager l'impact de l'orthographe de pseudomots sur leurs représentations phonologiques, un impact si important qu'il peut conduire à l'élaboration de variantes qui n'ont jamais été entendues auparavant.

1.2 Habiletés phonologiques et principe alphabétique

Parler des liens entre l'oral et l'écrit part du présupposé que l'on ne considère que des langues orales à contrepartie écrite. Pour les langues de ce type qui ont une orthographe alphabétique, la maîtrise des correspondances entre les deux modalités est importante pour entrer dans l'écrit : c'est le cas du français dans le système orthographique duquel une grande majorité de graphèmes (83,50% selon Catach, 2011) sont des phonogrammes servant à représenter les sons de la langue (*Cf.* Chapitre 2, § 3.1). On peut donc supposer que le système orthographique d'une langue ne peut se développer que difficilement chez un individu si celui-ci ne parle pas cette langue ou si son accès à la langue orale est réduit : c'est ainsi, par exemple, que la plupart des enfants sourds rencontrent des difficultés dans l'apprentissage de la lecture-écriture (Daigle & Armand, 2008 ; Daigle, Berthiaume & Demont, 2012 ; Kyle & Harris, 2006 ; Niederberger, 2007 ; Plisson, Berthiaume & Daigle, 2010). Mayberry, del Giudice et Lieberman (2011) ont conduit une méta-analyse consacrée aux relations entre les aptitudes en lecture et la maîtrise du principe alphabétique et des habiletés phonologiques (P.C.A. pour *Phonological Coding and Awareness*), chez des participants atteints de surdité profonde. Ils relèvent que les recherches qui se sont penchées sur ces relations ont donné lieu à des résultats divergents. Les 57 études analysées ont été classées en trois catégories selon leurs résultats : 1) celles dans lesquelles l'influence des P.C.A. sur la lecture par des participants sourds est attestée, 2) celles qui ne parviennent pas à dégager un tel effet et 3) celles qui font apparaître un impact des P.C.A. mais uniquement pour une partie des participants. Pour les auteurs, de telles différences dans les résultats suggèrent que la maîtrise du principe alphabétique et des habiletés phonologiques n'est pas la condition *sine qua non* à la possession de bonnes compétences en lecture chez les sourds : la maîtrise des P.C.A. ne prédit que 11% de la variance dans les compétences en lecture, alors que les compétences

linguistiques (*i.e.* la connaissance de la langue) atteignent 35%. La connaissance de la langue apparaît donc comme une condition indispensable au développement du code écrit. Dans la méta-analyse de Mayberry *et al.* (2011) consacrée aux enfants sourds, son pouvoir de prédiction est plus puissant que la maîtrise des habiletés phonologiques et du principe alphabétique. Cette dernière fait pourtant l’objet d’un large consensus parmi les recherches dans lesquelles sont impliqués des enfants non atteints de surdité, mais pour les auteurs précédents, son rôle pourrait être surestimé au détriment des compétences linguistiques.

La conscience phonologique est une connaissance procédurale, (*Cf.* Chapitre 1, § 2.4.2) qui correspond à la prise de « *conscience de la décomposabilité des mots en différentes unités phonologiques non significatives et combinables entre elles* » (Demont *et al.*, 2003, p. 378). Pour Ecalle (2010), il s’agit d’un concept trop restrictif auquel il préfère celui d’habiletés phonologiques plus à même de traduire la gradation de cette connaissance. Selon lui, en effet, ces habiletés sont soumises à deux facteurs, la taille des unités et le type de traitement : il semblerait qu’elles passent d’un traitement implicite d’unités larges à un traitement explicite d’unités réduites. Elles correspondent à « *la capacité à opérer une analyse phonologique du langage oral* » et impliquent la mise en œuvre de deux traitements cognitifs différents en fonction du type de tâches : « *le traitement épiphonologique ne serait que la traduction comportementale de l’état du système de connaissances phonologiques alors que le traitement métaphonologique est réalisé sous le contrôle d’un opérateur qui déclenche une procédure dont l’objet est d’extraire des unités linguistiques de la base de connaissances phonologiques pour les manipuler intentionnellement à partir d’une instruction* » (Ecalles, Magnan & Bouchafa, 2002b, p. 5). Les auteurs de cette définition avancent que les deux traitements diffèrent en fonction de la conscience nécessaire pour y accéder. Au cours d’un traitement épiphonologique, les unités linguistiques ne sont ni accessibles ni manipulables directement, et l’activité cognitive qui lui est associée s’effectue en dehors de tout contrôle intentionnel. De son côté, le traitement métaphonologique, réfléchi et intentionnel, implique une conscience explicite des unités traitées, c’est-à-dire leur identification, leur extraction et leur manipulation. Les résultats de l’étude transversale conduite par Ecalle *et al.* (2002b) pour le français avant et au tout début de l’enseignement formel de la langue écrite (*i.e.* Grande Section de Maternelle – G.S.M. et Cours Préparatoire – C.P.) montrent que les habiletés augmentent avec les niveaux de classe. Les élèves y étaient soumis à une tâche

épiphonologique (identification de deux mots parmi quatre partageant une même syllabe ou un même phonème) et à une tâche métaphonologique (extraction d'une syllabe ou d'un phonème communs à deux mots). Globalement, la tâche épiphonologique donne lieu à de meilleures performances que la tâche métaphonologique qui voit les siennes s'améliorer au C.P. Ainsi, d'un niveau scolaire à l'autre, l'écart des résultats des deux tâches se réduit, réduction dans laquelle les auteurs voient l'effet de l'enseignement formel de l'écrit. En améliorant les performances dans les tâches métaphonologiques, l'enseignement formel stabilise et enrichit les habiletés phonologiques dont la maîtrise est largement reconnue pour être un des plus solides prédicteurs de l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe (Bosse *et al.*, 2006 ; Bruck *et al.*, 1990 ; Demont *et al.*, 2003 ; Ehri *et al.*, 2001 ; Martinet *et al.*, 2006). En conséquence, enseignement formel de l'écrit et habiletés phonologiques s'enrichissent mutuellement. Ceci étant, l'étude interlangues conduite par Ziegler, Bertrand, Tóth, Csépe, Reis, Faísca, Saine, Lyytinen, Vaessen et Blomert (2010) en finnois, hongrois, néerlandais, portugais et français, montre que si les habiletés phonologiques constituent un prédicteur important de l'apprentissage de la lecture, leur influence augmente avec la profondeur des systèmes orthographiques (*i.e.* leur maîtrise est plus nécessaire en français qu'en finnois ; *Cf.* Chapitre 2, § 3.1).

Plusieurs tâches permettent à l'enfant d'analyser phonologiquement le langage oral et de développer ainsi ses habiletés phonologiques. Nous en donnons quelques exemples dans le tableau 3-1 ci-après. Ces tâches affectent des unités de niveaux d'abstraction différents et de tailles distinctes qui vont dans le sens de la diminution (des mots aux phonèmes en passant par les rimes et les syllabes). Plus l'unité diminue et plus elle est difficilement identifiable. Selon Gombert et Colé (2000) cités par Sanchez, Ecalle et Magnan (2007), la sensibilité aux rimes et aux syllabes irait de pair avec le développement du langage oral et serait un précurseur de la sensibilité aux phonèmes, elle-même précédant les habiletés métaphonologiques. Les phonèmes, pour leur part, représentent le plus haut degré d'abstraction. Parmi les tâches métaphonémiques (*i.e.* de manipulation de phonèmes), la fusion et la segmentation favoriseraient particulièrement l'apprentissage du code écrit, la première en aidant au décodage des mots non familiers et la seconde en facilitant la production et la mémorisation orthographiques de mots également non familiers (Bara *et al.*, 2004).

Unités	Tâches	Exemples
Mot	<ul style="list-style-type: none"> Scander et/ou dénombrer les mots d’une phrase. 	<ul style="list-style-type: none"> /l ə ʃ a e n w a r / : 4 mots.
Syllabe	<ul style="list-style-type: none"> Scander et/ou dénombrer les syllabes d’un mot. Supprimer une syllabe d’un mot ou en ajouter une. 	<ul style="list-style-type: none"> /k a n a p e / : 3 syllabes. /ʃ a m o / : j’enlève /m o/, que reste-t-il ? /ʃ a/.
Rime	<ul style="list-style-type: none"> Produire des mots qui riment. Identifier dans une série de mots ceux qui partagent une même rime. 	<ul style="list-style-type: none"> /k R ε j ɔ̃/, /g a R s ɔ̃/. /ʃ ɑ̃ s ɔ̃/, /f o t œ j/, /m ε z ɔ̃/, /k a n a r / : /ʃ ɑ̃ s ɔ̃/ et /m ε z ɔ̃/.
Phonème	<ul style="list-style-type: none"> Identifier un intrus dans une liste de mots partageant un même phonème. Fusionner des phonèmes pour former un mot. Segmenter un mot en phonèmes. Ajouter un phonème à un mot ou en soustraire un. Substituer dans un mot un phonème à un autre. 	<ul style="list-style-type: none"> Quel mot ne commence pas par le même son que les autres : /p ɔ m/, /p ɑ̃ d a/, /s t i l o / ? /s t i l o/. Quel mot est formé, dans l’ordre, par les sons /l/, /a/ et /k/ ? /l a k/. Quels sons forment le mot /s i z o / ? /s/, /i/, /z/ et /o/. Que devient le mot /k l u/ sans /k/ ? /l u/. Dis le mot /ʃ j ẽ/, change le /ʃ/ par un /R/ : quel est le mot nouveau ? /R j ẽ/.

Tableau 3-1 : Exemples de tâches pour le développement des habiletés phonologiques.

La compréhension du principe alphabétique, par lequel l’enfant met en relation les phonèmes et leurs graphèmes correspondants (Cf. Chapitre 1, § 2.4.2), implique la maîtrise des habiletés phonologiques. Elle ne peut néanmoins être atteinte que par l’association de ces habiletés et des connaissances portant sur le nom des lettres. Dans son article de synthèse, Foulin (2007) souligne l’importance de ces dernières. Les connaissances sur le nom des lettres auraient une haute valeur pronostique qu’indique leur corrélation avec l’apprentissage formel du code écrit : moins elles sont maîtrisées au niveau préscolaire et à l’arrivée à l’école élémentaire, et plus les risques de difficultés ultérieures sont nombreux. Aussi est-il indispensable de les évaluer régulièrement afin d’identifier les élèves à risques potentiels.

Les habiletés phonologiques font donc l’objet d’un large consensus quant à leur pouvoir de prédiction du développement du code écrit, même si elles sont parfois soupçonnées d’avoir été surestimées au détriment des compétences linguistiques, comme le révèle la méta-analyse de Mayberry *et al.* (2011) consacrée aux enfants sourds. Ces habiletés et les connaissances sur

le nom des lettres apparaissent comme les deux versants indispensables à la compréhension du principe alphabétique qui, par la suite, permettra aux apprentis lecteurs / scripteurs de lire et d'orthographier la plupart des mots de façon analytique (*i.e.* pour l'orthographe, une production graphème par graphème, comme le précisent Bosse *et al.*, 2006). Les tâches séparées conduisant à la maîtrise des unes et des autres constituent une excellente préparation à l'apprentissage du code écrit. Cependant, ainsi que l'ont montré de nombreuses études, c'est la combinaison des deux qui réunit les conditions les plus favorables à cet apprentissage (pour une synthèse, voir Bara *et al.*, 2004).

2 L'apprentissage de l'orthographe

Les connaissances orthographiques doivent être envisagées selon deux dimensions. Si elles concernent des mots spécifiques, ce sont des connaissances lexicales (*e.g.* /lãdɔ/ → *landau* s'écrit avec *an* et *au* et non pas avec *en* et *eau*, exemple emprunté à Pacton, Fayol & Lété, 2008, p. 214). Lorsqu'elles ont trait aux propriétés générales du système, il s'agit de connaissances sous-lexicales sur les régularités graphotactiques, définies par Jaffré et Fayol (1997) cités par Rey, Pacton et Perruchet (2005, p. 107) comme « *les probabilités de succession des graphèmes* ». La fréquence de position des lettres, la fréquence d'apparition des séquences qu'elles forment et la légalité de ces séquences et de leur position dans les mots sont les trois dimensions dont relèvent ces régularités (*e.g.* en français, on ne trouve jamais de consonnes doubles en début de mot).

2.1 Le développement de l'orthographe de mots spécifiques

Selon le modèle par stades de Frith (*Cf.* Chapitre 1, § 2.3.3.1), l'apprentissage de l'orthographe de mots spécifiques ne serait possible qu'au dernier stade du développement (*i.e.* le stade orthographique), après seulement que les C.P.G. sont suffisamment maîtrisées. Autrement dit, selon cette conception, l'orthographe de mots nouveaux s'élaborerait à partir de celle de mots connus dont les représentations sont fermement ancrées en mémoire.

Ce processus d’analogie (*Cf.* Chapitre 1, § 2.4.2), fortement lié à l’effet de familiarité et non pas à celui de fréquence objective (*Cf.* Chapitre 2, § 3.2.2.1.1), est employé aussi bien en lecture qu’en production orthographique. Il peut relever d’une stratégie, c’est-à-dire d’une décision délibérée et consciente (Rittle-Johnson & Siegler, 1999), mais peut aussi advenir par l’activation automatique et inconsciente des représentations orthographiques des mots connus (Nation & Hulme, 1996), conformément aux principes connexionnistes. C’est dans ce cadre-là que sa précocité a fait l’objet de controverses. A l’encontre de ce que postulent les modèles par stades pour lesquels il n’interviendrait que tardivement, certaines études sur le français ont montré qu’en dictée, il serait utilisé très tôt, dès la première année d’école élémentaire, après 6 mois (Bosse *et al.*, 2003), voire après seulement 3 mois (Martinet *et al.*, 2004) d’apprentissage formel de la langue écrite. Ceci signifie que, très précocement, les enfants sont capables de mémoriser les représentations orthographiques des mots auxquels ils ont été exposés. En d’autres termes, le développement de l’orthographe de mots spécifiques serait lié à leur lecture, ou pour être plus précis à leur décodage.

C’est à partir de ce constat que Share (1995, 1999, 2004, 2008) a proposé, testé et théorisé l’hypothèse de l’auto-apprentissage (*Self Teaching Hypothesis*). Il s’agit d’une théorie selon laquelle la construction de la connaissance orthographique par les lecteurs se déroule sur plusieurs années et pourrait même ne jamais s’arrêter. Elle postule que chaque déchiffrement réussi d’un mot non familier (processus impliquant la mobilisation des connaissances des C.G.P.), entraîne non seulement la production de sa forme orale, mais aussi la mémorisation de l’information orthographique qui lui est spécifique. Le déchiffrement, rendu possible par la médiation phonologique, serait fondamental dans l’élaboration des représentations orthographiques en cela qu’il conduirait l’individu à focaliser son attention sur ce que Share (2008, p. 35) appelle « *les particularités graphémiques* » du mot (*i.e.* l’identité et l’ordre des lettres) et sur leurs correspondants phonologiques. L’unique objectif consciemment poursuivi par les individus au moment du déchiffrement reste la prononciation du mot écrit, la mémorisation de sa forme orthographique se produisant de façon non intentionnelle. Dès lors, le processus qui y mène est un mécanisme d’auto-apprentissage implicite permettant le développement autonome des connaissances sur l’orthographe de mots spécifiques non familiers. L’hypothèse de l’auto-apprentissage a été testée et vérifiée par Share (1999) auprès d’enfants de deuxième année d’école élémentaire sur l’hébreu pointé

(système qui autorise la transcription des voyelles utilisé pour l'enseignement auprès des jeunes enfants), langue au système orthographique transparent (Cf. Chapitre 2, § 3.1). La question s'est alors posée de la variabilité de ce mécanisme et donc de sa généralisation à tous les systèmes orthographiques quel que soit leur degré de profondeur.

Pour y répondre, plusieurs études ont été conduites. Par exemple, Cunningham *et al.* (2002) ont répliqué la même expérimentation pour l'anglais (langue à l'orthographe plus opaque), auprès d'une population similaire. Leurs résultats confirment l'importance de la lecture analytique malgré certaines différences indiquant que si le traitement phonologique est indispensable, il n'est toutefois pas suffisant à l'apprentissage de la forme orthographique de mots spécifiques. Les recherches consacrées à l'empan visuo-attentionnel (Cf. Chapitre 1, § 2.4.1) indiquent que ce facteur cognitif est un déterminant tout aussi important (Bosse *et al.*, 2003, 2007a, 2007b, 2009 ; Valdois 2008). Bosse *et al.* (2006, p. 12) synthétisent les résultats de ces études pour le français en affirmant que « *la capacité à appréhender visuellement le mot dans son ensemble, c'est-à-dire à traiter simultanément l'ensemble des lettres du mot, paraît essentielle pour la mémorisation de l'orthographe lexicale* ».

Dans une étude récente, Carrillo *et al.* (2013) ont comparé le développement du lexique orthographique en espagnol et en français, deux langues aux orthographe de profondeurs différentes puisque celle de la première est beaucoup plus transparente que celle de la seconde (Cf. Chapitre 2, § 3.1). Selon l'hypothèse de la profondeur orthographique (*Orthographic Depth Hypothesis*) de Katz *et al.* (1992a, 1992b), le lexique orthographique se développerait plus rapidement dans les systèmes opaques que dans les transparents. Son utilité serait moins importante pour les hispanophones que pour les francophones dans la mesure où les premiers peuvent davantage s'appuyer sur les mécanismes de conversion phonèmes-graphèmes. *A contrario*, le caractère plus opaque du système français conduirait les francophones à s'appuyer davantage sur le lexique orthographique dont l'utilité aurait pour conséquence une construction plus rapide. Pour sa part, l'hypothèse de l'auto-apprentissage postule que pour une langue transparente comme l'hébreu pointé, ce lexique orthographique se construit progressivement par le déchiffrement réussi des mots non familiers. Dans la mesure où les processus de conversion graphèmes-phonèmes sont plus accessibles dans les systèmes les plus transparents, le lexique orthographique se développerait donc plus rapidement et plus précocement en espagnol qu'en français. C'est toutefois à un résultat contraire que parvient Share (2004) pour l'hébreu pointé : chez des lecteurs de première année d'école élémentaire le seul décodage réussi d'un mot n'en garantit pas la mémorisation de sa forme

orthographique. L’auteur en conclut que l’utilité du lexique orthographique est plus importante dans les systèmes les plus opaques que dans les plus transparents et qu’il s’y développerait donc plus rapidement, confirmant ainsi l’hypothèse de la profondeur orthographique. Carrillo *et al.* (2013) parviennent à des résultats opposés : l’effet de fréquence qui apparaît dès le début de deuxième année d’école élémentaire chez les hispanophones et seulement en fin de cette même année chez les francophones est interprété dans le sens d’un développement plus rapide du lexique orthographique chez les premiers. Ainsi donc, ils réfutent l’hypothèse selon laquelle l’utilité du lexique orthographique dans les systèmes les plus opaques conditionne la rapidité de sa construction.

De leur côté, Nation, Angell et Castles (2007) ont éprouvé les résultats de Share (2004) obtenus pour l’hébreu pointé dans une étude réalisée auprès d’apprentis-lecteurs anglophones de 8 et 9 ans. Quatre questions y sont examinées concernant les acquisitions orthographiques par auto-apprentissage : 1) sont-elles différentes selon le nombre de fois auquel les enfants sont exposés au mot ?, 2) sont-elles conservées avec le temps ?, 3) sont-elles facilitées lorsque les mots concernés apparaissent dans un contexte signifiant ?, et 4) le décodage phonologique réussi d’un item particulier comme déterminant de l’apprentissage de sa forme orthographique est-il aussi solidement établi dans les analyses par items que dans les analyses par sujets ?

Pour un système aussi transparent que celui de l’hébreu pointé, Share (2004) avait trouvé un apprentissage orthographique équivalent après une, deux ou quatre rencontres avec les pseudomots, ce qui lui avait permis de conclure qu’une simple et unique exposition à la forme orthographique d’un mot était suffisante à l’apprentissage de son orthographe spécifique. De plus, la connaissance restait active après un intervalle de 30 jours. Dans cette étude, les pseudomots à apprendre apparaissaient toujours dans un environnement sémantique, au sein de courts textes composés en moyenne de 126 mots. Les résultats obtenus pour l’anglais par Nation *et al.* (2007) diffèrent quant à la question du nombre d’expositions : quatre rencontres avec les pseudomots donnent lieu à un meilleur apprentissage qu’une seule, même si ce dernier est observé suite à un seul et unique traitement. Les auteurs en concluent que le nombre d’expositions pourrait être une variable plus déterminante dans des langues de plus grande profondeur orthographique. Bien qu’impliquant des adultes et non pas des enfants, l’étude de Bürki *et al.* (2012) pour le français, dont nous avons rendu compte précédemment (*Cf.* Chapitre 3, § 1.1), parvient à des résultats plus proches de ceux de Share

(2004) que de ceux de Nation *et al.* (2007) : les performances dans la tâche de rappel orthographique (*i.e.* une dictée) laissent apparaître qu'une seule et unique exposition à la forme orthographique d'un pseudomot est suffisante à son apprentissage. Il est cependant intéressant de noter que les types d'exposition diffèrent dans les trois études. Dans celle de Share (2004), les enfants doivent lire à haute voix les pseudomots insérés dans un contexte sémantique. Dans celle Nation *et al.* (2007), l'exposition consiste également en une lecture à haute voix, mais, sous la première condition, les items apparaissent de nouveau en contexte, alors que sous la seconde, ils sont présentés isolément. Dans l'étude de Bürki *et al.* (2012), la phase de présentation de l'orthographe succède à la phase d'apprentissage des formes phonologiques des pseudomots et des associations pseudomots/images : après avoir entendu chaque item deux fois, les adultes découvrent sa forme orthographique, seule au centre d'un écran d'ordinateur. Ils sont alors invités à prendre le temps nécessaire pour la mémoriser et pour l'écrire sur un morceau de papier. Les auteurs ne disent rien quant aux procédures mises en œuvre pour que cette mémorisation ait lieu. Les items sont connus des participants sous leur forme phonologique, et ils sont lus, même si la modalité de lecture (*i.e.* lecture à haute voix *vs* silencieuse) n'est pas précisée. L'encodage de la forme orthographique s'appuie donc sur la lecture comme dans les études de Share (2004) et de Nation *et al.* (2007). La différence, ici, tient à l'ajout d'un encodage supplémentaire, de type moteur, rendu possible par la demande expresse faite aux participants d'écrire le pseudomot sur un morceau de papier. Rien n'est dit, dans l'étude, de la présence ou de l'absence sur l'écran de la forme orthographique pendant la tâche d'écriture. Néanmoins, dans la mesure où l'objectif poursuivi est la mémorisation de l'orthographe, on peut raisonnablement supposer que la forme sur l'écran reste disponible et qu'il s'agit de copie. La divergence de résultats qui apparaît entre l'étude de Nation *et al.* (2007) et la deuxième condition de celle de Bürki *et al.* (2012), l'une conduite pour l'anglais l'autre pour le français, repose donc sur 1) des différences liées au type d'exposition aux pseudomots (*i.e.* lecture à haute voix suivie d'une tâche de décision lexicale *vs* apprentissage d'associations pseudomots oraux / images et découverte de la forme orthographique), 2) des différences relatives à l'âge et à l'expertise des participants, et 3) des différences quant aux procédures et aux consignes (*i.e.* pas de demande explicite de mémorisation de l'orthographe des pseudomots *vs* demande explicite de mémorisation et d'écriture des items). Dans l'étude de Nation *et al.* (2007), l'apprentissage orthographique est évalué le lendemain de l'exposition, au moyen d'une tâche de choix orthographique au cours de laquelle les enfants doivent choisir parmi le pseudomot cible (*e.g.* *ferd*), un pseudomot

homophone hétérographe (*e.g. furd*) et deux distracteurs (*e.g. ferp* et *furp*), celui qu’ils ont déjà rencontré. Sur les 126 items présentés et rencontrés une seule fois auparavant, 51 ont été correctement choisis, ce qui représente 40,5% de réussite. Dans l’étude de Bürki *et al.* (2012), les résultats de l’évaluation (*i.e.* une tâche de rappel orthographique, c’est-à-dire une dictée), proposée également à un jour d’intervalle, font état d’un taux de réussite de 65%. Les différences entre les deux études sont certes trop nombreuses pour entreprendre une comparaison rigoureuse. Néanmoins, le contraste de ces résultats mérite une réflexion sur la plus-value qu’un encodage moteur apporterait à un encodage visuo-phonologique dans l’apprentissage de formes orthographiques.

En ce qui concerne la résistance de l’apprentissage au passage du temps, les résultats de Nation *et al.* (2007) divergent également de ceux de Share (2004) : ils indiquent que cet apprentissage, mesuré ici à un jour et à sept jours d’intervalles, se dégrade avec le temps.

L’influence du contexte sémantique avancée par Share (1995) mais jamais analysée n’apparaît pas non plus dans l’étude de Nation *et al.* (2007) : les pseudomots cibles présentés isolément ne semblent ni plus ni moins bien appris ou résistants au temps que ceux présentés en contexte.

Quant à la réussite du décodage phonologique vue comme prédicteur de l’apprentissage orthographique, un des piliers de l’hypothèse de l’auto-apprentissage lorsque sont examinées les performances moyennes des participants, elle ne résiste pas, dans l’étude de Nation *et al.* (2007), à l’analyse par items : les formes orthographiques apprises ne sont pas toujours celles qui ont été correctement déchiffrées et *vice versa*. Pour les auteurs, ces derniers résultats suggèrent l’existence d’autres facteurs impliqués dans l’apprentissage de l’orthographe de mots spécifiques, parmi lesquels les connaissances sous-lexicales sur les régularités graphotactiques du système orthographique.

2.2 Le développement des connaissances orthographiques générales

La mémorisation de l’orthographe de mots spécifiques n’est pas l’unique apprentissage implicite auquel donne lieu le décodage analytique. Il en va de même de la sensibilité aux contraintes et régularités graphotactiques de la langue (*i.e.* les connaissances orthographiques générales) qui s’évalue au moyen d’une tâche de dictée ou d’une tâche de jugement au cours desquelles les participants doivent choisir parmi deux orthographes de pseudomots celle qui

ressemble le plus à un mot de la langue (Pacton, 2008). Si, en dictée, les orthographes des pseudomots ne sont pas prévisibles, il est possible de les contrôler dans la tâche de jugement, ce qui accorde un avantage à la seconde au détriment de la première (Bonin, Fayol & Pacton, 2001b). Par exemple, Cassar et Treiman (1997) ont utilisé une telle tâche pour analyser les connaissances sur le doublement des lettres chez des enfants anglophones scolarisés de la fin de l'école maternelle à la fin du collège : les plus jeunes manifestent une certaine sensibilité à la légalité des positions des lettres doubles dans les mots, et dès le début de l'école élémentaire, les élèves deviennent sensibles à l'identité des lettres qui peuvent ou non être doublées.

Parmi les recherches pour le français, celle de Pacton, Perruchet, Fayol et Cleeremans (2001), consacrée à l'apprentissage implicite des régularités orthographiques, s'est à la fois appuyée sur une tâche de jugement de pseudomots et sur une tâche de production (compléter des pseudomots). Trois expériences ont été conduites afin de répondre à une question en trois points : les élèves des cinq niveaux de l'école élémentaire sont-ils sensibles à l'identité des consonnes qui peuvent être doublées (*e.g.* choisir entre *ommera* et *ovvera*), à l'impossibilité de doubler des voyelles (*e.g.* choisir entre *buumer* et *bummer*), à la position légale au sein du mot des consonnes doubles (*e.g.* choisir entre *golirr* et *gollir*) ? La fréquence d'occurrence des consonnes simples a été contrôlée au même titre que celle des consonnes doubles d'après la base de données Brulex (Content, Mousty & Radeau, 1990). L'analyse de ce facteur laisse apparaître en effet que certaines consonnes sont fréquentes quel que soit leur format (*e.g.* le pourcentage moyen d'occurrences de *l*, *m* et *s* est de 55,3% et celui de *ll*, *mm* et *ss* de 95,4%) alors que d'autres ne le sont qu'en format simple (44,7% pour *c*, *d* et *v* contre 4,6% pour *cc*, *dd*, *vv*). Les résultats indiquent que dès la première année de l'école élémentaire et progressivement au fur et à mesure de l'augmentation du niveau scolaire, les élèves sont sensibles à l'identité des consonnes qui peuvent être rarement ou fréquemment doublées : ils préfèrent *immatu* dans la paire *immatu* – *iccatu*, ce qui ne peut s'expliquer par la fréquence des lettres puisque dans la paire *imose* – *idose*, *idose* est plus souvent sélectionné que *uddyse* dans la paire *ummyse* – *uddyse*. L'identité des consonnes susceptibles de doublement ne peut être énoncée selon une règle générale (Pacton, Fayol & Perruchet, 1999) : il s'agit plutôt de « régularités graphotactiques de nature probabiliste » (Borchardt, Fayol & Pacton, 2012, p. 68). En revanche, il est possible de stipuler deux règles selon lesquelles les voyelles ne peuvent être doublées en français, et les consonnes doubles ne peuvent apparaître qu'en position médiane et jamais en début ou en fin de mot. C'est donc la sensibilité des élèves à ces

règles qui est examinée par les deux points suivants de la question initiale. Pour l’impossibilité du doublement des voyelles, étaient utilisées des paires constituées d’un pseudomot à double voyelle et d’un autre à double consonne fréquente ou impossible à doubler en position médiane (e.g. *gattul* – *gatuul* ; *tajjil* – *tajiil*). La sensibilité à cette règle s’avère précoce et augmente avec le niveau scolaire : dès la première élémentaire les sélections atteignent plus de 80% pour *gattul* de préférence à *gatuul* et 60% pour *tajjil* au détriment de *tajiil*. En ce qui concerne la position légale des consonnes géminées, les paires proposées étaient soit du type *rammit* – *ramitt* (i.e. consonnes doubles fréquentes en position légale vs consonnes doubles fréquentes en position illégale), soit du type *jawwor* – *jjawor* (i.e. consonnes impossibles à doubler en position légale vs consonnes impossibles à doubler en position illégale). L’hypothèse des auteurs sur la sensibilité précoce à la légalité de la position du doublement se vérifie ici aussi : pour les élèves, *rammit* ressemble davantage à un mot que *ramitt* et, quoique moins souvent, *jawwor* est préféré à *jjawor*. Par ailleurs, ces performances moindres pour les items à consonnes impossibles à doubler demeurent stables tout au long de la scolarité élémentaire et se maintiennent lors de la tâche de production. Elles indiquent que si la sensibilité des élèves à la légalité de la position du doublement des consonnes est bien réelle, elle ne relève pas d’une règle abstraite explicitement enseignée et/ou énonçable telle que « *les consonnes sont doublées uniquement en position médiane* » (Bonin *et al.*, 2001b, p. 83). En conséquence, les résultats de Cassar *et al.* (1997), sont non seulement confirmés mais amplifiés. En effet, Cassar *et al.* (1997) n’avaient travaillé qu’à partir de paires de pseudomots contenant des consonnes susceptibles de pouvoir être doublées. La différence avec le matériel utilisé dans leur étude par Pacton *et al.* (2001) réside dans l’emploi supplémentaire de pseudomots contenant des consonnes impossibles à doubler. Ainsi que le souligne Pacton (2008, p. 335), « *ces résultats confirment les études de laboratoire mettant en évidence un transfert à du nouveau matériel et une différence entre items nouveaux et items familiers. Mais ils les complètent sur un point décisif : aucune règle du positionnement des doubles consonnes ne semble abstraite, alors que les enfants ont été exposés à un très grand nombre de mots au fil de cinq années d’école, c’est-à-dire après une pratique beaucoup plus prolongée qu’en laboratoire* ».

Pacton *et al.* (2001) n’ont pas utilisé de paires de pseudomots contenant pour l’un la consonne *s* en format simple et pour l’autre la même consonne en format double (i.e. *ss*) dans

la mesure où, en position intervocalique, la modification du format de cette consonne entraîne un changement de prononciation (*i.e.* $s > /z/$ vs $ss > /s/$). Or, les auteurs souhaitaient s'assurer que la sensibilité aux régularités graphotactiques dépendait exclusivement de l'exposition aux formes orthographiques sans influence aucune de facteurs phonologiques. C'est ce même souci qui a guidé Pacton, Fayol et Perruchet (2002) dans leur choix du phonème /o/ et de ses différentes possibilités de transcription. Leur étude cherchait à savoir si, au cours d'une tâche de dictée de pseudomots trisyllabiques (*e.g.* /obidAR/, /RiBORe/ ou /bylevO/), des élèves de la seconde à la cinquième année d'école élémentaire utilisent des graphèmes différents pour transcrire le phonème /o/, et si tel est le cas, si le choix d'une graphie particulière (*e.g.* *o*, *au*, *eau*, *ho*, *hau*, *ot*, *oc*, etc., de fréquences diverses) s'effectue en fonction de sa position dans le pseudomot et de son contexte consonantique à gauche. Les résultats indiquent que différentes graphies apparaissent dès la seconde année élémentaire, avec une préférence pour le graphème *o*, suivi de *au*. Dans les productions, le graphème *eau* fréquent en position finale, mais plus rare en médiane et impossible à l'initiale, apparaît effectivement davantage à cette position qu'en début ou au milieu des transcriptions. Par ailleurs, il survient plus souvent après la consonne *r* où il est fréquent (*e.g.* *vitareau*) qu'après la consonne *f* où il est rare (*e.g.* *vitafo*), reflétant ainsi sa distribution statistique dans le système orthographique.

L'influence des régularités graphotactiques se manifeste également sur les performances en dictée d'adultes francophones, dans l'étude de Bürki *et al.* (2012) que nous avons déjà mentionnée (*Cf.* Chapitre 3, § 1.1 et 2.1). Le taux de réussite qui s'élève à 65% indique que les formes orthographiques précédemment rencontrées ont un impact significatif sur ces performances, ce qui confirme l'importance, pour l'apprentissage, de l'exposition à l'orthographe de mots spécifiques. Néanmoins, le taux d'erreurs est bien moindre pour les items dont les correspondances graphèmes-phonèmes sont les plus fréquentes (*i.e.* ceux contenant une association de consonnes légale à l'intérieur d'un mot et un *e* dans leur forme orthographique comme dans *relassier*, et ceux avec une association de consonnes légale à l'initiale sans *e* dans leur orthographe comme dans *plour*). À l'inverse, les items aux correspondances graphèmes-phonèmes rares ou inexistantes (*i.e.* avec une association de consonnes légale à l'intérieur sans *e* dans l'orthographe comme dans *rlassier*, et contenant une association de consonnes légale à l'initiale avec *e* dans l'orthographe comme dans *pelour*) donnent lieu à davantage d'erreurs.

En résumé, le développement de l’orthographe des mots peut être considéré, ainsi que le souligne une étude récente (Conrad, Harris & Williams, 2013), comme une construction multidimensionnelle faite en partie d’un apprentissage implicite portant sur :

- les connaissances lexicales (*i.e.* l’orthographe de mots spécifiques) dont l’acquisition est sous-tendue par l’utilisation précoce, contrairement à ce que postulent les conceptions en stades du développement orthographique, du processus d’analogie ;
- les connaissances sous-lexicales (*i.e.* une sensibilité aux régularités graphotactiques de la langue, connaissances orthographiques générales) qui se développent tout aussi précocement par exposition aux formes écrites des mots.

Bien qu’il représente une dimension centrale et reconnue dans cette construction multidimensionnelle, cet apprentissage implicite n’est pas pour autant en mesure de garantir à lui seul le développement des connaissances orthographiques. Si tel était le cas, l’enseignement formel et explicite de l’orthographe lexicale à l’école serait inutile. Or, la maîtrise de la langue écrite passe obligatoirement par une instruction la plupart du temps délivrée par l’institution scolaire. Par conséquent, il est possible d’affirmer que l’orthographe s’acquiert selon deux modalités différentes qui semblent s’articuler plutôt que s’exclure l’une l’autre : un apprentissage implicite et un apprentissage par instruction. A la suite de Chanquoy *et al.* (2007), nous utiliserons la notion d’apprentissage par instruction de préférence à celle d’apprentissage explicite dans la mesure où cette dernière peut renvoyer à d’autres types d’apprentissage ne relevant pas nécessairement de l’instruction (*e.g.* l’imitation). L’articulation de ces deux modes d’apprentissage est propre à l’acquisition du code écrit en général et à celle de l’orthographe en particulier. Elle ne concerne pas l’acquisition de la langue orale : l’enfant n’a en effet nul besoin d’instruction explicite et formelle pour apprendre à parler sa langue maternelle dont l’acquisition est implicite. Il y aurait ainsi au moins deux manières d’apprendre selon l’objet de l’apprentissage, ce qui nous conduit d’une part à nous interroger sur ce qu’apprendre signifie, et d’autre part à nous pencher sur la question de savoir si les caractéristiques des connaissances à acquérir induisent tel mode d’apprentissage de préférence à tel autre.

3 Qu'est-ce qu'apprendre ?

Qu'est-ce qu'apprendre ?, s'interroge Reboul (2001) dans son ouvrage du même nom. Le philosophe de l'éducation choisit pour répondre à la question de se référer aux différentes constructions syntaxiques susceptibles de contenir le verbe. Il distingue « *apprendre que* », « *apprendre à* » et « *apprendre* ». Ainsi que le montre le tableau 3-2 reproduit ci-après, chaque construction renvoie à un substantif différent selon l'action envisagée et le résultat escompté. En guise d'illustrations, l'auteur (pp. 9-10) propose entre autres « *j'apprends que vous êtes de retour* », « *j'apprends à raisonner* », et les constructions intransitives « *j'apprends à mes dépens* » ou « *j'apprends tous les jours* ». Ces deux derniers exemples se voient néanmoins attribuer un statut particulier : ils renvoient non pas à un objet mais à une quatrième forme d'apprendre que le philosophe associe à l'expression « *apprendre à être* » et dont le substantif correspondant serait *éducation*. Si l'on continue de s'appuyer sur les constructions syntaxiques, *être* serait donc un savoir-faire. Toutefois, si tel est le cas, il s'agit d'un savoir-faire qui se singularise par l'indépendance qu'il manifeste à l'égard de son apprentissage. En effet, apprendre à être semble dégagé de toute intentionnalité, de tout processus et de toute inscription dans le temps. Reboul (2000) souligne qu'*être* peut représenter un objet d'apprentissage mais non pas un objet d'enseignement. Il oppose l'éducation spontanée qu'il définit comme l'ensemble des expériences constituant moins ce que l'on sait que ce que l'on est, à l'éducation intentionnelle pour laquelle des institutions ont été créées, au premier rang desquelles l'école.

Verbe	Substantifs	
	d'action	de résultat
Apprendre que	Information	Renseignement
Apprendre à	Apprentissage	Savoir-faire
Apprendre	Etude	Compréhension

Tableau 3-2 : Les constructions syntaxiques du verbe *apprendre* et leurs substantifs correspondants selon l'action envisagée et le résultat escompté (Reboul, 2001, p. 10).

Cette opposition revendiquée suggère qu'une éducation intentionnelle ne peut être spontanée et *vice versa*. Or, il nous semble que l'intentionnalité de l'éducation ne peut être définie uniquement en référence à une institution créée à cet effet : la langue maternelle dans laquelle baigne le jeune enfant est l'objet d'une éducation qui pour être spontanée n'en est pas

moins intentionnelle, et comme nous l’avons évoqué précédemment, son acquisition ne requiert guère la fréquentation d’une telle institution. Education spontanée et éducation intentionnelle ne sont donc pas exclusives l’une de l’autre. Définies par un philosophe de l’éducation, elles ne sont pas sans rappeler les concepts de connaissances primaires et secondaires de Geary (2002, 2003, 2007) cités par Chanquoy *et al.* (2007), ainsi que ceux d’apprentissages implicites et explicites développés par la psychologie.

3.1 Connaissances primaires et secondaires

A la même question (*i.e.* Qu’est-ce qu’apprendre ?), Chanquoy *et al.* (2007, p. 87) répondent en écrivant que « *l’apprentissage désigne la capacité des organismes vivants à s’adapter à leur(s) environnement(s). Comme dynamique adaptative, elle se distingue de l’évolution (...). L’apprentissage peut alors être très largement défini comme la dynamique adaptative des individus au cours de leur vie. Il est donc possible d’apprendre sans avoir une activité consciente ou intentionnelle d’apprendre* ». C’est le cas d’une partie de l’apprentissage humain définie par les auteurs (p. 20) d’« *essentiellement adaptatif et d’implicite (par exemple, un enfant qui apprend à parler sa langue maternelle)* », à la différence de l’apprentissage « *essentiellement institué et explicite (par exemple, un élève qui apprend le théorème de Pythagore)* ».

D’un point de vue biologique et évolutionniste, les auteurs, s’inspirant des travaux de Geary (2002, 2005, 2007), distinguent deux types de connaissances dont une des différences repose sur leur acquisition et leur enseignement : les connaissances biologiquement primaires et les connaissances biologiquement secondaires. Ainsi, parler sa langue maternelle peut être classé dans la première catégorie : c’est une connaissance universelle (en dehors des situations de handicap, tout être humain est capable de l’acquérir). Elle s’apprend de façon adaptative, implicite et inconsciente ; son acquisition ne suppose ni charge cognitive particulière ni enseignement ou entraînement spécifiques ; et, pour finir, elle constitue un héritage biologique. *A contrario*, l’écriture ou l’orthographe sont des connaissances biologiquement secondaires. En effet, elles sont culturellement construites (existence de systèmes d’écriture et d’orthographe différents) et relèvent d’un apprentissage non pas adaptatif mais essentiellement institué et explicite. Par ailleurs, leur acquisition, consciente et soumise à l’effort et aux phénomènes de charge cognitive, requiert un enseignement et des techniques explicites. Enfin, ce sont des connaissances qui sont sous la coupe des connaissances

biologiquement primaires et constituent un héritage culturel. Le tableau 3-3 ci-après récapitule les caractéristiques des deux types de connaissances, primaires et secondaires.

Connaissances biologiquement primaires	Connaissances biologiquement secondaires
<ul style="list-style-type: none"> • Universelles, indépendantes de la culture. • Apprentissage adaptatif et implicite. • Acquisition inconsciente. • Pas de charge cognitive particulière au cours de l'acquisition. • Pas d'enseignement ou d'entraînement spécifique. • Acquisition liée à l'évolution. • Héritage biologique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Culturellement construites. • Apprentissage non adaptatif, essentiellement institué et explicite. • Acquisition consciente. • Acquisition soumise à l'effort et à la charge cognitive. • Nécessité d'un enseignement et de techniques explicites. • Dépendantes des connaissances biologiquement primaires. • Héritage culturel.

Tableau 3-3 : Caractéristiques des connaissances biologiquement primaires et des connaissances biologiquement secondaires (d'après Chanquoy *et al.*, 2007).

L'approche évolutionniste a l'avantage de la simplicité. Néanmoins, il nous semble que le mode d'enseignement et d'apprentissage n'est pas un critère pertinent dans la différenciation des deux types de connaissances biologiquement primaires et secondaires. En effet, ce binarisme ne peut prendre en considération des connaissances qui sont biologiquement secondaires mais s'acquièrent, en partie tout au moins, comme des connaissances biologiquement primaires. Par exemple, l'orthographe représente bien une connaissance biologiquement secondaire culturellement construite et constituant un héritage culturel. Néanmoins, en référence à ce que nous avons écrit précédemment (*Cf.* Chapitre 3, § 2), elle s'acquiert tant par un apprentissage par instruction, conscient, institué et soumis à l'effort et à la charge cognitive que par un apprentissage implicite, inconscient, et sans enseignement, charge cognitive ou entraînement particuliers.

3.2 Apprentissages implicites

L'expression *apprentissage implicite* a été inventée, selon Perruchet (2008b) qui le cite, par Reber (1967) dans le cadre de ses travaux sur l'apprentissage des grammaires artificielles.

Il s’agirait d’« *une forme d’apprentissage non intentionnelle, et dont le produit est difficilement verbalisable* » (Perruchet & Pacton, 2004). Depuis son identification, l’existence de ce type de processus d’apprentissage n’a généralement pas été remise en cause. Néanmoins, son interprétation a évolué avec le temps (pour une synthèse, voir Perruchet, 2008b ; Perruchet *et al.*, 2004). Au début des recherches qui lui sont consacrées, un apprentissage implicite est considéré comme un processus conduisant les apprenants à abstraire et à utiliser de façon inconsciente des règles non verbalisables. Selon cette conception, les règles apprises ne sont pas verbalisables parce que leur abstraction, leur connaissance et leur utilisation sont inconscientes. Par la suite, l’incapacité à verbaliser ces règles a donné lieu à une autre interprétation : si les individus qui les utilisent ne peuvent pas en parler, c’est moins parce qu’elles sont et demeurent inconscientes que parce qu’elles n’ont pas été acquises ; et si elles n’ont pas été acquises, c’est peut-être qu’elles n’existent pas, tout au moins sous leur forme abstraite. Dès lors, l’adaptation comportementale qui résulte de l’apprentissage implicite ne repose plus sur la connaissance et l’utilisation inconscientes de règles abstraites non verbalisables mais « *sur un ajustement aux propriétés statistiques de l’environnement* » (Perruchet *et al.*, 2004, p. 130). Or, contrairement à ce que pourrait laisser penser l’expression même d’*apprentissage implicite* (ou *naturel*, ou *spontané*), cet ajustement est celui qu’opère l’individu sur son comportement face aux régularités statistiques de son environnement. L’individu n’est donc pas entièrement passif : pour qu’il y ait apprentissage, il est nécessaire que ces dernières soient placées dans un foyer attentionnel. En d’autres termes, aucun apprentissage implicite ne peut réussir sans que l’individu ne prête attention à l’information, ce qui suppose un certain niveau de conscience contrairement à la conception de Chanquoy *et al.* (2007, p.87), pour qui « *il est (...) possible d’apprendre sans avoir une activité consciente (...) d’apprendre* ». Perruchet, Vinter et Pacton (2007) parlent de conscience auto-organisatrice. Ils ont recours pour cela à la notion d’auto-organisation qu’ils empruntent aux biologistes des comportements sociaux de sociétés d’insectes. Ces biologistes expliquent que dans leur quête de nourriture, les fourmis déposent à leur retour à la fourmilière des phéromones qui s’évaporent avec le temps. Les chemins initialement découverts par hasard se trouvent ainsi marqués d’une piste chimique. Or, les fourmis qui empruntent le chemin le plus court sont aussi celles qui regagnent la fourmilière le plus rapidement. Dès lors, ce chemin est celui qui reçoit la plus grande quantité de phéromones et

les autres chemins sont ainsi abandonnés à son avantage. Ainsi que le soulignent Perruchet *et al.* (2007), les fourmis ne peuvent être soupçonnées de posséder des connaissances particulières sur la longueur des chemins. C'est l'interaction dynamique entre certains de leurs comportements élémentaires (l'attraction pour les phéromones) et certaines propriétés de leur environnement (le rapport temps-distance, le caractère volatil des phéromones) qui leur permet d'adopter un comportement collectif auto-organisé. Les auteurs ajoutent que c'est le même type d'interaction qui permettrait au bébé d'extraire les mots de sa langue maternelle. Ils expliquent que la suite ininterrompue de sons que représente le langage (*e.g.* la séquence continue /vwalatɔ̃bibə̃ʁɔ̃/ → *voilàtonbiberon*) serait progressivement segmentée en mots par le bébé (/vwala/ → *voilà* + /tɔ̃/ → *ton* + /bibə̃ʁɔ̃/ → *biberon*), grâce non seulement aux propriétés statistiques du matériau linguistique mais aussi à celles de son fonctionnement mnésique et attentionnel. En effet, les séquences /vwala/ → *voilà*, /tɔ̃/ → *ton* et /bibə̃ʁɔ̃/ → *biberon*, qui sont des mots, ont d'autant plus de chances d'être souvent entendues qu'elles sont renforcées à chaque apparition. *A contrario*, la séquence /latɔ̃/ → *laton* est initialement perçue au même titre que les autres. Néanmoins, elle ne représente pas un mot qui se répète dans la langue et, en tant qu'unité lexicale, elle finira par disparaître du champ attentionnel du bébé. C'est cette interaction entre les propriétés de l'environnement et les contraintes de l'individu qui conduit les auteurs à proposer la notion de *conscience auto-organisatrice*, dans une approche dynamique de l'apprentissage implicite.

Pour illustrer la conscience auto-organisatrice chez l'humain, Perruchet *et al.* (2007) choisissent la formation des mots de sa langue maternelle par le bébé, c'est-à-dire une connaissance biologiquement primaire. Qu'en est-il des connaissances biologiquement secondaires ? Pour ce qui est de l'orthographe, la recherche a établi l'efficacité de l'apprentissage implicite dans l'acquisition d'une sensibilité aux régularités graphotactiques (*Cf.* Chapitre 3, § 2.2). Il s'agit bien non pas d'une connaissance mais d'une sensibilité qui, malgré son importance, ne peut être à elle seule ni satisfaisante ni suffisante. Comme l'écrivent Perruchet *et al.* (2007, p. 73), « *l'apprentissage implicite ne peut détecter que certaines structures* ». Ils ajoutent par ailleurs (p. 74) que « *les unités perceptives et représentationnelles formées par auto-organisation nous procurent une façon de voir le monde et d'interagir avec lui. Elles ne peuvent être assimilées à une "connaissance sur" le monde* ». D'où la nécessité, pour les connaissances biologiquement secondaires, d'associer les apprentissages implicites aux apprentissages par instruction rendus possibles, entre autres, par l'enseignement scolaire.

3.3 Apprentissages par instruction

Selon Chanquoy *et al.* (2007), les apprentissages par instruction sont ceux qui s’effectuent dans le cadre de quatre situations types pouvant réussir ou échouer en fonction du coût qu’elles représentent : l’action, la découverte, la compréhension, et, enfin, la recherche d’informations et le dialogue. Ces situations peuvent être associées deux à deux.

Les deux premières (*i.e.* situations d’apprentissage par l’action et par la découverte) reposent sur l’hypothèse selon laquelle les connaissances sont générées par l’action de l’apprenant dans la résolution de problèmes, action directement identifiable de l’extérieur mais aussi par l’apprenant lui-même. Leur différence tient au fait que, contrairement aux situations d’apprentissage par l’action, les situations d’apprentissage par la découverte ainsi que leurs objectifs sont définis par l’apprenant. Il arrive parfois que les problèmes soient trop difficiles à résoudre. Dans ce cas, ces deux situations deviennent trop coûteuses : l’apprenant aura beau être dans l’action, elles ne donneront lieu à aucun apprentissage.

La compréhension est la caractéristique commune aux deux types de situations suivantes (*i.e.* situations d’apprentissage par la compréhension, et par la recherche d’informations et le dialogue). Les situations d’apprentissage par la compréhension se caractérisent par une action de l’apprenant moins perceptible de l’extérieur ou par lui-même. L’action n’en est pas moins présente. Ces situations peuvent à leur tour s’avérer très coûteuses et ne déboucher sur aucun apprentissage. Les causes de l’échec sont alors à chercher dans une distance trop importante entre les informations à comprendre et les connaissances antérieures de l’apprenant, ou bien dans des traitements supplémentaires qui viennent interférer avec le traitement du support à proprement parler. Pour leur part, les situations d’apprentissage par la recherche d’informations et le dialogue correspondent à celles dans lesquelles l’apprenant, face à l’insuffisance de connaissances propres à lui permettre d’atteindre son objectif, ne s’appuie pas sur la situation mais a recours à des mémoires externes, qu’elles soient artificielles (*i.e.* des documents) ou naturelles (*i.e.* un autre individu). Le coût de ces situations qui sont plus complexes qu’il n’y paraît peut également être très élevé. L’apprenant doit en effet y effectuer plusieurs tâches : identifier ce qu’il cherche, le chercher, le trouver, le comprendre et en évaluer la pertinence.

Ces situations d’apprentissage par instruction peuvent réunir simultanément plusieurs processus complémentaires que Chanquoy *et al.* (2007) divisent en deux groupes selon qu’ils

permettent d'acquérir des connaissances soit essentiellement déclaratives soit procédurales (Cf. Chapitre 1, § 2.4.2). Le premier groupe est constitué de la prise de conscience, de la compréhension et de la conceptualisation, processus dans lesquels la production d'inférences est un facteur primordial puisque c'est par lui que l'individu réorganise et transforme ses connaissances antérieures, suite à leur confrontation avec les connaissances à acquérir. Dans le deuxième groupe, les auteurs incluent la procéduralisation et l'automatisation qui toutes deux reposent sur la fréquence de l'action de l'apprenant. La procéduralisation est un processus coûteux cognitivement et temporellement qui transforme une connaissance déclarative en connaissance procédurale. Un coût analogue se retrouve aussi dans l'automatisation. Lorsque celle-ci arrive à terme, la connaissance procédurale concernée ne requiert plus qu'un contrôle minimal, voire plus de contrôle du tout : l'individu peut alors la mobiliser et la mettre en œuvre sans effort cognitif particulier. Les deux groupes de processus d'apprentissage se distinguent par leur coût respectif et leur rapport à la temporalité : alors que la prise de conscience, la compréhension et la conceptualisation peuvent être immédiates ou de longue durée, la procéduralisation et l'automatisation s'inscrivent nécessairement dans le temps.

L'automatisation n'est toutefois pas un processus exclusivement lié aux apprentissages par instruction, dans le sens où la fréquence de l'action de l'apprenant n'est pas le seul facteur conduisant à l'apparition d'un automatisme. Ainsi que le précise Perruchet (2008a, p. 28), « *les chercheurs se sont quasi exclusivement focalisés sur les automatismes acquis par la répétition intensive d'une activité finalisée. Ceci exclut donc (...) l'ensemble des comportements acquis sans qu'il n'y ait jamais eu ni intention, ni sentiment d'apprendre quoi que ce soit* ». Les processus d'acquisition de ces comportements ne relèvent plus dès lors du domaine des apprentissages par instruction mais de celui des apprentissages implicites.

Par conséquent, qu'ils soient implicites ou reçus par instruction, les apprentissages ne peuvent avoir lieu sans une attention et une conscience minimales de la part de l'individu. En revanche, ils diffèrent selon leur part d'intention. Comme le soulignent Perruchet *et al.* (2004, p. 132), « *il est impossible d'apprendre sans attention, alors qu'il est parfaitement possible d'apprendre sans avoir l'intention de le faire* ». Leur différence tient également à leur temporalité et au coût cognitif qu'ils impliquent : très réduit pour les apprentissages implicites, il peut être particulièrement lourd pour les apprentissages par instruction. Pour sa part, Tricot (2012), les distingue aussi par leur utilité.

3.4 Des apprentissages catégorisés selon leur utilité

Dans la lignée des travaux de Geary (2008), de Sweller (2007) et de Chanquoy *et al.* (2007), Tricot (2012, p. 99) a élaboré « *une théorie de l’utilité des apprentissages humains* » dans laquelle le mode d’acquisition n’est pas un critère distinctif de catégorisation des connaissances. L’auteur y propose trois modalités d’apprentissage qui diffèrent davantage par leur utilité que par les caractéristiques des connaissances concernées (*i.e.* biologiquement primaires vs biologiquement secondaires) : les apprentissages par développement-adaptation et ceux par pratique professionnelle sont des processus adaptatifs visant à optimiser l’adaptation de l’individu à son environnement, alors que les apprentissages par enseignement ont une portée sociale ou culturelle.

Dans les apprentissages par développement-adaptation, l’environnement est « *physique, biologique, technologique, social ou psychologique* » (p. 110). Les connaissances qu’ils permettent d’acquérir sont soit primaires soit secondaires, et d’autant mieux apprises qu’elles sont fréquemment rencontrées et traitées par l’individu. Leur apprentissage, totalement implicite, peut être très précoce, très rapide et sans coût cognitif particulier lorsqu’il ne requiert aucune activité. Lorsqu’une activité est engagée, elle est peu coûteuse cognitivement mais s’inscrit sur une longue durée.

Les apprentissages par pratique professionnelle ont pour objet des connaissances professionnelles qui, parce que leur acquisition prend du temps, sont enseignées comme des connaissances secondaires. L’utilité de ces dernières se mesure selon leur capacité à « *maximiser l’adaptation de l’individu à son environnement de travail* » (p. 111), et leur efficacité est fonction, comme pour les apprentissages par développement-adaptation, de la fréquence des rencontres et des traitements. Les apprentissages par pratique professionnelle peuvent être considérés comme des apprentissages par adaptation de connaissances secondaires.

Quant aux apprentissages par enseignement, ils sont amplement explicites et coûteux, que ce soit temporellement ou cognitivement. Ils ont pour objet des connaissances secondaires dont l’utilité, non plus définie en termes d’adaptation individuelle mais plutôt par la société selon ce qu’elle considère comme nécessaire à ses membres, n’est pas toujours suffisamment perçue par les individus.

Les caractéristiques de ces trois types d'apprentissages sont récapitulées dans le tableau 3-4 ci-après.

En tant que processus non adaptatif, l'apprentissage de connaissances biologiquement secondaires - telles que la lecture, l'écriture ou l'orthographe - s'effectue le plus souvent dans le cadre d'une institution qui dispense un enseignement explicite. Néanmoins, cet enseignement explicite et formel n'implique pas que soit mis en œuvre un seul et unique processus d'apprentissage. En effet, ainsi que nous l'avons exposé précédemment (Cf. Chapitre 3, § 2), dans l'acquisition des connaissances orthographiques (biologiquement secondaires), interviennent tant des processus d'apprentissage par instruction que des processus d'apprentissage implicite sans que les uns soient exclusifs des autres. En d'autres termes, pour paraphraser Tricot (2012), les enfants sont capables d'apprendre les connaissances biologiquement secondaires que sont les connaissances orthographiques non seulement par enseignement mais aussi par adaptation.

Processus	Apprentissages	Activité	Connaissances	Temporalité	Coût cognitif	Modes
adaptatifs	développement-adaptation	-	primaires ou secondaires	-	-	implicite
		+	primaires ou secondaires	+	-	implicite
	pratique professionnelle	+	secondaires	+	+	explicite
non adaptatifs	enseignement	+	secondaires	+	+	explicite

Tableau 3-4 : Les apprentissages par développement-adaptation, par pratique professionnelle et par enseignement, selon la « Théorie de l'utilité des apprentissages humains » (d'après Tricot, 2012).

En résumé, la théorie évolutionniste de Geary (2008) distingue les connaissances biologiquement primaires des connaissances biologiquement secondaires (Cf. Tableau 3-2). Un des critères différenciateurs choisis est le mode d'acquisition de chacune des deux catégories de connaissances, apprentissages implicites pour les premières et apprentissages par instruction pour les secondes. Or, malgré leurs caractéristiques propres, ces deux modes d'apprentissages ne peuvent être opposés selon le type de connaissances qu'ils permettent d'acquérir. En effet, si les connaissances biologiquement primaires s'apprennent implicitement par des processus adaptatifs, certaines connaissances biologiquement secondaires telles que l'orthographe résultent de l'articulation d'apprentissages implicites et d'apprentissages par instruction non adaptatifs. Ces deux modes d'apprentissages ne peuvent

pas davantage être opposés selon le caractère implicite ou explicite des connaissances auxquelles ils donnent lieu. En d’autres termes, les connaissances acquises suite à des apprentissages par instruction ne sont pas nécessairement explicites : certains automatismes (*e.g.* la lecture, l’écriture, l’orthographe) sont autant de connaissances implicites acquises à la suite d’apprentissages par instruction (Chanquoy *et al.*, 2007). Ceci étant, si les apprentissages par instruction permettent d’acquérir des connaissances biologiquement secondaires qui deviennent implicites, « *les apprentissages implicites ne conduisent pas à la connaissance implicite que l’école pourvoit de façon explicite* » (Perruchet *et al.*, 2007, p. 10). Ainsi donc, les apprentissages implicites et d’auto-organisation d’une part et les apprentissages par instruction d’autre part ne sont pas opposables mais complémentaires. Ils n’ont tout simplement pas la même utilité. Tricot (2012) utilise ce critère pour les différencier. Dans sa *Théorie de l’utilité des apprentissages*, les tâches d’apprentissage (*i.e.* les moyens d’apprendre une connaissance biologiquement secondaire) sont envisagées selon les relations qu’elles entretiennent avec la connaissance (*i.e.* le but de l’apprentissage), ce qu’il nomme « *rationalité des tâches d’apprentissage* » (p. 110).

En ce qui concerne l’apprentissage de l’orthographe lexicale, la dictée et la copie sont les deux tâches que propose l’école. Dans la prochaine section, nous examinerons dans un premier temps comment elles apparaissent dans les Programmes Officiels de l’école élémentaire dans chaque niveau scolaire. Dans un second temps, nous interrogerons leur efficacité respective au regard des objectifs d’apprentissage que les enseignant(e)s leur confèrent.

4 Orthographe et instruction : la dictée, la copie et l’école

Si, selon l’hypothèse de l’auto-apprentissage (Share, 1995, 1999, 2004, 2008), l’orthographe lexicale pourrait se développer et ne jamais s’arrêter au cours de l’existence, et si, selon les diverses recherches mentionnées ci-avant, elle s’acquiert aussi implicitement, il n’en reste pas moins qu’elle constitue également un objet d’apprentissage par instruction. Elle est en effet l’objet d’un enseignement explicite délivré la plupart du temps à l’école et encadré, comme les autres objets d’enseignement, par les *Programmes Officiels du Ministère de l’Education Nationale*. Le préambule des derniers d’entre eux (2008, p. 10) stipulent que

« les programmes nationaux de l'école primaire définissent pour chaque domaine d'enseignement les connaissances et compétences à atteindre dans le cadre des cycles ; ils indiquent des repères annuels pour organiser la progressivité des apprentissages en français et en mathématiques. Ils laissent cependant libre le choix des méthodes et des démarches, témoignant ainsi de la confiance accordée aux maîtres pour une mise en œuvre adaptée aux élèves ». Par ailleurs (p. 11), « les programmes de l'école primaire forment un ensemble cohérent et continu avec ceux du collège dans le cadre du socle commun de connaissances et de compétences défini par le décret du 11 juillet 2006, qui en constitue la référence ».

La scolarité primaire est organisée en trois cycles : le cycle des apprentissages premiers (ou Cycle 1) est composé de la petite, de la moyenne et de la grande section de maternelle (ou respectivement P.S.M., M.S.M. et G.S.M.). La dernière année de l'école maternelle (G.S.M.) et du Cycle 1 est une année charnière : elle a la particularité d'appartenir également au cycle des apprentissages fondamentaux (ou Cycle 2) qui comprend, de plus, le cours préparatoire (première année d'école élémentaire ou C.P.) et le cours élémentaire 1^o année (ou C.E.1). Enfin, le cycle des approfondissements (ou Cycle 3) regroupe le cours élémentaire 2^o année (ou C.E.2), le cours moyen 1^o année (ou C.M.1) et le cours moyen 2^o année (ou C.M.2) à l'issue duquel les élèves entrent au collège. La scolarité n'est obligatoire qu'à partir de l'école élémentaire (*i.e.* à partir du C.P.).

Les compétences attendues en fin d'école maternelle sont déclinées en domaines d'activités qui, à l'école élémentaire, deviennent des disciplines ou des groupes de disciplines. Le tableau 3-5 ci-après synthétise les uns et les autres. Pour tout ce qui concerne la maîtrise de langue, il nous a semblé important de présenter les différentes sous-divisions.

Ecole maternelle	Cycle 2	Cycle 3
S’appropriier le langage : ❖ Echanger, s’exprimer ❖ Comprendre ❖ Progresser vers la maîtrise de la langue française	Français : ❖ Langage oral ❖ Lecture, écriture ❖ Vocabulaire ❖ Grammaire ❖ Orthographe	Français : ❖ Langage oral ❖ Lecture, écriture : ➤ Lecture ➤ Littérature ➤ Rédaction ❖ Etude de la langue française : ➤ Vocabulaire ➤ Grammaire ➤ Orthographe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orthographe grammaticale ▪ Orthographe lexicale
Découvrir l’écrit : ❖ Se familiariser avec l’écrit : ➤ Découvrir les supports de l’écrit ➤ Découvrir la langue écrite ➤ Contribuer à l’écriture de textes ❖ Se préparer à apprendre à lire et à écrire : ➤ Distinguer les sons de la parole ➤ Aborder le principe alphabétique ➤ Apprendre les gestes de l’écriture		
Devenir élève	Mathématiques	Mathématiques
Agir et s’exprimer avec son corps	Education physique et sportive	Education physique et sportive
Découvrir le monde	Langue vivante	Langue vivante
Percevoir, sentir, imaginer, créer	Découverte du monde	Sciences expérimentales et technologie
	Pratiques artistiques et histoire des arts	Culture humaniste
	Instruction civique et morale	Pratiques artistiques et histoire des arts
		Techniques usuelles de l’information et de la communication
		Instruction civique et morale

Tableau 3-5 : Tableau récapitulatif des domaines d’activités et des disciplines enseignées à l’école primaire (d’après le B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008).

La fin du C.E.1 correspond au premier palier pour la maîtrise du socle commun, alors que le deuxième est attendu en fin de C.M.2. Chacun des deux paliers précise 7 groupes de compétences dont le premier concerne directement la maîtrise de la langue française (Cf. Tableau 3-6, ci-après). A l’issue de chacun des deux niveaux sont prévues des évaluations nationales en français et en mathématiques.

La langue orale est la clef de voûte des apprentissages de l’école maternelle, mais à partir du C.P., les objectifs prioritaires concernent tant le français que les mathématiques. Au Cycle 2, l’accent est mis sur l’apprentissage de la lecture, de l’écriture et de la langue

française. Dans la continuité du cycle précédent, le Cycle 3 fait de la maîtrise de la langue une de ses finalités premières.

Compétence 1 : La maîtrise de la langue française	
Premier palier pour la maîtrise du socle commun : compétences attendues à la fin du C.E.1	Deuxième palier pour la maîtrise du socle commun : compétences attendues à la fin du C.M.2
<p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'exprimer clairement à l'oral en utilisant un vocabulaire approprié ; - lire seul, à haute voix, un texte comprenant des mots connus et inconnus ; - lire seul et écouter lire des textes du patrimoine et des œuvres intégrales de la littérature de jeunesse, adaptés à son âge ; - lire seul et comprendre un énoncé, une consigne simples ; - dégager le thème d'un paragraphe ou d'un texte court ; - copier un texte court sans erreur dans une écriture cursive lisible et avec une présentation soignée ; - écrire sans erreur sous la dictée un texte de 5 lignes en utilisant ses connaissances lexicales, orthographiques et grammaticales ; - utiliser ses connaissances pour mieux écrire un texte court ; - écrire de manière autonome un texte de 5 à 10 lignes. 	<p>L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'exprimer à l'oral comme à l'écrit dans un vocabulaire approprié et précis ; - prendre la parole en respectant le niveau de langue adapté ; - lire avec aisance (à haute voix, silencieusement) un texte ; - lire seul des textes du patrimoine et des œuvres intégrales de la littérature de jeunesse, adaptés à son âge ; - lire seul et comprendre un énoncé, une consigne ; - comprendre des mots nouveaux et les utiliser à bon escient ; - dégager le thème d'un texte ; - utiliser ses connaissances pour réfléchir sur un texte (mieux le comprendre, ou mieux l'écrire) ; - répondre à une question par une phrase complète à l'oral comme à l'écrit ; - rédiger un texte d'une quinzaine de lignes (récit, description, dialogue, texte poétique, compte rendu) en utilisant ses connaissances en vocabulaire et en grammaire ; - orthographier correctement un texte simple de dix lignes - lors de sa rédaction ou de sa dictée - en se référant aux règles connues d'orthographe et de grammaire ainsi qu'à la connaissance du vocabulaire ; - savoir utiliser un dictionnaire.

Tableau 3-6 : Compétences attendues aux deux premiers paliers du socle commun pour la maîtrise de la langue française (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, pp. 20 et 27).

L'apprentissage formel de la lecture et de l'écriture ne commence qu'au Cycle 2, en tout début d'école élémentaire. Il est toutefois préparé dès le Cycle 1 comme le montre le référentiel de savoirs et de savoir-faire qui visent cette préparation et que l'enfant doit maîtriser à la fin de la G.S.M. (Cf. Tableau 3-7).

Ainsi qu'on peut le lire, les Programmes Officiels insistent sur la nécessité de proposer aux élèves un enseignement explicite des habiletés phonologiques, du principe alphabétique, du nom des lettres (autant de déterminants considérés par la recherche comme essentiels pour apprendre à lire et à écrire, Cf. Chapitre 3, § 1.2), et du geste graphique permettant un début d'écriture cursive. Ils préconisent une articulation étroite entre lecture et écriture dès l'école maternelle.

À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- différencier les sons ;
- distinguer les syllabes d'un mot prononcé, reconnaître une même syllabe dans plusieurs énoncés ;
- faire correspondre les mots d'un énoncé court à l'oral et à l'écrit ;
- reconnaître et écrire la plupart des lettres de l'alphabet ;
- mettre en relation des sons et des lettres ;
- copier en écriture cursive, sous la conduite de l'enseignant, de petits mots simples dont les correspondances en lettres et sons ont été étudiées ;
- écrire en écriture cursive son prénom.

Tableau 3-7 : Compétences attendues à la fin de l'école maternelle pour la préparation à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, p. 14).

Au Cycle 2, l'insistance sur cette nécessaire articulation persiste : « *Dès le cours préparatoire, les élèves s'entraînent à déchiffrer et à écrire seuls des mots déjà connus. L'articulation entre lecture et écriture est indispensable à cet apprentissage. Cet entraînement conduit progressivement l'élève à lire d'une manière plus aisée et plus rapide (déchiffrage, identification de la signification). (...) Les élèves apprennent à rédiger de manière autonome un texte court : rechercher et organiser des idées, choisir du vocabulaire, construire et enchaîner les phrases, prêter attention à l'orthographe* » (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, p. 17). Tout au long de ce cycle, l'orthographe est envisagée ainsi : « *Les élèves sont conduits à écrire en respectant les correspondances entre lettres et sons et les règles relatives à la valeur des lettres (le s, le c, le g), à copier sans faute un texte court et à écrire sans erreur des mots mémorisés. (...) Au C.P. et au C.E.1, l'attention à l'orthographe est développée chez les élèves et les moyens de la contrôler sont progressivement mis en place* » (p. 18). Ainsi donc, l'accent est mis essentiellement sur le déchiffrage conduisant à la lecture, et sur l'écriture autonome de mots connus menant à la rédaction (activité beaucoup plus complexe dans laquelle l'orthographe doit être pour les élèves l'objet de la plus grande attention). Lorsque les mots ou les textes qu'ils doivent écrire sont contrôlés par l'adulte, il leur est proposé une tâche de copie ou une tâche d'écriture de mots mémorisés, c'est-à-dire une dictée. Il semblerait que la copie soit une tâche trop simple pour donner lieu à des *erreurs* et, lorsque cela se produit, il s'agit de *fautes*. Plusieurs recherches expérimentales ont pourtant souligné sa complexité (e.g. Humblot *et al.*, 1994 ; Kandel *et al.*, 2003, 2005, 2006a, 2009, 2011 ; Lambert *et al.*, 2008, 2011b ; Martinet *et al.*, 2006). Dictée et copie ayant pour résultat une production écrite, le respect des correspondances graphie-phonie (et non pas *phonie-graphie*, manière peut-être d'insister sur l'articulation de la lecture et de l'écriture) est

particulièrement souligné tout comme l'est la prise en compte du contexte pour la valeur des lettres.

Que ce soit pour la lecture ou pour l'écriture, c'est l'autonomie de ces deux activités qui est visée, autonomie d'autant plus indispensable qu'au Cycle 3, à partir du C.E.2, les exigences augmentent. Ainsi, au cours de ce cycle, « *une attention permanente est portée à l'orthographe. La pratique régulière de la copie, de la dictée sous toutes ses formes et de la rédaction ainsi que des exercices diversifiés assurent la fixation des connaissances acquises : leur application dans des situations nombreuses et variées conduit progressivement à l'automatisation des graphies correctes* » (p. 22). Et plus loin, à la rubrique *Orthographe lexicale*, on peut lire : « *L'orthographe relative aux correspondances grapho-phoniques, y compris la valeur des lettres en fonction des voyelles placées à proximité (s/ss, c/ç, c/qu, g/gu/ge) ou de la consonne suivante (n devenant m devant m, b, p) est maîtrisée. L'orthographe des mots les plus fréquents, notamment les mots invariables, ainsi que des mots fréquents avec accents, est mémorisée. L'apprentissage orthographique repose aussi sur l'application des règles d'orthographe ou régularités dans l'écriture des mots (redoublement de consonnes, lettres muettes, finales de mots de grande fréquence)* » (p. 22). Ici, les tâches proposées n'ont qu'un seul et unique objectif : « *la fixation des connaissances acquises* » qui conduira à l'automatisation progressive des graphies correctes, c'est-à-dire de leur orthographe au sens étymologique du terme. La copie et la dictée sont toujours présentes, associées à la rédaction et à des exercices variés. En ce qui concerne l'orthographe lexicale à proprement parler, la nécessité de maîtriser les correspondances grapho-phoniques et la valeur des lettres est de nouveau évoquée, alors qu'apparaît pour la première fois la notion de fréquence. C'est également la première fois que sont mentionnées les règles et les régularités orthographiques qui doivent être appliquées sans pour autant que soit précisé si elles relèvent d'un apprentissage implicite ou d'un apprentissage par instruction.

Afin de « *fournir aux enseignants des objectifs annuels précis et communs à toutes les écoles* » (p. 11), une partie *Progressions* par année scolaire accompagne les programmes proprement dits. Les tableaux 3-8 et 3-9 ci-après reproduisent les compétences qui nous ont semblé les plus pertinentes à exposer dans le cadre du présent travail consacré à l'apprentissage de l'orthographe lexicale au C.P. et au C.E.1.

Dans cette progressivité des apprentissages, un saut à la fois quantitatif et qualitatif se produit entre les deux années du Cycle 2. Au C.P., le principe alphabétique, le déchiffrage et la lecture oralisée sont à l'honneur : l'ordre alphabétique, le nom des lettres, les C.G.P., la

syllabe, le mot et le texte court sont explicitement mentionnés, la compréhension n’apparaissant que de façon périphérique. Au C.E.1, la tendance s’inverse : grande est l’insistance sur la compréhension, que ce soit à la suite d’une lecture silencieuse ou au cours d’une lecture dialoguée. La longueur des textes augmente avec « *des œuvres intégrales courtes ou des extraits d’œuvres plus longues* ». Toutes les notions du C.P. relatives au déchiffrage et au principe alphabétique ont disparu, ce qui ne signifie pas que les compétences afférentes soient maîtrisées. Elles sont à consolider puisque leur automatisation permet d’allouer davantage de ressources cognitives à la compréhension, objectif ultime de l’apprentissage.

	Cours préparatoire	Cours élémentaire 1 ^o année
Lecture	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître le nom des lettres et l’ordre alphabétique. - Distinguer entre la lettre et le son qu’elle transcrit ; connaître les correspondances entre les lettres et les sons dans les graphies simples (ex. <i>f</i> ; <i>o</i>) et complexes (ex. <i>ph</i> ; <i>au</i>, <i>eau</i>). - Savoir qu’une syllabe est composée d’une ou plusieurs graphies, qu’un mot est composé d’une ou plusieurs syllabes ; être capable de repérer ces éléments (graphies, syllabes) dans un mot. - Connaître les correspondances entre minuscules et majuscules d’imprimerie, minuscules et majuscules cursives. - Lire aisément les mots étudiés. - Déchiffrer des mots réguliers inconnus. - Lire aisément les mots les plus fréquemment rencontrés (dits mots-outils). - Lire à haute voix un texte court dont les mots ont été étudiés, en articulant correctement et en respectant la ponctuation. - Dire de qui ou de quoi parle le texte lu ; trouver dans le texte ou son illustration la réponse à des questions concernant le texte lu ; reformuler son sens. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lire silencieusement un texte en déchiffrant les mots inconnus et manifester sa compréhension dans un résumé, une reformulation, des réponses à des questions. - Lire silencieusement un énoncé, une consigne, et comprendre ce qui est attendu. - Participer à une lecture dialoguée : articulation correcte, fluidité, respect de la ponctuation, intonation appropriée. - Écouter et lire des œuvres intégrales courtes ou de larges extraits d’œuvres plus longues. - Identifier les personnages, les événements et les circonstances temporelles et spatiales d’un récit qu’on a lu. - Comparer un texte nouvellement entendu ou lu avec un ou des textes connus (thèmes, personnages, événements, fins).

Tableau 3-8 : Repères annuels pour organiser la progressivité des apprentissages en lecture au Cycle 2 (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, p. 31).

Le tableau 3-9 ci-après est particulièrement dédié à la progressivité des apprentissages en écriture et orthographe dans laquelle le changement tant quantitatif que qualitatif entre les deux niveaux du cycle demeure important.

Pour les deux années, l'écriture y est présentée selon trois tâches différentes : la copie, la dictée et la rédaction. Entre le C.P. et le C.E.1, la longueur des textes à copier augmente. Il en va de même de la taille des unités transportées dans le processus de copie (*i.e.* copie mot par mot avec un recours à la syllabe au C.P., et par mots ou groupes de mots au C.E.1). La lisibilité et le soin sont soulignés tout comme le respect de l'orthographe, de la ponctuation et des majuscules.

	Cours préparatoire	Cours élémentaire 1 ^o année
Ecriture	<ul style="list-style-type: none"> - Copier un texte très court dans une écriture cursive lisible, sur des lignes, non lettre à lettre mais mot par mot (en prenant appui sur les syllabes qui le composent), en respectant les liaisons entre les lettres, les accents, les espaces entre les mots, les signes de ponctuation, les majuscules. - Écrire sans erreur, sous la dictée, des syllabes, des mots et de courtes phrases dont les graphies ont été étudiées. - Choisir et écrire de manière autonome des mots simples en respectant les correspondances entre lettres et sons. - Concevoir et écrire collectivement avec l'aide du maître une phrase simple cohérente, puis plusieurs. - Comparer sa production écrite à un modèle et rectifier ses erreurs. - Produire un travail écrit soigné ; maîtriser son attitude et son geste pour écrire avec aisance ; prendre soin des outils du travail scolaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Copier un court texte (par mots entiers ou groupes de mots) en respectant l'orthographe, la ponctuation, les majuscules et en soignant la présentation. - En particulier, copier avec soin, en respectant la mise en page, un texte en prose ou poème. - Écrire sans erreur, sous la dictée, des phrases ou un court texte (5 lignes), préparés ou non, en utilisant ses connaissances orthographiques et grammaticales. - Concevoir et écrire de manière autonome une phrase simple cohérente, puis plusieurs, puis un texte narratif ou explicatif de 5 à 10 lignes. - Relire sa production et la corriger ; corriger en fonction des indications données un texte copié ou rédigé de manière autonome.
Orthographe	<ul style="list-style-type: none"> - Écrire sans erreur des mots appris. - Écrire sans erreur de manière autonome des mots simples en respectant les correspondances entre lettres et sons. - Recopier sans erreur un texte court (2 à 5 lignes). 	<ul style="list-style-type: none"> - Écrire sans erreur, sous la dictée, des phrases ou un court texte (5 lignes), préparés ou non, en utilisant ses connaissances lexicales, orthographiques et grammaticales. - Dans les productions dictées et autonomes : <ul style="list-style-type: none"> . respecter les correspondances entre lettres et sons, . en particulier, respecter les règles relatives à la valeur des lettres en fonction des voyelles placées à proximité (<i>c/ç, c/qu, g/gu/ge, s/ss</i>), . orthographier sans erreur les mots invariables les plus fréquemment rencontrés ainsi que les mots-outils appris au CP.

Tableau 3-9 : Repères annuels pour organiser la progressivité des apprentissages en écriture et en orthographe au Cycle 2 (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, p. 31).

Dans la tâche de copie sont donc réunies des compétences hétérogènes relatives 1) au soin, 2) à la lisibilité, au geste graphique et à la mise en page qui renvoient aux composantes morphocinétiques et topocinétiques de l’écriture (Cf. Chapitre 1, § 2.1), et 3) au respect des normes orthographiques. En dictée, les « *syllabes, les mots et les courtes phrases dont les graphies ont été étudiées* » deviennent l’année suivante « *des phrases ou un court texte* ». Par ailleurs, alors qu’au C.P. la dictée ne semble devoir s’appuyer que sur les connaissances orthographiques (*i.e.* orthographe lexicale), les connaissances grammaticales (*i.e.* orthographe grammaticale) font leur apparition au C.E.1. La troisième tâche évoquée dans la rubrique *Ecriture* (*i.e.* la rédaction) passe du statut d’activité collective pour laquelle l’adulte constitue une ressource, à celui d’activité autonome. Les quelques phrases simples cohérentes attendues en fin de C.P. se transforment en « *un texte narratif ou explicatif de 5 à 10 lignes* » à la fin du C.E.1., avec une mise en exergue particulière des processus de planification et de révision (Cf. Chapitre 1, § 2.3.3.2).

En ce qui concerne la rubrique *Orthographe*, les trois tâches mentionnées en écriture réapparaissent pour le C.P. La taille du texte à copier est précisée (de 2 à 5 lignes), et la dictée ne s’applique qu’à des mots appris (ce qui suppose la maîtrise et la mobilisation de deux types de connaissances, celles sur l’orthographe de mots spécifiques et celles des C.P.G.). Pour ce qui est de l’écriture autonome, n’y sont impliqués que des mots simples et la connaissance des « *correspondances entre lettres et sons* », ce qui peut s’interpréter en termes de tolérance envers les erreurs phonologiquement plausibles (Cf. Chapitre 1, § 2.4.2 ; Chapitre 4, 1.1.2). Au C.E.1, les compétences orthographiques n’apparaissent qu’en dictée et en écriture autonome, la copie ayant disparu. La compétence pour la seule dictée de la rubrique *Ecriture* réapparaît presque à l’identique si ce n’est une référence plus explicite aux connaissances lexicales. Lorsque les deux tâches sont concernées, reviennent les connaissances des C.P.G. auxquelles s’ajoutent l’application des règles relatives à la valeur des lettres et la connaissance de l’orthographe des mots invariables familiers.

En résumé, les Programmes Officiels de 2008 tels qu’ils ont été définis par le Ministère de l’Education Nationale pour l’apprentissage de l’écriture et de l’orthographe au Cycle 2 reflètent la confusion qu’il existe entre ces deux domaines, avec des connaissances et des compétences qui apparaissent indifféremment dans l’un et dans l’autre, parfois au mot près. Si la compréhension est l’objectif ultime de la lecture (silencieuse ou oralisée) justifiant des

enseignements-apprentissages sur les habiletés phonologiques, le principe alphabétique et le déchiffrage, la production autonome de textes est celui de l'écriture et de l'orthographe qui peuvent s'enseigner et s'apprendre au moyen de tâches différentes. Dictée et copie sont explicitement mentionnées et dans les programmes et dans les repères visant à la progression des enseignements-apprentissages. Les deux tâches y réfèrent tant à l'écriture qu'à l'orthographe, ce qui contribue à la confusion mentionnée précédemment. Il ne s'agit pas ici de prétendre qu'une tâche serait davantage liée à un domaine plutôt qu'à l'autre (*i.e.* la copie permettrait d'apprendre à écrire, la dictée d'apprendre à orthographier ou *vice versa*). Il nous semble néanmoins que leurs objectifs d'apprentissage ne sont pas clairement identifiés. Tout en partageant nombre de caractéristiques, dictée et copie diffèrent ainsi que nous avons essayé de le montrer dans le chapitre 1. La section suivante sera consacrée à l'identification des connaissances et des compétences à la maîtrise desquelles chacune des deux tâches conduit.

4.1 Dictée et copie : tâches d'apprentissage ?

Diverses études (*e.g.* Bürki *et al.*, 2012 ; Nation *et al.*, 2007 ; Share, 1995, 1999, 2004, 2008) sont parvenues à dégager que l'exposition à un mot favorise la mémorisation de son orthographe par un processus d'auto-apprentissage. Si l'on suppose que la représentation orthographique stockée dans le lexique mental correspond à la forme orthographique à laquelle le sujet est exposé (*i.e.* à considérer que la mémoire de travail, la voie d'adressage et la voie d'assemblage fonctionnent correctement), est-il possible qu'une forme orthographique erronée puisse donner lieu à une représentation elle-même erronée ? Par ailleurs, l'exposition à une erreur d'orthographe peut-elle avoir un effet délétère sur les représentations orthographiques déjà stockées dans le lexique mental ?

Les résultats de plusieurs études semblent répondre à ces deux questions par l'affirmative. Par exemple, celle de Dixon et Kaminska (1997) qui vise à analyser l'influence d'informations orthographiques récentes sur l'orthographe. Leur expérience est conduite auprès d'adultes anglophones catégorisés par un test préliminaire en bons et faibles orthographes. A la suite de ce pré-test, les participants doivent lire à haute voix deux séries de mots : la première série est composée de mots orthographiquement normés, alors que la deuxième contient des mots à l'orthographe erronée (addition, omission ou inversion de lettres) mais phonologiquement plausibles (*i.e.* de même forme phonologique). Les participants sont informés qu'ils vont être exposés à des mots correctement et incorrectement orthographiés. Après cette exposition, un post-test leur est proposé (immédiatement pour la moitié d'entre eux – *i.e.* condition *Dictée immédiate* – et après une semaine pour l'autre

moitié – *i.e.* condition *Dictée différée*). Il s’agit d’une dictée des mots présentés et lus auxquels s’ajoute une série de nouveaux mots n’ayant fait l’objet d’aucune présentation ni de lecture préalables (mots contrôles). Dans chaque série, les mots sont associés autant que possible selon leur fréquence et leur longueur orthographique. Dans les deux conditions *Dictée immédiate* ou *Dictée différée*, et pour les deux groupes (*i.e.* bons et faibles orthographes), les résultats font état d’un effet de l’exposition à un mot sur sa production orthographique : comparativement aux mots contrôles, l’exposition à des orthographe erronées a un effet délétère sur la compétence orthographique, alors que, pour l’exposition à des orthographe normées, l’effet devient bénéfique. Cet effet d’amorçage se manifeste tant chez les bons orthographes que chez les orthographes faibles, et est durable puisqu’il reste présent après un délai d’une semaine. L’exposition préalable à la forme orthographique d’un mot a donc un impact sur sa production, ce qui avait déjà été mis en évidence par l’étude de Jacoby et Hollingshead (1990).

Dans l’étude de Dixon *et al.* (1997), tout comme dans les travaux de Share (1995, 1999, 2004, 2008) et de Nation *et al.* (2007), l’exposition aux formes orthographiques consiste en une lecture à haute voix. Celle de Jacoby *et al.* (1990) va au-delà, puisque ce type d’encodage fondé sur une présentation visuelle y est comparé à un encodage moteur. Dans la première expérience, trois conditions sont en effet proposées dans la phase d’entraînement constituant le pré-test : lecture des mots, reproduction des mots par écriture manuscrite, et reproduction des mots par dactylographie. Les mots cibles à l’orthographe normée (fréquence moyenne : 23.9 par million d’occurrences) ont été sélectionnés dans un corpus contenant des mots ordinairement mal orthographiés par des étudiants. Cette sélection a permis aux auteurs de choisir autant de mots correspondants dans un corpus recensant des mots incorrectement orthographiés. Trois séries de 20 mots de 4 à 8 lettres de longueur sont ainsi constituées : des mots à présenter correctement orthographiés, des mots à présenter incorrectement orthographiés et des mots qui ne feront l’objet d’aucune présentation. Dans la première expérience, au cours de cette phase d’entraînement, les mots à présenter apparaissent un à un sur un écran d’ordinateur pendant une seconde. Les participants, des adultes anglophones, sont informés qu’ils sont soit correctement, soit incorrectement orthographiés. Dans les trois conditions (1 : *Lecture*, 2 : *Ecriture manuscrite sans référence* et 3 : *Dactylographie sans référence*), les participants lisent les mots à haute voix. Dans les deux dernières, néanmoins, il

est leur est demandé de prêter attention à l'orthographe, puisqu'ils devront la reproduire après la disparition des mots de l'écran, et selon la modalité requise. La condition *Lecture* est annoncée comme cherchant à comparer les durées de lecture selon l'absence ou la présence d'erreur dans la forme présentée. Les deux autres conditions se déroulent sans contrainte de temps et avec la possibilité de corriger les productions. Le test à proprement parler est le même pour tous les participants : il s'agit d'une dictée au cours de laquelle les participants doivent taper sur le clavier, le plus précisément et le plus rapidement possible, les mots entendus. Comparativement à la probabilité de produire une orthographe erronée pour un mot nouveau lors du test orthographique, la présentation d'une orthographe correcte augmente la probabilité de produire une orthographe correcte, alors que la présentation d'une orthographe incorrecte diminue cette même probabilité (ce que répliquera, plus tard, l'étude de Dixon *et al.*, 1997). Dans la phase d'entraînement de cette première expérience, les conditions 2 et 3 supposent que les participants lisent à haute voix et reproduisent l'orthographe des mots immédiatement après leur disparition de l'écran : il s'agit d'une copie différée au cours de laquelle, même si c'est pour un court laps de temps, les formes orthographique et phonologique du mot lu à haute voix doivent rester actives en mémoire de travail. Dans une deuxième expérience, conduite avec le même matériel et selon la même procédure mais avec des participants différents, deux autres conditions d'entraînement correspondant à deux tâches analogues mais néanmoins différentes sont comparées. Dans la condition 1 (*i.e. Dactylographie immédiate avec référence*), chaque mot en haut de l'écran doit être lu à haute voix, puis copié tout en restant disponible le temps de la copie, en bas de l'écran. La deuxième condition (*i.e. Dactylographie différée sans référence*) est une tâche de dactylographie différée devant être effectuée après une tâche intermédiaire (compter à rebours pendant 10 secondes après le remplacement sur l'écran du mot à copier par un nombre départ) et après la disparition du mot à copier. Ces deux conditions diffèrent selon les instances mémorielles sur lesquelles reposent les productions : dans la première, les participants peuvent recourir, si besoin est, à une mémoire externe constituée par le mot référence dont la forme orthographique reste disponible jusqu'à la fin de la copie, alors que dans la seconde, ils ne peuvent faire reposer leur production que sur leurs seules mémoires internes, sans recours possible à une quelconque référence (*Cf.*, Chapitre 1, § 2.3.1). Le test orthographique (*i.e.* la dictée) est identique à celui de l'expérience précédente. Un effet significatif de la présentation se manifeste dans l'analyse des productions sans erreur sous dictée : la probabilité de précision orthographique est la plus élevée pour les mots présentés sous leur forme normée

lors de la phase d’entraînement ; les mots présentés sous leur forme incorrecte ont la probabilité la plus basse ; pour les mots nouveaux, jamais présentés, les valeurs sont intermédiaires. La précision orthographique est donc sous la dépendance du type de présentation. Par conséquent, les erreurs d’orthographe que nous rencontrons semblent corrompre les représentations orthographiques stockées dans le lexique mental. Les erreurs y seraient encodées au même titre que les formes normées : ainsi que le précisent Rey *et al.* (2005, p. 105) en citant les travaux précurseurs de Nisbet (1939) consacrés à la dictée, « *le simple fait de traiter une information erronée n’est pas sans conséquence sur la mémorisation des informations correctes. L’erreur semble elle-même encodée au point qu’elle est en mesure par la suite d’interférer sur la mémorisation de la bonne réponse* ».

Jacoby *et al.* (1990) ont analysé l’effet de la présentation non seulement sur la précision orthographique mais aussi sur les durées de production. Le tableau 3-10 ci-après reproduit les données obtenues.

Expériences	Condition d’entraînement	Type de présentation préalable			Moyennes
		Forme incorrecte	Forme normée	Forme nouvelle	
1	Lecture	5244	5256	5254	5251
	Écriture manuscrite sans référence	5357	5145	5453	5318
	Dactylographie sans référence	5309	5006	5396	5237
2	Dactylographie immédiate avec référence	5050	5121	5073	5081
	Dactylographie différée sans référence	6217	5604	6128	5983

Tableau 3-10 : Durées de production (en millisecondes) des mots produits sans erreur sous dictée dans l’étude de Jacoby et Hollingshead (d’après Jacoby *et al.*, 1990, pp. 350 et 353).

Une interaction apparaît entre le type de présentation et la condition d’entraînement. En effet, dans les conditions *Lecture* (Expérience 1) et *Dactylographie immédiate avec référence* (Expérience 2), les mots lus sous leur forme normée ne sont pas produits sans erreur plus rapidement que les mots lus sous leur forme incorrecte ou les mots nouveaux. En revanche, dans les conditions *Écriture manuscrite sans référence*, *Dactylographie sans référence*

(Expérience 1) et *Dactylographie différée sans référence* (Expérience 2), leur durée de production sans erreur diminue comparativement à celle des mots initialement présentés sous leur forme erronée ou à celle des mots nouveaux. Dans les deux expériences de l'étude, est également examiné l'effet de la condition d'entraînement sur la probabilité de précision orthographique et les durées de production. Que les mots aient été lus, écrits à la main ou dactylographiés sans référence (Expérience 1), que les participants les aient dactylographiés immédiatement en recourant éventuellement à la mémoire externe ou qu'ils les aient dactylographiés en différé, après leur disparition de l'écran et la tâche de comptage (Expérience 2), la probabilité de précision orthographique de la production sous dictée ne varie pas significativement. En revanche, des différences apparaissent si l'on observe les durées moyennes de production sans erreur sans tenir compte du type de présentation. La valeur moyenne la plus élevée apparaît dans la condition *Dactylographie différée sans référence* (*i.e.* 5983 ms). C'est dans cette condition d'entraînement que la charge cognitive nous semble la plus forte, ce qui expliquerait cette valeur extrême. En effet, les participants doivent lire le mot à haute voix, en analyser l'orthographe, accomplir une tâche secondaire puis dactylographier le mot en l'absence de toute forme phonologique ou orthographique externe. L'encodage qui, par la lecture à haute voix donne lieu à une représentation phonologique, y est donc strictement orthographique et visuel. Dans le lexique mental, les mots sont stockés sous la forme de représentations orthographiques, phonologiques et sémantiques qui interagissent (Cf., Chapitre 1, § 2.3.3.1), conformément aux principes d'activation interactive de McClelland *et al.* (1981). Dans la condition *Dactylographie différée sans référence*, si le mot est connu des participants, les trois représentations sont activées. Elles doivent néanmoins rester actives dans la mémoire de travail sans possibilité de les réactiver en recourant à une mémoire externe constituée par le mot référence. La condition *Dactylographie immédiate avec référence* provoque, en dictée, la durée moyenne de production sans erreur la plus basse (*i.e.* 5081 ms). L'encodage active les représentations orthographique, phonologique et sémantique du mot mais, à la différence de la condition précédente, la charge cognitive n'est pas aussi élevée puisque le maintien des représentations en mémoire de travail est secondé par la mémoire externe. Par ailleurs, chaque retour des participants au mot référence en consolide les représentations. Ainsi, la variabilité d'intensité des charges cognitives impliquées dans les conditions d'entraînement pourrait donner lieu, au moment de l'évaluation de cet entraînement (*i.e.* la dictée), à des charges cognitives correspondantes reflétées par des différences dans les durées de production sans erreur.

Si l’on opère un classement des durées moyennes de production sans erreur en dictée en considérant uniquement les conditions d’entraînement des deux expériences et sans tenir compte des types de présentation, nous obtenons la tendance suivante : *Dactylographie immédiate avec référence* > *Dactylographie sans référence* > *Lecture* > *Écriture manuscrite sans référence* > *Dactylographie différée sans référence*. La possibilité ou l’impossibilité de recourir à une mémoire externe lors de l’entraînement apparaît comme le facteur susceptible d’avoir le plus d’impact sur les durées, suivi du caractère immédiat ou différé de la production. Une autre comparaison peut toutefois être établie entre les modalités d’encodage dans la phase d’entraînement puis dans le test orthographique. En effet, dans la dictée, il est demandé aux participants de produire les mots entendus en les dactylographiant. Dans l’entraînement, ils peuvent soit les lire à haute voix (condition *Lecture*, sans production), soit les lire à haute voix puis les produire selon deux modalités différentes (*Dactylographie* ou *Écriture manuscrite*). Toutes les modalités de l’entraînement ne correspondent donc pas à la modalité utilisée dans la dictée. Or, selon le *Principe d’encodage spécifique* (Tulving, 1976) et le *Principe de traitement transféré approprié* (Morris, Bransford & Franks, 1977) cité par Rey *et al.* (2005, 109), « les résultats à un test de mémoire [et la dictée est un test de mémoire] sont meilleurs lorsque le test est présenté dans le même contexte ou sollicite les mêmes processus que ceux qui sont utilisés durant l’encodage ». Aussi, le fait que les conditions *Lecture* et *Écriture manuscrite* donnent lieu aux durées les plus élevées juste après la condition *Dactylographie différée sans référence* peut s’interpréter comme le résultat de ces différences d’encodage dans l’entraînement et la dictée.

Dans les études de Nisbet (1939), de Jacoby *et al.* (1990) et de Dixon *et al.* (1997), la dictée de mots isolés est un test de mémoire qui sert à mesurer les effets d’un entraînement ou d’un apprentissage : il s’agit d’une tâche de récupération de représentations orthographiques dont le résultat est une production écrite. En tant que telle, elle permettrait d’évaluer :

- l’étendue du lexique orthographique,
- le fonctionnement de la mémoire de travail quant à sa capacité à inhiber ou à sélectionner certaines connaissances par rapport à d’autres (*i.e.* le bon fonctionnement de la voie d’adressage selon les caractéristiques lexicales des items à produire),
- le processus de conversion des phonèmes en graphèmes (*i.e.* la marche correcte de la voie d’assemblage, en fonction des caractéristiques sous-lexicales des mots).

Dans l'encodage d'informations en mémoire à long terme, la dictée pourrait n'occuper qu'un rôle périphérique qui ne consisterait pas en un apprentissage à proprement parler, mais relèverait plutôt de l'exercice et de l'évaluation. Ainsi que le dégagent les études mentionnées, rencontrer ou produire une forme orthographique en phase d'apprentissage a un impact sur sa production future en phase d'évaluation. Les erreurs exerçant une influence délétère, l'encodage de formes orthographiques normées est donc nécessaire. Dans une tâche de dictée, les mémoires internes sont les seuls recours possibles. Aussi, le risque d'encoder et de produire des formes orthographiques erronées (en cas de mots non familiers et/ou à inconsistance, de dysfonctionnements dans les mécanismes d'excitation/inhibition, ou de défaillance des processus de conversion phonèmes-graphèmes) pourrait y être élevé.

Pour sa part, la copie de mots isolés est une tâche de reproduction de formes orthographiques déjà produites par un tiers et non soumises à variations. Comme toute tâche non automatisée, elle implique une charge cognitive plus ou moins élevée selon l'expertise des individus tant dans le geste moteur qu'en lecture, et en fonction des caractéristiques linguistiques des mots à copier (*i.e.* leur familiarité et/ou leur consistance). Elle ne peut être une tâche de récupération lexicale que lorsque les représentations orthographiques des mots à copier sont déjà présentes en mémoire à long terme. Mais la récupération peut concerner également les connaissances sur le processus de conversion phonèmes-graphèmes pour des mots non familiers qui, dans ce cas, gagneront à être consistants. Dans le cas contraire (*i.e.* mots non familiers et contenant une inconsistance), la copie ne peut être considérée comme une tâche de récupération. De quoi s'agit-il alors ? Nous postulons qu'à la différence de la dictée qui est davantage une tâche d'évaluation, elle donne lieu à un authentique apprentissage de l'orthographe. Elle permet en effet l'encodage d'une forme orthographique normée d'autant moins risqué que la mémoire externe qu'est le mot à copier non soumis à changements est en permanence à la disposition de l'élève. Pour autant, les productions écrites qui en résultent ne sont pas toujours exemptes d'erreurs (*Cf.* Chapitre 1, § 2.4.2 ; Chapitre 4, § 1.1.3). On peut néanmoins raisonnablement supposer qu'elles seront moins nombreuses qu'en dictée puisque la ressource que représente le mot à copier permet de sécuriser non seulement la production en temps réel mais aussi sa révision.

La présence simultanée de la dictée et de la copie dans les rubriques *Ecriture* et *Orthographe* proposées par les Programmes Officiels pour une progressivité des apprentissages au Cycle 2 n'autorise pas une identification précise des objectifs afférents à

chacune d’entre elles. Dans la partie analogue consacrée au Cycle 3 dont nous reproduisons des détails dans le tableau 3-11 ci-après, les compétences à acquérir au moyen de la copie et de la dictée sont plus nettement circonscrites dans une seule rubrique, même si pour l’écriture (explicitement associée à la copie) l’orthographe reste citée.

	Cours élémentaire 2^o année	Cours moyen 1^o année	Cours moyen 2^o année
Ecriture	<ul style="list-style-type: none"> - Copier sans erreur (formation des lettres, orthographe, ponctuation) un texte de cinq à dix lignes en soignant la présentation. - En particulier, copier avec soin, en respectant la mise en page, un texte en prose ou poème appris en récitation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Copier sans erreur un texte d'une dizaine de lignes, en respectant la mise en page s'il y a lieu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Copier sans erreur un texte d'au moins quinze lignes en lui donnant une présentation adaptée.
Orthographe	<ul style="list-style-type: none"> - Écrire sans erreur sous la dictée un texte d'au moins cinq lignes en mobilisant les connaissances acquises en vocabulaire, grammaire et orthographe. <p>Compétences grapho-phoniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les correspondances entre lettres et sons. - Respecter la valeur des lettres en fonction des voyelles placées à proximité. - Respecter la valeur des lettres en fonction de la consonne suivante. - Utiliser sans erreur les accents. <p>Orthographe lexicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Écrire sans erreur des noms et des adjectifs se terminant par une consonne muette. - Écrire sans erreur les mots mémorisés et régulièrement révisés, en particulier les mots invariables acquis aux CP et CE1, des mots fréquents, des mots référents pour des sons. - Connaître la notion d'homonyme et écrire sans erreur un nombre croissant d'homonymes jusqu'à la fin du cycle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Écrire sans erreur sous la dictée un texte d'une dizaine de lignes en mobilisant les connaissances acquises. <p>Orthographe lexicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Écrire sans erreur des mots invariables, en particulier les plus fréquents de ceux étudiés en grammaire. - S'appuyer sur sa connaissance des familles de mot pour écrire sans erreur des mots nouveaux - Mémoriser la graphie de la syllabe finale des noms terminés par <i>-ail</i>, <i>-eil</i>, <i>-euil</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Écrire sans erreur sous la dictée un texte d'au moins dix lignes en mobilisant les connaissances acquises. <p>Orthographe lexicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Écrire correctement (doublement de la consonne) le début des mots commençant par <i>ap-</i>, <i>ac-</i>, <i>af-</i>, <i>ef-</i> et <i>of-</i>. - Écrire correctement la syllabe finale des noms terminés par <i>-ée</i> ; par <i>-té</i> ou <i>-tié</i> ; par un <i>e</i> muet. - Respecter la convention de la coupe syllabique à la ligne

Tableau 3-11 : Repères annuels pour organiser la progressivité des apprentissages en écriture et en orthographe lexicale au Cycle 3 (B.O. Hors Série n°3 du 19 juin 2008, pp. 35 et 37).

Comme pour le Cycle 2, il s'agit de compétences à évaluer à l'issue de chaque niveau scolaire. Mais, au nom de la liberté pédagogique que garantissent les Programmes Officiels, la manière d'y parvenir n'est pas explicitée. En d'autres termes, les Programmes Officiels n'établissent pas de relations claires entre les moyens d'apprentissage que sont les tâches et

les objectifs d’apprentissage que sont les connaissances en écriture et en orthographe. De ce fait, ils laissent aux enseignant(e)s le soin et la responsabilité d’en juger la rationalité (Cf. Chapitre 3, § 3.4). Or, il nous semble que pour les maîtres et maîtresses, la question du choix de la tâche en fonction des objectifs visés et du niveau est primordiale. Un des objectifs de ce mémoire est d’essayer d’y répondre. Nous pensons en effet que la tâche, les objectifs d’apprentissage et le niveau scolaire doivent être croisés non seulement entre eux mais aussi avec un quatrième facteur constitué par les caractéristiques linguistiques des mots proposés. En bref, l’interrogation est : pour chacun des niveaux scolaires du Cycle 2, quels mots sélectionner pour une dictée ou une copie, en fonction de quels objectifs d’apprentissage ?

4.2 Qu’apprend-on avec la dictée et la copie ?

La dictée est une tâche cognitivement plus coûteuse que la copie (Cf. Chapitre 1, § 2.4), et on peut s’interroger sur son rôle dans l’encodage au sein du lexique mental de représentations orthographiques normées. Son objectif premier pourrait être non pas tant l’apprentissage que l’évaluation des connaissances orthographiques, qu’elles soient lexicales ou sous-lexicales. Pour chaque niveau scolaire, le choix des mots à dicter gagne à être fait en fonction des connaissances auxquelles les apprentissages orthographiques antérieurs ont donné lieu : au niveau lexical, il s’agit de la familiarité que les élèves ont de l’orthographe de mots spécifiques ; au niveau sous-lexical, ces connaissances relèvent d’une part de la sensibilité aux régularités graphotactiques de la langue mais concernent aussi la maîtrise des correspondances phonographémiques. Pour la majorité des élèves, ces dernières sont en voie d’acquisition au C.P. alors qu’elles atteignent un certain degré d’automatisation au C.E.1. En d’autres termes, emprunter la voie d’assemblage s’avérerait *a priori* plus difficile pour des élèves de C.P. que pour des élèves de C.E.1. Aussi, une dictée de mots non familiers mais consistants pourrait être mieux réussie par les seconds que par les premiers. En ce qui concerne l’évaluation des connaissances de l’orthographe de mots spécifiques et la voie d’adressage, une dictée sans préparation n’est guère envisageable si le but poursuivi est la réussite des élèves. Comment ces derniers pourraient-ils connaître l’orthographe d’un mot qu’ils n’ont jamais rencontrée ? Le processus d’analogie (Cf. Chapitre 1, § 2.4.2 ; Chapitre 3, § 2.1) est ici central mais il repose sur des connaissances antérieures qui, selon les élèves, peuvent atteindre des degrés différents. Dès lors, une dictée sans préparation concernant l’orthographe de mots spécifiques et la voie d’adressage ne peut être considérée comme une

tâche visant à mesurer les effets d'un apprentissage orthographique par instruction. Dans la mesure où un tel apprentissage est absent, c'est une tâche profondément inégalitaire dont la réussite ou l'échec ne dépendent pas tant de ce qui est enseigné à l'école que des connaissances individuelles des élèves (Lahire, 1993).

La copie envisagée comme tâche d'apprentissage poursuit deux objectifs dont les élèves doivent être informés : l'acquisition du geste moteur et l'acquisition de connaissances orthographiques. Toutes deux puisent à une seule et même source de capacités cognitives et attentionnelles. Acquérir une certaine aisance graphomotrice est un objectif premier de la copie sans lequel aucune tâche de production écrite ne peut être réalisée. C'est la raison pour laquelle les Programmes Officiels (Cf. Tableau 3-5, ci-avant) insistent particulièrement sur la nécessaire lisibilité de l'écriture cursive en usage à l'école élémentaire. L'écriture manuscrite, activité qui repose sur la finesse des mouvements de la main et des doigts, est, ainsi que l'indiquent les études qui lui ont été consacrées (*e.g.* Bara & Gentaz, 2010, 2011 ; Chartrel & Vinter, 2004 ; Danna, Enderli, Athènes & Zanone, 2012 ; Jolly *et al.*, 2010 ; Le Roux, 2003 ; Meulenbroek & Van Galen, 1988 ; Overvelde & Hulstijn, 2011 ; Paillard, 1990 ; Rosenblum, Weiss & Parush, 2003 ; Van Galen, 1991 ; Vinter & Chartrel, 2010 ; Zesiger, 1995, 2003), une habileté longue et difficile à acquérir. Une façon de réduire son coût serait de jouer sur la longueur des séquences graphiques à copier (*i.e.* graphèmes, syllabes, mots). La copie d'unités sous-lexicales n'est pourtant pas suffisante : en abolissant son rôle de vecteur de sens, elle réduit l'écriture à une activité purement motrice ne permettant pas l'encodage de représentations sémantiques dans le lexique mental. Si l'on pense en termes d'apprentissages orthographiques, copier des mots dont la forme orthographique est connue n'a de sens que celui de consolider les représentations lexicales et les connaissances des correspondances graphèmes-phonèmes-graphèmes antérieures (ce qui n'est pas un apprentissage à proprement parler). En revanche, la copie de tels mots pourrait prendre toute son importance si l'objectif est l'entraînement, la maîtrise et l'automatisation des traitements graphomoteurs. En effet, elle permettrait aux élèves de réduire leurs ressources cognitives et attentionnelles consacrées aux caractéristiques orthographiques des mots pour les reporter sur leurs caractéristiques graphiques. Les tout premiers apprentissages graphomoteurs pourraient donc s'appuyer sur la copie de formes orthographiques de faible difficulté empirique (Cf. Chapitre 2, § 3.2.1.5) pour laquelle la connaissance des correspondances graphèmes-phonèmes-graphèmes les plus fréquentes est suffisante. Le deuxième objectif de la copie est d'apprendre à orthographier des mots et d'en automatiser la forme orthographique. Moins le geste graphomoteur sera

cognitivement et attentionnellement coûteux et plus seront proposés des mots empiriquement difficiles contenant des graphèmes complexes ou des inconsistances de plus en plus fortes. Par conséquent une réflexion sur la progressivité des apprentissages est nécessaire ainsi que le stipulent les Programmes Officiels.

5 L’orthographe, objet d’apprentissage : hypothèses

Pour que l’orthographe puisse commencer son développement, une certaine maîtrise de la langue orale et des habiletés phonologiques ainsi que la compréhension du principe alphabétique sont nécessaires.

Les connaissances orthographiques lexicales et sous-lexicales (connaissances biologiquement secondaires) sont apprises par l’articulation de processus d’apprentissages implicites et de processus d’apprentissages par instruction. Si cette articulation est clairement établie, l’état actuel de la recherche ne nous permet pas de réellement comprendre comment les deux types d’apprentissages interagissent dans le développement des connaissances orthographiques (Pacton *et al.*, 2008).

Lorsque ces dernières sont l’objet d’un enseignement à l’école, elles s’inscrivent dans le cadre de référence des Programmes Officiels établis par le Ministère de l’Education Nationale et communs à toutes les écoles du pays. Comme pour toutes les autres disciplines, les compétences en écriture et orthographe sont regroupées par paliers au sein du Socle Commun de Compétences. Dans le cadre du présent travail consacré à l’apprentissage de l’orthographe lexicale au C.P. et au C.E.1, c’est le palier 1 qui nous intéresse, c’est-à-dire l’ensemble des compétences que les élèves doivent maîtriser à l’issue du cycle des apprentissages fondamentaux.

Pour chaque cycle, les Programmes Officiels proposent des repères annuels sur lesquels s’appuyer afin de concevoir une progression des enseignements-apprentissages. Mais au nom de la liberté pédagogique, les moyens d’atteindre les objectifs ne sont pas mentionnés. Or, tout comme le pointe Seidenberg (2012b) pour l’enseignement de la lecture, interroger ces moyens (*i.e.* les tâches) qui conduisent à la maîtrise des compétences et des connaissances orthographiques est primordial si l’on cherche la réussite des élèves. Le but ultime n’est-il pas que les enfants sachent écrire et orthographier de façon suffisamment autonome pour produire des écrits spontanés ? Sachant cela, la question des tâches vue à travers le prisme des

recherches (en psycholinguistique, en linguistique et en psychologie des apprentissages) et encadrée par les Programmes Officiels ne peut être éludée. Au sein de ces derniers, pour ce qui est du Cycle 2, la dictée et la copie se retrouvent à la fois dans la rubrique *Ecriture* et dans la rubrique *Orthographe*.

La dictée de mots isolés représente pour nous une tâche d'évaluation par laquelle les élèves doivent rendre compte de leurs degrés de maîtrise de l'orthographe : les connaissances antérieures lexicales et sous-lexicales l'y emportent sur les caractéristiques linguistiques des mots utilisés, et l'on peut s'interroger sur ce que l'on apprend au cours de cette tâche d'évaluation. En revanche, nous considérons la copie comme une authentique tâche d'apprentissage méritant une délimitation claire de ses objectifs en fonction du niveau scolaire. Son utilisation à l'école dans le cadre d'un enseignement explicite conduit à des apprentissages relatifs tant au geste graphomoteur qu'aux connaissances orthographiques. Au cycle des apprentissages fondamentaux et notamment au C.P., ces deux apprentissages sont intimement liés et cognitivement coûteux, d'où la nécessité d'opérer une sélection rigoureuse des mots à copier en fonction de leurs caractéristiques linguistiques et de l'objectif d'apprentissage.

La copie peut avoir pour objectifs l'acquisition et l'automatisation du geste graphomoteur et selon Martinet *et al.* (2006, p. 107), « *c'est à cet aspect que se réfèrent les enseignantes et les enseignants lorsqu'ils parlent de leçon d'écriture* ». Nous formulons l'hypothèse selon laquelle la copie est aussi une tâche d'apprentissage orthographique. Lorsqu'elle est présentée explicitement comme telle aux élèves, elle vient compléter le mécanisme implicite de l'auto-apprentissage de Share (1995, 1999, 2004, 2008) qui avance que tout déchiffrement réussi conduit à l'encodage, au développement et à la consolidation de l'orthographe de mots spécifiques. Le mécanisme de l'auto-apprentissage repose sur un encodage visuel de formes orthographiques qui, dans le lexique mental, active des représentations orthographiques, phonologiques et sémantiques, à supposer que le mot soit compris. La copie ajoute à cet encodage visuel un encodage graphomoteur rendu possible par une focalisation de l'attention sur le geste que la dictée ne permettrait pas. Cet encodage moteur pourrait donner lieu, dans le lexique mental, à une représentation supplémentaire qui faciliterait la récupération de la représentation orthographique correspondante. En permettant au scripteur de recourir à une forme orthographique normée et stable, la copie dirige l'attention vers le geste moteur ce qui la rend plus à même que la dictée de faciliter la réussite de la production. Pour cela, le coût cognitif qu'elle représente doit être réduit, ce qui ne peut

se faire sans que les élèves aient une maîtrise minimale des traitements graphomoteurs qui éviterait le partage des ressources cognitives. Ceci étant, cette réduction ne peut advenir sans que soit posée la question du niveau scolaire, des objectifs d’apprentissage et des caractéristiques linguistiques des mots proposés.

Dans ce contexte, la copie de mots préalablement et correctement déchiffrés, parce qu’elle garantit aux élèves le recours à une forme orthographique normée et stable, pourrait jouer un rôle essentiel dans l’apprentissage des connaissances orthographiques, en ajoutant aux représentations des mots supposées présentes dans le lexique mental (*i.e.* sémantique, phonologique et orthographique) une représentation graphomotrice dont la manifestation pourrait être le besoin que nous avons parfois d’écrire manuellement un mot lu dont nous doutons de l’orthographe. En ce sens, sa rationalité pourrait faire d’elle une préparation efficace à la tâche d’évaluation qu’est la dictée. Cette hypothèse a été testée au moyen de quatre expérimentations dont nous présenterons et discuterons les résultats dans le chapitre suivant.

Chapitre 4 – Etudes expérimentales

Les quatre études expérimentales dont nous allons rendre compte dans ce chapitre se sont attachées à mesurer et à analyser quatre variables dépendantes : le taux de réussite, la durée de production, le nombre et la durée des pauses. Le taux de réussite se distingue des trois autres variables par son caractère quantitatif non lié au temps. Il peut être obtenu sans recourir à quelque technologie que ce soit puisqu'il est calculé à partir du résultat de la production. La durée d'écriture, le nombre et la durée des pauses sont pour leur part des variables chronométriques qui concernent non plus le résultat de la production mais son déroulement temporel.

Pour commencer, les quatre variables seront présentées puis sera exposé le contexte expérimental des études. Enfin, les expériences autour desquelles ce travail s'articule seront développées et discutées.

1 Variables examinées

Dans un premier temps, nous aborderons les taux de réussite en définissant leur pendant que sont les erreurs. Nous exposerons également diverses approches dont ces dernières ont bénéficié de la part de chercheurs ayant cherché à les caractériser selon les processus qui en sous-tendent la production, de les catégoriser en fonction des connaissances auxquelles elles sont liées, et d'en établir une typologie. Dans un second temps, nous traiterons des variables chronométriques.

1.1 Taux de réussite et erreurs

« Au niveau pédagogique, même si l'erreur révèle les difficultés de l'enfant dans son apprentissage de l'écrit, elle est généralement abordée positivement puisqu'elle permet de déterminer les procédures ou stratégies déjà acquises et celles qui demeurent encore instables ou en cours d'acquisition » (Rey et al., 2005, p. 101).

Quelle que soit la tâche d'écriture, la réussite (*i.e.* l'autre versant de l'erreur) est la variable la plus directement accessible puisqu'il suffit, pour la constater, d'examiner le résultat de la production. Qu'est-ce qu'une erreur d'orthographe dans un mot isolé ? Elle pourrait être définie comme l'écart entre le résultat de la production du mot et sa forme orthographique telle qu'établie par la norme. Cette définition peut être précisée par trois perspectives différentes à partir desquelles la recherche a abordé la question de l'erreur dans

l'orthographe de mots isolés. Alors que le résultat d'une production est lié aux processus qui la sous-tendent, son écart avec la forme orthographique normée renvoie aux connaissances que les scripteurs peuvent avoir du système : ce sont là les deux premières perspectives. Par ailleurs, parler d'erreur au singulier est impropre puisque celle-ci peut se réaliser de façons diverses et variées : dans la production écrite de mots isolés, il n'existe pas *une* erreur d'orthographe mais *des* erreurs de natures différentes. Aussi, la troisième perspective adoptée par la recherche a été d'en établir une typologie selon leurs différentes réalisations.

1.1.1 Erreurs et processus

Lorsque l'on envisage les processus qui sous-tendent la production des erreurs, la connaissance du mot ou de sa forme orthographique sont à considérer.

Le mot ou sa forme orthographique peuvent ne pas être connus et cette dernière doit alors être construite : les connaissances déclaratives et procédurales nécessaires à la conversion des phonèmes en graphèmes (*i.e.* la procédure d'assemblage) sont sollicitées (*Cf.* Chapitre 1, § 2.3.2.3), au même titre que les connaissances orthographiques générales (*Cf.* Chapitre 3, § 2.2) et les connaissances orthographiques de mots spécifiques activées par le processus d'analogie (*Cf.* Chapitre 1, § 2.4.2 ; Chapitre 3, § 2.1). Dans ce premier cas de figure, l'erreur d'orthographe peut être vue comme le symptôme d'une procédure d'assemblage insuffisamment maîtrisée. Selon Rey *et al.* (2005) qui semblent avoir de l'acquisition de l'orthographe une conception en étapes successives, l'apprentissage de la procédure de conversion des phonèmes en graphèmes serait un objectif premier par rapport à celui des connaissances lexicales (*i.e.* l'orthographe des mots spécifiques). Aussi considèrent-ils que dans la poursuite de cet objectif premier, les erreurs lexicales ne doivent pas faire l'objet d'une trop grande attention mais qu'elles doivent, au contraire, être autorisées afin de favoriser la stabilisation des connaissances relatives aux correspondances phonographémiques. Ceci étant, lorsque la forme orthographique d'un mot doit être construite, l'erreur peut aussi être considérée comme la manifestation de connaissances orthographiques générales instables ou encore comme une absence d'utilisation ou un dysfonctionnement du processus d'analogie.

Dans le deuxième cas de figure, le mot et sa forme orthographique sont connus. Si des erreurs apparaissent dans la production écrite du mot, ce sont des erreurs de performance ou des erreurs de compétence (Bonin *et al.*, 2001c) dont la différence réside dans l'origine. La production écrite du mot consiste à récupérer par la procédure d'adressage et parmi un ensemble de compétiteurs possibles, une connaissance orthographique stockée dans le lexique

mental (*Cf.* Chapitre 1, § 2.3.2.2). Les erreurs de performance apparaissent lorsque la procédure d'adressage ne fonctionne qu'imparfaitement : elles sont dues à la sélection erronée d'un compétiteur ne correspondant pas à la forme normée. En vertu des relations d'excitation et d'inhibition que les différents candidats entretiennent dans la compétition lexicale, ceci indique que la connaissance indûment sélectionnée n'a pas été suffisamment inhibée pour permettre à la connaissance normée de s'imposer. Les erreurs de compétence, quant à elles, ne sont pas le résultat malheureux de la compétition entre divers candidats potentiels et de l'inefficacité de la procédure d'adressage : ici, cette dernière est opérationnelle mais la forme sélectionnée n'a pas été originellement encodée conformément à la norme. C'est ce qui se produit, par exemple, lorsque des participants ont été trop fréquemment exposés à des erreurs ou bien lorsque ces dernières ont bénéficié d'une attention trop importante (*Cf.* Chapitre 3, § 4.1). Rey *et al.* (2005) pointent le caractère délétère des erreurs sur la mémorisation de l'orthographe lexicale, quel que soit l'âge des scripteurs. Ils précisent toutefois que, dans l'apprentissage, la production d'erreurs ne peut et ne doit pas être évitée : les erreurs renseignent sur ce qui est acquis, en voie d'acquisition ou à acquérir. Pour Hoefflin et Franck (2005), ce sont des fenêtres pertinentes sur les mécanismes qui sous-tendent le traitement du langage. Rey *et al.* (2005) suggèrent également que les erreurs lexicales ne gagnent à être traitées que lorsque l'objectif poursuivi est l'apprentissage de l'orthographe spécifique des mots, et non plus la maîtrise de la procédure de conversion des phonèmes en graphèmes. Néanmoins, produire une erreur et y prêter une attention trop appuyée peut interférer avec l'apprentissage de la forme orthographique normée. Aussi, les auteurs recommandent d'en minimiser le traitement attentionnel, de telle sorte que l'interférence qu'elle produit sur la mémorisation de la forme orthographique normée soit neutralisée ou tout au moins diminuée.

Les erreurs dans la production orthographique d'un mot isolé peuvent ainsi être caractérisées selon les processus qui sous-tendent leur apparition. Elles peuvent aussi être catégorisées en fonction des liens qu'elles entretiennent avec les connaissances que les utilisateurs ont du système.

1.1.2 Erreurs et connaissances

Pacton (2008) distingue les erreurs phonologiques, les erreurs orthographiques et les erreurs morphologiques (*Cf.* Chapitre 1, § 2.4.2), respectivement liées aux connaissances des

correspondances phonographémiques, aux connaissances orthographiques et aux connaissances morphologiques.

Les premières provoquent une altération de la forme phonologique d'origine (*e.g.* **canara vs canari*). Dans les secondes (*i.e.* les erreurs orthographiques), la forme phonologique n'est pas altérée mais l'orthographe du mot produit diffère de sa forme orthographique normée : ce sont les erreurs de substitution homophonique chez Bonin *et al.* (2001c) ou, chez Rapp *et al.* (2002), les erreurs phonologiquement plausibles (*e.g.* *encre / ancre ; *bouket vs bouquet*). Il s'agit ici d'erreurs liées aux connaissances de l'orthographe de mots spécifiques, à distinguer des erreurs liées aux connaissances générales sur le système orthographique (*e.g.* **eaubéir vs obéir*, exemple emprunté à Pacton, 2008). Les troisièmes, enfin (*i.e.* les erreurs morphologiques), sont dues soit à une connaissance inexistante ou instable des dérivés morphologiques, soit à une surgénéralisation du « *principe de consistance de la racine selon lequel la racine d'un mot s'écrit de la même façon dans les différents mots d'une même famille morphologique, même si elle se prononce différemment* » (Pacton & Casalis, 2006, p. 131) : ainsi, par exemple, *candidat* serait écrit **candida* et à l'inverse, on trouverait **numérot* à la place de *numéro*.

La question des erreurs de production orthographique n'a pas uniquement été abordée selon les processus et les connaissances. Elles ont également fait l'objet d'un classement selon leur nature, classement à partir duquel les chercheurs ont établi une typologie.

1.1.3 Typologie d'erreurs

Martinet *et al.* (2006), dans leur étude sur la copie, distinguent les erreurs d'omission, les erreurs de substitution, les erreurs d'addition et les erreurs d'inversion, tous types d'erreurs pouvant altérer ou ne pas altérer la forme phonologique du mot.

De leur côté, à partir d'une tâche de dictée, Martinet et Valdois (1999) distinguent les erreurs phonologiquement plausibles (E.P.P.) des erreurs non phonologiquement plausibles (E.N.P.P.) Dans le cas des E.P.P., il peut s'agir d'erreurs de régularisation trouvant leur origine dans le choix par le scripteur de la correspondance phonographémique la plus fréquente (*e.g.* *faucon* écrit **focon*). Ont également été considérées comme des E.P.P. les erreurs d'accent (*e.g.* **bénié* ou **béniè* pour *beignet*). Au sein de ces E.P.P., les auteures distinguent les E.P.P. au sens strict (*e.g.* **marmitte vs marmite*) des E.P.P. au sens large. Dans ces dernières sont incluses les erreurs dénotant l'exactitude de la décomposition phonémique mais une absence de prise en compte du contexte (*e.g.* **marmit vs marmite*), les productions où le nom de la lettre remplace sa valeur phonique (*e.g.* **jtan* pour *gitan*), et (p. 597) les

erreurs de « *décomposition excessive* » (e.g. **mirouar* pour *miroir*). Enfin, des E.P.P. atypiques sont également identifiées, comme celles « *de type “mot à mot”* (e.g. “*vertbe*”) ou “*écriture de deux mots au lieu d’un*” (e.g. “*sou coupe*”) » (p. 598). Les résultats de cette étude montrent que les erreurs commises par les enfants scolarisés dans les cinq niveaux de l’école élémentaire sont majoritairement des erreurs phonologiquement plausibles et que ce type d’erreurs s’accroît au fur et à mesure que le niveau scolaire augmente.

D’autres auteurs ont aussi identifié des erreurs de migration. Il s’agit, comme l’expliquent Danjon et Pacton (2009, p. 38), de la « *migration du doublement d’une consonne vers une autre* (e.g. *attrape* => *ATRAPPE*) » telle qu’analysée par Fayol, Lété et Pacton (2008) dont ils citent l’étude, ou encore de la migration d’une irrégularité, comme dans l’étude également citée de Campbell et Coltheart (1984). Dans cette expérience consécutive à la sortie du film *Gandhi*, 49 étudiants anglais sur 57 commettaient systématiquement l’erreur **Ghandi* alors que les formes **Gandy* ou **Gandi* n’apparaissaient pas dans les productions. Selon les auteurs, les participants avaient conscience de la présence du *h* mais ne parvenaient pas à en déterminer la position dans le mot. Pour eux, cette erreur de migration serait la conséquence de l’effet de la sensibilité aux régularités graphotactiques sur les performances orthographiques, le bigramme *gh* étant en anglais plus fréquent que *dh*.

Les différents types d’erreurs d’orthographe dans des mots isolés sont récapitulés dans le tableau 4-1 ci-après.

	Types d'erreurs	Exemples
Erreurs phonologiques (non phonologiquement plausibles)	Omission	* <i>chadron</i> pour <i>chaudron</i>
	Substitution	* <i>tabie</i> pour <i>table</i>
	Addition	* <i>dai</i> me pour <i>dame</i>
	Inversion	* <i>lirve</i> pour <i>livre</i>
Erreurs orthographiques (phonologiquement plausibles)	Omission	* <i>nape</i> pour <i>nappe</i>
	Substitution	* <i>anje</i> pour <i>ange</i>
	Régularisation	* <i>focon</i> pour <i>faucon</i>
	Addition	* <i>gauffre</i> pour <i>gaufre</i>
	Inversion	* <i>tabelau</i> pour <i>tableau</i>
	Ignorance du contexte	* <i>marmit</i> pour <i>marmite</i>
	Nom de la lettre à la place de sa valeur	* <i>jt</i> an pour <i>gitan</i>
	Décomposition excessive	* <i>mirouar</i> pour <i>miroir</i>
	Mot à mot	* <i>vertbe</i> pour <i>verbe</i>
	Ecriture de deux mots au lieu d'un	* <i>sou coupe</i> pour <i>soucoupe</i>
	Migration	* <i>atrappe</i> pour <i>attrape</i>
Erreurs morphologiques	Omission	* <i>candida</i> pour <i>candidat</i>
	Substitution	* <i>bont</i> pour <i>bond</i>
	Addition	* <i>numérot</i> pour <i>numéro</i>

Tableau 4-1 : Tableau récapitulatif des différents types d'erreurs dans l'orthographe de mots isolés.

Si une grande majorité des participants de l'étude de Campbell et Coltheart (1984) ont commis une erreur en orthographiant le nom de l'homme politique indien, c'est parce que *Gandhi*, au regard du système des correspondances phonographémiques de l'anglais, contient le graphème rare et inconsistant *dh*. Si *Gandhi* s'était écrit *Gandy* (mot consistant en anglais), beaucoup moins de participants (voire aucun) auraient commis l'erreur et l'expérience n'aurait plus été justifiée. Ceci signifie que les erreurs d'orthographe sont sous l'influence directe des caractéristiques des mots à orthographier.

Ces variables indépendantes, lexicales et sous-lexicales (Cf. Chapitre 2, § 3.2), ne se contentent pas d'exercer un effet sur le résultat des productions que sont les erreurs : elles influent également sur le décours temporel de la production en temps réel et peuvent donner lieu à des variations tant dans les durées d'écriture que dans le nombre et la durée des pauses.

1.2 Variables chronométriques

Considérer la dynamique temporelle de l'écriture implique de s'intéresser à deux types de durées dans la production. En effet, l'écriture n'est pas une activité continue : lorsqu'on écrit un texte ou une phrase, elle se compose de temps successifs d'activité et d'inactivité scripturales, l'objectif terminal étant de laisser une trace linguistique sur un support au moyen d'un outil scripteur.

L'activité scripturale à proprement parler pourrait être définie en termes de déplacement et de pression. Elle consiste à déplacer un outil scripteur sur un support et à y exercer une pression suffisamment forte pour qu'une trace y soit laissée. A l'inverse, en phase d'inactivité scripturale, l'outil scripteur ne laisse aucune trace : selon la définition de Chenu, Pellegrino, Jisa et Fayol (2011, p. 147), il s'agit de pauses au cours desquelles « *le stylo est levé ou baissé mais immobile* ». Aussi la durée d'écriture doit-elle être comprise comme la durée du mouvement et de la pression de l'outil scripteur sur le support (activité scripturale effective) à laquelle s'ajoute la durée des pauses (inactivité scripturale). En d'autres termes, durée d'écriture et durée de mouvement n'ont pas la même signification, la première englobant la seconde.

L'écriture de mots isolés pourrait sembler *a priori* exempte de pauses dans la mesure où chaque mot constitue une unité *per se*, surtout lorsqu'il n'est apparemment composé que d'un seul morphème et/ou d'une seule syllabe (*e.g. maison ; toit*). La dynamique de la production de mots isolés en écriture minuscule cursive n'est pas pour autant une dynamique continue. Elle peut être contrainte par plusieurs paramètres issus de la cinématique qui impliquent des levers de stylo :

- 1) les caractéristiques morphocinétiques de certains graphèmes (*e.g. le point sur le i ou sur le j, la barre horizontale du t ou du tt*),
- 2) les signes diacritiques tels que les divers accents, la cédille ou le tréma,
- 3) selon les scripteurs, la liaison entre certaines lettres (*e.g. un n suivi d'un d*).

Les contraintes cinématiques que nous venons de mentionner augmentent le nombre de pauses. De leur côté, les durées d'écriture des mots varient également selon que les mots et les lettres sont le résultat d'une écriture experte et fluide ou celui d'une écriture en voie d'acquisition (*i.e. dont les composantes morphocinétiques ne sont pas encore automatisées*), y compris pour les lettres pouvant être tracées d'un seul mouvement continu (*e.g. la lettre l*). Pour Chartrel et Vinter (2004), l'écriture (prise dans le sens d'acte strictement moteur) est experte lorsqu'elle est fluide, c'est-à-dire lorsqu'elle « *présente un tracé net, sans vacillement, sans hésitation, avec des courbures harmonieuses* » (p. 176). Les deux auteures fournissent l'exemple de la lettre *l* cursive minuscule qui contient deux points d'inflexion délimitant trois

traits constitutifs dont le premier est ascendant, le second descendant et le dernier de nouveau ascendant (Cf. Figure 4-1 ci-après).

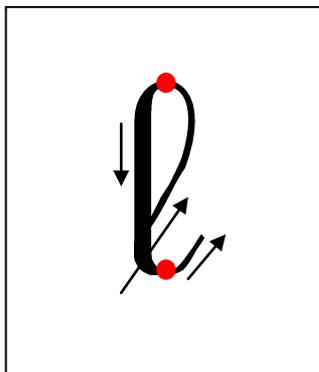


Figure 4-1 : Lettre *l* cursive minuscule constituée de trois traits délimités par deux points d'inflexion (d'après Chartrel & Vinter, 2004, p. 176).

Dans une écriture experte, chaque trait constitutif de la lettre ne correspond qu'à une seule unité motrice (*i.e.* un seul mouvement caractérisé par une courbe de vitesse dans laquelle une phase descendante succède à une phase ascendante) : la production écrite de la lettre *l* s'effectue ainsi selon trois unités motrices. *A contrario*, lorsque l'écriture est en cours d'acquisition, chez les enfants par exemple, le nombre de pics de vitesse dans la production de la lettre s'accroît, augmentant du même coup le nombre d'unités motrices nécessaires à son tracé. Il en résulte un *l* cabossé, conséquence d'une production vacillante et d'un manque de fluidité. On peut dès lors supposer que chez les enfants en apprentissage pour lesquels les composantes morphocinétiques de l'écriture ne sont pas automatisées, l'augmentation du nombre d'unités motrices nécessaires au tracé des lettres s'accompagne d'un accroissement du nombre de pauses et des durées d'écriture.

Envisager l'écriture comme une activité motrice nous a conduit à dégager deux facteurs pouvant peser sur les durées d'écriture des lettres : un ensemble de paramètres liés à la cinématique d'une part, et le degré d'expertise motrice des scripteurs d'autre part. Lorsqu'il s'agit d'écrire non plus une lettre mais un mot, le rapport entre durée de mouvement et durée d'écriture persiste : la durée d'écriture dépend de la durée de mouvement mais est également soumise aux temps d'inactivité scripturale que sont les pauses. Par ailleurs, à la dimension graphomotrice vient s'ajouter une dimension orthographique soumettant l'écriture et ses durées à l'influence d'autres facteurs liés aux caractéristiques orthographiques des mots.

Au moyen d'une tâche de dictée de mots isolés administrée à des adultes français, Delattre *et al.* (2006) ont ainsi analysé l'effet de la régularité (*i.e.* de la consistance) sur les durées d'écriture. L'objectif de l'étude réalisée à partir de trois expériences dans lesquelles les latences étaient également mesurées était d'examiner les relations entre les processus impliqués dans l'écriture (*i.e.* les processus centraux orthographiques et les processus périphériques graphomoteurs), en partant du postulat que les premiers se manifestent dans les latences alors que les durées d'écriture reflètent davantage les seconds. Le cadre théorique choisi est celui des modèles à double voie de la production orthographique dans lesquels, lors de la production écrite de mots à inconsistance (*i.e.* irréguliers), la voie d'assemblage et la voie d'adressage impliquées dans les processus centraux peuvent entrer en conflit (Cf. Chapitre 1, § 2.3.3.2 et 2.3.3.3). Un effet de régularité tant sur les latences que sur les durées d'écriture est interprété par les auteurs comme la poursuite du conflit après le début des processus périphériques : il s'agirait alors, entre les deux types de processus, d'un fonctionnement en cascade tel que celui dégagé par Orliaguet et Boë (1993) dans leur étude relative à l'influence des facteurs linguistiques sur la vitesse des mouvements de l'écriture manuscrite. A l'inverse, un effet de régularité qui se manifesterait non plus sur les deux variables mais uniquement sur les latences signerait la résolution du conflit avant que ne commencent les processus périphériques et, par conséquent, reflèterait un fonctionnement par étapes. Les résultats des deux premières expériences de Delattre *et al.* (2006) qui ne traitent que de la régularité (la première avec, la seconde sans *feedback* visuel) indiquent que les latences et les durées d'écriture augmentent pour les mots irréguliers comparativement à celles des mots réguliers. L'augmentation de ces deux variables dépendantes pour les mots irréguliers est interprétée comme le besoin qu'ont ces mots d'un traitement plus long pour que le conflit qui oppose les informations émanant de la voie d'adressage et de la voie d'assemblage soit résolu avant le début de la réponse motrice, et comme le signe que ce conflit n'est pas terminé lorsque commence l'écriture. Les items utilisés dans les deux expériences ont une fréquence moyenne équivalente pour chacun des deux types de mots. L'expérience 3 est alors conçue afin d'analyser les relations entre régularité et fréquence des mots. Pour ce faire, les deux facteurs sont manipulés de façon à proposer à la dictée des mots fréquents irréguliers (*e.g.* *train*), des mots fréquents réguliers (*e.g.* *poche*), des mots peu fréquents irréguliers (*e.g.* *kyste*) et des mots peu fréquents réguliers (*e.g.* *bribe*). Les résultats

révèlent une interaction entre la régularité et la fréquence lexicale se manifestant dans les latences, avec des valeurs plus élevées pour les mots irréguliers que pour les mots réguliers, en particulier lorsque leur fréquence est faible. En revanche, ils ne font état d'aucun effet principal de la fréquence sur les durées d'écriture même si son interaction avec la régularité indique que seuls les mots irréguliers subissent son influence.

En analysant les durées d'écriture dans leur ensemble, l'étude de Delattre *et al.* (2006) permet d'établir que les durées d'écriture de mots isolés ne sont pas sous l'unique dépendance de paramètres psychomoteurs, mais qu'elles peuvent être tout aussi contraintes par d'autres types de facteurs, linguistiques, tels que la consistance phonographémique. L'effet de la fréquence lexicale, bien que faible dans la production de mots consistants, y apparaît également. Il est néanmoins plus clairement révélé dans l'étude de Maggio *et al.* (2012), conduite non pas à partir d'une dictée de mots isolés mais au travers d'une tâche de production de texte. Entre autres analyses (*Cf.* Chapitre 2, § 3.2.2.1), les auteurs ont dégagé des mots cibles afin d'en étudier les débits d'écriture et la durée des pauses impliquées dans leur production. Pour les mots de haute fréquence et consistants, les résultats indiquent tant une augmentation des débits d'écriture qu'une diminution de la durée des pauses.

Dans cette étude, la durée des pauses internes aux mots est définie comme le temps en millisecondes par lettre au cours duquel le stylo est inactif divisé par le nombre de lettres du mot. Selon la distinction proposée par Chenu *et al.* (2011), cette définition s'appuie sur une approche plus linguistique que temporelle. Les considérations plutôt temporelles supposent la définition d'un seuil en-deçà duquel on ne peut plus parler d'inactivité, l'exclusion de l'analyse d'une partie des pauses et l'examen de leur localisation. Dans l'approche à dominante linguistique, déterminer un seuil n'est plus nécessaire et tous les temps d'inactivité peuvent ainsi être conservés. En revanche, l'analyse implique de définir au préalable des unités linguistiques et d'observer les variations des pauses à leurs frontières ou en leur sein (Schilperoord, 1996, cité par Chenu *et al.*, 2011), ce que permet le postulat initial de cette approche selon lequel les données temporelles sont contraintes par les caractéristiques linguistiques des unités sélectionnées. Or, comme nous venons de l'évoquer avec les études de Delattre *et al.* (2006) et de Maggio *et al.* (2012), les durées d'écriture de mots isolés produits sous dictée ou les durées des pauses internes à des mots sélectionnés dans un texte rédigé peuvent subir les effets des deux variables linguistiques que sont la consistance phonographémique et la fréquence lexicale.

Une interaction entre ces deux facteurs (la consistance y est appelée régularité) apparaît pour les durées d'écriture dans les résultats de Lambert *et al.* (2011b) repris dans un chapitre d'ouvrage intitulé *La dynamique du traitement orthographique au cours d'une copie de mots* (Lambert & Alamargot, 2011a). Leur étude qui cherche à mesurer diverses données temporelles s'appuie sur une tâche de copie successive au cours de laquelle des adultes doivent copier les uns à la suite des autres quatre mots différents, le mot cible étant toujours en troisième position comme illustré dans la figure 4-2.

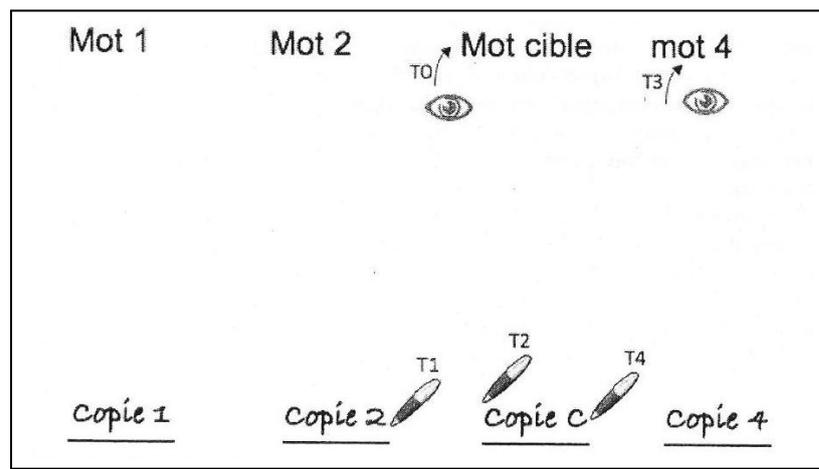


Figure 4-2 : Mesures temporelles effectuées dans l'étude de Lambert *et al.* (2002b). Latence : durée entre T1 et T2 ; Latence parallèle : durée entre T0 et T2 ; Durée de copie : durée entre T2 et T4 ; durée de fixation sur mot 4 : durée entre T3 et T4 (Lambert *et al.*, 2002a, p. 166).

Les mots y ont été sélectionnés en fonction de leur fréquence haute (Fq+) ou basse (Fq-) et selon leur régularité (R+) ou leur irrégularité (R-), ce qui a donné lieu à une répartition en 4 catégories : Fq+R+, Fq+R-, Fq-R+, Fq-R-. Les mesures recueillies concernent les durées d'écriture (en millisecondes par caractère), ainsi que les nombres et les durées des prises d'informations que les participants effectuent tout en poursuivant la copie. Les durées d'écriture ne paraissent subir d'impact ni de la régularité, ni de la fréquence. L'interaction des deux facteurs est néanmoins significative avec les items les moins fréquents qui sont écrits plus lentement lorsqu'ils sont réguliers que lorsqu'ils ne le sont pas. Ces résultats ne s'accordent donc pas avec ceux obtenus en dictée et en production écrite de texte par Delattre *et al.* (2006) et Maggio *et al.* (2012).

Pour expliquer la raison pour laquelle ces durées d'écriture s'avèrent plus longues pour les mots R+ que pour les mots R-, Lambert *et al.* (2011b) se réfèrent au modèle en cascade de l'écriture manuscrite tel que proposé par Van Galen (1991 ; Cf. Figure 1-2 ci-avant) ainsi qu'à la différence de coûts cognitifs impliqués dans les traitements séquentiels ou en parallèle des processus centraux (*i.e.* orthographiques) et périphériques (*i.e.* graphomoteurs) sous-tendant la copie. Si le traitement des deux types de processus s'effectue en parallèle (*i.e.* les prises d'informations sur le mot source qu'est la mémoire externe se poursuivent en même temps que le mouvement d'écriture), les ressources cognitives doivent être réparties. De cette répartition découle une augmentation du coût cognitif donnant lieu à un ralentissement des processus graphomoteurs et, en conséquence, à une augmentation des durées d'écriture. C'est le cas des mots de haute fréquence et/ou réguliers. En effet, leur représentation orthographique est déjà présente en mémoire à long terme et n'a nul besoin d'être réactivée en mémoire de travail en recourant à la mémoire externe qu'est le mot source. S'ils s'avèrent les plus longs à copier, les prises d'informations nécessaires à leur copie s'avèrent les moins nombreuses et les plus courtes. *A contrario*, si les deux types de processus sont séquentialisés (*i.e.* si les prises d'informations sont séparées de l'exécution graphomotrice), les ressources cognitives n'ont plus besoin d'être réparties et peuvent être dévolues aux uns ou aux autres, ce qui entraîne une accélération de l'exécution graphomotrice que reflètent des durées d'écriture plus courtes. C'est ce qui se produit dans la copie de mots de plus basse fréquence et/ou irréguliers, qui requiert, ainsi que l'indiquent des prises d'informations plus nombreuses et plus longues, une réactivation des formes orthographiques que seul rend possible le recours à la mémoire externe.

Les pauses dont il va être question dans ce travail ne peuvent être considérées de la même façon que les prises d'informations dans la copie de l'étude conduite par Lambert *et al.* (2011b). Selon la définition qu'en proposent Chenu *et al.*, (2011, p. 146), « *les pauses (...) sont à considérer comme des corrélats comportementaux de processus cognitifs, (...) ces comportements peuvent être l'occasion de processus cognitifs liés à la tâche, comme ils peuvent ne pas l'être* ». Dans des tâches telles que la dictée qui ne s'appuient pas sur des informations externes, elles sont impossibles à différencier selon leurs déterminants puisqu'elles concernent tant des processus cognitifs liés à la tâche (*e.g.* en dictée, interrompre l'exécution graphomotrice pour consacrer toutes les ressources cognitives à la récupération dans le lexique mental de la représentation orthographique) que des comportements plus ou moins indépendants comme penser à autre chose (*e.g.* la récréation) ou faire autre chose (*e.g.* regarder par la fenêtre). Toutefois, elles nous ont semblé intéressantes à recueillir et à analyser pour voir dans quelle mesure, en dictée d'enfants en situation d'apprentissage de l'écriture et de l'orthographe, elles dépendent des caractéristiques linguistiques des mots à produire.

2 Contexte expérimental

Les expériences dont nous allons rendre compte ont pour objectif d'examiner l'impact de la dictée et de la copie sur l'apprentissage de l'orthographe lexicale en fonction des caractéristiques orthographiques de mots et de pseudomots, par des élèves en début d'apprentissage de l'écriture et de l'orthographe.

Le contexte dans lequel elles ont eu lieu n'est pas un contexte de laboratoire. C'est délibérément que nous avons souhaité qu'il soit le plus écologique possible. Aussi, toutes les expériences conduites ont été incluses dans l'emploi du temps des élèves, et présentées comme des moments de classe traditionnels. Mise à part l'expérience 4 dont le protocole implique une passation collective (*Cf.* Chapitre 4, § 7), elles se sont déroulées en petits groupes de quatre ou cinq élèves dans la salle informatique de l'école.

Notre décision d'inscrire ces expériences dans un contexte écologique a été favorisée par plusieurs paramètres :

- les élèves sont accoutumés à des séances d'enseignement en petits groupes dans la salle informatique ;

- l'école dans laquelle les expériences ont été conduites est une école d'application dans laquelle les élèves sont habitués à l'intervention dans la classe de plusieurs adultes, pour des périodes plus ou moins longues, voire ponctuellement ;

- l'auteur de ces lignes, qui est aussi un des expérimentateurs, enseigne dans cette école et est connu des enfants, qu'ils soient ou ne soient pas ses propres élèves.

Toutes les données ont été recueillies et enregistrées par le dispositif *Eye & Pen*® (Alamargot *et al.*, 2006 ; Chesnet *et al.*, 2005). Comme son nom l'indique, c'est un dispositif qui rend possible l'étude conjointe des composantes visuelles et graphomotrices de l'écriture. En s'appuyant sur l'utilisation combinée d'oculomètres et de tablettes graphiques à digitaliser (*eye tracker* et *graphic tablet* en anglais : Cf. Figure 4-3), il permet « de préciser la nature des traitements engagés au cours des périodes de pauses et d'écriture » (Chesnet *et al.*, 2005, p. 515). Il est néanmoins possible de l'utiliser sans recourir aux oculomètres, et d'analyser ainsi le déroulé temporel des productions par le seul usage de tablettes graphiques reliées à des ordinateurs.

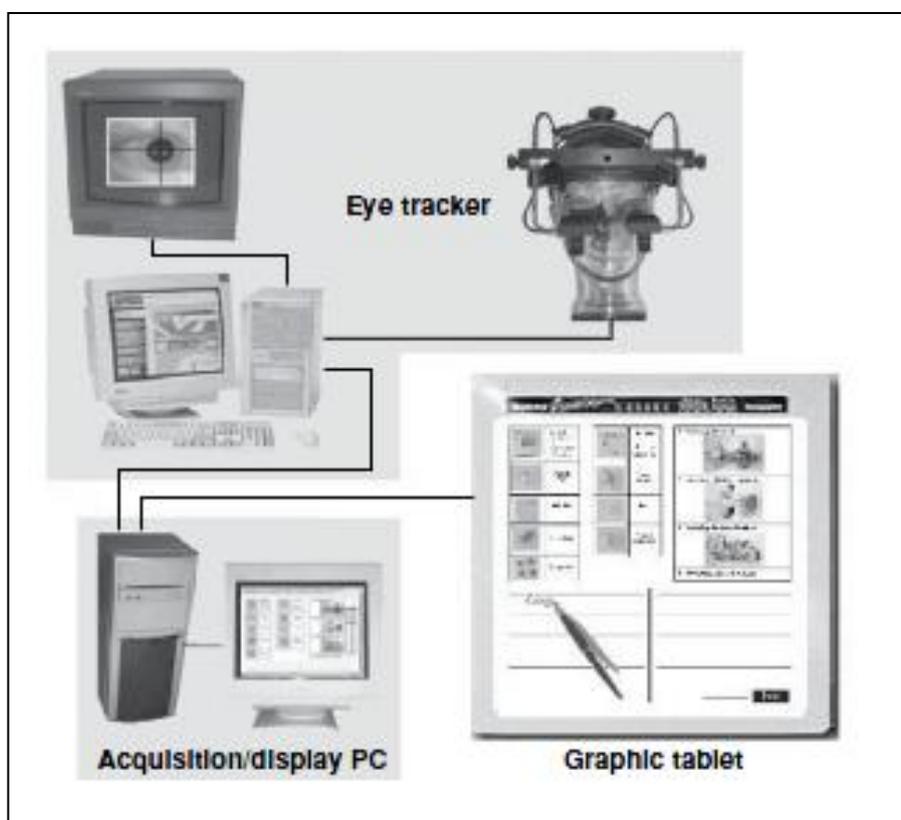


Figure 4-3 : Dispositif d'enregistrement *Eye & Pen*® (Alamargot *et al.*, 2006, Figure 1, p. 289).

Dans les trois premières expériences qui vont être présentées, une première phase que nous avons voulue ludique a consisté à faire découvrir le matériel en expliquant aux élèves que le recours à la tablette graphique permettait d'enregistrer leurs productions. D'abord, ils ont dessiné ou écrit à leur guise sur une feuille collée sur la tablette et ont pu découvrir que leurs productions s'affichaient en temps réel sur l'écran. Ensuite, le logiciel a été configuré de telle sorte que l'écran reste vide. Les élèves ont ainsi continué à produire leurs tracés comme s'ils écrivaient sur une table, sans partager leur attention entre ce qui apparaissait sur l'écran et ce qu'ils traçaient sur la feuille. En conséquence, les phases expérimentales à proprement parler ne différaient des conditions traditionnelles que par l'utilisation des tablettes : les feuilles y ayant été collées, elles remplaçaient les tables comme supports de production.

3 Analyses statistiques

A l'heure d'établir des comparaisons statistiques dans l'examen des résultats d'expériences liées au langage, de nombreuses recherches associent aux analyses par participants (F_1) des analyses par items (F_2), en vertu du principe selon lequel l'hypothèse nulle peut être rejetée si les valeurs de F_1 et de F_2 sont toutes deux significatives (Raaijmakers, Schrijnemakers & Gremmen, 1999). Or, les trois auteurs cités stipulent dans leur article que le test statistique adéquat est l'analyse par participants F_1 , particulièrement lorsque les items ont été rigoureusement contrôlés et non pas sélectionnés au hasard. La variabilité des items peut être contrôlée selon la procédure expérimentale qui consiste à établir plusieurs séries d'items harmonisés selon leurs caractéristiques et à les proposer à autant de groupes de participants d'une expérience afin que chaque série subisse un traitement différent. En d'autres termes, il s'agit d'associer, pour une même expérience, des séries d'items homogènes à plusieurs conditions de traitement et autant de groupes de participants. L'utilisation de plans croisés est un autre moyen efficace de contrôler la variabilité des items. Raaijmakers *et al.* (1999) expliquent que dans un plan expérimental réunissant deux groupes de participants (G_1 vs G_2), deux séries de mots (S_1 vs S_2) et deux conditions (C_1 vs C_2), G_1 traite la série S_1 dans la condition C_1 et la série S_2 dans la condition C_2 , alors que G_2 traite la série S_2 dans la condition C_1 et la série S_1 dans la condition C_2 . Autrement dit, il s'agit d'un carré latin qui, selon les auteurs, rendrait suffisante l'analyse par participants, et infondée la double analyse (*i.e.* par participants F_1 et par items F_2).

Dans les expériences qui vont être présentées, nous avons suivi les principes prônés par Raaijmakers *et al.* (1999). Ainsi, les séries ayant été harmonisées en fonction des caractéristiques des items sélectionnés et proposées à divers groupes sous différentes conditions selon un carré latin, les données enregistrées dans les 4 expériences n'ont été soumises qu'à une analyse par participants.

4 Expérience 1 : Effets de l'entraînement sur les productions d'enfants de C.E.1 en dictée de mots variant selon leur complexité orthographique et leur familiarité

4.1 Objectifs et hypothèses

Selon les modèles à double voie de la production orthographique (Houghton *et al.*, 2003 ; Rapp *et al.*, 2002), l'écriture serait plus rapide pour les mots consistants que pour les mots inconsistants. Dans celle des premiers, les informations reçues de la voie d'adressage et celles originaires de la voie d'assemblage coïncident. A l'inverse, dans la production des seconds, les informations émanant des deux sources sont différentes et peuvent engendrer un conflit se traduisant par une augmentation de leurs durées d'écriture. Dans leur étude consacrée à la dictée, Delattre *et al.* (2006) faisaient état de mots réguliers contenant moins d'erreurs et écrits plus rapidement que les mots irréguliers. Par ailleurs, la fréquence n'y agissait que sur les mots irréguliers : les mots réguliers n'étaient pas écrits plus rapidement s'ils étaient de fréquence élevée que s'ils ne l'étaient pas.

Ces résultats qui confirment le traitement en parallèle des processus centraux et périphériques ont été obtenus dans le cadre théorique des modèles à double voie, auprès de participants adultes lettrés chez lesquels le traitement de ces processus est automatisé et pour lesquels un entraînement ne semble pas nécessaire. Si une étude de ce type nous paraît aisée à réaliser auprès d'adultes aux connaissances orthographiques stables et homogènes, elle nous semble délicate à conduire auprès d'enfants en situation d'apprentissage de l'écriture et de l'orthographe parmi lesquels les différences interindividuelles sont trop importantes et difficiles à contrôler. Aussi, l'objectif de cette expérience est d'examiner l'effet des caractéristiques des mots sur une dictée exécutée par des enfants de C.E.1 dont les processus centraux et périphériques ne sont pas encore automatisés, dictée qui a été préalablement préparée selon deux types d'entraînement : une lecture à haute voix ou bien une lecture à haute voix associée à une copie.

Pour caractéristiques, nous n'avons pas choisi la consistance et la fréquence mais la complexité orthographique et la familiarité. En effet, dans les études réalisées avec de jeunes enfants, il nous semble préférable de sélectionner les mots non pas selon leur fréquence objective mais en fonction de leur familiarité (*Cf.* Chapitre 2, § 3.2.2.1.1). Quant à

l'opposition régularité vs irrégularité (ou consistance vs inconsistance), si elle est pertinente dans les études réalisées auprès d'adultes, elle ne nous paraît pas refléter entièrement toutes les difficultés empiriques que les élèves de cycle 2 rencontrent lorsqu'ils doivent écrire des mots : à ce facteur reconnu comme source de difficulté s'ajoutent la complexité graphémique et le contexte d'utilisation (Cf. Chapitre 2, § 3.2.1). Le contexte d'utilisation a bien été pris en compte dans l'étude de Delattre *et al.* (2006) qui considèrent que des mots tels que *bombe* ou *tasse* sont des mots irréguliers. En revanche, et cela paraît légitime dans une étude qui s'intéresse aux productions d'adultes lettrés, la complexité graphémique n'a pas été prise en considération. C'est ainsi que le mot *poule* y a été sélectionné en tant que mot régulier. Dans notre étude, *poule* serait vu non pas comme un mot simple mais comme un mot complexe : il contient le bigramme *ou* qui est un graphème complexe servant à transcrire un seul et même phonème. En bref, la complexité orthographique telle que nous l'entendons répartit les mots en simples et complexes. Les mots simples (C-) sont ceux dont tous les phonèmes sont prononcés, y compris le schwa en position finale (*e.g. tomate*), comme c'est le cas dans la variante du français parlé à Toulouse, ville dans laquelle l'expérience s'est déroulée. Ils sont écrits avec les graphèmes simples (*i.e.* une seule lettre) de plus haute fréquence (*e.g. plume*), ce qui établit entre les phonèmes et les graphèmes des relations biunivoques. Les mots complexes (C+) contiennent au moins une difficulté orthographique, parfois plusieurs : un graphème non dominant dans la correspondance phonographémique (*e.g. photo*), un graphème complexe (*e.g. cloche*), une lettre muette (*e.g. sabot*), ou un graphème dépendant du contexte (*e.g. lampe*).

Ainsi donc, nous avons cherché à savoir si les productions en dictée d'enfants en situation d'apprentissage diffèrent en fonction de leur complexité orthographique et de leur familiarité et selon le type d'entraînement. L'exposition préalable à la forme orthographique d'un mot a un impact sur sa production (Bürki *et al.*, 2012 ; Dixon *et al.*, 1997 ; Nation *et al.*, 2007 ; Share, 1995, 1999, 2004, 2008). Dans leur étude conduite auprès d'adultes anglophones, Jacoby *et al.* (1990) ont contrôlé l'effet des conditions de l'entraînement sur la précision orthographique et les durées d'écriture en dictée de mots isolés (Cf. Chapitre 3, § 4.1). Au cours des deux expériences conduites, cinq types d'entraînement étaient proposés parmi lesquels une lecture à haute voix et une copie manuscrite sans référence (*i.e.* sans possibilité de recourir à la mémoire externe qu'est le mot à copier). Les résultats suggèrent que la précision orthographique (*i.e.* les pourcentages de réussite) ne varie pas significativement selon la condition d'entraînement. En revanche, les durées d'écriture en

dictée sont plus longues après lecture qu’après copie manuscrite sans référence. Lecture à haute voix et dictée ne partagent ni les mêmes modalités d’encodage ni les mêmes modalités de production. En lecture à haute voix, des *stimuli* visuels doivent être suivis de réponses motrices (*i.e.* mouvements de l’appareil phonatoire dans la production d’une suite de sons articulés), alors qu’en dictée, les *stimuli* auditifs doivent donner lieu à des réponses graphomotrices (*i.e.* mouvements de la main sur le support d’écriture dans la production d’une trace lisible). Le caractère graphomoteur des réponses en dictée est partagé par la modalité d’encodage de la copie. Ainsi donc, le contexte de la dictée est plus proche de celui de la copie que de celui de la lecture, proximité qui, selon le *Principe d’encodage spécifique* (Tulving, 1976) et le *Principe de traitement transféré approprié* (Morris *et al.*, 1977) expliquerait des durées d’écriture plus courtes en dictée après copie qu’en dictée après lecture. La copie manuscrite dont il est question dans l’étude de Jacoby *et al.* (1990) n’est pas une copie telle que nous l’entendons, puisque les mots à copier sont retirés de la vue des participants juste après leur présentation. Les adultes qui doivent la réaliser ne peuvent recourir à une quelconque mémoire externe mais doivent le faire en s’appuyant uniquement sur leurs représentations internes. En ce sens, elle nous semble davantage liée à la dictée qu’à la copie. Si, comme nous le pensons, la copie avec référence donne lieu à une représentation graphomotrice qui viendrait renforcer les représentations déjà présentes dans le lexique mental, alors les performances en dictée devraient être meilleures après lecture et copie qu’après lecture simple.

Les différences entre catégories de mots et entre conditions d’entraînement ont été examinées en termes de pourcentages de réussite et de durées d’écriture. Nous y avons ajouté les nombres et les durées des pauses dont l’enregistrement a été rendu possible par le dispositif *Eye & Pen*© (Alamargot *et al.*, 2006 ; Chesnet *et al.*, 2005) que nous avons utilisé sans oculomètre pour les raisons expliquées ci-avant (*Cf.* Chapitre 4, § 2). Bien sûr, à l’image de ce qui se produit dans toute tâche de production écrite, les pauses en dictée ne peuvent pas toutes être considérées comme relevant de processus cognitifs liés à la tâche (Chenu *et al.*, 2011). Néanmoins, si l’on admet qu’elle constitue une tâche d’évaluation de connaissances antérieures, les pauses cognitives qui apparaissent dans les productions d’enfants en situation d’apprentissage de l’écriture et de l’orthographe en interrompant le geste graphomoteur peuvent avoir pour objectif de séparer les processus centraux des processus périphériques. Ces

interruptions pourraient permettre aux enfants soit de récupérer les représentations orthographiques présentes dans le lexique mental par la voie d'adressage, soit de construire des formes orthographiques inconnues par la voie d'assemblage, soit encore de récupérer les programmes moteurs nécessaires à l'exécution graphomotrice. Logiquement, leur augmentation en nombre et en durée devrait provoquer l'accroissement des nombres et des durées des pauses entendues dans un sens plus général.

Pour la population impliquée dans notre expérience, nous posons l'hypothèse que, comparativement aux mots complexes, les mots simples seront mieux réussis et donneront lieu à des durées d'écriture plus rapides ainsi qu'à des pauses moins nombreuses et moins longues. Par ailleurs, la complexité orthographique devrait interagir avec la familiarité. Les mots familiers devraient être mieux réussis et produits plus rapidement que les mots non familiers, et ce d'autant plus qu'ils seront orthographiquement simples. En effet, lorsqu'ils sont simples, les représentations sémantique, phonologique et orthographique des mots familiers sont présentes dans le lexique mental : la récupération de la représentation orthographique devrait être rapide et donner lieu aux pourcentages de réussite les plus élevés, aux productions les plus rapides, ainsi qu'aux pauses les moins nombreuses et les plus courtes. Quand ils sont complexes, leur représentation orthographique peut correspondre à la forme normée : leur récupération est alors analogue à celle des mots précédents. Toutefois, leur représentation orthographique peut aussi être erronée, instable ou difficilement accessible. Dans ce cas, les pourcentages de réussite devraient être moins importants, les durées d'écriture plus longues et les pauses plus nombreuses et plus marquées dans le temps. Lorsque les mots ne sont pas familiers, leurs représentations n'existent pas dans le lexique mental et leur forme orthographique doit être construite. S'ils sont simples, cette construction s'effectue par la voie d'assemblage. En fin de C.E.1, même si elle n'est pas encore automatisée, cette dernière est suffisamment maîtrisée pour conduire à des pourcentages de réussite élevés, des durées d'écriture faibles, et à des pauses peu nombreuses et courtes. En revanche, s'ils sont complexes, aucune des représentations n'est présente dans le lexique mental : la voie d'assemblage n'est plus opérationnelle et la voie d'adressage soumise aux aléas du principe d'analogie. Aussi, pour ces mots complexes non familiers, les performances devraient être les moins bonnes avec des pourcentages de réussite les plus faibles, des durées d'écriture les plus lentes et des pauses les plus nombreuses et les plus longues.

En résumé, nous attendons une supériorité de l'entraînement par la lecture et la copie sur l'entraînement par la lecture simple, ainsi que les performances les meilleures pour les

mots simples familiers, les moins bonnes pour les mots complexes non familiers et des valeurs intermédiaires pour les mots simples non familiers et complexes familiers.

4.2 Méthode

4.2.1 Participants

Trente-quatre élèves de C.E.1, d'une moyenne d'âge de 8 ans et 0 mois au moment de la passation, ont participé à cette expérience. Parmi les 14 filles et les 20 garçons, 6 écrivent de la main gauche et 28 de la main droite. Dans l'école, les élèves sont répartis dans quatre classes de C.P. / C.E.1 dont les enseignantes suivent des méthodes d'enseignement analogues. Parmi les participants, aucun n'a connu ni retard ni accélération dans sa scolarité. L'expérience a été conduite avec l'autorisation des parents.

4.2.2 Matériel

Les mots utilisés sont au nombre de 8 et chacun d'entre eux est composé de 6 lettres. Ils ont été répartis en quatre catégories selon leur complexité orthographique et leur familiarité (*Cf.* Tableau A3-1, p. 335, en annexe) : 2 mots simples familiers (C-Fa+), 2 mots simples non familiers (C-Fa-), 2 mots complexes familiers (C+Fa+) et 2 mots complexes non familiers (C+Fa-). Dans chaque séance (et donc pour chaque groupe), leur ordre d'apparition était différent. Les deux mots de chaque catégorie ont été dictés par l'expérimentateur : l'un d'entre eux a préalablement été lu à haute voix par les participants à trois reprises, le second a donné lieu à trois copies.

Les feuilles supports ont été préparées à l'avance. Pour la lecture, chaque enfant a reçu une bande de papier sur laquelle les mots avaient été manuscrits par un des expérimentateurs en minuscules cursives (*Cf.* Figure A3-1, p. 335, en annexe). Les supports de la copie consistaient en feuilles au format A5 sur lesquelles les items pouvaient être lus en minuscules cursives. Chaque feuille contenait les espaces d'écriture matérialisés par trois lignes horizontales. Afin d'éviter tout effet de latéralité, les items à reproduire étaient présentés de part et d'autre de la page pour apparaître présents aussi bien dans le champ visuel droit que dans le champ visuel gauche des participants (*Cf.* Figure A3-2, p. 336, en annexe). Les feuilles utilisées pour les dictées ont été collées sur des tablettes à digitaliser ©*Wacom Intuos4 XL* reliées à des ordinateurs PC. Les lignes horizontales destinées aux espaces d'écriture y étaient disposées verticalement (*Cf.* Figure A3-3, p. 337, en annexe).

Pour écrire, les participants ont utilisé un stylet ©*Intuos 4 Inking Pen* qui laisse une trace d'encre sur le papier.

4.2.3 Procédure

Cette première expérience a eu lieu au mois de juin, c'est-à-dire à la fin du cycle 2, à l'issue duquel s'achève l'apprentissage formel de la lecture-écriture. Deux blocs de 4 groupes contenant chacun 4 ou 5 enfants ont été constitués. Chaque groupe a été testé lors d'une séance de 30 minutes au cours de laquelle deux dictées étaient précédées soit d'une lecture à haute voix soit d'une lecture à haute voix et d'une copie avec référence.

Les données ont été recueillies et enregistrées à l'aide du dispositif *Eye & Pen*© (Alamargot *et al.*, 2006 ; Chesnet *et al.*, 2005) utilisé sans oculomètre.

Au cours de chaque séance, le dispositif a été enclenché deux fois : une pour la dictée après lecture et une seconde pour la dictée après lecture et copie. L'enregistrement des données recueillies en temps réel nous a permis de traiter les données en différé (*i.e.* 128 productions en dictée après lecture et 128 en dictée après lecture et copie).

En introduction à l'expérimentation et dans un but de familiarisation, le matériel informatique a été présenté à chaque participant qui a pu dessiner et écrire son prénom sur une feuille vierge et en constater la trace non seulement sur la feuille mais aussi sur l'écran. Par la suite, le logiciel a été configuré de telle sorte que les traces n'apparaissent plus sur l'écran et que l'attention se porte sur la tâche et la trace laissée sur le papier.

L'expérience à proprement parler s'est déroulée selon l'organisation présentée en annexe (Cf. Tableau A3-2, p 338) : lecture-dictée / lecture-copie-dictée pour la moitié des groupes (*i.e.* Bloc 1) ; lecture-copie-dictée / lecture-dictée pour l'autre moitié (*i.e.* Bloc 2).

Les enjeux de l'expérience ont été expliqués ainsi : « *Je voudrais savoir si, pour préparer une dictée de mots, il vaut mieux les lire ou les lire et copier. Je vais donc vous proposer deux dictées qui vont être préparées soit en lisant les mots soit en les lisant et en les copiant. Chaque mot contient 6 lettres. Tous les mots dictés existent : vous allez en reconnaître certains mais pas d'autres* ». En lecture, chaque mot devait être lu à haute voix à trois reprises, par des élèves différents. En cas d'erreur, il était relu par un autre élève ou par l'expérimentateur. En copie, les mots étaient lus dans leur ensemble puis copiés trois fois les uns à la suite des autres. En dictée, afin que les membres de chaque groupe restent en phase, les élèves devaient poser leur stylet après chaque production. Chaque mot était dicté deux fois par l'expérimentateur.

4.2.4 Mesures et analyses statistiques

L'analyse des productions en copie a porté sur les erreurs. Pour les dictées, nous avons recueilli et enregistré les pourcentages de réussite, les durées d'écriture ainsi que les nombres et les durées des pauses. Une production est considérée comme erronée si elle contient au moins une erreur. Les durées d'écriture et les durées des pauses ont été mesurées en millisecondes.

Les productions de deux élèves garçons ont été retirées de l'analyse. Leurs difficultés scolaires étaient telles qu'ils bénéficiaient d'un Projet Personnalisé de Réussite Educative (P.P.R.E.). L'un d'entre eux était accompagné tous les matins d'un assistant de vie scolaire. Quant à l'autre, signalé par les enseignantes, ses échecs étaient si importants que ses productions dans l'expérience étaient soit inexistantes soit inutilisables.

Les données ont fait l'objet d'une analyse de variance ANOVA effectuée à l'aide du programme VAR3 (Rouanet, Lépine & Lebeaux, 1988) et, pour les F de Snedecor, du programme F2.EXE (Juan de Mendoza, 1994).

Puisque le nombre de participants est représentatif et que le matériel a fait l'objet d'un carré latin, nous avons suivi les préconisations de Raaijmakers *et al.* (1999) et opté pour une seule analyse par participant.

4.3 Résultats : analyses par participants

Les données ont été traitées selon une analyse de variance par participants à quatre facteurs principaux $S_{32} * C_2 * Fa_2 * E_2$, où S représente le facteur *Sujet*, C le facteur *Complexité orthographique*, Fa le facteur *Familiarité* et E le facteur *Entraînement*.

Les résultats des analyses par participants pour les quatre variables dépendantes (*i.e.* pourcentages de réussite, durées moyennes d'écriture, nombres moyens de pauses, durées moyennes des pauses) sont récapitulées dans le tableau 4-2. E1 correspond à un entraînement à la dictée par la lecture et E2 à un entraînement par la lecture et la copie.

a- Pourcentages de réussite

	C-Fa+	C-Fa-	C+Fa+	C+Fa-	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	94%	94%	81%	47%	79%
E2 : Lecture-Copie-Dictée	100%	91%	88%	72%	88%
Totaux	97%	92%	84%	59%	

b- Durées moyennes d'écriture

	C-Fa+	C-Fa-	C+Fa+	C+Fa-	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	9984	11069	9587	11876	10629
E2 : Lecture-Copie-Dictée	8398	9913	8047	10070	9107
Totaux	9191	10491	8817	10973	

c- Nombres moyens de pauses

	C-Fa+	C-Fa-	C+Fa+	C+Fa-	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	6,47	6,87	6,09	5,59	6,26
E2 : Lecture-Copie-Dictée	5,78	7,00	5,25	5,44	5,87
Totaux	6,13	6,94	5,67	5,52	

d- Durées moyennes des pauses

	C-Fa+	C-Fa-	C+Fa+	C+Fa-	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	3264	3775	3447	4125	3653
E2 : Lecture-Copie-Dictée	2677	3437	2909	3384	3102
Totaux	2971	3606	3178	3755	

Tableau 4-2 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c), les durées moyennes des pauses (d), en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).

4.3.1 Pourcentages de réussite

Les résultats de l'analyse par participants relatifs aux pourcentages de réussite en dictée selon le type d'entraînement sont exposés dans le tableau 4-2a ci-avant et illustrés par la figure 4-4 ci-après.

Le facteur principal *Entraînement* présente une tendance à la signification ($E : F_1(1, 31) = 2.84, p = 0.0984$) : la dictée est légèrement mieux réussie après avoir été préparée par la lecture et la copie (88%) que par la lecture seule (79%). La familiarité a un effet significatif sur les pourcentages de réussite ($Fa : F_1(1, 31) = 10.37, p < .005$), tout comme la complexité ($C : F_1(1, 31) = 30.49, p < .0001$) : les mots simples (95%) sont mieux réussis que les mots complexes (72%) et les mots familiers le sont (91%) comparativement aux mots non familiers (76%).

L'interaction *Familiarité x Entraînement* n'est pas significative (Fa.E : $F_1 < 1$), à la différence de l'interaction *Complexité x Entraînement* (C.E : $F_1(1, 31) = 4.25, p < .05$) : les participants réussissent davantage en lecture-copie-dictée qu'en lecture-dictée (88% vs 79%) d'autant plus que les mots sont simples. L'interaction entre la complexité et la familiarité est à son tour significative (C.Fa : $F_1(1, 31) = 10.41, p < .005$) : plus les mots sont simples et familiers et plus les participants réussissent leurs productions. Quant à la double interaction *Complexité x Familiarité x Entraînement*, elle présente une tendance à la signification (C.Fa.E : $F_1(1, 31) = 2.96, p = 0.0918$) : la dictée est d'autant mieux réussie après lecture et après lecture et copie que les mots sont simples et familiers.

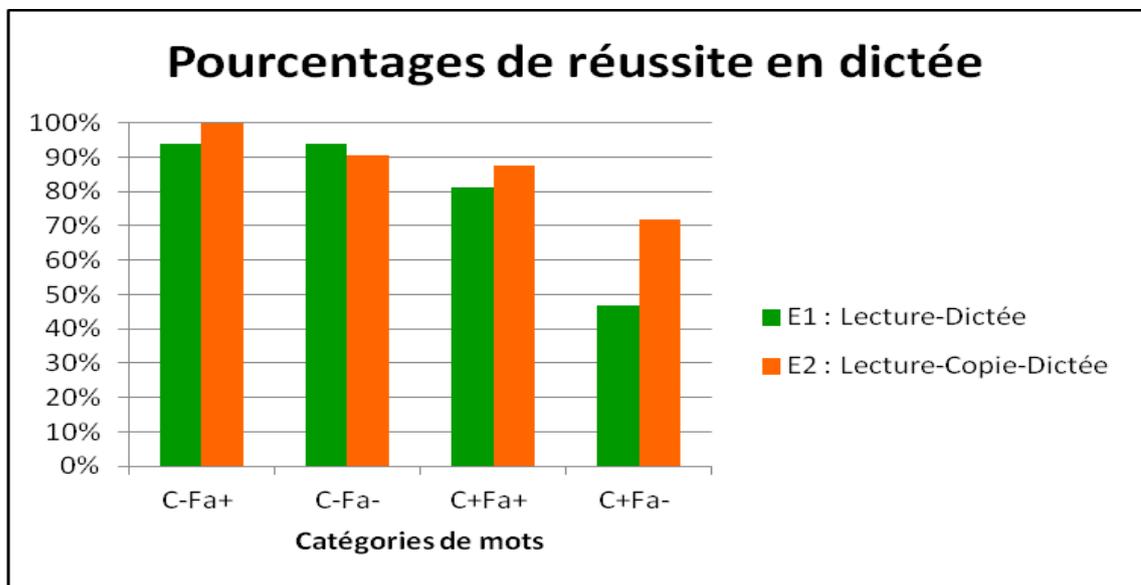


Figure 4-4 : Pourcentages de réussite en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).

Les analyses par comparaisons spécifiques que nous avons effectuées donnent lieu aux résultats suivants :

- L'effet de la complexité sur les réussites des participants se trouve tant pour les mots non familiers (C/Fa- : $F_1(1, 31) = 32.32, p < .0001$) que pour les mots familiers (C/Fa+ : $F_1(1, 31) = 7.75, p < .01$) : les participants ont plus de succès avec les mots simples familiers (97%) qu'avec les mots complexes familiers (84%), ainsi qu'avec les mots simples non familiers (92%) comparativement aux mots complexes non familiers (59%). Cet effet apparaît tant en lecture-dictée (C/E1 : $F_1(1, 31) = 25.49, p < .00025$) qu'en lecture-copie-dictée (C/E2 : $F_1(1, 31) = 10.91, p < .005$) : la dictée est mieux réussie quand

les mots sont simples que quand ils sont complexes, que ce soit en dictée après lecture (94% pour 64%) ou en dictée après lecture et copie (95% pour 80%).

- Les mots simples ne subissent pas l'effet de la familiarité (Fa/C- : $F_1(1, 31) = 1$, $p = 0.3265$), alors que les mots complexes sont sous son influence (Fa/C+ : $F_1(1, 31) = 15.5$, $p < .001$) : les réussites des participants sont plus fortes pour les mots complexes familiers (84%) que pour les mots complexes non familiers (59%). Le facteur *Familiarité* a un impact sur les réussites des participants en lecture-dictée (Fa/E1 : $F_1(1, 31) = 6.81$, $p < .025$) et en lecture-copie-dictée (F/E2 : $F_1(1, 31) = 4.43$, $p < .05$) : quel que soit le type d'entraînement, les réussites sont plus importantes pour les mots familiers que pour les mots non familiers (lecture-dictée : 88% pour 70% ; copie-dictée : 94% contre 81%).

- L'effet du facteur *Entraînement* n'est pas significatif pour les mots simples (E/C- : $F_1 < 1$) mais présente une tendance à la signification pour les mots complexes (E/C+ : $F_1(1, 31) = 3.89$, $p = 0.0547$) qui sont mieux réussis en lecture-copie-dictée (80%) qu'en lecture-dictée (64%). L'effet *Entraînement* n'est significatif ni pour les mots non familiers (E/Fa- : $F_1(1, 31) = 2.11$, $p = 0.1437$) ni pour les mots familiers (E/Fa+ : $F_1(1, 31) = 1.15$, $p = 0.292$).

- Les comparaisons des réussites des participants par catégories de mots pour un même entraînement, et celles pour une même catégorie de mots selon l'entraînement sont présentées dans le tableau 4-3 ci-après (en rouge sont notées les comparaisons qui manifestent une tendance à la signification) :

- En dictée après lecture, les taux de réussites présentent les différences significatives suivantes : C-Fa- > C+Fa- (94% pour 47%) ; C-Fa+ > C+Fa- (94% pour 47%) ; C+Fa+ > C+Fa- (81% pour 47%). La tendance à la signification que révèle la comparaison entre les mots simples familiers (C-Fa+) et les mots complexes familiers (C+Fa+) indique que les premiers sont légèrement mieux réussis que les seconds (94% pour 81%).

- En dictée après lecture et copie, les différences significatives sont : C-Fa- > C+Fa- (91% pour 72%) ; C-Fa+ > C+Fa- (100% pour 72%) ; C-Fa+ > C+Fa+ (100% pour 88%). Les comparaisons entre, d'une part, les mots simples non familiers (C-Fa-) et les mots simples familiers (C-Fa+), et d'autre part entre les mots complexes non familiers (C+Fa-) et les mots complexes familiers (C+Fa+) présentent une tendance à la signification : C-Fa+ (100%) > C-Fa- (91%) et C+Fa+ (88%) > C+Fa- (72%).

- Les participants réussissent mieux les mots complexes non familiers (C+Fa-) en lecture-copie-dictée (72%) qu'en lecture-dictée (47%).

Comparaisons	Différences significatives	Différences non significatives
E1C-Fa- E1C+Fa-	$F_1(1, 31) = 27.35, p < .00025$	
E1C-Fa- E1C-Fa+		$F_1(1, 31) = 0$
E1C-Fa- E1C+Fa+		$F_1(1, 31) = 2.07, p = 0.1569$
E1C+Fa- E1C-Fa+	$F_1(1, 31) = 27.35, p < .00025$	
E1C+Fa- E1 C+Fa+	$F_1(1, 31) = 10.45, p < .005$	
E1C-Fa+ E1C+Fa+		$F_1(1, 31) = 2.82, p = 0.0995$
E2C-Fa- E2C+Fa-	$F_1(1, 31) = 7.15, p < .025$	
E2C-Fa- E2C-Fa+		$F_1(1, 31) = 3.21, p = 0.0795$
E2C-Fa- E2C+Fa+		$F_1 < 1$
E2C+Fa- E2C-Fa+	$F_1(1, 31) = 12.13, p < .0025$	
E2C+Fa- E2 C+Fa+		$F_1(1, 31) = 2.95, p = 0.0923$
E2C-Fa+ E2C+Fa+	$F_1(1, 31) = 4.43, p < .05$	
E1C-Fa- E2C-Fa-		$F_1 < 1$
E1C+Fa- E2C+Fa-	$F_1(1, 31) = 4.43, p < .05$	
E1C-Fa+ E2C-Fa+		$F_1(1, 31) = 2.07, p = 0.1569$
E1C+Fa+ E2C+Fa+		$F_1 < 1$

Tableau 4-3 : Analyses par comparaisons spécifiques des réussites des participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).

4.3.2 Types d'erreurs

Les erreurs d'orthographe sont récapitulées dans le tableau 4-4 ci-après. Pour la copie, est noté entre parenthèses le numéro de la production dans laquelle l'erreur est apparue (*e.g.* *lomate pour tomate apparaît en première production ; *jabiriu pour jabiru apparaît en troisième production). Dans les dictées, les chiffres entre parenthèses représentent le nombre d'occurrences d'une même erreur (*e.g.* l'erreur *accen a été produite deux fois, c'est-à-dire par deux participants différents). Les productions erronées peuvent contenir une ou plusieurs erreurs qui, parfois, peuvent appartenir à plusieurs catégories.

En copie, 10 erreurs ont été commises sur 384 productions dont 8 sont des erreurs phonologiques. Ces dernières résultent de l'omission d'un graphème (*jabir, *grant, *chton, *phame), de l'addition d'un graphème (*jabiriu) ou de la substitution d'un graphème par un autre (*lomate). A la suite de Martinet *et al.* (1999), nous considérons les erreurs d'accent comme des erreurs phonologiquement plausibles. C'est pourquoi l'erreur *cyprés apparue

chez deux participants différents est pour nous une erreur orthographique, d'autant plus que, dans la variante du français parlé à Toulouse, le /ɛ/ et le /e/ finaux ne sont pas distingués.

Types de mots	Formes normées	Tâches et entraînements		
		Copie	Lecture-Dictée	Lecture-Copie-Dictée
C-Fa+	tomate	*lomate (1°)		
	copine		*coppine *coïn	
C-Fa-	jabiru	*jabiriu (3°) *jabir (2°)		*chabiru
	granit	*grant (1°)	*gramit *gronit	*ganite *cranit
C+Fa+	chaton	*chton (1°)	*chatom	
	accent		*accènt *acsan *acésen *agcon *accents	*accen (2) *accens *agaccent
C+Fa-	phasme	*phame (2° - 3°)	*fame *phsme *phasm *fasem	*fasme (2) *fasem
	cyprès	*cyprés (3°) *cyprès (2° - 3°)	*siprét *cyprès (4) *sipré (2) *cyprer *ciprès *cyprér *cyprés (3)	*siprè *siprès (2) *cyprés (2) *cipret

Tableau 4-4 : Types d'erreurs commises en copie et en dictée selon la tâche ou le type d'entraînement (Expérience 1).

En dictée après lecture, nous avons recensé 27 productions erronées. Les erreurs phonologiques sont des erreurs consécutives à l'omission d'un ou de plusieurs graphèmes (**coïn*, **fame*, **phsme*), à l'addition d'un ou de plusieurs graphèmes (**acésen*, **siprét*) à la substitution d'un graphème par un ou plusieurs graphèmes (**gramit*, **gronit*, **chatom*, **accènt*, **acésen*, **agcon*, **cyprér*), ou encore à l'inversion de deux graphèmes (**fasem*). Elles pourraient signaler un manquement du processus de révision qui empêche la prise de conscience de l'inadéquation entre la forme à produire et la production ainsi que celle entre la production et la forme phonologique préalablement entendue. Les erreurs orthographiques sont soit des erreurs d'omission (**phasm*, **sipré*, **cyprès*), soit des erreurs d'addition (**coppine*), soit des erreurs de substitution (**cyprer*, **cyprés*), soit encore des erreurs de régularisation d'un ou plusieurs graphèmes complexes (**fame*, **fasem*, **acsan*, **sipré*, **siprét*, **ciprès*). Les formes écrites correspondent aux formes phonologiques entendues au

préalable mais la production ne correspond pas à la forme normée (erreurs phonologiquement plausibles, E.P.P.). Si des erreurs comme **coppine* ou **acsan* qui affectent des mots familiers apparaissent, c'est peut-être parce qu'elles ont remporté la compétition lexicale entre des représentations orthographiques instables. Quant aux autres erreurs, que l'on ne trouve que dans des mots non familiers, ce sont des formes orthographiques construites par la voie d'assemblage qui choisit les correspondances phonographémiques les plus fréquentes, ainsi que le suggèrent le plus grand nombre d'erreurs de régularisation.

En dictée après lecture et copie, 16 erreurs ont été commises, parmi lesquelles des erreurs morphologiques par omission (**accen*) et substitution (**accens*). Les erreurs phonologiques sont dues à l'omission d'un graphème (**ganite*), à l'addition d'un ou plusieurs graphèmes (**agaccent*), à la substitution d'un graphème par un autre (**chabiru*, **cranit*), ou à l'inversion de deux graphèmes (**fasem*). Les erreurs orthographiques sont la conséquence de l'omission d'un graphème (**siprè*), de la substitution d'un graphème par un autre (**cipret*, **cyprés*), ou de la régularisation d'un ou de plusieurs graphèmes complexes (**fasme*, **fasem*, **siprè*, **siprès*, **cipret*).

4.3.3 Durées d'écriture

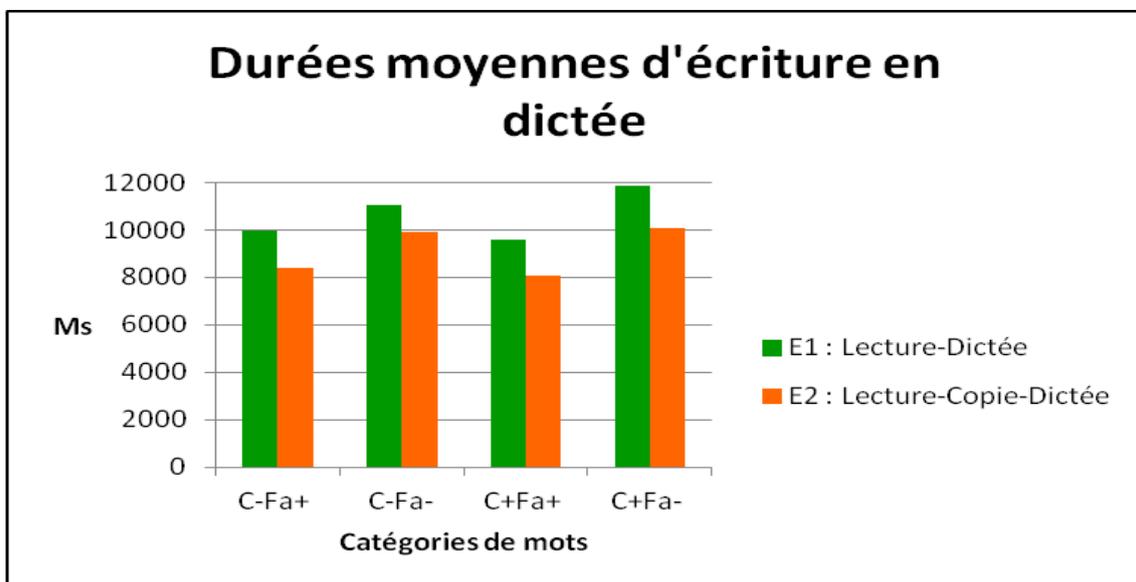


Figure 4-5 : Durées moyennes d'écriture en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).

Les résultats de l'analyse par participants des durées moyennes d'écriture (Cf. Tableau 4-2b ; Figure 4-5) révèlent un effet significatif du facteur *Entraînement* ($E : F_1(1, 31) = 5.57, p < .025$) et du facteur *Familiarité* ($Fa : F_1(1, 31) = 19.03, p < .0005$) : les mots sont écrits plus rapidement en dictée après lecture et copie (9107 ms) qu'en dictée après lecture seule (10629 ms) et les participants écrivent plus rapidement les mots familiers (9004 ms) que les mots non familiers (10732 ms). Les durées d'écriture ne sont pas sensibles à la complexité orthographique ($C : F_1 < 1$).

Ni les interactions simples ni la double interaction ne sont significatives (tous les $F_1 < 1$). Nous avons néanmoins conduit des analyses par comparaisons spécifiques dont les résultats sont les suivants :

- L'effet du facteur *Complexité* ne ressort ni sur les mots non familiers ($C/Fa- : F_1 < 1$) ni sur les mots familiers ($C/Fa+ : F_1 < 1$). Il n'est significatif ni en dictée après lecture ($C/E1 : F_1 < 1$) ni en dictée après lecture et copie ($C/E2 : F_1 < 1$).

- La familiarité a un impact significatif et sur les mots simples ($Fa/C- : F_1(1, 31) = 5.74, p < .025$), et sur les mots complexes ($Fa/C+ : F_1(1, 31) = 11.52, p < .0025$) : les participants écrivent les mots simples familiers plus rapidement que les mots simples non familiers (9191 ms pour 10491 ms) et les mots complexes familiers plus vite que les mots complexes non familiers (8817 ms pour 10973 ms). Les durées d'écriture subissent l'effet de la familiarité tant en dictée après lecture ($Fa/E1 : F_1(1, 31) = 6.12, p < .025$) qu'en dictée après lecture et copie ($Fa/E2 : F_1(1, 31) = 9.46, p < .005$) : les mots familiers sont écrits plus rapidement que les non familiers, que ce soit en lecture-dictée (9785 ms pour 11472 ms) ou en lecture-copie-dictée (8222 ms pour 9991 ms).

- L'effet du facteur *Entraînement* présente une tendance à la signification pour les mots simples ($E/C- : F_1(1, 31) = 3.13, p = 0.0832$) qui sont écrits plus rapidement en dictée après lecture et copie (9155 ms) qu'en dictée après lecture seule (10526 ms). Il est significatif pour les mots complexes ($E/C+ : F_1(1,31) = 4.27, p < .05$) avec des durées d'écriture plus basses en lecture-copie-dictée (9058 ms) qu'en lecture-dictée (10731 ms). L'effet de l'entraînement ne rejaillit pas sur les durées d'écriture des mots non familiers ($E/Fa- : F_1(1, 31) = 2.53, p = 0.1182$) alors qu'il agit sur celles des mots familiers ($E/Fa+ : F_1(1, 31) = 5.48, p < .025$) : ils sont écrits plus rapidement en dictée après lecture et copie (8222 ms) qu'en dictée après lecture (9785 ms).

- Le tableau 4-5 ci-après présente les différences des durées d'écriture des participants d'abord par catégories de mots pour un même entraînement, puis selon l'entraînement pour

une même catégorie de mots (en rouge, les comparaisons manifestant une tendance à la signification) :

- En dictée après lecture, les durées d'écriture sont significativement plus courtes pour les mots complexes familiers (C+Fa+ : 9587 ms) que pour les mots simples non familiers (C-Fa- : 11069 ms) ou les mots complexes non familiers (C+Fa- : 11876 ms), ce qui révèle le profil $C+Fa+ < C-Fa- < C+Fa-$. Par ailleurs, l'infériorité des durées d'écriture des mots simples familiers (C-Fa+ : 9984 ms) comparativement aux mots complexes non familiers (C+Fa- : 11876 ms) présente une tendance à la signification.
- En dictée après lecture et copie, les durées d'écriture sont plus brèves pour les mots simples familiers (C-Fa+ : 8398 ms) que pour les mots simples non familiers (C-Fa- : 9913 ms) et les mots complexes non familiers (C+Fa- : 10070 ms). Les mots complexes familiers (C+Fa+ : 8047 ms) sont écrits plus rapidement que les mots complexes non familiers (C+Fa- : 10070 ms). Une tendance à la signification se manifeste dans la comparaison des durées d'écriture des mots complexes familiers (C+Fa+ : 8047 ms), écrits plus vite que les mots simples non familiers (C-Fa- : 9913 ms).
- L'écriture des mots simples familiers est plus rapide en copie-dictée (C-Fa+ : 8398 ms) qu'en lecture-dictée (C-Fa+ : 9984 ms).

Comparaisons	Différences significatives	Différences non significatives
E1C-Fa- E1C+Fa-		$F_1 < 1$
E1C-Fa- E1C-Fa+		$F_1(1, 31) = 1.36, p = 0.2511$
E1C-Fa- E1C+Fa+	$F_1(1, 31) = 4.36, p < .05$	
E1C+Fa- E1C-Fa+		$F_1(1, 31) = 3.56, p = 0.0654$
E1C+Fa- E1 C+Fa+	$F_1(1, 31) = 5.79, p < .025$	
E1C-Fa+ E1C+Fa+		$F_1 < 1$
E2C-Fa- E2C+Fa-		$F_1 < 1$
E2C-Fa- E2C-Fa+	$F_1(1, 31) = 6.61, p < .025$	
E2C-Fa- E2C+Fa+		$F_1(1, 31) = 3.23, p = 0.0786$
E2C+Fa- E2C-Fa+	$F_1(1, 31) = 6.65, p < .025$	
E2C+Fa- E2 C+Fa+	$F_1(1, 31) = 4.66, p < .05$	
E2C-Fa+ E2C+Fa+		$F_1 < 1$
E1C-Fa- E2C-Fa-		$F_1(1, 31) = 1.10, p = 0.3028$
E1C+Fa- E2C+Fa-		$F_1(1, 31) = 2.57, p = 0.1154$
E1C-Fa+ E2C-Fa+	$F_1(1, 31) = 4.12, p < .05$	
E1C+Fa+ E2C+Fa+		$F_1(1, 31) = 2.32, p = 0.1342$

Tableau 4-5 : Analyses par comparaisons spécifiques des durées d'écriture par participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).

4.3.4 Nombres des pauses

Dans l'analyse par participants des nombres moyens de pauses (Cf. Tableau 4-2c ; Figure 4-6), ni le facteur *Entraînement* ni le facteur *Familiarité* n'ont d'effet significatif (E : $F_1(1, 31) = 2.25, p = 0.1402$; Fa : $F_1(1, 31) = 2.06, p = 0.1569$), contrairement au facteur *Complexité* (C : $F_1(1, 31) = 19.93, p < .00025$) : les participants font moins de pauses dans l'écriture de mots complexes (5,59) que dans celle des mots simples (6,53).

Ni les interactions *Familiarité* x *Entraînement* et *Complexité* x *Entraînement* ni la double interaction *Complexité* x *Familiarité* x *Entraînement* ne sont significatives (Fa.E : $F_1(1, 31) = 1.70, p = 0.1993$; C.E : $F_1 < 1$; C.Fa.E : $F_1 < 1$). En revanche, l'interaction *Complexité* x *Familiarité* présente une tendance à la signification (C.Fa : $F_1(1, 31) = 3.64, p = 0.0626$) : les pauses sont d'autant moins nombreuses que les mots sont complexes et familiers.

Les analyses par comparaisons spécifiques aboutissent aux résultats suivants :

- La complexité agit significativement sur les nombres de pauses des mots non familiers (C/Fa- : $F_1(1, 31) = 18.06, p < .0005$) alors que les mots familiers n'y sont pas sensibles (C/Fa+ : $F_1(1, 31) = 1.95, p = 0.1694$) : les participants font moins de pauses en écrivant les mots complexes non familiers (5,52) que les mots simples non familiers (6,94). Les mots complexes sont écrits avec significativement moins de pauses que les mots simples tant en dictée après lecture (C/E1 : $F_1(1, 31) = 5.43, p < .05$) qu'en dictée après lecture et

copie (C/E2 : $F_1(1, 31) = 10.64, p < .005$) : lecture-dictée (5,84 pour 6,67) et lecture-copie-dictée (5,34 pour 6,39).

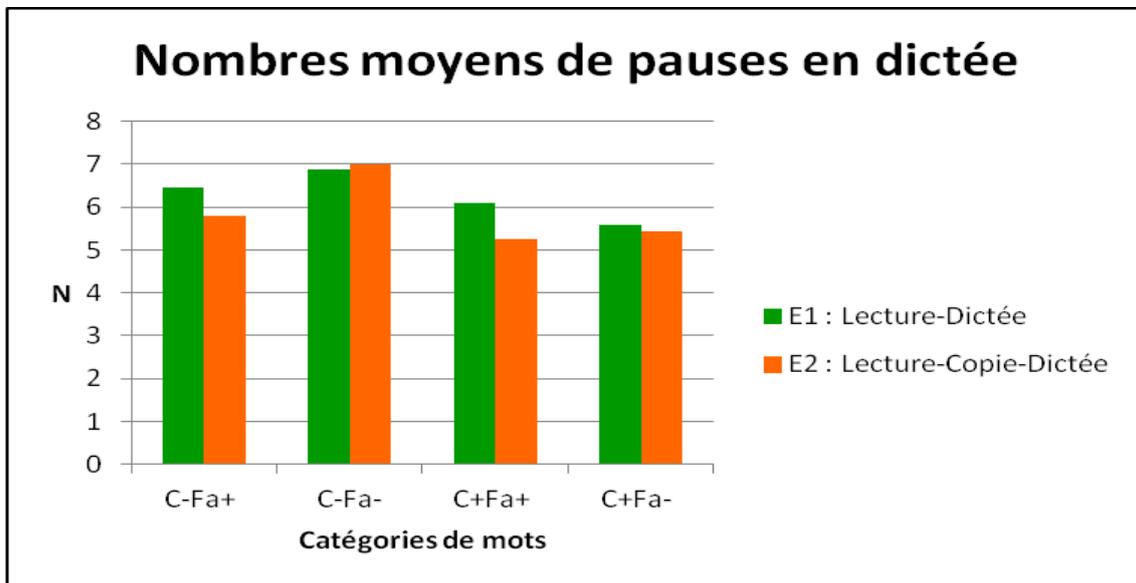


Figure 4-6 : Nombres moyens de pauses en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).

- L'effet de la familiarité ressort pour les mots simples (Fa/C- : $F_1(1, 31) = 5.96, p < .025$) mais pas pour les mots complexes (Fa/C+ : $F_1 < 1$) : le nombre de pauses par participant est moindre pour les mots simples familiers (6,13) que pour les mots simples non familiers (6,94). Il n'est pas significatif en dictée après lecture (Fa/E1 : $F_1 < 1$) mais présente une tendance à la signification en dictée après lecture et copie (Fa/E2 : $F_1(1, 31) : 3.44, p = 0.0699$) où les pauses sont moins nombreuses pour les mots familiers (5,52) que pour les mots non familiers (6,22).

- Le facteur *Entraînement* n'est significatif pour aucun des mots, qu'ils soient simples (E/C- : $F_1 < 1$), complexes (E/C+ : $F_1(1, 31) = 1.82, p = 0.1842$), non familiers (E/Fa- : $F_1 < 1$) ou familiers (E/Fa+ : $F_1 < 1$).

- Dans le tableau 4-6 ci-après sont présentées les différences de nombres moyens de pauses en fonction des catégories de mots pour un même entraînement, puis selon l'entraînement pour une même catégorie de mots (apparaissent en rouge les comparaisons présentant une tendance à la signification) :

Comparaisons	Différences significatives	Différences non significatives
E1C-Fa- E1C+Fa-	$F_1(1, 31) = 6.61, p < .025$	
E1C-Fa- E1C-Fa+		$F_1 < 1$
E1C-Fa- E1C+Fa+		$F_1(1, 31) = 2.51, p = 0.1197$
E1C+Fa- E1C-Fa+		$F_1(1, 31) = 2.93, p = .0934$
E1C+Fa- E1 C+Fa+		$F_1(1, 31) = 1.35, p = 0.2529$
E1C-Fa+ E1C+Fa+		$F_1 < 1$
E2C-Fa- E2C+Fa-	$F_1(1, 31) = 8.35, p < .01$	
E2C-Fa- E2C-Fa+	$F_1(1, 31) = 7.78, p < .01$	
E2C-Fa- E2C+Fa+	$F_1(1, 31) = 14.89, p < .001$	
E2C+Fa- E2C-Fa+		$F_1 < 1$
E2C+Fa- E2 C+Fa+		$F_1 < 1$
E2C-Fa+ E2C+Fa+		$F_1(1, 31) = 2.03, p = 0.1609$
E1C-Fa- E2C-Fa-		$F_1 < 1$
E1C+Fa- E2C+Fa-		$F_1 < 1$
E1C-Fa+ E2C-Fa+		$F_1(1, 31) = 2.05, p = 0.1588$
E1C+Fa+ E2C+Fa+	$F_1(1, 31) = 5.78, p < .025$	

Tableau 4-6 : Analyses par comparaisons spécifiques des nombres moyens de pauses par participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).

- En dictée après lecture, les pauses sont moins nombreuses dans les mots complexes non familiers (C+Fa- : 5,59) que dans les mots simples non familiers (C-Fa- : 6,87). L'infériorité du nombre de pauses des mots complexes non familiers (C+Fa- : 5,59) comparativement à celui des mots simples familiers (C-Fa+ : 6,47) manifeste une tendance à la signification.
- En dictée après lecture et copie, les pauses sont moins nombreuses pour les mots complexes non familiers que pour les mots simples non familiers (C+Fa- : 5,44 ; C-Fa- : 7), pour les mots simples familiers que pour les mots simples non familiers (C-Fa+ : 5,78 ; C-Fa- : 7) et, enfin, pour les mots complexes familiers comparativement aux mots simples non familiers (C+Fa+ : 5,25 ; C-Fa- : 7).
- Les pauses sont, pour les mots complexes familiers (C+Fa+), significativement moins nombreuses en dictée après copie (5,25) qu'en dictée après lecture (6,09).

4.3.5 Durées des pauses

En ce qui concerne les résultats relatifs aux durées des pauses (Cf. Tableau 4-2d ; Figure 4-7), le seul facteur principal à avoir un effet significatif est le facteur *Familiarité* (Fa : $F_1(1, 31) = 4.47, p < .05$) : les pauses des participants sont plus courtes pour les mots familiers (3075 ms) que pour les mots non familiers (3680 ms). Ni les deux autres facteurs principaux,

ni les interactions simples, ni la double interaction ne sont significatives ($E : F_1(1, 31) = 2.37, p = 0.1303$; $C : F_1 < 1$; $Fa.E : F_1 < 1$; $C.E : F_1 < 1$; $C.Fa : F_1 < 1$; $C.Fa.E : F_1 < 1$).

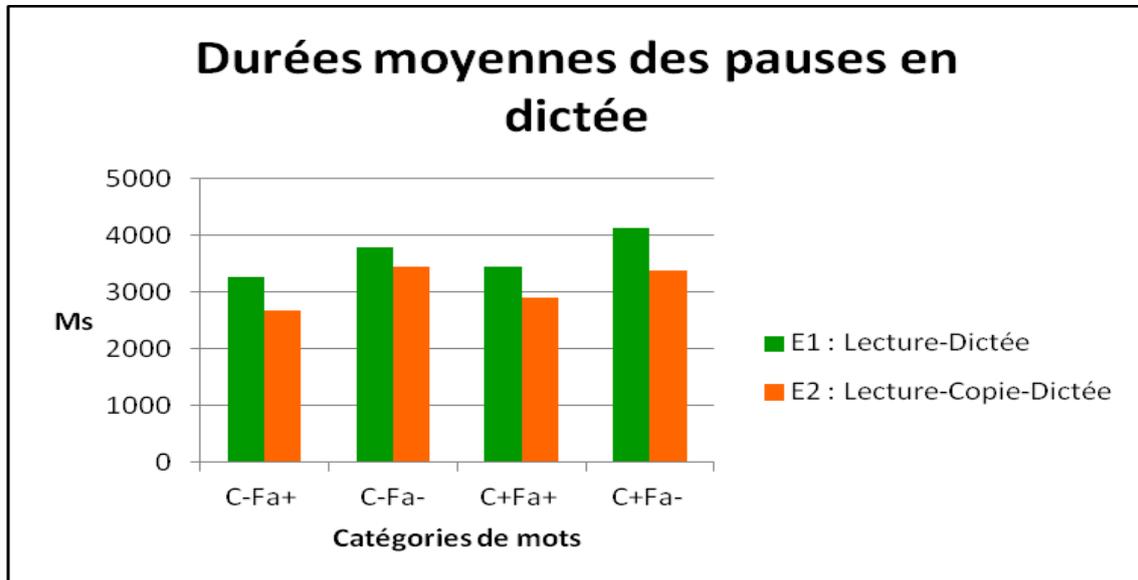


Figure 4-7 : Durées moyennes des pauses en dictée selon le type d'entraînement (Expérience 1).

Bien qu'aucune interaction significative n'apparaisse, des analyses par comparaisons spécifiques ont été conduites :

- L'effet du facteur *Complexité* ne s'avère significatif ni sur les mots non familiers (C/Fa- : $F_1 < 1$) ni sur les mots familiers (C/Fa+ : $F_1 < 1$), ni en lecture-dictée (C/E1 : $F_1 < 1$) ni en lecture-copie-dictée (C/E2 : $F_1 < 1$).

- Les mots simples subissent l'effet de la familiarité (Fa/C- : $F_1(1, 31) = 4.67, p < .05$) : les pauses sont plus courtes quand ils sont familiers (2971 ms) que quand ils ne le sont pas (3606 ms). L'effet de la familiarité n'apparaît pas dans les mots complexes (Fa/C+ : $F_1(1, 31) = 1.38, p = 0.2477$). Il n'est significatif ni en dictée après lecture (Fa/E1 : $F_1(1, 31) = 1.78, p = 0.1891$) ni en dictée après lecture et copie (Fa/E2 : $F_1(1, 31) = 1.65, p = 0.2060$).

- L'effet du facteur *Entraînement* n'est significatif sur aucune des catégories de mots, qu'ils soient simples (E/C- : $F_1(1, 31) = 1.24, p = 0.2735$), complexes (E/C+ : $F_1(1, 31) = 1.36, p = 0.2511$), non familiers (E/Fa- : $F_1 < 1$) ou familiers (E/Fa+ : $F_1 < 1$).

- Ainsi que le montre le tableau 4-7 ci-après, les comparaisons des durées moyennes des pauses entre différentes catégories de mots pour un même entraînement et selon

l'entraînement pour une même catégorie de mots ne révèlent aucune différence significative.

Comparaisons	Différences significatives	Différences non significatives
E1C-Fa- E1C+Fa-		$F_1 < 1$
E1C-Fa- E1C-Fa+		$F_1 < 1$
E1C-Fa- E1C+Fa+		$F_1 < 1$
E1C+Fa- E1C-Fa+		$F_1(1, 31) = 1.76, p = 0.1915$
E1C+Fa- E1 C+Fa+		$F_1(1, 31) = 1.05, p = 0.3143$
E1C-Fa+ E1C+Fa+		$F_1 < 1$
E2C-Fa- E2C+Fa-		$F_1 < 1$
E2C-Fa- E2C-Fa+		$F_1(1, 31) = 2.79, p = 0.1013$
E2C-Fa- E2C+Fa+		$F_1 < 1$
E2C+Fa- E2C-Fa+		$F_1(1, 31) = 1.87, p = 0.1782$
E2C+Fa- E2 C+Fa+		$F_1 < 1$
E2C-Fa+ E2C+Fa+		$F_1 < 1$
E1C-Fa- E2C-Fa-		$F_1 < 1$
E1C+Fa- E2C+Fa-		$F_1 < 1$
E1C-Fa+ E2C-Fa+		$F_1(1, 31) = 1.44, p = 0.2376$
E1C+Fa+ E2C+Fa+		$F_1 < 1$

Tableau 4-7 : Analyses par comparaisons spécifiques des durées moyennes de pauses par participants en dictée, par catégories de mots pour un même entraînement et pour une même catégorie de mots selon l'entraînement (Expérience 1).

4.4 Discussion

Cette première expérience avait pour objectif d'analyser les effets de la complexité orthographique et de la familiarité sur les productions d'enfants de C.E.1 en situation d'apprentissage, après un entraînement par la lecture à haute voix ou par la lecture et la copie.

Nous avons posé l'hypothèse que l'encodage visuel et graphomoteur que permet l'association de la lecture et de la copie serait plus efficace que le simple encodage visuel auquel donne lieu la lecture. Nous nous attendions à ce que la réussite soit plus importante en dictée suite à un entraînement par la lecture et la copie qu'après un entraînement par la lecture seule. Ceci devait d'autant plus se vérifier avec une augmentation de la complexité orthographique et une diminution de la familiarité. Par ailleurs, nous avions prédit une interaction de la complexité orthographique et de la familiarité sur les quatre variables dépendantes avec pour patron de résultats :

- Mots simples familiers (C-Fa+) : pourcentages de réussite les plus élevés, durées d'écriture les plus rapides, pauses les moins nombreuses et les plus courtes ;

- Mots complexes non familiers (C+Fa-) : pourcentages de réussite les plus bas, durées d'écriture les plus lentes, pauses les plus nombreuses et les plus longues ;
- Mots simples non familiers (C-Fa-) et mots complexes familiers (C+Fa+) : valeurs intermédiaires.

Pris globalement, les résultats suggèrent un avantage de la lecture associée à la copie sur la seule lecture à haute voix : l'encodage représenterait un bénéfice plus important lorsqu'il est visuel et graphomoteur que lorsqu'il n'est que visuel. Comparativement à la lecture à haute voix, la lecture-copie donne lieu à de meilleures performances : la dictée effectuée à sa suite est mieux réussie et plus rapidement. Cet avantage s'est révélé significatif notamment pour les mots complexes non familiers, aussi bien au niveau des pourcentages de réussite que des durées d'écriture. Concernant les durées moyennes de pauses, nos analyses n'ont pas révélé d'effet significatif malgré une différence quantitative non négligeable constatée entre les mots complexes non familiers préparés par la lecture (4525 ms) et ces mêmes mots préparés par une lecture suivie d'une copie (3384 ms). Cette absence de différences significatives entre moyennes est en lien direct avec les grands écarts-types relevés. Ce constat nous conduit à souligner la difficulté que représente le test d'un groupe de jeunes enfants entre lesquels il existe inmanquablement, à ce niveau d'apprentissage, de grandes différences interindividuelles. Il n'en demeure pas moins que nos résultats en faveur d'un apprentissage par la copie suggèrent la possible existence de représentations graphomotrices qui viendraient renforcer les représentations sémantiques, phonologiques et orthographiques présentes dans le lexique mental.

Relativement aux pourcentages de réussite et aux durées d'écriture, nos résultats ne concordent qu'en partie avec ceux de Jacoby *et al.* (1990). Dans leur étude réalisée auprès d'adultes anglophones tout comme dans la nôtre, les mots sont produits sous dictée plus rapidement lorsqu'ils ont été préalablement copiés que quand ils ont été lus. Toutefois, la précision orthographique n'y variait pas selon le type d'entraînement alors que dans notre expérience les différences présentent une tendance à la signification avec 9 points d'écart entre la lecture-dictée (79%) et la lecture-copie-dictée (88%). Ces divergences quant aux pourcentages de réussite pourraient résider dans le fait que l'entraînement par la copie n'est pas tout à fait le même dans les deux études. Dans celle de Jacoby *et al.* (1990), les

participants n'effectuaient pas une copie telle que nous l'entendons (*i.e.* en ayant la possibilité de recourir à la mémoire externe constituée par le mot à copier) : c'était une copie manuscrite sans référence exécutée en l'absence du mot source. Malgré l'absence de stimulus auditif, il s'agit là d'une tâche que nous apparenterions davantage à la dictée qu'à la copie. Il semblerait donc que, chez de jeunes enfants aux processus centraux et périphériques non encore automatisés, la lecture-copie soit plus efficace que la seule lecture dans la préparation d'une dictée de mots isolés. Ceci va dans les sens du *Principe d'encodage spécifique* (Tulving, 1976) et du *Principe de traitement transféré approprié* (Morris *et al.*, 1977) selon lesquels les performances sont meilleures lorsque la phase d'entraînement et la phase de test partagent le même contexte ou les mêmes processus.

La supériorité d'un entraînement sur l'autre n'apparaît pas lorsque l'on examine les pauses. Contrairement à ce que nous avons prévu, ni leur nombre ni leur durée ne semblent sensibles au type de préparation dont a bénéficié la dictée. Une explication à ces résultats pourrait résider dans le manque d'automatisation des processus périphériques qui serait tel qu'un encodage graphomoteur préalable ne constituerait aucun bénéfice comparativement à un encodage visuel. Toutefois, il n'est pas impossible que les données relatives à ces deux variables dépendantes ne soient pas réellement en mesure d'être interprétées dans une tâche telle que la dictée qui ne dépend pas d'informations externes. En effet, y différencier les interruptions non liées à la tâche des pauses cognitives nous paraît impossible. De plus, ces dernières ne sont pas nécessairement dues aux caractéristiques orthographiques : elles peuvent être aussi la conséquence des caractéristiques cinématiques des mots à produire. C'est ainsi que, même si chaque individu a sa propre façon de conduire la trace avec plus ou moins de levers de crayon (variable qui nous semble impossible à contrôler), certains éléments dans l'écriture donnent lieu à ce que nous appellerons des pauses cinématiques obligatoires. C'est le cas des points sur les *i* ou les *j*, du tréma, des barres horizontales des *t* et des accents (*Cf.* Chapitre 4, § 1.2). Dans l'expérience, ce facteur n'a pas été contrôlé : les mots simples familiers en contiennent 3 (*tomate* : 2 ; *copine* : 1), les mots simples non familiers 4 (*jabiru* : 2 ; *granit* : 2), les mots complexes familiers 2 (*chaton* : 1 ; *accent* : 1) et les mots complexes non familiers 1 (*cyprès*). Il nous semble que le fait de n'avoir pas apparié les catégories de mots selon le nombre de pauses cinématiques obligatoires nécessaires à leur écriture biaise les résultats obtenus et l'interprétation que l'on peut en faire. Une manière d'éliminer ce biais aurait pu être de soustraire ces pauses obligatoires des valeurs affichées par chaque production. Une autre solution serait de sélectionner des mots n'en contenant pas : c'est la

raison pour laquelle une deuxième expérience a été conduite. Les pauses enregistrées continueront de n'être pas toutes reliées à des processus cognitifs. Toutefois, les données obtenues seront moins caduques et donc moins sujettes à caution.

Malgré le biais qui vient d'être évoqué, notre hypothèse sur la supériorité d'un entraînement sur l'autre paraît se vérifier puisque, indépendamment des caractéristiques des mots, la dictée donne lieu à une plus grande précision orthographique et est réalisée plus rapidement après qu'elle a été préparée par la lecture et la copie que lorsque l'entraînement a consisté en une simple lecture à haute voix.

Si l'on se penche plus précisément sur l'évolution des résultats selon le type d'entraînement et en fonction de la complexité orthographique et de la familiarité, on constate que ce sont les mots complexes non familiers (C+Fa-) tels que *phasme*, que nous avons considérés comme les plus difficiles à traiter, qui tirent le meilleur parti de la copie en termes de réussite avec 25 points d'écart (72% vs 47%). Pour ces mots dont aucune représentation interne n'existait dans le lexique mental au moment de l'entraînement, un encodage graphomoteur associé à un encodage visuel semble donc réellement efficace. Les informations émanant de la voie d'assemblage pourraient l'emporter sur celles reçues de la voie d'adressage, entraînant des erreurs de régularisation (e.g. *phasme* → **fasme*). Toutefois, il semblerait que l'encodage visuo-graphomoteur permis par la lecture et la copie lors de la phase d'entraînement ait un pouvoir de neutralisation supérieur à celui de l'encodage visuel auquel donne lieu la lecture simple. En ce qui concerne les mots familiers, qu'ils soient simples (C-Fa+) ou complexes (C+Fa+), leurs pourcentages de réussite ne sont pas significativement plus importants après lecture-copie qu'après lecture. Tout semble se passer comme si les représentations orthographiques dans le lexique mental de ces mots familiers étaient normées quelle que soit leur complexité et comme si l'encodage visuel des formes correspondantes était suffisant à leur récupération. Néanmoins, pour les mots simples familiers tels que *tomate*, le bénéfice se manifeste par des durées d'écriture inférieures. Ces mots simples dont les représentations dans le lexique mental sont les plus fermement ancrées et les plus aisément récupérables ne représentent *a priori* aucune difficulté de traitement. La charge cognitive induite par leur production sous dictée est faible relativement à celle des autres catégories de mots. Aussi, la diminution de leurs durées d'écriture entre un entraînement et l'autre pourrait être vue comme un affaiblissement supplémentaire de cette

charge cognitive rendu possible par la similitude des contextes entre la phase de préparation et la phase de test : une plus grande part des ressources cognitives pouvant être dévolue aux processus périphériques graphomoteurs, l'écriture s'accélère. Pour les mots complexes familiers comme *accent*, ce sont les nombres de pauses qui diminuent entre la dictée préparée par la lecture-copie et la dictée préparée par la lecture. Les mots simples non familiers (C-Fa-) tels que *isba* sont les seuls à ne tirer aucun avantage d'un entraînement par la lecture-copie puisque les différences selon la préparation ne sont significatives pour aucune des variables dépendantes. Leurs caractéristiques font que leur représentation orthographique, absente du lexique mental lors de l'entraînement, est davantage construite par la voie d'assemblage que récupérée par la voie d'adressage. Les résultats suggèrent que les enfants en situation d'apprentissage qui ont réalisé la dictée maîtrisent suffisamment les processus de conversion phonographémique pour que cette voie d'assemblage soit efficace et rende superflu un encodage graphomoteur.

En conclusion, les résultats que nous avons obtenus pourraient avoir des implications didactiques quant aux objectifs d'utilisation de la copie au Cycle 2, dans le cadre de l'acquisition de l'orthographe lexicale et de l'écriture conçue uniquement comme activité graphomotrice. En effet, ils suggèrent qu'une progression pourrait être établie dans les tâches de copie au Cycle 2. Les mots simples familiers pourraient y être utilisés pour l'enseignement/apprentissage des gestes graphomoteurs. Les mots simples non familiers pourraient servir à entraîner ces gestes graphomoteurs et les processus de conversion graphèmes-phonèmes-graphèmes, tout en permettant l'encodage dans le lexique mental de nouvelles formes orthographiques. Les mots complexes familiers seraient avant tout introduits pour alimenter le lexique mental en représentations orthographiques normées. Enfin, les mots complexes non familiers ne seraient employés que lorsque les gestes graphomoteurs et les traitements orthographiques seraient suffisamment maîtrisés pour en permettre l'encodage dans le lexique mental.

Nos résultats ne concordent pas tout à fait avec ceux de Delattre *et al.* (2006) qui faisaient état d'un effet significatif de l'interaction *Régularité* x *Fréquence* sur les taux d'erreurs mais aussi sur les durées d'écriture : les mots les moins réussis étaient les mots irréguliers de basse fréquence mais seuls les mots irréguliers y subissaient l'effet de la fréquence. Dans notre expérience, cette interaction a un impact sur les pourcentages de réussite mais pas sur les durées d'écriture : ni les mots familiers ni les mots non familiers n'y sont produits plus rapidement en fonction de leur complexité orthographique. Même si elles

sont comparables, les deux études présentent des différences qui peuvent expliquer ces résultats discordants (les populations testées n'y sont pas les mêmes, ni les facteurs manipulés, ni les conditions dans lesquelles les dictées ont été effectuées) et qui sont rendues nécessaires par la spécificité des recherches engagées auprès de sujets en situation d'apprentissage.

5 Expérience 2 : Effets de l'entraînement et de la complexité orthographique sur les productions en dictée de mots familiers et non familiers par des enfants de C.E.1

5.1 Objectifs et hypothèses

Les résultats de l'expérience précédente suggèrent que les conditions d'entraînement ont un effet sur les performances d'enfants de C.E.1 en dictée de mots isolés. Des taux de réussite plus élevés et des productions plus rapides y reflètent la supériorité d'une préparation par la lecture et la copie sur un entraînement par la lecture seule. En ce qui concerne les pauses, le biais qu'introduisent les interruptions rendues obligatoires par les caractéristiques cinématiques de certains graphèmes nous a semblé trop important pour tenter une interprétation des données les concernant. Aussi, dans cette deuxième expérience, les mots choisis ne contiennent ni *i*, ni *ï*, ni *j*, ni *t*, ni accents, ni cédille.

Dans l'expérience 1, chaque participant devait produire des mots sélectionnés selon leur complexité orthographique et leur familiarité. Les items y étaient répartis en quatre catégories : les mots simples familiers (C-Fa+), les simples non familiers (C-Fa-), les mots complexes familiers (C+Fa+) et les complexes non familiers (C+Fa-). L'interaction des deux facteurs y apparaissait pour les pourcentages de réussite mais pas pour les durées d'écriture qui ne subissaient l'effet de la complexité ni en dictée après lecture ni en dictée après lecture-copie, suggérant ainsi que la familiarité des mots pourrait seule jouer un rôle central dans les dictées exécutées par des enfants en situation d'apprentissage de l'écriture et de l'orthographe. En d'autres termes, les élèves ne produisaient pas plus rapidement les mots simples que les mots complexes. Nous ne voyons d'autre explication à ces résultats difficilement compréhensibles que l'influence de la familiarité venant moduler l'effet de la complexité. Intuitivement, les mots complexes devraient être écrits plus lentement que les mots simples. Or, les résultats semblent dépendre uniquement de la familiarité des mots. De plus, ainsi que l'a établi l'étude de régression de Lété *et al.* (2008) consacrée aux productions orthographiques d'élèves allant du C.P. au C.M.2, la consistance phonographémique et la fréquence sont deux facteurs qui ont des effets indépendants sur les productions orthographiques. C'est pourquoi il nous a semblé intéressant d'examiner l'effet de la complexité en l'isolant de celui de la familiarité. Pour ce faire, nous avons séparé mots familiers et non familiers et avons conduit des analyses indépendantes. A la suite de Lété *et*

al. (2008), nous pensons que la moindre complexité orthographique des mots simples devrait avoir un effet facilitateur alors que les mots complexes devraient constituer un obstacle. La complexité orthographique devrait agir tant sur les mots familiers que sur les mots non familiers mais pour des raisons différentes.

Lorsque les mots sont familiers, leurs représentations existent dans le lexique mental. S'ils sont simples, les informations émanant des deux voies coïncident, alors que s'ils sont complexes, un conflit émerge entre les informations reçues de la voie d'assemblage et celles en provenance de la voie d'adressage : la supériorité des premiers sur les seconds devrait se manifester sur au moins l'une des variables dépendantes. Lorsque les mots ne sont pas familiers, le lexique mental n'en contient aucune représentation. S'ils sont simples, les formes orthographiques doivent être construites par la voie d'assemblage. Quant à la voie d'adressage, elle transmet les informations que le processus d'analogie reposant sur les connaissances antérieures a pu obtenir. Le conflit entre les deux sources est remporté par la voie d'assemblage plus à même de fournir les informations adéquates. Si ces mots sont complexes, la voie d'assemblage n'est plus d'aucun secours sous peine de produire des erreurs de régularisation. Aucune information n'est donc disponible si ce n'est celles, aléatoires et risquées, obtenues par le processus d'analogie. Comme précédemment, nous attendons des performances meilleures pour les mots simples que pour les mots complexes, ce qui devrait ressortir par des pourcentages de réussite plus élevés et/ou des durées d'écriture plus courtes et/ou des pauses moins nombreuses et /ou des pauses moins marquées dans le temps.

En effectuant des analyses séparées pour les mots familiers et les mots non familiers, nous espérons parvenir à des résultats plus en conformité avec ceux des expériences 1 et 2 de l'étude de Delattre *et al.* (2006) et confirmer, tout en gardant à l'esprit que le facteur *Complexité orthographique* ne se confond pas avec le facteur *Régularité / Consistance* (Cf. Chapitre 4, § 4.1), les résultats de Lété *et al.* (2008) sur l'effet facilitateur des mots simples.

Nous espérons également répliquer les résultats de l'expérience 1 quant à l'effet de l'entraînement, avec des performances en dictée meilleures après lecture-copie qu'après lecture seule. Toutefois, des variations pourraient survenir entre les deux catégories de mots. Les mots familiers étant représentés dans le lexique mental, l'encodage visuel et graphomoteur permis par la copie ne devrait pas constituer un réel bénéfice comparativement

au simple encodage visuel effectué lors de la lecture. En d'autres termes, l'effet de l'entraînement pourrait n'être significatif que pour les mots non familiers.

5.2 Méthode

5.2.1 Participants

Trente-cinq élèves de C.E.1 ont participé à l'expérience. Ce sont les mêmes enfants que ceux de l'expérience 1 auxquels s'ajoute un enfant supplémentaire qui avait alors été absent et qui a bénéficié de la phase de familiarisation avec le matériel. La population est ainsi composée de 14 filles et 21 garçons, 6 écrivant de la main gauche et 29 de la main droite.

5.2.2 Matériel

Les mots familiers et non familiers sont présentés en annexe (Cf. Tableau A4-1, p. 339). Pour chacune des deux catégories d'items, le matériel linguistique se compose de 6 mots de 6 lettres variant selon leur complexité orthographique. Un mot est dit simple orthographiquement (C-) s'il est composé de graphèmes simples dont les relations avec les phonèmes correspondants sont de plus haute fréquence (*e.g. calcul*). Il est complexe (C+) lorsqu'il contient au moins un graphème complexe indépendant du contexte (*e.g. carron*), un graphème complexe dépendant du contexte (*e.g. messer*) ou une lettre muette (*e.g. canard*).

En annexe, sont présentés un exemple de feuille support pour la copie (Cf. Figure A4-1, p. 339) ainsi que le support pour les dictées (Cf. Figure A4-2, p. 340). Les supports consacrés à la lecture ont été modifiés. Afin de nous assurer que tous les élèves portaient leur attention sur le même mot, nous avons fabriqué des mini-livrets dont chaque feuillet ne contenait qu'un seul mot. L'équipement de mesures informatisées reste le même que dans l'expérience 1.

5.2.3 Procédure

Cette deuxième expérience s'est également déroulée au mois de juin. Chaque enfant a été testé au cours d'une séance de 30 minutes. Les dictées ont été préparées selon les mêmes entraînements que dans l'expérience 1. Huit groupes de 4 ou 5 enfants ont été constitués et répartis en deux blocs de 4 groupes avec 17 élèves dans le bloc 1 et 18 élèves dans le bloc 2 : les mots familiers ont été traités avant les mots non familiers (chaque catégorie contenant des items simples et complexes) et l'ordre des entraînements a été croisé entre les deux blocs (Cf. Tableau A4-2, p. 341, en annexe).

Le contexte de la passation est le même que celui de l'expérience 1, à ceci près que la phase de familiarisation n'a été maintenue que pour le nouveau participant : les mots ont été

dictés par l'expérimentateur après avoir donné lieu à trois productions orales (*i.e.* lecture à voix haute) ou orales et écrites (*i.e.* lecture-copie).

5.2.4 Mesures et analyses statistiques

Les mesures et les variables dépendantes sont celles de l'expérience 1.

Nous avons conduit deux analyses indépendantes, l'une sur les mots familiers et l'autre sur les mots non familiers.

Les données relatives aux deux élèves en difficulté (*Cf.* Chapitre 4, § 4.2.4) ont de nouveau été retirées de l'analyse.

Afin d'éviter tout effet de récence et de primauté, nous avons fait précéder et suivre les mots cibles de deux mots qui n'ont pas été pris en compte dans les analyses. Il s'agit d'abord d'un mot simple familier (*pastel*) et d'un mot complexe familier (*canard*), puis d'un mot simple non familier (*madras*) et d'un mot complexe non familier (*besson*).

5.3 Résultats : analyses par participants

Que les mots soient familiers ou non familiers, nous avons conduit une analyse de variance par participants à trois facteurs principaux : les facteurs *Sujet*, *Entraînement* et *Complexité orthographique* ($S_{(15,18)} \times E_2 \times C_2$).

Les quatre variables dépendantes mesurées et analysées sont identiques à celles de l'expérience 1 : il s'agit des pourcentages de réussite, des durées moyennes d'écriture, des nombres moyens de pauses et des durées moyennes des pauses.

Nous commencerons par présenter les résultats relatifs aux mots familiers, puis nous exposerons ceux obtenus sur les mots non familiers.

5.3.1 Mots familiers

a- Pourcentages de réussite			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	70%	67%	68%
E2 : Lecture-Copie-Dictée	92%	94%	93%
Totaux	82%	82%	

b- Durées moyennes d'écriture			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	13609	11795	12702
E2 : Lecture-Copie-Dictée	11097	9339	10218
Totaux	12239	10455	

c- Nombres moyens de pauses			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	6,20	6,07	6,13
E2 : Lecture-Copie-Dictée	5,44	4,61	5,03
Totaux	5,79	5,27	

d- Durées moyennes des pauses			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	4407	4040	4223
E2 : Lecture-Copie-Dictée	3696	3097	3397
Totaux	4019	3526	

Tableau 4-8 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c) et les durées moyennes des pauses (d), pour les mots familiers selon le type d'entraînement (Expérience 2).

5.3.1.1 Pourcentages de réussite

Les résultats issus des analyses sur les pourcentages de réussite des mots familiers (Cf. Tableau 4-8a) sont illustrés dans la figure 4-8 ci-après.

Le facteur principal *Complexité* n'a pas d'effet significatif sur les pourcentages de réussite par participants ($C : F_1 < 1$), contrairement au facteur principal *Entraînement* ($E : F_1(1, 31) = 8.69, p < .01$) : les participants réussissent mieux la dictée après lecture et copie (93%) que la dictée après lecture seule (68%). L'interaction *Complexité x Entraînement* n'est pas significative ($C.E : F_1 < 1$).

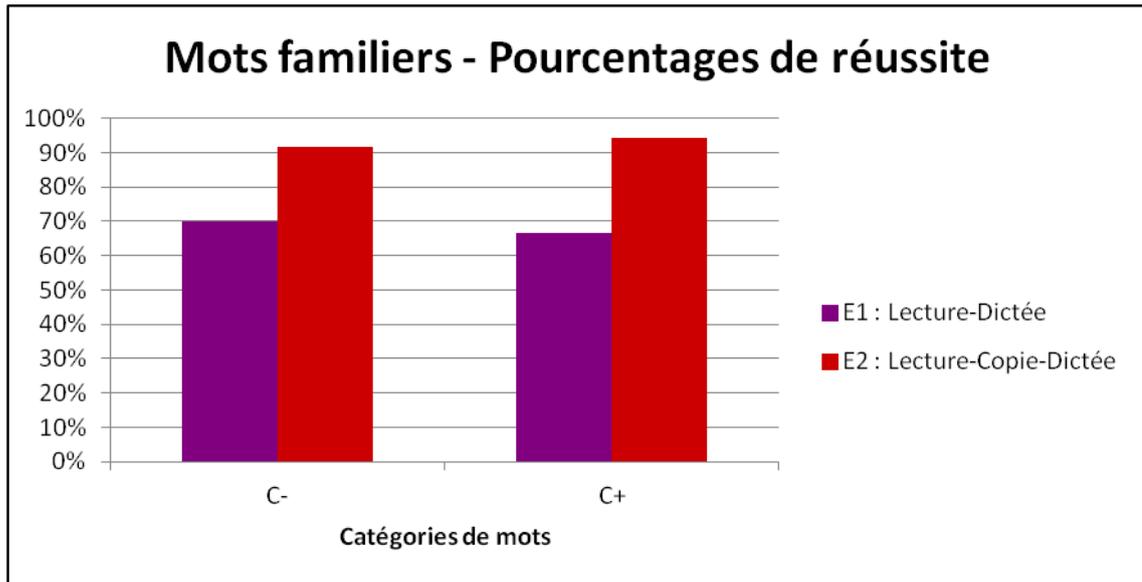


Figure 4-8 : Pourcentages de réussite selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).

Malgré cette absence d'interaction entre les facteurs principaux, les analyses par comparaisons spécifiques qui ont été conduites indiquent que l'entraînement influe sur la précision orthographique en dictée, que les mots soient simples (E/C- : $F_1(1, 31) = 4.72$, $p < .05$) ou complexes (E/C+ : $F_1(1, 31) = 8.59$, $p < .01$) : les participants réussissent mieux les mots simples en dictée après lecture et copie (92%) qu'en dictée après lecture seule (70%), les mots complexes affichant le même profil de résultats (E2 : 94% ; E1 : 67%). A l'inverse, les comparaisons des réussites des participants pour les deux catégories de mots selon un même entraînement ne sont pas significatives (C/E1 : $F_1 < 1$; C/E2 : $F_1 < 1$).

5.3.1.2 Types d'erreurs

Les erreurs d'orthographe commises sur les mots familiers selon la tâche et l'entraînement ont été récapitulées dans le tableau 4-9 ci-après. Entre parenthèses est noté le nombre d'occurrences d'une même erreur en dictée (*e.g.* l'erreur **parfin* a été produite à trois reprises, par trois participants différents) ou, en copie, le numéro de la production dans laquelle l'erreur est apparue. Les productions erronées peuvent contenir une ou plusieurs erreurs.

En copie, sur 216 productions, 5 sont erronées. Elles ne concernent que les mots complexes. Les erreurs sont phonologiques et sont dues à l'omission (**volan*) ou à la

substitution d'un graphème (**valcan*, **volcon*, **volcam*). Nous considérons la forme **parfun* comme une erreur morphologique de substitution.

En dictée après lecture, les participants ont produit 19 formes erronées sur 60 productions. Il s'agit principalement d'erreurs phonologiques consécutives à l'omission d'un ou de plusieurs graphèmes (**calcu*, **baob*, **parfu*, **vioc*), à l'addition d'un phonème (**folegan*), ou à la substitution d'un graphème par un ou plusieurs autres (**daodale*, **baobal*, **parfin*, **parfaim*, **volcon*, **folegan*, **volcam*). Les erreurs orthographiques qui n'altèrent pas la forme phonologique du mot sont dues à l'ajout du *e* muet final (**calcule*, **baobabe*, **daodale*).

Types de mots	Formes normées	Tâches et entraînements		
		Copie	Lecture-Dictée (E1)	Lecture-Copie-Dictée (E2)
C-	calcul		<i>*calcule</i> (4) <i>*calcu</i>	<i>*calule</i> <i>*calcule</i>
	baobab		<i>*baobabe</i> <i>*daodale</i> <i>*baobal</i> <i>*baob</i>	<i>*baobob</i>
C+	parfum	<i>*parfun</i>	<i>*parfu</i> <i>*parfin</i> (3) <i>*parfaim</i> <i>*parfun</i>	<i>*parfun</i> (2)
	volcan	<i>*volan</i> <i>*valcan</i> (2°) <i>*volcon</i> <i>*volcam</i>	<i>*volcon</i> <i>*folegan</i> <i>*vioc</i> <i>*volcam</i>	

Tableau 4-9 : Types d'erreurs selon la tâche, le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).

En dictée après lecture et copie, n'apparaissent que 5 formes erronées sur 72 productions. On retrouve les erreurs phonologiques d'omission (**calule*), de substitution (**baobob*), ainsi que les erreurs orthographiques par ajout du *e* muet final (**calule*, **calcule*) et l'erreur morphologique par substitution (**parfun*).

5.3.1.3 Durées d'écriture

L'analyse par participants des durées d'écriture (Cf. Tableau 4-8b ; Figure 4-9) fait ressortir un effet significatif de la complexité (C : $F_1(1, 31) = 6.82$, $p < .025$) et de l'entraînement (E : $F_1(1, 31) = 4.50$, $p < .05$) : les participants produisent plus lentement les mots simples (12239 ms) que les mots complexes (10455 ms) et écrivent plus lentement en dictée après lecture (12702 ms) qu'en dictée après lecture et copie (10218 ms).

L'interaction entre les facteurs *Complexité* et *Entraînement* n'est pas significative (C.E : $F_1 < 1$), résultat en dépit duquel nous avons mené des analyses par comparaisons spécifiques. En ce qui concerne l'effet de l'entraînement sur la complexité des mots, seules des tendances se dégagent tant pour les mots simples (E/C- : $F_1(1, 31) = 2.89$, $p = 0.0956$) que pour les mots complexes (E/C+ : $F_1(1, 31) = 4.04$, $p = 0.0505$). Quant à l'effet de la complexité sur l'entraînement, il n'est significatif ni en lecture-dictée (C/E1 : $F_1(1, 14) = 2.79$, $p = 0.1140$) ni en lecture-copie-dictée (C/E2 : $F_1(1, 17) = 4.13$, $p = 0.0555$), même si pour ce dernier entraînement une tendance s'affiche, avec des durées d'écriture plus longues pour les mots simples (11097 ms) que pour les mots complexes (9339 ms).

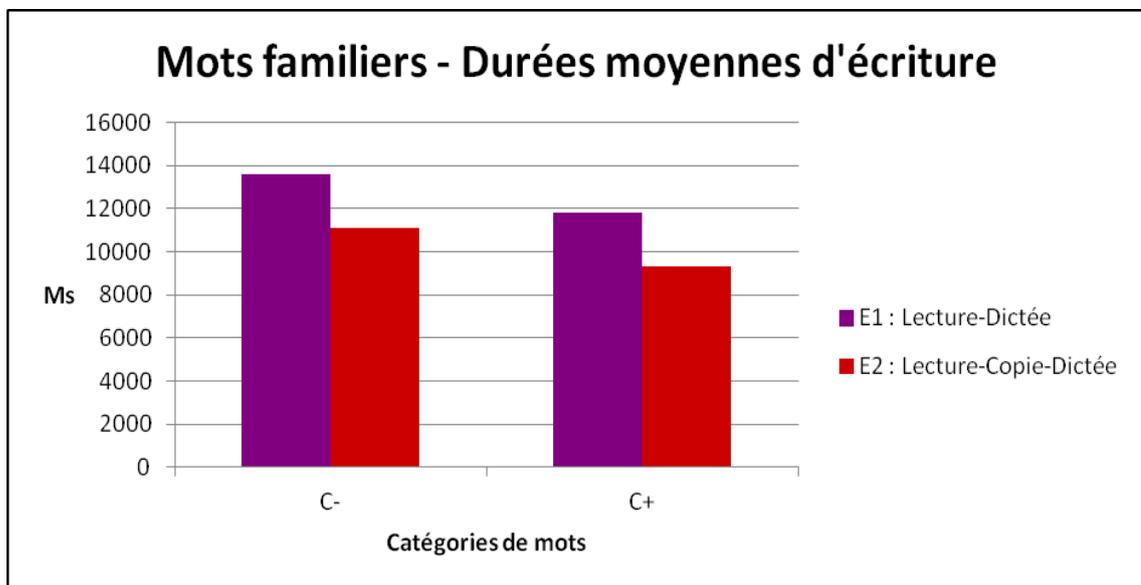


Figure 4-9 : Durées moyennes d'écriture selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).

5.3.1.4 Nombres et durées des pauses

Aucun effet significatif des deux facteurs principaux n'apparaît dans l'analyse par participants des nombres moyens de pauses, dont les résultats sont présentés dans le tableau 4-8c et illustrés par la figure 4-10 (C : $F_1(1, 31) = 1.70$, $p = 0.1993$; E : $F_1(1, 31) = 2.34$, $p = 0.1327$; C.E : $F_1 < 1$).

Dans les analyses par comparaisons spécifiques aucune des différences n'est significative : E/C- : $F_1 < 1$; C/E1 : $F_1 < 1$; C/E2 : $F_1(1, 17) = 2.78$, $p = 0.1105$). Néanmoins, pour les mots complexes, l'effet de l'entraînement affiche une tendance à la signification

(E/C+ : $F_1(1, 31) = 2.99$, $p = 0.0902$) avec des pauses plus nombreuses en lecture-dictée (6,07) qu'en lecture-copie-dictée (4,61).

Des résultats de l'analyse par participants des durées moyennes des pauses (Cf. Tableau 4-8d ; Figure 4-10), il apparaît qu'aucun des deux facteurs ne présente d'effet atteignant le seuil de signification (C : $F_1(1, 31) = 1.16$, $p = 0.2897$; E : $F_1(1, 31) = 1.15$, $p = 0.2920$; C.E : $F_1 < 1$; E/C- : $F_1 < 1$; E/C+ : $F_1(1, 31) = 1.11$, $p = 0.3007$; C/E1 : $F_1 < 1$; C/E2 : $F_1(1, 17) = 1.40$, $p = 0.2520$).

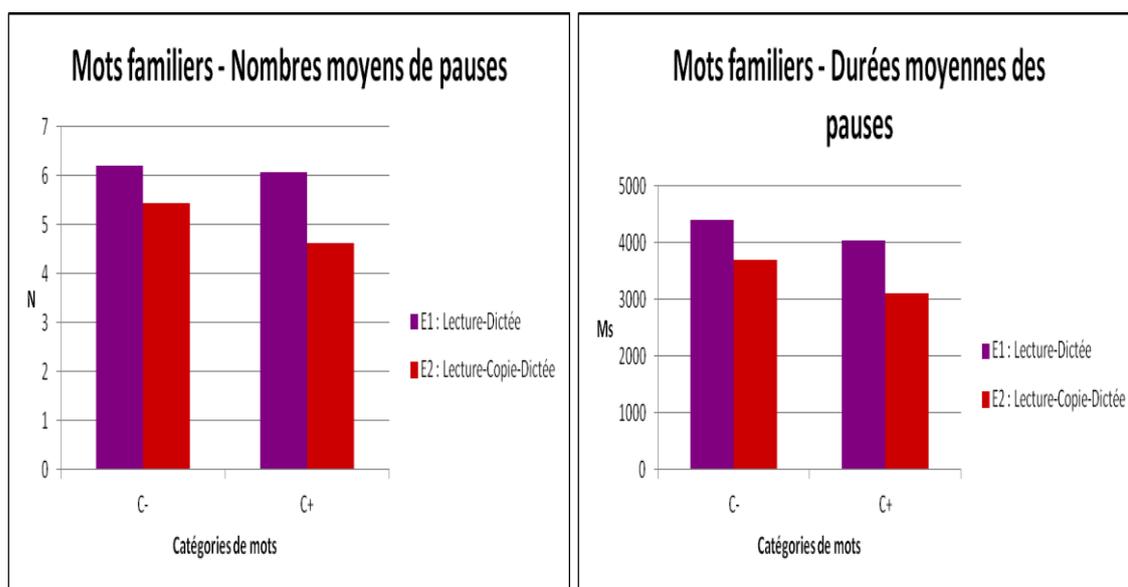


Figure 4-10 : Nombres moyens et durées moyennes des pauses selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots familiers (Expérience 2).

5.3.2 Mots non familiers

Le tableau 4-10 ci-après récapitule les résultats concernant l'écriture de mots non familiers.

a- Pourcentages de réussite			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	64%	44%	54%
E2 : Lecture-Copie-Dictée	70%	50%	60%
Totaux	67%	47%	

b- Durées moyennes d'écriture			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	15454	10466	12960
E2 : Lecture-Copie-Dictée	12689	10098	11394
Totaux	14198	10299	

c- Nombres moyens de pauses			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	6,47	6,06	6,26
E2 : Lecture-Copie-Dictée	6,43	5,33	5,88
Totaux	6,45	5,73	

d- Durées moyennes des pauses			
	C-	C+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	7990	4783	6386
E2 : Lecture-Copie-Dictée	4954	3527	4241
Totaux	6610	4212	

Tableau 4-10 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c) et les durées moyennes des pauses (d), pour les mots non familiers selon le type d'entraînement (Expérience 2).

5.3.2.1 Pourcentages de réussite

Les analyses par participants ayant porté sur les pourcentages de réussite dans l'écriture des mots non familiers (Cf. Tableau 4-10a ; Figure 4-11) révèlent un effet significatif uniquement pour le facteur principal *Complexité* ($C : F_1(1, 31) = 5.69, p < .025$) : les pourcentages de réussite sont plus élevés pour les mots simples (67%) que pour les mots complexes (47%). L'effet du facteur *Entraînement* ne s'est pas révélé significatif ($E : F_1 < 1$). Dans les comparaisons spécifiques, aucun effet significatif n'émerge ($C.E : F_1 < 1 ; E/C- : F_1$

< 1 ; E/C+ : $F_1 < 1$; C/E1 : $F_1(1, 17) = 2.53, p = 0.1269$), même si une tendance à la signification apparaît pour l'effet de la complexité en lecture-copie-dictée (C/E2 : $F_1(1, 14) = 3.50, p = 0.0795$) avec des pourcentages supérieurs pour les mots simples (70%) comparativement aux mots complexes (50%). Ici encore, nous pouvons noter que c'est en raison d'écart-types trop grands que la différence entre les moyennes n'a pas atteint le seuil de signification.

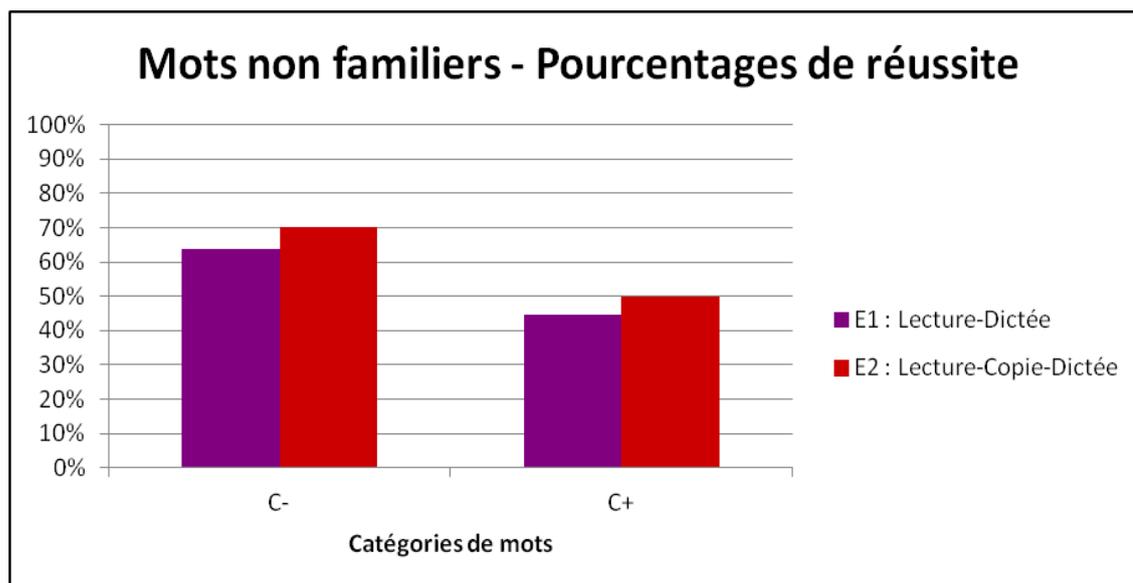


Figure 4-11 : Pourcentages de réussite selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).

5.3.2.2 Types d'erreurs

Les erreurs d'orthographe commises sur les mots non familiers sont récapitulées dans le tableau 4-11 ci-après. Entre parenthèses est noté le nombre d'occurrences d'une même erreur (e.g. l'erreur **messcal* a été produite à quatre reprises, par quatre participants différents) ou, en copie, le numéro de la production dans laquelle l'erreur est apparue. Les productions erronées peuvent contenir une ou plusieurs erreurs.

En copie, sur 180 productions, une seule est erronée : il s'agit d'une erreur phonologique de substitution (**formot*) à mettre certainement sur le compte d'un geste graphomoteur mal assuré.

En dictée après lecture, 32 formes erronées ont été produites, sur 72 productions. Les erreurs peuvent être réparties en erreurs phonologiques dues à l'omission d'un ou plusieurs graphèmes (**maical, *messc, *m, *mesaire, *maiser, *meser, *mesere, *mesair, *mers*), à l'addition d'un graphème (**mcecal, *carone*), à l'inversion de deux graphèmes (**mcecal*), à

la substitution d'un graphème par un autre (**mesere*, **meser*, **mesair*, **canrron*), et en erreurs orthographiques consécutives à l'addition du *e* muet final (**formole*), à la substitution d'un graphème par un ou plusieurs autres (**messcal*, **messère*), à la régularisation d'un graphème complexe (**caron*).

Types de mots	Formes normées	Tâches et entraînements		
		Copie	Lecture-Dictée (E1)	Lecture-Copie-Dictée (E2)
C-	mescal		*maical *messc *messcal (4) *mcecal *m	*mescale (2) *moscal *mésal *mésecal
	formol	*formot (2)	*formole (4)	*formle *formole *formo
C+	messer		*mesaire *maiser *messère *mesere (2) *meser (3) *mesair *mers	*messère *maisser *meser *mésair *messere *mésère *messr *meserre *merser
	carron		*caron (7) *carons *carone *canrron	*caron (5) *coron

Tableau 4-11 : Types d'erreurs selon la tâche, le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).

En dictée après lecture et copie, 23 productions sur 60 sont erronées. Les erreurs phonologiques résultent de l'omission d'un ou de plusieurs graphèmes (**formle*, **formo*), de l'addition d'un graphème (**mésecal*, **merser*), de la substitution d'un graphème par un autre (**moscal*, **mésecal*, **meser*, **mésair*, **mésère*, **meserre*, **coron*). Les erreurs orthographiques sont dues à l'addition du *e* muet final (**mescale*, **formle*, **formole*, **messère*, **messere*, **mésère*, **meserre*), à la substitution d'un graphème par un autre (**maisser*), à la régularisation d'un graphème complexe (**caron*), à la migration d'un doublement de consonnes (**meserre*), et à l'utilisation du nom de la lettre à la place de sa valeur phonique (**messr*).

5.3.2.3 Durées d'écriture

Les résultats des analyses par participants qui ont porté sur les durées d'écriture des mots non familiers (Cf. Tableau 4-10b ; Figure 4-12) attestent d'un unique effet de la complexité ($C : F_1(1, 31) = 9.32, p < .005$) : les participants écrivent plus lentement les mots simples (14198 ms) que les mots complexes (10299 ms). Le facteur *Entraînement* n'a pas d'effet significatif ($E : F_1 < 1$), de même que l'interaction entre les deux facteurs principaux ($C.E : F_1 < 1$).

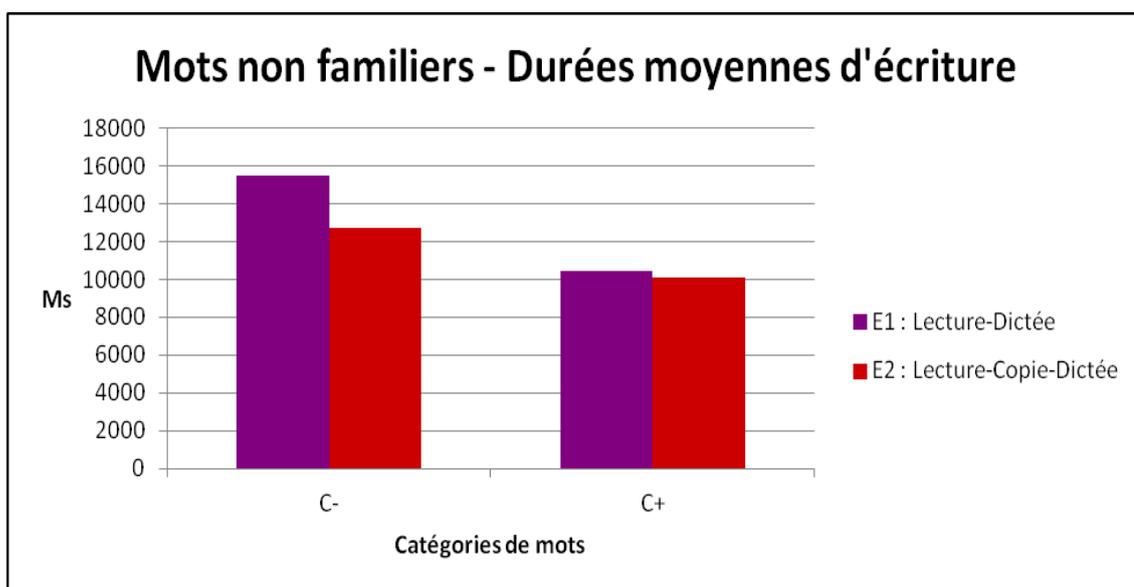


Figure 4-12 : Durées moyennes d'écriture selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).

Des analyses par comparaisons spécifiques conduites malgré l'absence d'interaction, il ressort que l'effet de l'entraînement sur la complexité des mots n'est pas significatif ($E/C- : F_1 < 1 ; E/C+ : F_1 < 1$). La complexité influence significativement les durées d'écriture en lecture-dictée ($C/E1 : F_1(1, 17) = 6.01, p < .025$) mais pas en lecture-copie-dictée malgré l'apparition d'une tendance à la signification ($C/E2 : F_1(1, 14) = 3.52, p = 0.0788$) : en dictée après lecture, les sujets écrivent plus lentement les mots simples (15454 ms) que les mots complexes (10466 ms) ; en dictée après lecture et copie, le patron de résultats est analogue avec des durées plus longues pour les mots simples (12689 ms) que pour les mots complexes (10098 ms).

5.3.2.4 Nombres et durées des pauses

L'analyse par participants des nombres moyens de pauses lors de l'écriture de mots non familiers (Cf. Tableau 4-10c ; Figure 4-13) n'indique aucun effet significatif (C : $F_1(1, 31) = 2.34, p = 0.1327$; E : $F_1 < 1$; C.E : $F_1 < 1$; E/C- : $F_1 < 1$; E/C+ : $F_1 < 1$; C/E1 : $F_1 < 1$; C/E2 : $F_1(1, 14) = 1.74, p = 0.2063$).

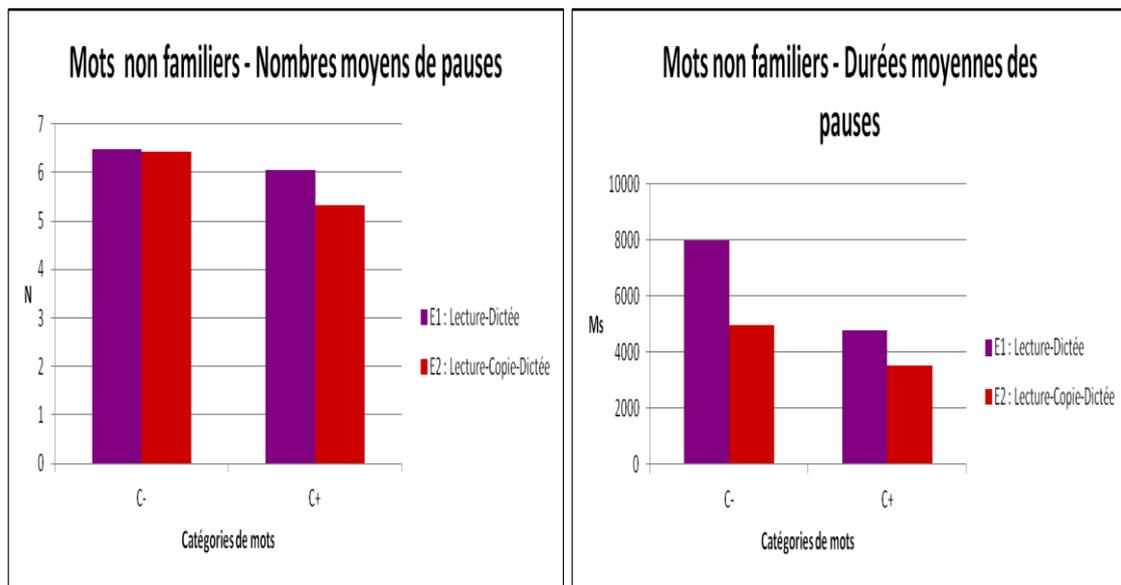


Figure 4-13 : Nombres moyens et durées moyennes des pauses selon le type d'entraînement et le degré de complexité des mots non familiers (Expérience 2).

En ce qui concerne les durées moyennes des pauses, l'analyse (Cf. Tableau 4-10d ; Figure 4-13) établit un effet significatif du facteur *Complexité* (C : $F_1(1, 31) = 4.56, p < .05$) : les durées moyennes des pauses lors de l'écriture par les participants sont plus élevées pour les mots simples (6610 ms) que pour les mots complexes (4212 ms). Le seuil de signification n'est atteint ni par le facteur *Entraînement* (E : $F_1(1, 31) = 1.38, p = 0.2477$) ni par l'interaction (C.E : $F_1 < 1$). L'entraînement n'a pas d'impact sur la complexité des mots (E/C- : $F_1(1, 31) = 1.16, p = 0.2897$; E/C+ : $F_1(1, 31) = 1.22, p = 0.2775$), de même que la complexité n'agit pas sur les durées moyennes des pauses en lecture-copie-dictée (C/E2 : $F_1(1, 14) = 1.16, p = 0.3001$). En lecture-dictée, l'effet de la complexité affiche une tendance

à la signification ($C/E1 : F_1(1, 17) = 3.41, p = 0.0792$), avec des pauses plus longues pour les mots simples (7990 ms) que pour les mots complexes (4783 ms).

5.4 Discussion

Cette expérience avait pour premier objectif d'étudier l'effet de la complexité orthographique indépendamment de la familiarité. Pour ce faire, un bloc de quatre groupes d'élèves a travaillé à partir de mots familiers préparés par une lecture seule puis des mots non familiers préparés par une lecture-copie, tandis qu'un second bloc s'est vu proposer des mots familiers pour lecture-copie et des mots non familiers pour lecture seule. Le deuxième objectif de l'expérience visait à répliquer les résultats obtenus dans l'expérience 1 relatifs à l'effet de la condition d'entraînement sur les performances en dictée.

5.4.1 Mots familiers

En ce qui concerne l'effet de la complexité sur les productions en dictée de mots familiers, nous avons posé l'hypothèse que les mots simples seraient traités plus facilement que les mots complexes et qu'ainsi, les performances réalisées sur les premiers seraient meilleures que celles affichées par les seconds.

L'effet de la complexité orthographique n'apparaît ni sur les pourcentages de réussite qui s'avèrent identiques entre mots simples et mots complexes, ni sur les pauses considérées selon leur nombre ou leur durée. En revanche, il se manifeste sur les durées d'écriture. Mais, contrairement à ce que nous avons prévu et à l'encontre des conclusions de Delattre *et al.* (2006) et de Lété *et al.* (2008), les mots simples ne sont pas produits plus rapidement que les mots complexes. Plus encore, si l'on examine les résultats pour les trois variables chronométriques en faisant abstraction des seuils de signification, on constate qu'ils vont tous dans le même sens : indépendamment du type d'entraînement (mais aussi pour chacun des entraînements), les mots simples sont écrits plus lentement que les mots complexes et avec des pauses plus nombreuses et plus longues.

Ces résultats sont difficiles à interpréter car, que ce soit chez des enfants en situation d'apprentissage ou chez des adultes dont les processus centraux et périphériques sont automatisés, le conflit engendré par la divergence d'informations reçues des voies d'adressage et d'assemblage ne peut qu'être plus important pour les mots complexes. Comme l'avancent Delattre *et al.* (2006), tandis que les processus orthographiques se manifestent dans les latences, les durées d'écriture reflètent la mise en œuvre des processus graphomoteurs. Qu'on les envisage en termes de programmation graphomotrice ou d'exécution à proprement parler,

ces derniers sont automatisés chez des adultes lettrés qui, de ce fait, peuvent allouer la majorité des ressources cognitives disponibles à la mise en œuvre en parallèle de la part de processus orthographiques restant à traiter après le début du geste. Chez des enfants de C.E.1 en situation d'apprentissage, les processus graphomoteurs ne sont pas encore automatisés et les variables chronométriques pourraient être, plus encore que chez les adultes, intimement liées aux caractéristiques cinématiques des mots. Aussi, lors de l'exécution de la trace, ce sont les processus graphomoteurs et non pas les caractéristiques linguistiques des mots qui pourraient être responsables de la charge cognitive et, par conséquent, du décours temporel des productions d'enfants. En d'autres termes, le traitement par ce type de population des processus graphomoteurs pourrait dépendre plus des caractéristiques cinématiques des mots à produire que de leurs caractéristiques linguistiques. C'est ainsi que, si l'on se penche sur les mots que nous avons sélectionnés, on peut se demander dans quelle mesure les mots simples orthographiquement tels que *calcul* et *baobab* ne sont pas plus complexes cinématiquement que les mots *parfum* et *volcan* qui pourtant sont plus complexes orthographiquement. Il semble que ce soit le cas, malgré le soin que nous avons eu, comme nous l'ont suggéré les résultats de l'expérience 1, d'apparier les deux catégories de mots selon leurs nombres de pauses cinématiques obligatoires. Cette complexité graphomotrice pourrait expliquer la charge cognitive plus élevée pour *calcul* et *baobab* que pour *parfum* et *volcan*, et ainsi des productions plus lentes, des pauses plus nombreuses et davantage marquées dans le temps.

Les résultats laissent entendre que, dans les conditions qui ont été celles de l'expérience, ce n'est pas en termes linguistiques que l'on doit aborder la supériorité d'une catégorie sur l'autre mais en termes graphomoteurs et cinématiques : ce ne sont pas les mots complexes orthographiquement qui semblent constituer un obstacle mais les mots complexes cinématiquement, ce dernier type de complexité venant compromettre l'effet facilitateur des mots orthographiquement simples.

Pour ce qui est de l'effet de l'entraînement sur les performances en dictée, nous pensions, à la suite des résultats relatifs aux mots familiers obtenus dans l'expérience 1, que la copie ne constituerait pas un bénéfice supplémentaire par rapport à la lecture, du fait de la présence des représentations des mots dans le lexique mental. Les résultats obtenus infirment cette hypothèse. En effet, si les pauses, que ce soit en nombre ou en durée ne paraissent pas sensibles à l'effet de l'entraînement, ce facteur principal se manifeste significativement tant

sur les pourcentages de réussite que sur les durées d'écriture : les mots familiers sont mieux réussis et plus rapidement en dictée après lecture et copie qu'en dictée après lecture seule. Ces résultats suggèrent que la copie renforce la représentation orthographique et que le caractère graphomoteur de l'encodage, en accélérant l'accès lexical, en facilite la récupération. De plus, cette supériorité de la lecture-copie sur la lecture apparaît tant dans les mots simples que dans les mots complexes, que ce soit en termes de pourcentages de réussite ou de durées d'écriture. Relativement aux pauses, elle tend à se manifester uniquement sur les productions de mots complexes dont les nombres de pauses diminuent entre l'entraînement par la lecture et celui par la lecture-copie. Quant aux durées des pauses, elles ne semblent pas sensibles à la condition d'entraînement.

5.4.2 Mots non familiers

Nous avons posé l'hypothèse de performances meilleures sur les mots simples que sur les mots complexes, à cause de la faculté à construire les formes orthographiques inexistantes dans le lexique mental par la voie d'assemblage.

L'effet global du facteur *Complexité* apparaît dans les pourcentages de réussite, les durées d'écriture et celles des pauses. Les mots simples sont significativement mieux réussis que les mots complexes avec 20 points d'écart (C- : 67% ; C+ : 47 %). Pour ces mots qui ne possèdent aucune représentation orthographique dans le lexique mental, nous y voyons la supériorité de la voie d'assemblage sur la voie d'adressage et surtout une relative maîtrise de correspondances phonographémiques de la part des élèves de C.E.1 qui ont été testés. Toutefois, comme précédemment, les mots simples sont produits plus lentement que les mots complexes et avec des pauses plus nombreuses et plus longues. Ce patron de résultats et l'examen des deux mots non familiers de chaque catégorie (*i.e. mescal, formol vs messer, carron*) nous confortent dans notre interprétation selon laquelle le décours temporel des productions d'enfants de C.E.1 en situation d'apprentissage dépend davantage des caractéristiques cinématiques des mots que de leurs caractéristiques linguistiques. Comme pour les mots familiers, les gestes conduisant à la production de *mescal* et *formol* semblent plus difficiles à programmer et/ou à réaliser que ceux nécessaires à l'écriture de *messer* et *carron*. Ils donnent lieu à des variables temporelles plus longues, qui pourraient signifier que la charge cognitive liée aux processus graphomoteurs est particulièrement élevée.

En ce qui concerne l'effet de l'entraînement, les résultats diffèrent de ceux obtenus dans l'expérience précédente consacrée à l'examen simultané de la familiarité, de la complexité et de l'entraînement. Là, les mots tendaient à être mieux réussis après lecture et copie qu'après

lecture seule mais leur production était nettement plus rapide. Dans cette partie de l'expérience 2 dédiée aux effets de la complexité et de l'entraînement sur les productions en dictée de seuls mots non familiers, le facteur *Entraînement* ne se manifeste sur aucune des variables considérées, que les mots soient simples ou complexes. Notre hypothèse selon laquelle il apparaîtrait principalement en dictée de mots non familiers est donc infirmée. Les productions en dictée de cette catégorie de mots sont mieux réussies après une préparation par la lecture-copie qu'après un entraînement par la lecture, elles sont aussi plus rapides et contiennent des pauses moins nombreuses et moins longues. Néanmoins, les différences ne sont pas significatives. Pour les mots non familiers, leur lecture semble suffisante, comme l'avait déjà établi l'hypothèse de l'auto-apprentissage de Share (1995, 1999, 2004, 2008). Ces résultats suggèrent qu'un encodage graphomoteur supplémentaire n'a pas de raison d'être si les mots ne sont pas représentés dans le lexique mental. Dans ce cas, leur forme orthographique doit être construite par la voie d'assemblage qui ne semble pas subir d'impact de la part du geste graphomoteur. Du reste, dans l'expérience 1, les mots simples non familiers (C-Fa-) apparaissaient déjà comme des items ne profitant d'aucun apport de la lecture-copie. En revanche, les mots complexes non familiers qui ne tirent ici aucun avantage de la copie, y étaient les principaux bénéficiaires d'un encodage graphomoteur en termes de précision orthographique. Une fois encore, nous pensons que cette divergence de résultats pourrait tenir au matériel utilisé dans les deux expériences et à leurs différences de complexité orthographique. En effet, *phasme* ne contient qu'une seule complexité orthographique, le graphème rare *ph*, et *cyprès* renferme un graphème non dominant dépendant du contexte (*i.e.* *c* pour la transcription de /s/), un graphème rare *y*, un graphème accentué graphiquement *è* et une lettre muette *s*. De leur côté, *messer* ne recèle qu'un graphème complexe dépendant du contexte (*i.e.* *ss* intervocalique), et *carron* une consonne double non dépendante du contexte (*i.e.* *rr*) ainsi qu'un graphème complexe *on*. Aussi, la complexité empirique de *phasme* et *cyprès* paraît plus importante que celle de *messer* et *carron*. De là viendrait, peut-être, que ces deux derniers mots bénéficient moins de la lecture-copie que les deux premiers.

5.4.3 Expérience 2 : Synthèse

L'étude de régression conduite par Lété *et al.* (2008) a établi que la consistance phonographémique et la fréquence lexicale sont deux facteurs qui ont des effets indépendants sur la production orthographique d'enfants d'école élémentaire. Dans l'expérience 1, nous

avons traité de l'interaction entre la complexité orthographique et la familiarité des mots et avons trouvé que la familiarité, en apparaissant comme le facteur ayant le plus d'impact sur les productions sous dictée, pouvait masquer les effets de la complexité. Aussi, cette deuxième expérience était d'abord destinée à analyser séparément l'effet de la complexité orthographique, dans un premier temps sur les mots familiers puis sur les mots non familiers. Aucune des hypothèses que nous avons posées relativement aux variables chronométriques ne s'est vérifiée, suggérant que pour analyser l'effet de la complexité orthographique sur les productions en dictée, ni les durées d'écriture ni les nombres ou les durées des pauses ne sont des variables pertinentes. La complexité orthographique, à l'image de la consistance/régularité, contraint les processus centraux responsables de la mise en œuvre des voies d'adressage et d'assemblage. Or, ainsi que le pose l'étude de Delattre *et al.* (2006), ces processus orthographiques sont avant tout reflétés par les latences d'écriture, c'est-à-dire par les temps séparant la présentation du stimulus du début de la réponse. Ces processus continuent d'être mis en œuvre après le début de l'exécution graphomotrice pendant laquelle ils sont traités en parallèle avec les processus périphériques d'ordre graphomoteur. Les deux types de processus sont automatisés chez les adultes lettrés mais pas chez des enfants de C.E.1 en situation d'apprentissage de l'écriture et de l'orthographe. Pendant la réalisation du geste qui donnera lieu à la trace définitive, ces derniers doivent consacrer la majeure partie des ressources cognitives disponibles aux processus graphomoteurs, que ce soit la réactivation des programmes moteurs ou l'exécution effective de la trace. Aussi, l'obstacle ne serait pas tant lié à la complexité orthographique qu'à une complexité induite par les caractéristiques cinématiques des mots à produire. Cette interprétation pourrait être d'autant plus plausible que les patrons de résultats obtenus pour chacune des deux catégories de mots (*i.e.* familiers et non familiers) sont similaires.

Nos hypothèses relatives à l'effet de la condition d'entraînement sur les productions postérieures en dictée ne confirment que partiellement les résultats obtenus dans l'expérience 1 : les performances sont meilleures après lecture et copie qu'après lecture seule, mais uniquement pour les mots familiers. Par définition, cette catégorie de mots est représentée dans le lexique mental. Aussi, ces résultats suggèrent que l'éventuelle représentation graphomotrice à laquelle donne lieu l'association lecture-copie aurait un impact sur le renforcement et la récupération de représentations orthographiques par la voie d'adressage mais pas sur la construction de telles formes par la voie d'assemblage. Pour les mots non familiers qui ne possédaient avant l'entraînement aucune représentation dans le lexique

mental, l'encodage visuo-graphomoteur paraît superflu, comme si le seul encodage visuel induit par la lecture était suffisant.

Dans cette deuxième expérience, la complexité orthographique a été analysée d'abord sur les mots familiers puis sur les mots non familiers. Malgré toutes les précautions prises, on n'est pourtant jamais totalement assuré que les enfants ont tous le même degré de familiarité avec les mots proposés. En effet, si l'on est sûr que les mots familiers le sont vraiment parce qu'ils ont été rencontrés et employés à de multiples occasions dans le contexte de la classe, on ne peut jamais savoir si les mots non familiers ne le sont réellement pas : les enfants peuvent très bien y avoir été exposés dans d'autres contextes que le contexte scolaire, ce qui, en plus de constituer une source d'inégalité, peut introduire un biais dans les résultats. Pour supprimer un tel doute, il est nécessaire d'utiliser des items auxquels les élèves n'ont jamais été confrontés. Pour ce faire, une seule solution : tester les performances à partir de pseudomots, ce que se propose, en partie, l'expérience suivante.

6 Expérience 3 : Effets de l'entraînement et de la complexité orthographique sur les productions en dictée de pseudomots par des enfants de C.P. et de C.E.1

6.1 Objectifs et hypothèses

L'expérience dont nous allons rendre compte poursuit plusieurs objectifs.

Un objectif intermédiaire est l'analyse de l'effet de la complexité orthographique sur les productions en dictée de pseudomots par des enfants de C.E.1. Les deux expériences précédentes semblent indiquer que la familiarité des mots pourrait moduler les résultats et constituer un déterminant plus important que leur complexité. Or, si dans un contexte scolaire, les mots familiers sont relativement aisés à contrôler, il en va autrement des mots non familiers. En effet, les mots auxquels les élèves sont exposés ne sont pas tous rencontrés au sein de la classe. Par exemple, les rencontres peuvent survenir dans le contexte familial, en fonction du milieu socioculturel dans lequel vivent les enfants, variable relevant de la sociolinguistique qui n'est pas prise en compte dans le cadre de ce travail. Aussi, des mots familiers pour certains participants ne le seront pas pour d'autres. Des différences interindividuelles trop marquées pourraient introduire un biais dans les résultats, et, afin d'évacuer tout aspect sémantique, il est nécessaire de s'assurer qu'ils n'ont jamais été exposés aux items proposés. C'est ainsi que les études consacrées à l'hypothèse de l'auto-apprentissage (e.g. Bürki *et al.*, 2012 ; Cunningham *et al.*, 2002 ; Nation *et al.*, 2007 ; Share, 1995, 1999, 2004, 2008) se sont appuyées sur des pseudomots. Les items qui ont été utilisés dans cette troisième expérience ont été répartis en pseudomots simples (PMC-) et complexes (PMC+). Dans les deux expériences précédentes, les analyses relatives à la complexité orthographique des mots donnaient lieu à des résultats contradictoires. Dans la première, elle apparaissait comme un obstacle : les mots simples y étaient mieux réussis que les mots complexes et plus rapidement. Dans l'expérience 2, elle semblait avoir un effet soit facilitant (les mots familiers et non familiers simples y étaient produits plus lentement que les complexes) soit entravant (les mots non familiers simples étaient mieux réussis que les complexes). Ces résultats allaient à l'encontre des modèles à double voie de la production orthographique selon lesquels les mots qui contiennent une inconsistance sont plus difficiles à produire que les mots consistants, à cause du conflit plus important qui oppose, dans le traitement des processus centraux, les informations reçues de la voie d'assemblage à celles en

provenance de la voie d'adressage. Lorsque ce sont des pseudomots et non plus des mots qui doivent être produits, la familiarité ne peut plus entrer en ligne de compte. En d'autres termes, si des représentations orthographiques sont récupérées, ce sont celles de concurrents lexicaux activés lors de la réception du stimulus auditif par analogie avec des connaissances antérieures. Les pseudomots n'étant pas, par définition, représentés dans le lexique mental, la voie d'adressage ne peut que s'effacer devant la voie d'assemblage qui, par les procédures de conversions phonographémiques, permettra la construction de la forme orthographique de l'item entendu. Lorsque celui-ci est simple, on peut supposer que la voie d'assemblage est suffisamment efficace pour que réponse et stimulus correspondent. *A contrario*, s'il est complexe, la voie d'assemblage ne peut plus l'être autant, ce qui pourrait avoir pour conséquence une altération des performances. Aussi, nous posons l'hypothèse qu'en dictée de pseudomots, la simplicité orthographique aura un effet facilitateur sur les productions (*i.e.* pourcentages de réussite plus élevés et/ou durées d'écriture moindres et/ou pauses moins nombreuses et/ou pauses plus courtes), alors que leur complexité constituera un frein.

L'objectif principal de cette troisième expérience n'en reste pas moins celui de cette thèse, à savoir l'étude de l'effet de l'entraînement dans la production de mots sous dictée. Ici, néanmoins, la situation change puisque ce ne sont plus des mots qui ont été utilisés mais des items non lexicalisés, autrement dit des pseudomots. Dans les deux expériences précédentes, les dictées avaient été préparées soit par une lecture à haute voix (dans la lignée de l'hypothèse de l'auto-apprentissage), soit par une lecture et une copie. La lecture-copie s'y avérait plus efficace que la lecture seule avec des productions en dictée mieux réussies et plus rapides. Cependant, seuls les mots familiers semblaient tirer parti de l'encodage visuo-graphomoteur (*Cf.* Chapitre 4, § 5). Les résultats suggéraient que l'hypothétique représentation graphomotrice dans le lexique mental n'est réellement efficace que sur des représentations orthographiques existantes. Pour le dire autrement, c'est comme si la lecture-copie renforçait ces représentations en facilitant la récupération lexicale par la voie d'adressage tout en n'ayant aucun impact sur la construction de nouvelles formes orthographiques par la voie d'assemblage. Or, ainsi que nous venons de l'évoquer, le manque de familiarité des mots ne peut être entièrement contrôlé. Si les procédures de conversions phonographémiques subissent l'influence de l'encodage visuo-graphomoteur, celle-ci doit être dégagée à partir de productions de pseudomots, matériel le plus à même de rendre compte du

fonctionnement de la voie d'assemblage (Cf. Chapitre 1, § 2.3.2.3). En production orthographique, les patrons graphomoteurs conduisant au tracé de chaque allographe d'un même phonème sont spécifiques (*e.g.* le *i* et le *r* ne sont pas produits selon les mêmes gestes que le *y* ou le *rr*). Lorsque l'encodage est purement visuel comme en lecture à haute voix, la différence entre deux allographes se situe sur le stimulus visuel. Toutefois, elle ne peut être reconduite dans la réponse articulée (*i.e.* motrice) : que l'œil perçoive *i* ou *y*, allographes du phonème /i/, la réponse sera identique si tant est que les correspondances graphèmes-phonèmes soient suffisamment maîtrisées. En revanche, quand à cet encodage visuel s'ajoute l'encodage graphomoteur de la copie, les différences dans les réponses émergent puisque les gestes correspondant à chacun des deux allographes ne sont pas les mêmes. Ces différences cinématiques pourraient alors avoir des conséquences positives sur les performances ultérieures en dictée, lorsqu'il s'agit d'évaluer la mémorisation. La copie préalable qui permet d'associer un geste unique à chacun des allographes d'un même phonème pourrait donner lieu à une diminution de la charge cognitive impliquée dans la dictée. Si l'hypothétique représentation graphomotrice en mémoire à long terme n'agit que sur la voie d'adressage, les performances sur les dictées de pseudomots devraient être analogues, quelle que soit la condition d'entraînement. *A contrario*, si son influence s'étend à la voie d'assemblage, alors l'encodage visuel et graphomoteur devrait l'emporter sur un encodage purement visuel. Nous posons l'hypothèse que les performances seront meilleures en dictée après lecture et copie qu'en dictée après lecture seule.

Un troisième objectif a été poursuivi dans cette troisième expérience : l'examen de l'effet de l'entraînement sur les productions en dictée de pseudomots simples selon le niveau d'expertise des participants. Pour ce faire, nous avons comparé les performances des élèves de C.E.1 recueillies en fin d'année scolaire à celles d'enfants de C.P. enregistrées en tout début d'année, lorsque ces derniers viennent de commencer l'apprentissage formel de la lecture, de l'écriture et de l'orthographe. Nous attendons des performances meilleures pour les C.E.1 que pour les C.P., les premiers ayant bénéficié de presque deux années d'enseignement/apprentissage supplémentaires. Aux deux conditions précédentes (*i.e.* lecture à haute voix : E1 ; lecture à haute voix et copie : E2), nous avons ajouté une condition contrôle, à savoir une dictée directe n'ayant bénéficié d'aucune préparation (*i.e.* entraînement zéro : E0). L'ajout de cette condition contrôle qui signifie que les participants n'ont jamais été exposés aux items n'est possible qu'avec des pseudomots simples. En effet, si tant est que les correspondances phonographémiques les plus fréquentes soient suffisamment maîtrisées, seules les formes

orthographiques de cette catégorie d'items peuvent être construites par la voie d'assemblage sans la nécessité d'une exposition préalable, ce qui n'est pas le cas lorsque le matériel est constitué de pseudomots complexes. Si la dictée donne lieu à la création dans le lexique mental d'une représentation orthographique, (*i.e.* si c'est une tâche d'apprentissage), les performances ne devraient pas varier entre les trois conditions. Dans le cas contraire, elles devraient, pour les deux niveaux, être meilleures après E1 et E2 qu'après E0.

En résumé, quatre hypothèses sont liées à cette troisième expérience :

1 : nous attendons des performances en C.E.1 meilleures pour les pseudomots simples que pour les pseudomots complexes ;

2 : les dictées devraient y être mieux réussies, plus rapidement et avec des pauses moins nombreuses et plus courtes après un entraînement par la lecture et la copie qu'après un entraînement par lecture seule.

3 : une comparaison de dictées de pseudomots simples par des élèves de C.P. et de C.E.1 en fonction du type d'entraînement devrait permettre de dégager l'effet bénéfique de l'enseignement/apprentissage avec des performances des élèves de C.E.1 meilleures que celles des élèves de C.P.

4 : dans les dictées de pseudomots simples par des C.P. et des C.E.1, l'introduction d'une condition contrôle correspondant à une dictée sans préparation devrait souligner l'importance de l'entraînement pour chacun des deux niveaux.

6.2 Méthode

6.2.1 Participants

Deux blocs d'élèves de deux niveaux différents ont participé à l'expérience. Le premier bloc est constitué de 31 enfants scolarisés en C.P. (17 filles et 14 garçons) dont deux écrivent de la main gauche. Au moment de la passation, au mois de novembre, ils ont une moyenne d'âge de 6 ans et 5 mois. Le deuxième bloc d'élèves est composé de 20 enfants (dont 3 gauchers), scolarisés en C.E.1 (11 filles et 9 garçons) et âgés en moyenne de 7 ans et 11 mois au moment de la passation en juin. Aucun des élèves des deux niveaux n'a connu ni retard ni accélération dans sa scolarité. Les élèves du C.P. ont été répartis en 7 groupes et ceux du C.E.1 en 4 groupes de 4 ou 5 enfants. Tous ont participé à l'expérience avec l'accord des parents.

6.2.2 Matériel

Nous avons construit 7 séries de 5 pseudomots qui diffèrent selon leur complexité orthographique (Cf. Tableau A5-1, p. 342). Chaque pseudomot est composé de 6 lettres.

Les séries 1, 2, 3 et 4 concernent 20 pseudomots trisyllabiques, dits simples orthographiquement (PMC-) : les graphèmes qui les constituent sont simples et les correspondances qu'ils entretiennent avec les phonèmes sont celles qui affichent la plus haute fréquence (e.g. *ladopu*).

Les séries 5, 6 et 7 contiennent 15 pseudomots bisyllabiques, orthographiquement complexes (PMC+) et renfermant au moins une difficulté orthographique : un graphème complexe (e.g. *mudeau*), une lettre muette (e.g. *pigard*), une consonne double (e.g. *vattol*), un graphème rare (e.g. *thoumi*) ou un graphème dépendant du contexte (e.g. *ombure*).

6.2.3 Procédure

Nous avons utilisé les mêmes outils informatiques que ceux employés dans les études 1 et 2. Avant de commencer l'expérience à proprement parler, les élèves ont pu s'y familiariser comme décrit précédemment (Cf. Chapitre 4, § 2).

Les supports pour la lecture, la copie et les dictées sont présentés en annexe (Cf. Figures A5-1, p. 343 ; A5-2, p. 344 ; A5-3, p. 345).

Pour les pseudomots simples (C.P. et C.E.1), la consigne a été la suivante : « *Je vais vous dicter des mots de 6 lettres qui n'existent pas. On les appelle des pseudomots. Nous allons faire trois dictées de 5 pseudomots : la première ne sera pas préparée ; vous préparerez la seconde en lisant chaque pseudomot deux fois ; la troisième sera préparée en lisant chaque pseudomot deux fois et en les copiant deux fois aussi. Je vous rappelle que chaque pseudomot contient 6 lettres. Chaque son correspond à une lettre. Vous ne pourrez pas gommer, mais si vous pensez avoir fait une erreur, vous pourrez raturer* ».

Pour les pseudomots complexes (C.E.1), il a été dit aux élèves : « *Je vais vous dicter des mots de 6 lettres qui n'existent pas. On les appelle des pseudomots. Chaque pseudomot contient une difficulté. Nous allons faire deux dictées de 5 pseudomots : vous préparerez la première en lisant deux fois chaque pseudomot, et la deuxième en les lisant deux fois et en les copiant 2 fois aussi. Je vous rappelle que les pseudomots ont 6 lettres et que chaque pseudomot contient une difficulté. Vous ne pourrez pas gommer, mais si vous pensez avoir fait une erreur, vous pourrez raturer* ».

Les élèves de C.P. ont été testés au mois de novembre, lors d'une séance de 50 minutes au cours de laquelle les trois dictées ont été effectuées dans le même ordre d'entraînement :

d'abord une dictée directe, puis une dictée préparée par une lecture et enfin une dictée préparée par une lecture et une copie (chaque pseudomot a été dicté, lu et copié deux fois). Toutefois, les séries de pseudomots simples ont été présentées dans un ordre différent : elles ont été croisées de telle sorte que chaque groupe ait à traiter une série différente en fonction de la tâche. Les mêmes principes ont été adoptés avec les groupes de C.E.1 testés en juin lors de 2 séances : une séance de 40 minutes consacrée aux pseudomots simples et une seconde séance de 30 minutes dévolue aux pseudomots complexes (Cf. Tableaux A5-2 et A5-3, p. 346). Dans cette dernière, la condition contrôle (*i.e.* dictée directe sans préparation) n'a pas été appliquée.

6.2.4 Mesures et analyses statistiques

Les mesures et analyses statistiques restent identiques à celles des deux premières expériences.

Les données de 6 élèves de C.P. n'ont pas été prises en compte du fait de leur caractère déviant (plus ou moins 2 écarts-types) ou inutilisable (*i.e.* productions illisibles ou absence de réponses). En C.E.1, un élève a été absent le jour de la dictée des pseudomots complexes. Ses productions ont été utilisées dans la comparaison inter-niveaux mais pas dans l'examen des performances intra-niveau (*i.e.* C.E.1 : pseudomots simples vs pseudomots complexes). C'est ainsi qu'au final, les analyses ont porté sur les productions de 25 élèves de C.P. et de 19 ou 20 élèves de C.E.1.

6.3 Résultats : analyses par participants

Les résultats dont nous rendons compte ci-après ont fait l'objet d'analyses de variance par participants conduites à partir de divers plans que nous indiquerons au fur et à mesure.

Les quatre variables dépendantes restent les mêmes que celles des expériences 1 et 2 : pourcentages de réussite, durées moyennes d'écriture, nombres moyens de pauses et durées moyennes de pauses. E0 renvoie à une dictée directe sans entraînement, E1 à un entraînement à la dictée par la lecture à haute voix et E2 à un entraînement par la lecture et la copie.

6.3.1 Analyses simples C.E.1

6.3.1.1 Pseudomots simples (PMC-)

L'analyse de variance par participants a été effectuée selon le plan $S_{20} * E_3$: 20 sujets ont produit 3 dictées correspondant aux 3 conditions d'entraînement.

Relativement aux pourcentages de réussite, l'effet du facteur principal *Entraînement* est significatif ($E : F_1(2, 38) = 5.19, p < .025$). Des différences significatives émergent également de la comparaison entre la dictée directe et la dictée après lecture ($E0, E1 : F_1(1, 19) = 7.03, p < .025$), ainsi qu'entre la dictée directe et la dictée après lecture et copie ($E0, E2 : F_1(1, 19) = 5.63, p < .05$) : les réussites sont plus importantes en lecture-dictée (98%) et en lecture-copie-dictée (97%) qu'en dictée directe (89%). Les différences entre la dictée après lecture et la dictée après lecture et copie ne sont pas significatives ($E1, E2 : F_1 < 1$).

L'effet de l'entraînement affiche une tendance à la signification ($E : F_1(2, 38) = 3.11, p = 0.0547$) si l'on considère les durées moyennes d'écriture. Celles-ci ne varient guère entre la dictée directe et la dictée après lecture ($E0, E1 : F_1 < 1$). Leurs différences sont significatives entre la dictée directe et la dictée après lecture-copie ($E0, E2 : F_1(1, 19) = 4.65, p < .05$) et présentent une tendance à la signification entre la dictée après lecture et la dictée après lecture et copie ($E1, E2 : F_1(1, 19) = 3.89, p = 0.0605$) : les participants écrivent plus lentement les mots en dictée (9892 ms) qu'en lecture-dictée (9547 ms) et qu'en lecture-copie-dictée (8608 ms).

Pour ce qui est des nombres moyens de pauses, l'effet de l'entraînement est significatif ($E : F_1(2, 38) = 3.26, p < .05$). La comparaison entre la dictée directe et la dictée après lecture ne révèle aucune différence significative ($E0, E1 : F_1 < 1$), à l'inverse de celle entre la dictée directe et la dictée après lecture et copie ($E0, E2 : F_1(1,19) = 9.33, p < .01$). Celle conduite entre la dictée après lecture et la dictée après lecture et copie affiche une tendance à la signification ($E1, E2 : F_1(1, 19) = 4.19, p = 0.0522$) : les pauses sont plus nombreuses en dictée (5,83) qu'en lecture-dictée (5,71) et qu'en lecture-copie-dictée (5,14).

En ce qui concerne les durées moyennes des pauses, le facteur principal *Entraînement* a un effet tendant à la signification ($E : F_1(2, 38) = 3.19, p = 0.051$). Seules les différences entre la dictée directe et la dictée après lecture et copie sont significatives ($E0, E2 : F_1(1, 19) = 6, p < .025$; $E0, E1 : F_1(1, 19) = 1.52, p = 0.2310$; $E1, E2 : F_1(1, 19) = 1.81, p = 0.1918$) : les pauses sont de moins en moins longues entre la dictée directe (2716 ms), la lecture-dictée (2410 ms) et la lecture-copie-dictée (2114 ms).

6.3.1.2 Pseudomots complexes (PMC+)

Les analyses de variance par participants effectuées sur les résultats des productions de pseudomots complexes par des élèves de C.E.1 ont suivi le plan $S_{19} * E_2$, avec, comme dans l'analyse précédente, le facteur *Sujet* et le facteur *Entraînement* pour facteurs principaux. Les

items utilisés étant complexes, nous avons supprimé la condition contrôle E0 (*i.e.* dictée directe sans préparation).

Les différences de pourcentages de réussite entre la lecture-dictée et la lecture-copie-dictée affichent une tendance à la signification ($E : F_1(1, 18) = 4.17, p = 0.0535$) : ceux-ci sont plus élevés en dictée après lecture et copie (88%) qu'en dictée après lecture seule (78%). En ce qui concerne les durées moyennes d'écriture, la comparaison n'est pas significative ($E : F_1(1, 18) = 2.68, p = 0.1157$). Elle ne l'est toujours pas pour ce qui est des nombres moyens de pauses ($E : F_1(1,18) = 2.34, p = 0.1403$). Quant aux durées moyennes des pauses, le seuil de signification est dépassé ($E : F_1(1, 18) = 7.53, p < .025$), avec des pauses plus longues en dictée après lecture seule (2589 ms) qu'en dictée après lecture et copie (1937 ms).

6.3.2 Analyses combinées C.E.1 (PMC- vs PMC+)

Afin de comparer les résultats des quatre variables en fonction du degré de complexité des pseudomots produits par les C.E.1 (*Cf.* Tableau 4-12), des analyses combinées par participants ont été conduites selon le plan $S_{19} * E_2 * C_2$, avec *Sujet*, *Entraînement* et *Complexité* pour facteurs principaux. La condition E0 (*i.e.* dictée directe sans préparation) n'ayant pas été retenue dans la séance consacrée aux pseudomots complexes, seules les données relatives aux deux entraînements E1 et E2 ont été considérées.

a- Pourcentages de réussite			
	PMC-	PMC+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	98%	78%	88%
E2 : Lecture-Copie-Dictée	97%	88%	93%
Totaux	97%	83%	

b- Durées moyennes d'écriture			
	PMC-	PMC+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	9547	9028	9242
E2 : Lecture-Copie-Dictée	8645	8206	8426
Totaux	9051	8617	

c- Nombres moyens de pauses			
	PMC-	PMC+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	5,78	5,05	5,41
E2 : Lecture-Copie-Dictée	5,14	4,38	4,76
Totaux	5,46	4,72	

d- Durées moyennes des pauses			
	PMC-	PMC+	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	2357	2589	2473
E2 : Lecture-Copie-Dictée	2105	1937	2021
Totaux	2231	2263	

Tableau 4-12: Résultats des analyses combinées par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses(c), et les durées moyennes des pauses (d), selon la complexité des pseudomots (PMC- vs PMC+) produits par les C.E.1 et le type d'entraînement (Expérience 3).

6.3.2.1 Pourcentages de réussite

Pour ce qui est des pourcentages de réussite (Cf. Tableau 4-12a), les résultats des analyses par participants font état d'un effet significatif du facteur *Complexité* ($C : F_1(1, 18) = 13.64, p < .0025$), ainsi que d'une tendance à la signification du facteur *Entraînement* ($E : F_1(1, 18) = 3.70, p = 0.0675$) et de l'interaction ($E.C : F_1(1, 18) = 3.31, p = 0.0824$) : les pseudomots simples (97%) sont mieux réussis que les pseudomots complexes (83%) et, quelle que soit leur complexité, ils le sont également en dictée après lecture et copie (93%) qu'en dictée après lecture seule (88%).

Les analyses par comparaisons spécifiques ne révèlent pas d'effet significatif de l'entraînement sur les pseudomots simples ($E/C- : F_1 < 1$) alors qu'une tendance à la signification apparaît pour les pseudomots complexes ($E/C+ : F_1(1, 18) = 4.17, p = 0.0535$) qui sont légèrement mieux réussis en dictée après lecture et copie (88%) qu'en dictée après

lecture seule (78%). Le facteur *Complexité* agit significativement tant en lecture-dictée (C/E1 : $F_1(1, 18) = 10.69$, $p < .005$) qu'en lecture-copie-dictée (C/E2 : $F_1(1, 18) = 5.7$, $p < .05$) : en lecture-dictée, les pseudomots simples sont mieux réussis (98%) que les pseudomots complexes (78%), patron que l'on retrouve en lecture-copie-dictée (PMC- : 97% ; PMC+ : 88%).

6.3.2.2 Types d'erreurs

Le tableau 4-13 recense les erreurs commises par les élèves de C.E.1 dans les productions de pseudomots simples et complexes. Seules les formes normées qui ont donné lieu à des erreurs en copie ou dans les dictées y sont représentées. Entre parenthèses est noté le nombre d'occurrences d'une même erreur (*e.g.* la forme **roduct* a été produite par deux élèves différents). La condition contrôle E0 (*i.e.* dictée directe sans préparation) ne s'est appliquée qu'aux pseudomots simples puisque leur forme orthographique peut être construite par la voie d'assemblage. Cette construction n'étant pas entièrement possible pour les pseudomots complexes, ces derniers ont été dictés uniquement après avoir bénéficié d'un entraînement par la lecture (E1) ou par la lecture et la copie (E2).

En copie, les pourcentages de réussite sont maximaux puisque, sur un total de 380 productions, il n'y en a que trois qui sont erronées, parmi lesquelles deux correspondent à des pseudomots complexes. Il s'agit de trois erreurs phonologiques : les formes **tomira* et **briqua* sont consécutives à des erreurs d'inversion, tandis que la forme **pontyl*, erreur de substitution, est due à la confusion fréquente entre le *u* et le *n*.

La dictée directe a donné lieu à 95 productions de pseudomots simples, dont 10 sont erronées. Trois sont des erreurs orthographiques dans lesquelles l'indication du nombre de lettres donnée dans la consigne n'a pas été prise en compte : il s'agit d'une erreur d'addition (**bafigot* pour *bafigo*) et deux erreurs de substitution (**quoluti* et **bituquo* pour *coluti* et *bituco*) qui n'ont pas été reconduites dans les dictées postérieures. Les 7 formes erronées restantes sont des erreurs phonologiques qui suggèrent soit un manquement du processus de révision (**nufiro* pour *nifuro* avec l'inversion du *i* et du *u* ; **carilu* pour *garilu* traduisant une confusion entre la sourde /k/ et la sonore /g/ ; **bugofa* pour *bujofa* avec la confusion *g vs j*), soit un geste graphomoteur ambigu (**porateu* pour *poratu* avec l'addition du graphème *e* ; **sovanu* pour *savami* avec substitution du *m* et du *i* par *n* et *u* ; **ludofo* pour *ludafo* et **sovami* pour *savami* avec substitution du *a* par un *o*).

Types de pseudomots	Formes normées	Tâches et entraînements			
		Copie	Dictée (E0)	Lecture-Dictée (E1)	Lecture-Copie-Dictée (E2)
PMC-	bafigo		bafigot		bafico
	poratu		porateu		
	sovami		sovanu savami	sorami	savami
	ludafo		ludofo		
	garilu		carilu		
	coluti		quoluti		
	bituco		bituquo		
	torima	tomira			
	vulipo			vulico	
	nifuro		nufiro		
PMC+	douphi				dauphi doufi
	mudeau			mudo	muddo
	vattol			vatul	vattole vatelle vatol
	urrate			urrat	
	confat			conpha	
	rauduc			roduc (2) roduque	
	poutyl	pontyl		pouttil poutil (2) poutile	poutil
	fotier			fotié fautier	
	emblac			emblace	omblac enblac
	missor			misore	
	ombure			embure	ombur
	birqua	briqua		bircat bircae	
thoumi			toummi toumi toumie	toumi	

Tableau 4-13 : Erreurs commises par les élèves de C.E.1 dans la production de pseudomots simples et complexes, selon la tâche ou le type d'entraînement (Expérience 3).

En dictée après lecture, 190 productions ont été recueillies parmi lesquelles 23 productions erronées. Les erreurs apparaissent majoritairement sur les pseudomots complexes (deux erreurs de substitution sur les PMC-, **sorami* pour *sovami* et **vulico* pour *vulipo*). On y trouve :

- des erreurs orthographiques de régularisation dans lesquelles le nombre de lettres est respecté (**poutil* pour *poutyl*) ou pas (**mudo* pour *mudeau*, **vatol* pour *vattol*, **roduct* pour *rauduc* ; **fotié* pour *fotier*, **toumi* pour *thoumi*),
- des erreurs orthographiques dues à la migration et à la substitution de l'irrégularité avec respect du nombre de lettres (**conpha* pour *confat*, **bircat* pour *birqua*, **toummi* ou **toumie* pour *thoumi*),
- des erreurs orthographiques par addition avec, le cas échéant, adaptation au contexte (**poutile* ou **poutil* pour *poutyl*, **roduque* pour *rauduc*),
- une erreur orthographique par ignorance du contexte malgré une possible exactitude de la décomposition phonémique (**urrat* pour *urrate*),
- une erreur orthographique de substitution (**fautier* pour *fotier*),
- des erreurs phonologiques d'addition et ignorance du contexte (**emblace* pour *emblac*, **misore* pour *missor*),
- une erreur phonologique de substitution (**embure* pour *ombure*),
- une erreur ne respectant pas les régularités graphotactiques (**bircae* pour *birqua*).

Comme on peut le constater, dans leur grande majorité, les erreurs commises sur les PMC+ sont des erreurs orthographiques qui suggèrent une solide maîtrise des procédures de construction des formes orthographiques par la voie d'assemblage et des correspondances phonographémiques.

La dictée qui a été préparée par la lecture et la copie a également conduit à 190 productions. Deux erreurs phonologiques par substitution apparaissent dans les PMC- : **bafico* pour *bafigo* et **savami* pour *sovami*. Les PMC+ totalisent 11 formes erronées. Il s'agit d'erreurs orthographiques majoritaires de régularisation (**doufi* pour *douphi*, **vatol* pour *vattol*, **poutil* pour *poutyl*, **toumi* pour *thoumi*), de régularisation et migration de l'irrégularité (**muddo* pour *mudeau*), d'addition ou de soustraction (**vattole* pour *vattol*, **ombur* pour *ombure*), ou bien d'erreurs phonologiques moins nombreuses de substitution (**dauphi* pour *douphi*, **omblac* pour *emblac*), de substitution et migration de l'irrégularité (**vatelle* pour *vattol*), ou encore commises par ignorance du contexte (**enblac* pour *emblac*).

6.3.2.3 Durées d'écriture

Seul le facteur *Entraînement* (E : $F_1(1, 18) = 12.95$, $p < .0025$) a un effet significatif sur les durées d'écriture (Cf. Tableau 4-12b) : elles sont plus importantes en dictée après lecture

(9242 ms) qu'en dictée après lecture et copie (8426 ms). Ni le facteur *Complexité*, ni l'interaction entre les deux facteurs principaux ne sont significatifs (C : $F_1(1, 18) = 1.18$, $p = 0.2919$; E.C : $F_1 < 1$). Aucune des analyses par comparaisons spécifiques que nous avons effectuées n'a atteint le seuil de signification (E/C- : $F_1(1, 18) = 2.81$, $p = 0.1077$; E/C+ : $F_1(1, 18) = 2.68$, $p = 0.1157$; C/E1 : $F_1 < 1$; C/E2 : $F_1 < 1$).

6.3.2.4 Nombres des pauses

En ce qui concerne les nombres moyens de pauses (Cf. Tableau 4-12c), les résultats indiquent un effet significatif du facteur *Complexité* (C : $F_1(1, 18) = 9.44$, $p < 1$) : les pseudomots simples sont écrits avec plus de pauses que les mots complexes (5,46 pour 4,72). Le facteur *Entraînement* est à son tour significatif (E : $F_1(1, 18) = 5.90$, $p < .025$) : les pauses sont plus nombreuses en dictée après lecture (5,41) qu'en dictée après lecture et copie (4,76). Malgré l'absence d'interaction (E.C : $F_1 < 1$), les analyses par comparaisons spécifiques indiquent un effet significatif de l'entraînement pour les pseudomots simples (E/C- : $F_1(1, 18) = 4.75$, $p < .05$) mais pas pour les pseudomots complexes (E/C+ : $F_1(1, 18) = 2.36$, $p = 0.1386$) : les pseudomots simples sont écrits avec moins de pauses en dictée après lecture et copie (5,14) qu'en dictée après lecture seule (5,78). L'effet de la complexité manifeste une tendance à la signification en dictée après lecture (C/E1 : $F_1(1, 18) = 4.04$, $p = 0.0570$) : les pseudomots simples (5,78) y sont écrits avec plus de pauses que les pseudomots complexes (5,05). En dictée après lecture et copie, il devient significatif (C/E2 : $F_1(1, 18) = 5.03$, $p < .05$) : les pauses y sont de nouveau plus nombreuses pour les pseudomots simples (5,14) que pour les pseudomots complexes (4,38).

6.3.2.5 Durées des pauses

Les résultats qui se dégagent des analyses par participants relatives aux durées moyennes des pauses (Cf. Tableau 4-12d) indiquent un seuil de signification atteint uniquement par le facteur *Entraînement* (E : $F_1(1, 18) = 9.01$, $p < .01$; C : $F_1 < 1$; E.C : $F_1(1, 18) = 1.27$, $p = 0.2741$) : les pauses sont plus longues après lecture (2473 ms) qu'après lecture et copie (2021 ms). Parmi les analyses par comparaisons spécifiques que nous avons conduites en dépit de l'absence d'interaction, seule celle portant sur l'effet de l'entraînement des pseudomots complexes est significative (C/E1 : $F_1 < 1$; C/E2 : $F_1 < 1$; E/C- : $F_1(1, 18) = 1.23$, $p = 0.2818$) ; E/C+ : $F_1(1, 18) = 7.53$, $p < .025$) : les durées des pauses pour ces items sont plus longues en dictée après lecture (2589 ms) qu'en dictée après lecture et copie (1937 ms).

6.3.2.6 Analyses combinées C.E.1 (PMC- vs PMC+) : discussion

Un des objectifs de cette troisième expérience cherchait à examiner l'effet de la complexité orthographique sur les productions en dictée de pseudomots par des élèves de C.E.1. Le choix de pseudomots répond à la nécessité de supprimer le biais potentiel introduit par un manque de familiarité difficilement contrôlable lorsque ce sont des mots de la langue qui sont utilisés. Il permet d'évacuer tout aspect sémantique et de supprimer ainsi les différences liées à des facteurs extrascolaires tels que le milieu socioculturel des familles. Après entraînement, les élèves ont dû produire sous dictée des pseudomots simples et complexes, l'hypothèse initiale étant que la simplicité orthographique aurait une influence positive sur les productions, à l'inverse de l'entrave que constituerait leur complexité.

Les pseudomots complexes sont écrits plus lentement que les pseudomots simples mais les différences ne sont guère significatives. Pour les deux catégories d'items, les durées des pauses peuvent être considérées comme identiques. L'impact du facteur *Complexité* n'apparaît donc ni sur les durées d'écriture ni sur celles des pauses. En revanche, il se manifeste sur les pourcentages de réussite avec une précision orthographique plus importante pour les pseudomots simples (98%) que pour les pseudomots complexes (83%). Ces résultats confirment notre hypothèse et soulignent l'implication de la voie d'assemblage dans la production sous dictée de pseudomots. La forme orthographique inconnue peut être aisément construite lorsque, dans l'item, chaque phonème du stimulus correspond à une seule lettre de la réponse et que les correspondances phonographémiques les plus fréquentes sont maîtrisées. Quand l'item est complexe, la voie d'assemblage n'est plus guère suffisante à l'entière construction de la forme orthographique, ce qui entraîne une diminution des pourcentages de réussite. L'effet de la complexité apparaît également sur les nombres de pauses mais dans un sens inverse à celui de notre hypothèse : les pauses sont plus nombreuses dans les pseudomots simples que dans les pseudomots complexes. Ces résultats font écho à ceux obtenus dans les deux expériences précédentes dans lesquelles étaient impliqués des mots. Nous en avons proposé une interprétation selon laquelle, en dictée chez des enfants en situation d'apprentissage, les pauses seraient davantage dues aux traits cinématiques des items qu'à leurs caractéristiques orthographiques, au moins tant que les processus graphomoteurs ne sont pas encore automatisés. En d'autres termes, les variables chronométriques telles qu'elles ont été envisagées dans le cadre de ces expériences pourraient ne pas constituer une mesure

pertinente pour l'étude de l'effet de la complexité orthographique sur les productions en dictée d'enfants de C.E.1.

L'objectif principal de l'expérience avait trait à l'influence de l'entraînement sur les productions sous dictée de pseudomots. Nous avons prédit qu'un entraînement par la lecture et la copie (E2) s'avérerait plus efficace qu'un simple entraînement par la lecture à haute voix (E1), que les items soient simples ou complexes. Notre hypothèse se vérifie puisque sous la condition E2, les productions sont mieux réussies, plus rapidement et avec des pauses moins nombreuses et moins longues que sous la condition E1. Ces résultats confirment tout en les dépassant ceux des deux expériences précédentes. La supériorité de l'encodage visuel et graphomoteur sur un encodage purement visuel y est soulignée et réapparaît non seulement sur les pourcentages de réussite et les durées d'écriture mais aussi sur les nombres et les durées des pauses. Ces résultats vont dans le sens de l'existence d'une hypothétique représentation graphomotrice qui agirait non seulement sur la voie d'adressage mais également sur la voie d'assemblage. Ils suggèrent qu'à chaque allographe d'un même phonème serait associé un geste graphomoteur particulier encodé lors de l'entraînement par la copie. Ils laissent entendre également que ce type d'encodage préalable, en partageant avec les réponses les processus et les contextes, pourrait entraîner une diminution de la charge cognitive au moment de son évaluation par la dictée, conformément au *Principe d'encodage spécifique* (Tulving, 1976) et au *Principe de traitement transféré approprié* (Morris et al., 1977).

6.3.3 Analyses combinées C.P. vs C.E.1

Les analyses combinées que nous avons effectuées débutent par une analyse simple portant sur les productions des élèves de C.P., à l'instar de ce que nous avons fait pour les analyses menées sur les données des C.E.1 (Cf. Chapitre 4, § 6.3.1). Nous procédons ensuite aux analyses comparatives entre les deux niveaux scolaires.

6.3.3.1 Pseudomots simples C.P.

Nous avons examiné les productions des élèves de C.P. en conduisant une analyse de variance par participants selon le plan $S_{25} * E_3$ (i.e. deux facteurs principaux, *Sujet* et *Entraînement*).

Les pourcentages de réussite affichent une tendance à la signification du facteur *Entraînement* ($E : F_1(2, 48) = 2.73, p = 0.0736$). Leurs différences ne sont significatives ni entre la dictée directe et la dictée après lecture ($E0, E1 : F_1(1, 24) = 1.04, p = 0.3190$), ni entre

la dictée après lecture et la dictée après lecture et copie (E1, E2 : $F_1(1, 24) = 2.23$, $p = 0.1451$). Elles le sont en revanche entre dictée directe et dictée après lecture et copie (E0, E2 : $F_1(1, 24) = 4.88$, $p < .05$) : les pourcentages de réussite sont plus élevés en lecture-copie-dictée (50%) qu'en dictée (41%).

En ce qui concerne les durées d'écriture, l'effet de l'entraînement n'est pas significatif (E : $F_1 < 1$), ce que confirment les comparaisons entre chacune des 3 conditions (E0, E1 : $F_1 < 1$; E0, E2 : $F_1(1, 24) = 1.10$, $p = 0.3053$; E1, E2 : $F_1 < 1$).

Les nombres de pauses ne subissent pas l'effet du facteur principal *Entraînement* (E : $F_1(2, 48) = 2.28$, $p = 0.1114$). Toutefois, ils diffèrent significativement entre la dictée directe et la dictée après lecture (E0, E1 : $F_1(1, 24) = 6.85$, $p < .025$) : ils sont plus hauts en dictée (12) qu'en lecture-dictée (10,79). Les deux autres comparaisons ne sont pas significatives (E0, E2 : $F_1(1, 24) = 2.19$, $p = 0.1486$; E1, E2 : $F_1 < 1$).

Aucune des données relatives aux durées moyennes des pauses n'atteint le seuil de signification (tous les $F_1 < 1$).

6.3.3.2 Comparaison C.P. vs C.E.1

Pour cette comparaison des productions des élèves des deux groupes (*i.e.* C.P. et C.E.1), nous avons conduit une analyse de variance par participants à trois facteurs principaux, le facteur *Sujet*, le facteur *Niveau* et le facteur *Entraînement* (plan : $S_{25,20} < N_2 > * E_3$).

Les résultats obtenus pour les quatre variables dépendantes sont présentés dans le tableau 4-14 ci-après.

a- Pourcentages de réussite			
	C.P.	C.E.1	Totaux
E0 : Dictée	41%	89%	62%
E1 : Lecture-Dictée	45%	98%	69%
E2 : Lecture-Copie-Dictée	50%	97%	71%
Totaux	45%	95%	

b- Durées moyennes d'écriture			
	C.P.	C.E.1	Totaux
E0 : Dictée	28136	9892	20027
E1 : Lecture-Dictée	27244	9547	19378
E2 : Lecture-Copie-Dictée	26426	8608	18507
Totaux	27269	9349	

c- Nombres moyens de pauses			
	C.P.	C.E.1	Totaux
E0 : Dictée	11,99	5,83	9,25
E1 : Lecture-Dictée	10,79	5,71	8,53
E2 : Lecture-Copie-Dictée	11,14	5,14	8,47
Totaux	11,3	5,56	

d- Durées moyennes des pauses			
	C.P.	C.E.1	Totaux
E0 : Dictée	14262	2716	9130
E1 : Lecture-Dictée	14039	2410	8870
E2 : Lecture-Copie-Dictée	12846	2114	8076
Totaux	13716	2413	

Tableau 4-14 : Résultats des analyses par participants pour les pourcentages de réussite (a), les durées moyennes d'écriture (b), les nombres moyens de pauses (c) et les durées moyennes des pauses (d), selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement, pour des pseudomots simples (Expérience 3).

6.3.3.2.1 Pourcentages de réussite

Les analyses par participants relatives aux pourcentages de réussite (Cf. Tableau 4-14a ; Figure 4-14) révèlent des effets significatifs du facteur principal *Entraînement* ($E : F_1(2, 86) = 6.19, p < .005$) et du facteur principal *Niveau* ($N : F_1(1, 43) = 35.58, p < .0001$), mais pas de l'interaction ($N.E : F_1 < 1$) : les productions sont mieux réussies en lecture-copie-dictée (71%) qu'en lecture-dictée (69%) et en dictée (62%), et les pourcentages sont plus élevés pour les C.E.1 (95%) que pour les C.P. (45%).

Bien que le seuil de signification ne soit pas atteint par l'interaction, nous avons conduit des analyses par comparaisons spécifiques. Elles permettent de faire émerger un effet significatif du niveau dans chacune des conditions d'entraînement ($N/E0 : F_1(1, 43) = 31.57,$

$p < .0001$; $N/E1 : F_1(1, 43) = 41.02, p < .0001$; $N/E2 : F_1(1, 43) = 26.62, p < .0001$: que ce soit en dictée (89% pour 41%), en dictée après lecture à haute voix (98% pour 45%) ou en dictée après lecture à haute voix et copie (97% pour 50%), les élèves de C.E.1 réussissent mieux que ceux de C.P.

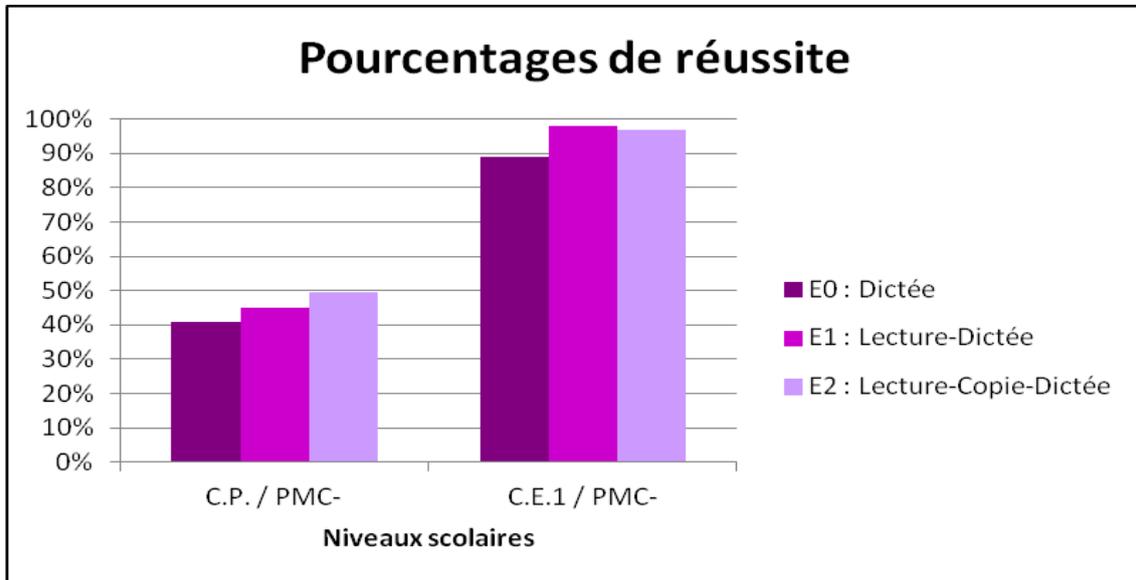


Figure 4-14 : Comparaisons des pourcentages de réussite selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).

Au C.P., l'effet *Entraînement* n'est pas significatif même s'il présente une tendance à la signification ($E/N1 : F_1(2, 48) = 2.73, p = 0.0736$). Il le devient au C.E.1 ($E/N2 : F_1(2, 38) = 5.19, p < .025$) : les élèves de ce niveau réussissent mieux les productions en lecture-dictée et en lecture-copie-dictée (respectivement 98% et 97%) qu'en dictée directe (89%).

6.3.3.2.2 Types d'erreurs

PMC-	Tâches et entraînements							
	Copie		Dictée (E0)		Lecture-Dictée (E1)		Lecture-Copie-Dictée (E2)	
	C.P.	C.E.1	C.P.	C.E.1	C.P.	C.E.1	C.P.	C.E.1
ladopu			Lala lau la la do bu la		lad labopu ladou		lado le lato la laba	
mulica	mlica malica		uil mulik Mu li Ka		UI nl Mulio mulifa ulilr		ui muli mi mulifg	
bafigo			dai aio Bafi bafi Bafico	bafigot	oiuo p dliefa dai da		aieio pafiu laito fago baf	bafico
poratu	povoratu		pratu pau	porateu	oau s dor oldtu pratu		oau pradi poaru par	
sovami			soami ova co coVami	sovanu savami	sai p loramas sovmi	sorami	cfma sor soai sorami	savami
nomati			amai lonmi nomai namati		noati oai		oai nomti namti	
mapiru	mopiru		maïu mamiru maitu map		mapiu aiu Ma Pu iri		aiu matire mp airu	
ludafo	ludofo		uafo lunfo lulaf liaba	ludofo	luda ludapo		noia ludafe ludfo uafo	
vilato			inret filano iretta filato lato		rao Pila		iao virl flao	
garilu			ailu rilu lailu carilu	carilu	aru gailu gari		ain garlu aiu	
coluti			oui olut oui goluti	quoluti	outi lutircl		olu outi	
mitafu	mitafa		iau itf iafu		miou mita		idufu mita	

bituco			ino dto liuo dituco bitufo	bituquo	iuo ditulona dituco btuco	bitu dutou ditu
solina			oia sln sila		slmno soli	oli orina
tinaru	tnaru		iau tnr iau tinru tnaru		tmru lumalu tinar	tnaru
racoti	rocoti		rafo raolit rapoti		ridoti aoi	raKoti raoet
torima	torimo to ri ma	tomira	ouama trima		oia	tima
vulipo			vulido unidu		vito ruliro velito vio vuipe	vulico rip vp vulifo
bujofa	lrujofa		bu bugofa uduva dugufra	bugofa	tofa ducofa bujefa ujoar dujofa buojfa	dugofa dua pugofa bugofa
nifuro			ifuro	nufiro	nifurau nifu nifro niveuro irir	niuro ni vu ro

Tableau 4-15 : Erreurs commises par les élèves de C.P. et de C.E.1 dans la production de pseudomots simples, selon la tâche ou le type d'entraînement (Expérience 3).

Les erreurs commises par les élèves de C.P. et de C.E.1 en production de pseudomots simples sont récapitulées dans le tableau 4-15 ci-avant.

Bien que plus nombreuses que celles des enfants de C.E.1, les erreurs en copie des élèves de C.P. restent marginales puisque sur 250 productions, seules 11 sont erronées. Dix d'entre elles sont des erreurs phonologiques par omission (e.g. *mlica pour mulica), substitution (e.g. *mopiru pour mapiru) ou addition (*povoratu pour poratu), la onzième étant une erreur orthographique atypique consécutive à une segmentation du pseudomot en syllabes (*to ri ma pour torima). Les erreurs phonologiques de substitution semblent davantage liées à

un manque de maîtrise du geste graphomoteur et des enchaînements de lettres qu'à une réelle confusion des correspondances phonographémiques :

- les caractéristiques cinématiques des lettres *α*, *Ϸ* et *υ* cursives sont proches,
- il suffit d'un trait supplémentaire pour que *bu* se transforme en *buu*.

La dictée directe sous la condition contrôle E0 donne lieu à 74 erreurs sur 125 productions au C.P. Le manque de maîtrise des correspondances phonographémiques apparaît clairement puisqu'une seule de ces formes erronées est une erreur orthographique (**Mu li Ka* pour *mulica*) due à une segmentation du pseudomot entendu en syllabes. En plus des erreurs d'omission, de substitution, d'addition ou d'inversion, surgissent des formes déviantes qui, la plupart du temps, finissent par disparaître mais nous semblent spécifiques à cette population d'enfants qui vient de commencer l'apprentissage formel de la lecture, de l'écriture et de l'orthographe. C'est ainsi que si certaines productions ne sont composées que des voyelles du pseudomot (e.g. **aio* pour *bafigo*), d'autres ne le sont que des consonnes (e.g. **sln* pour *solina*). Parfois, seule la partie initiale est produite (e.g. **map* pour *mapiru*) ou bien uniquement la partie médiane (e.g. **olut* pour *coluti*). D'autres fois, la réponse ne partage rien avec le stimulus (e.g. **inret* pour *vilato*).

En dictée après lecture (condition E1), le nombre d'erreurs diminue légèrement avec 66 formes erronées sur 125 productions, parmi lesquelles une seule erreur orthographique (**nifurau* pour *nifuro*) due à la substitution du graphème simple *o* par le graphème complexe *au*. Les autres formes déviantes, erreurs phonologiques, ont des caractéristiques analogues à celles des erreurs apparues sous la condition E0. Des lettres uniques ont parfois été produites sans qu'elles semblent avoir un lien quelconque avec le stimulus correspondant (e.g. *s* pour *poratu*).

Les erreurs continuent de diminuer sous la condition E2, quand la dictée a été préparée par une lecture et une copie : sur 125 productions, 61 sont erronées. Il n'apparaît qu'une seule erreur orthographique (**raKoti* pour *racoti*) due à la substitution du graphème fréquent *c* par le graphème rare *k*. La présence du *K* script majuscule en milieu de mot suggère une certaine confusion dans l'utilisation des allographes (Cf. Chapitre 1, § 2.3.3.2) et nous semble refléter le manque de maîtrise des gestes graphomoteurs. Du reste, ce défaut d'harmonie dans le type d'écriture ou la casse n'est pas lié à l'entraînement puisqu'il se manifeste aussi sous la condition E0 (e.g. **coVami* pour *sovami*) et sous la condition E1 (e.g. **Ma Pu iri* pour

mapiru). Les autres erreurs de la condition E2, phonologiques, partagent les mêmes caractéristiques que celles qui apparaissent sous les conditions E0 et E1.

6.3.3.2.3 Durées d'écriture

Des analyses par participants conduites afin de comparer les durées moyennes d'écriture des deux groupes d'élèves (Cf. Tableau 4-14b ; Figure 4-15), il ressort un effet significatif sur le seul facteur *Niveau* (N : $F_1(2, 86) = 142.09, p < .0001$; E : $F_1(2, 86) = 1.22, p = 0.3000$; N.T : $F_1 < 1$) : les élèves de C.P. prennent plus de temps pour écrire les mots que les élèves de C.E.1 (27269 ms pour 9349 ms).

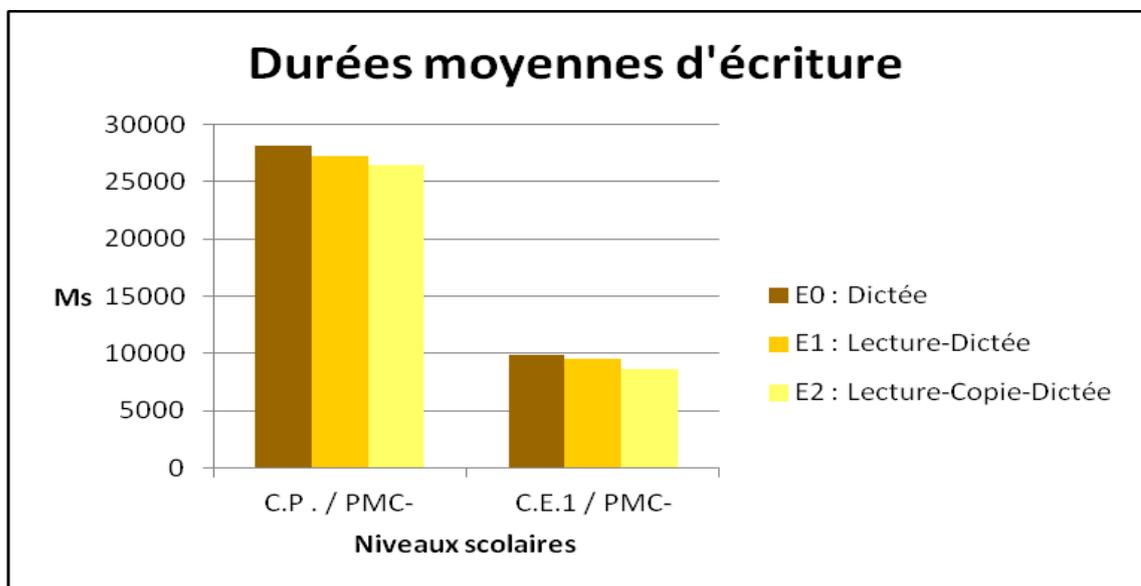


Figure 4-15 : Comparaisons des durées moyennes d'écriture selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).

Malgré l'absence d'interaction entre les deux facteurs principaux, des analyses par comparaisons spécifiques ont été conduites qui indiquent que le facteur *Niveau* agit significativement quel que soit l'entraînement envisagé (N/E0 : $F_1(1, 43) = 85.86, p < .0001$; N/E1 : $F_1(1, 43) = 70.90, p < .0001$; N/E2 : $F_1(1, 43) = 135.30, p < .0001$) : les durées moyennes de production sont plus longues au C.P. qu'au C.E.1, que ce soit en dictée directe (28136 ms pour 9892 ms), en dictée après lecture (27244 ms pour 9547 ms) ou en dictée après lecture et copie (26426 ms pour 8608 ms).

Au C.P., le facteur *Entraînement* n'a pas d'effet significatif sur les durées d'écriture (E/N1 : $F_1 < 1$), alors qu'au C.E.1, une tendance à la signification se dégage : E/N2 : $F_1(2,$

38) = 3.11, $p = 0.0547$) dont le profil est lecture-copie-dictée (8608 ms) < lecture-dictée (9547 ms) < dictée (9892 ms).

6.3.3.2.4 Nombres des pauses

Le facteur *Entraînement* et le facteur *Niveau* agissent significativement sur les nombres moyens de pauses (E : $F_1(2, 86) = 3.10$, $p < .05$; N : $F_1(1, 43) = 74.26$, $p < .0001$), ainsi que l'indiquent les analyses par participants (Cf. Tableau 4-14c ; Figure 4-16) : les participants font moins de pauses en lecture-dictée et lecture-copie-dictée (respectivement 8,53 et 8,47) qu'en dictée directe (9,25), et les C.E.1 en font moins que les C.P. (5,56 pour 11,3).

Bien que l'interaction *Niveau x Entraînement* ne soit pas significative (N.E : $F_1(2, 86) = 1.39$, $p = .2535$), nous avons engagé des analyses par comparaisons spécifiques qui affichent un effet significatif du niveau selon les entraînements (N/E0 : $F_1(1, 43) = 53.78$, $p < .0001$, N/E1 : $F_1(1, 43) = 42.02$, $p < .0001$; N/E2 : $F_1(1, 43) = 71.40$, $p < .0001$), aucun effet significatif de l'entraînement pour les C.P. (E/N1 : $F_1(1, 43) = 2.25$, $p = 0.1145$), mais un effet significatif de l'entraînement pour les C.E.1 (E/N2 : $F_1(1, 43) = 3.28$, $p < .05$) : les C.E.1 font moins de pauses que les C.P. en dictée (5,83 pour 11,99), en lecture-dictée (5,71 pour 10,79) et en lecture-copie-dictée (5,14 pour 11,14), et, pour ce groupe d'élèves, les nombres de pauses en fonction de l'entraînement suivent la tendance lecture-copie-dictée (5,14) < lecture-dictée (5,71) < dictée (5,83).

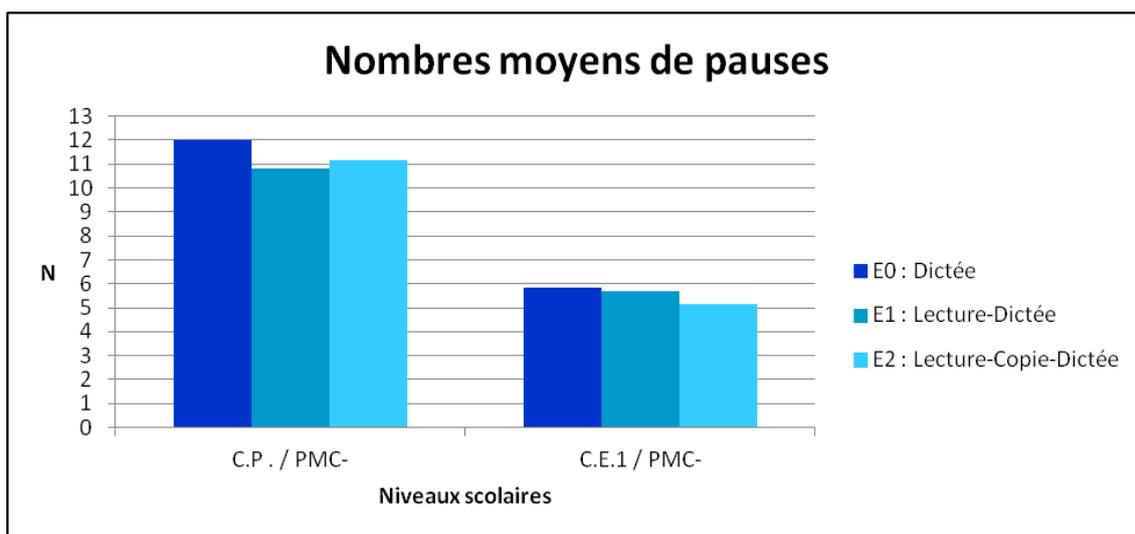


Figure 4-16 : Comparaisons des nombres moyens de pauses selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).

6.3.3.2.5 Durées des pauses

Les résultats des analyses par participants des durées moyennes des pauses sont affichés dans le tableau 4-14d ci-avant et illustrés par la figure 4-17.

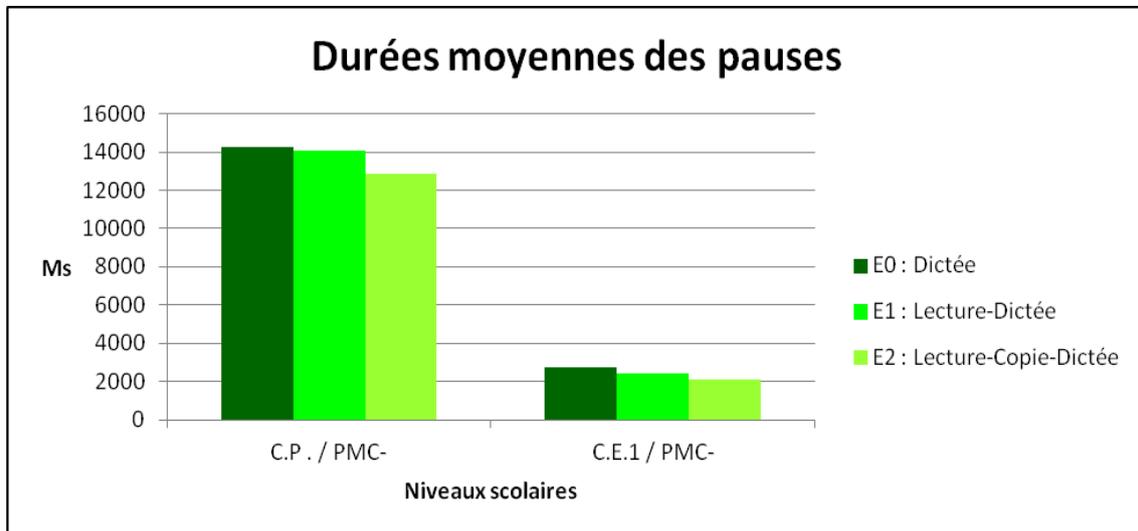


Figure 4-17 : Comparaisons des durées moyennes des pauses selon le niveau (C.P. vs C.E.1) et le type d'entraînement dans la dictée de pseudomots simples (Expérience 3).

Il en ressort un effet significatif du seul niveau ($N : F_1(1, 43) = 126.72, p < .0001$; $E : F_1 < 1$; $N.T : F_1 < 1$) : les élèves de C.E.1 font des pauses moins longues que ceux de C.P. (2413 ms pour 13716 ms).

Les analyses par comparaisons spécifiques que nous avons conduites malgré l'absence d'interaction entre les deux facteurs principaux indiquent que les différences entre les deux niveaux sont significatives quel que soit l'entraînement ($N/E0 : F_1(1, 43) = 73.07, p < .0001$; $N/E1 : F_1(1, 43) = 62.29, p < .0001$; $N/E2 : F_1(1, 43) = 76.86, p < .0001$) : les pauses des C.E.1 sont moins longues que celles des C.P. en dictée directe (2716 ms pour 14262 ms), en dictée après lecture (2410 ms pour 14039 ms) et en dictée après lecture et copie (2114 ms pour 12846 ms). Au sein du C.P., les résultats des entraînements ne se différencient pas significativement ($E/N1 : F_1 < 1$), tandis que, au C.E.1, émerge une tendance à la signification ($E/N2 : F_1(2, 38) = 3.19, p = 0.0510$) : à ce niveau-là, les pauses sont moins longues en dictée après lecture et copie (2114 ms) qu'en dictée après lecture (2410 ms) et qu'en dictée directe (2716 ms).

6.3.3.3 Analyses combinées C.P. vs C.E.1 : discussion

Le troisième objectif de cette expérience visait à analyser l'effet de l'entraînement sur les productions en dictée d'élèves de C.P. et de C.E.1. Chaque participant devait produire des pseudomots simples selon trois conditions d'entraînement : une dictée directe sans exposition (E0), une dictée après lecture à haute voix (E1) et une dictée après lecture à haute voix et copie (E2).

Le premier point de l'hypothèse traitait de l'effet du facteur *Niveau*. La passation ayant eu lieu en novembre pour les C.P. et en juin pour les C.E.1, nous avons prévu de meilleures performances pour les seconds. Comme attendu, les résultats confirment ce premier point. L'effet du niveau scolaire se manifeste significativement sur les quatre variables dépendantes, quel que soit l'entraînement envisagé. Ces résultats soulignent l'effet bénéfique de l'enseignement/ apprentissage : les élèves de C.E.1 font moins d'erreurs que ceux de C.P., et ils écrivent plus rapidement et avec des pauses moins nombreuses et moins longues.

Le second point de l'hypothèse concernait l'effet de l'entraînement à proprement parler. Il visait à examiner si la dictée est une tâche d'évaluation ou d'apprentissage et avançait que pour les deux niveaux scolaires les performances seraient meilleures après entraînement que sous la condition contrôle E0. Les résultats vont dans ce sens puisque sous cette condition les mots contiennent plus d'erreurs et sont produits plus lentement et avec des pauses plus nombreuses et plus longues que sous les conditions E1 et E2. Ils suggèrent que lorsque les procédures de conversion phonographémique ne sont pas automatisées, la dictée directe sans exposition donne lieu à des apprentissages minimes et qu'il s'agit davantage d'une tâche d'évaluation que d'une tâche d'apprentissage. Chez de jeunes élèves, la voie d'assemblage serait ainsi plus opérationnelle lorsqu'elle peut s'appuyer sur une exposition préalable.

6.3.4 Comparaisons croisées : PMC- vs PMC+ ; C.P. vs C.E.1

Les comparaisons croisées auxquelles nous avons procédé ont pour objectif de mettre en regard, pour chacune des variables dépendantes, d'une part les résultats obtenus dans l'écriture de pseudomots simples par les C.P. et les C.E.1, et d'autre part, ceux afférents à l'écriture de pseudomots simples et complexes par les C.E.1. Ils sont récapitulés dans le tableau 4-16 et illustrés par la figure 4-18.

a- Pourcentages de réussite

	C.P. PMC-	C.E.1 PMC-	C.E.1 PMC+	Totaux
E0 : Dictée	41%	89%	-	65%
E1 : Lecture-Dictée	45%	98%	78%	74%
E2 : Lecture-Copie-Dictée	50%	97%	88%	78%
Totaux	45%	95%	83%	

b- Durées moyennes d'écriture

	C.P. PMC-	C.E.1 PMC-	C.E.1 PMC+	Totaux
E0 : Dictée	28136	9892	-	19014
E1 : Lecture-Dictée	27244	9547	9028	15273
E2 : Lecture-Copie-Dictée	26426	8608	8206	14414
Totaux	27269	9349	8617	

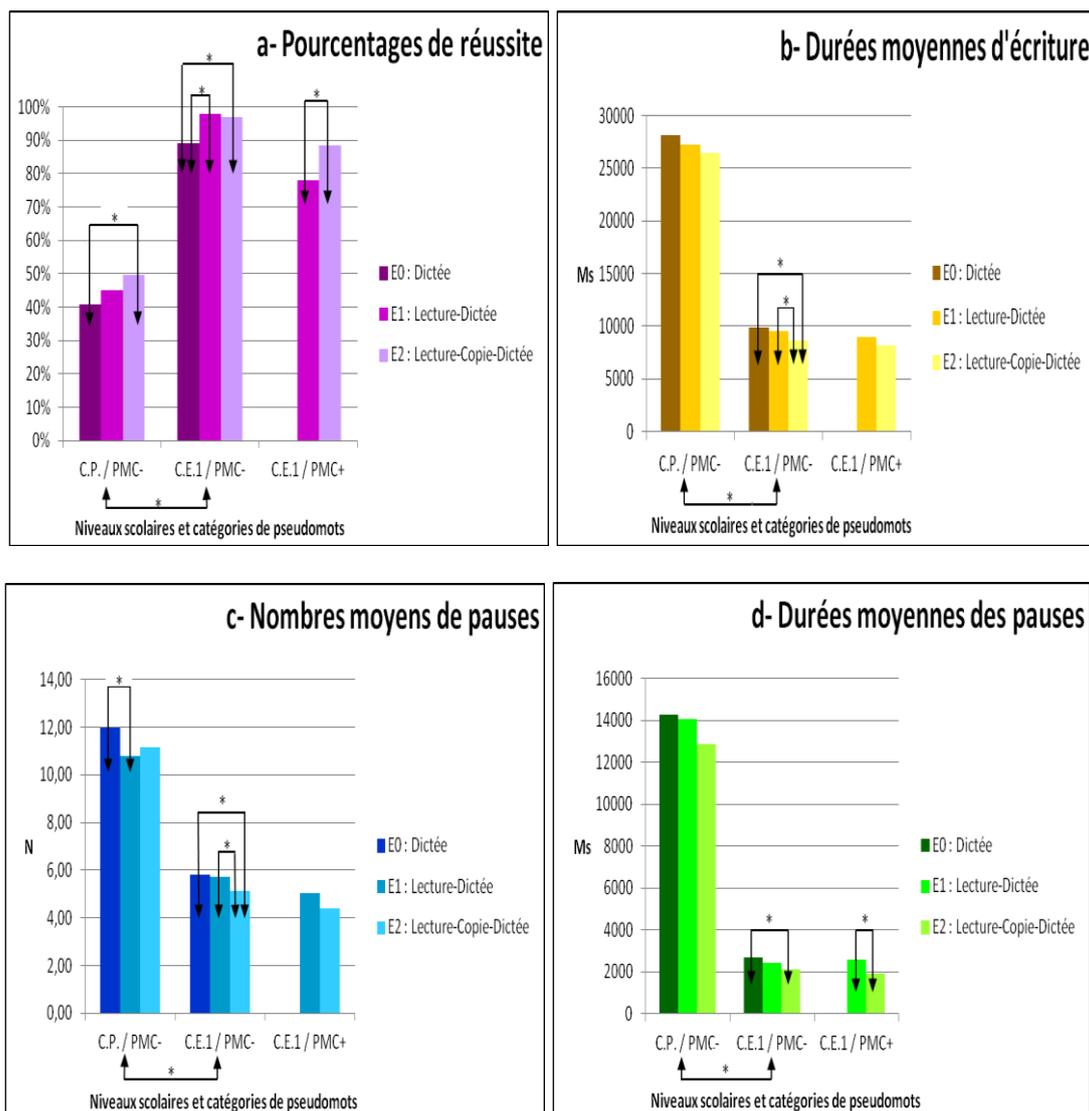
c- Nombres moyens de pauses

	C.P. PMC-	C.E.1 PMC-	C.E.1 PMC+	Totaux
E0 : Dictée	11,99	5,83	-	8,91
E1 : Lecture-Dictée	10,79	5,71	5,05	7,18
E2 : Lecture-Copie-Dictée	11,14	5,14	4,38	6,89
Totaux	11,31	5,56	4,72	

d- Durées moyennes des pauses

	C.P. PMC-	C.E.1 PMC-	C.E.1 PMC+	Totaux
E0 : Dictée	14262	2716	-	8489
E1 : Lecture-Dictée	14039	2410	2589	6346
E2 : Lecture-Copie-Dictée	12846	2114	1937	5632
Totaux	13716	2413	2263	

Tableau 4-16 : Synthèse des résultats relatifs aux pourcentages de réussite (a), aux durées moyennes d'écriture (b), aux nombres moyens de pauses (c) et aux durées moyennes des pauses (d), selon le type d'entraînement, le niveau scolaire et la complexité orthographique des pseudomots (Expérience 3).



* : $p < .05$; $t : .05 < p < .10$

Figure 4-18 : Schématisation des résultats relatifs aux pourcentages de réussite (a), aux durées moyennes d'écriture (b), aux nombres moyens de pauses (c) et aux durées moyennes des pauses (d), selon l'entraînement, le niveau scolaire et la complexité orthographique des pseudomots (Expérience 3).

6.4 Expérience 3 : discussion générale

Cette troisième expérience se différencie des deux précédentes par le matériel linguistique utilisé et par les populations impliquées.

Nous n'avons jusqu'ici travaillé qu'avec des mots dont nous avons contrôlé la complexité orthographique et la familiarité. Ce dernier facteur étant apparu comme pouvant introduire un biais dans les données, nous avons décidé d'employer des pseudomots qui, par définition, ne peuvent y être soumis. De plus, si, dans les deux premières expériences, la population était exclusivement composée d'élèves de C.E.1 testés en fin d'année scolaire, elle est constituée ici d'enfants de C.P. et de C.E.1 testés respectivement en novembre et en juin.

Les quatre hypothèses que nous avons posées sont confirmées par les résultats :

- 1- Au C.E.1, la complexité des pseudomots constitue une entrave à leur production sous dictée alors que leur simplicité a un effet facilitateur. Lorsque les correspondances phonographémiques les plus fréquentes sont suffisamment maîtrisées, la voie d'assemblage étend toute son influence sur la production de pseudomots simples mais n'est plus efficace dans celle des pseudomots complexes.
- 2- Au C.E.1, les performances sont meilleures après lecture et copie qu'après lecture seule, ce qui suggère que, comparativement à un encodage purement visuel, l'encodage visuel et graphomoteur contribue davantage à la diminution de la charge cognitive liée à la dictée.
- 3- En dictée de pseudomots simples, les élèves de C.E.1 ont de meilleures performances que ceux de C.P. Le degré d'expertise augmente donc avec le niveau scolaire, ce qui entraîne une diminution de la charge cognitive liée à la dictée, conséquence probable de correspondances phonographémiques et de traitements graphomoteurs en voie d'automatisation.
- 4- Une exposition aux pseudomots simples, qu'elle soit purement visuelle ou visuelle et graphomotrice, donne lieu à de meilleures performances qu'une dictée administrée sans aucun entraînement. Les correspondances phonographémiques ne sont pas entièrement maîtrisées (y compris en fin de C.E.1) et la voie d'assemblage semble plus opérationnelle lorsqu'elle peut s'appuyer sur un encodage préalable. Par conséquent, à ces niveaux scolaires, la dictée sans entraînement de pseudomots simples serait une tâche relevant davantage de l'évaluation que de l'apprentissage.

Pour les élèves de C.E.1, les trois expériences que nous avons conduites présentent les mêmes patrons de résultats quant à l'effet de l'entraînement sur les productions en dictée. Qu'il s'agisse d'écrire des mots ou des pseudomots, la copie associée à la lecture semble plus efficace que la seule lecture à haute voix. Ces résultats plaident en faveur de l'existence en mémoire à long terme d'une hypothétique représentation graphomotrice qui viendrait soit faciliter la récupération lexicale des mots familiers par la voie d'adressage en renforçant la représentation orthographique, soit étayer la voie d'assemblage dans la construction de nouvelles formes orthographiques de mots non familiers ou de pseudomots. Toutefois, le

faible nombre d'items utilisés dans les deux premières expériences pourrait ne pas être représentatif, à l'instar de l'emploi de pseudomots dans la troisième qui pourrait être considéré comme contradictoire au regard de notre souhait d'engager ces expériences dans un contexte le plus écologique possible. En effet, si les pseudomots constituent traditionnellement un matériel de laboratoire, ils ne sont guère utilisés au sein d'une classe.

Aussi, afin de conforter les résultats obtenus, nous avons souhaité clore ce travail par une dernière expérience conduite auprès d'élèves de C.E.1 avec une plus grande quantité de mots pour lesquels complexité orthographique et fréquence objective ont été contrôlées.

7 Expérience 4 : Effets de l'entraînement (lecture vs copie) sur les réussites d'enfants de C.E.1 en dictée de mots variant selon leur complexité orthographique et leur fréquence

7.1 Objectifs et hypothèses

Les résultats des expériences précédentes suggèrent qu'une dictée de mots isolés est mieux réussie lorsque les mots ont été précédemment encodés. Par ailleurs, ils laissent entendre que la réussite est plus importante quand l'encodage a consisté en un déchiffrage réussi associé à une copie que quand il se limite à une seule lecture à haute voix. Même s'ils n'entrent pas toujours en interaction, la familiarité des mots et leur complexité orthographique y apparaissent comme des facteurs linguistiques pouvant exercer une influence sur les productions.

Les trois expériences se sont déroulées dans un contexte que nous avons voulu le plus écologique possible. L'analyse a porté sur les pourcentages de réussite, les types d'erreurs, mais aussi, grâce à l'utilisation de tablettes à digitaliser, sur les données chronométriques indispensables à l'analyse de la production orthographique vue comme un processus et non plus comme le résultat de ce processus. En d'autres termes, cette technologie nous a permis, à la suite d'autres (*e.g.* Delattre et *al.*, 2006), de recueillir des données d'une grande précision et de considérer les productions en dictée comme une dynamique temporelle pouvant être soumise non seulement aux caractéristiques motrices et cinématiques des mots à produire, mais aussi à des spécificités linguistiques telles que leur degré de complexité orthographique ou leur familiarité. Elle a toutefois l'inconvénient d'introduire auprès des élèves des appareils sophistiqués et peu ordinaires dans un contexte scolaire, raison pour laquelle nous avons souhaité conduire cette dernière expérience dans des conditions traditionnelles de classe. Par ailleurs, les résultats obtenus jusqu'à présent l'ont été soit à partir d'un faible nombre de mots soit à partir de pseudomots, matériel de laboratoire auquel les élèves ne sont pas habitués. Il était donc nécessaire de les tester sous des conditions plus représentatives et plus conformes à la réalité scolaire. Aussi, nous avons souhaité inscrire cette expérience dans un contexte qui pourrait être celui d'une classe lambda. Ce dernier point est pour nous particulièrement important. En effet, la finalité de ce travail de thèse qui emprunte aussi bien à la psychologie cognitive qu'à la linguistique et à la psycholinguistique de l'orthographe ainsi qu'à la

psychologie des apprentissages est de réhabiliter l'usage de la copie comme tâche d'apprentissage de l'orthographe lexicale. Les résultats pourraient avoir des implications didactiques importantes qui rendraient possible un éventuel changement des pratiques d'enseignement. Toutefois, pour qu'ils puissent être véritablement recevables et effectivement reçus, ils doivent être obtenus dans des circonstances qui soient au plus près de la réalité quotidienne de n'importe quelle classe. Pour ce faire, nous avons travaillé avec une population plus représentative et davantage de mots. Nous avons choisi également d'adopter une démarche qui pourrait être celle de tout(e) enseignant(e), sans utiliser de technologie particulière, et en n'analysant que les pourcentages de réussite et les erreurs. Dans le même esprit, nous avons décidé de remplacer la familiarité des mots par la mesure objective qu'est leur fréquence (Fq) et de sélectionner les items dans un corpus nommé *Manulex* (Lété *et al.*, 2004). Il s'agit d'une base de données lexicales qui recense, selon 4 niveaux (*i.e.* le C.P., le C.E.1, du C.E.2 au C.M.2 et du C.P. au C.M.2), les fréquences de 1,9 millions de mots recueillis dans 54 manuels de lecture des 5 niveaux de l'école élémentaire. Nous avons en revanche conservé la complexité orthographique (C) qui, comparativement à la seule consistance, nous semble correspondre davantage aux difficultés empiriques que peuvent rencontrer de jeunes élèves en situation d'apprentissage (*Cf.* Chapitre 2, § 3.2.1.5).

Jusqu'à présent, nous avons opposé deux types de conditions : soit une seule lecture à haute voix dans la lignée des travaux effectués autour de l'hypothèse de l'auto-apprentissage (*e.g.* Bürki *et al.*, 2012 ; Cunningham *et al.*, 2002 ; Nation *et al.*, 2007 ; Share, 1995, 1999, 2004, 2008), soit une lecture à haute voix associée à une copie. Nous avons ainsi procédé par addition puisque, dans la condition 2, un encodage graphomoteur vient s'ajouter au déchiffrement réussi du stimulus visuel spécifique à la condition 1. Associer les deux types d'encodage dans la deuxième condition nous permettait de nous assurer que tous les participants, des élèves de C.P. ou de C.E.1 dont la lecture n'est pas encore automatisée, avaient du mot dicté une même représentation phonologique. Une simple lecture silencieuse n'aurait pas permis une telle vérification. Que se passe-t-il lorsqu'un encodage visuo-graphomoteur vient remplacer l'association encodage visuel-déchiffrement réussi ? Dans cette dernière expérience, nous avons souhaité analyser les productions sous ces deux dernières conditions : dans la première, la lecture à haute voix est conservée (E1) tandis que dans la seconde (E2), la copie remplace la lecture à haute voix sans y être associée.

Une troisième condition (E3) a été ajoutée à ces deux dictées immédiates. Elle consiste en une dictée différée d'une semaine et vise à analyser la résistance au temps des résultats de

l'encodage. Selon Share (2004), pour l'hébreu pointé qui est une langue transparente, la connaissance orthographique acquise par le déchiffrage réussi de la forme orthographique reste active après un intervalle de 30 jours. A l'inverse, Nation *et al.* (2007), pour la langue plus opaque qu'est l'anglais, trouvent que les connaissances se dégradent après seulement une semaine d'intervalle. La profondeur orthographique de la langue (*Cf.* Chapitre 2, § 3.1) semble donc déterminer l'efficacité du déchiffrage réussi dans l'acquisition de l'orthographe spécifique des mots. A l'image de l'anglais, le français est considéré comme une langue possédant un système orthographique opaque. Cette opacité n'est pourtant pas spécifique à tous ses mots puisque certains d'entre eux sont consistants (*e.g. tarte*), qu'on les considère dans le sens de la lecture ou dans celui de l'orthographe. Pour les mots que nous avons sélectionnés, les résultats de la dictée différée et des dictées immédiates devraient varier en fonction de la complexité orthographique des items. Conformément aux conclusions de Nation *et al.* (2007), les mots complexes devraient être moins bien réussis après une semaine. Quant aux résultats relatifs aux mots simples, ils devraient faire écho à ceux de Share (2004) et afficher des pourcentages de réussite équivalents, que la dictée ait été réalisée immédiatement après l'encodage ou 7 jours après.

Concernant les deux facteurs linguistiques (*i.e.* la complexité orthographique et la fréquence), les résultats obtenus dans les expériences précédentes concernant les pourcentages de réussite devraient réapparaître. Les mots simples fréquents devraient donner lieu à des pourcentages de réussite élevés : dans leur production sous dictée, les informations émanant de la voie d'adressage et de la voie d'assemblage ont le degré de coïncidence le plus élevé. Les mots complexes de faible fréquence devraient afficher les scores les plus bas : si l'on part du présupposé qu'ils ne sont pas connus des participants, leur récupération par la voie d'adressage ne peut s'appuyer que sur le principe d'analogie, et la voie d'assemblage ne peut être suffisante à la construction de leur forme orthographique. Les valeurs des mots simples de basse fréquence et des mots complexes fréquents devraient être intermédiaires avec, toutefois, une supériorité des premiers sur les seconds due au caractère facilitateur de la simplicité orthographique qui recouvre la régularité de l'étude de Lété *et al.* (2008).

Cette dernière expérience se propose donc d'examiner le rôle du type d'entraînement (E) sur les productions en dictée d'élèves de C.E.1 en fonction de la fréquence (Fq) et de la complexité orthographique des mots (C), l'hypothèse principale étant que la dictée sera mieux

réussie après un encodage visuo-graphomoteur qu'après un encodage visuel et un déchiffrage réussi. L'apprentissage devrait néanmoins se dégrader avec le temps pour les mots complexes mais pas pour les mots simples. Complexité orthographique et fréquence devraient interagir et aboutir, quelle que soit la condition, à une réussite diminuant avec la complexité et la rareté des mots, selon un profil $C-Fq+ < C-Fq- < C+Fq+ < C+Fq-$.

7.2 Méthode

7.2.1 Participants

Vingt-huit élèves de C.E.1 d'une même école ont participé à l'expérience (14 filles et 14 garçons dont 2 gauchers) et ont été répartis en 2 groupes. Leur moyenne d'âge au moment de la passation au mois de juin est de 8 ans et 1 mois. Deux d'entre eux sont plus âgés : ils ont connu un retard de scolarité avec deux années de C.P. Tous les élèves ont participé à l'expérience avec l'accord des parents.

7.2.2 Matériel

Les 80 mots utilisés sont des noms communs qui ont été sélectionnés dans le niveau 2 de *Manulex* (Lété *et al.*, 2004), correspondant au C.E.1. Ils sont présentés en annexe (Cf. Tableau A6-1, p. 347).

Nous avons choisi les items selon leur nombre de lettres (5 ou 6) et en fonction de leur fréquence estimée par million de mots (supérieure à 30 pour les mots fréquents et inférieure à 2 pour les mots de basse fréquence). Les items ont ensuite été répartis selon leur complexité orthographique telle que définie précédemment (Cf. Chapitre 4, § 4.1 et § 5.5.2). Nous sommes ainsi parvenus à 4 catégories de mots : 12 noms simples de haute fréquence C-Fq+ (*e.g. bocal*), 8 noms simples de basse fréquence C-Fq- (*e.g. agrafe*), 10 noms complexes de haute fréquence C+Fq+ (*e.g. galop*) et 10 noms complexes basse fréquence C+Fq- (*e.g. ormeau*). Lors de la passation, deux listes de 40 items (liste 1 et liste 2) ont été établies en mélangeant les mots de chacune des catégories.

7.2.3 Procédure

La passation qui s'est déroulée en deux séances séparées d'une semaine a eu lieu à la fin du mois de juin. Chaque séance a duré 45 minutes environ.

Lors de la première séance (*i.e.* Phase 1), les élèves ont été répartis en deux groupes pris en charge par un expérimentateur. Les élèves du groupe 1 ont commencé avec les 40 mots de la liste 1, dont 20 ont été produits sous dictée après avoir été lus. Les items étaient lus par un élève puis par l'expérimentateur qui, le cas échéant, corrigeait les erreurs de déchiffrement. Dans

un deuxième temps, les 40 mots de la liste 2 ont été copiés puis produits sous dictée pour 20 d'entre eux. En parallèle, dans une autre salle, les élèves du groupe 2 travaillaient sur les mêmes mots mais avec un ordre d'entraînement inversé (*i.e.* copie des mots de la liste 1 et lecture de ceux de la liste 2). Les 40 mots dictés ont ainsi été les mêmes pour tous les élèves. Le déroulement de cette première séance est récapitulé en annexe (Cf. Tableau A4-2, p. 348).

Les élèves ont été informés des enjeux de l'expérience. La consigne a été la suivante : « *Nous allons faire deux dictées. Pour les préparer, vous allez devoir lire les mots ou les copier. Je vous dicterai les mots après chaque préparation. Si vous pensez vous être trompés, vous pouvez raturer. Avec ce travail nous voulons savoir quel est le meilleur entraînement pour réussir la dictée, s'il vaut mieux lire les mots ou les copier* ».

Une semaine après (*i.e.* Phase 2), les élèves ont été regroupés pour refaire la dictée de la première séance. La consigne a été la suivante : « *Je vais vous dicter les mots que je vous ai déjà dictés la semaine dernière pour voir ce que vous avez retenu* ».

En annexe, sont présentés un exemple de feuille support pour la lecture (Cf. Figure A6-1, p. 349) et la copie (Cf. Figure A6-2, p. 350). Les mots y sont écrits manuellement en minuscules cursives. Les numéros qu'ils portent sont donnés en lecture pour obtenir le mot correspondant et servent en copie à suivre un ordre identique.

Copie et dictées ont été réalisées sur table, au papier et au crayon.

7.2.4 Mesures et analyses statistiques

Les données relatives aux pourcentages de réussite ont fait l'objet d'une analyse de variance ANOVA.

Les données de deux élèves n'ont pas été prises en compte dans l'analyse du fait de leur caractère déviant (plus ou moins 2 écarts-types) ou inutilisable (*i.e.* productions illisibles ou absence de réponses). La population est ainsi composée de 26 participants (13 filles et 13 garçons).

Afin d'éviter tout effet de récence et de primauté, les 10 premiers et les 10 derniers mots de chaque liste n'ont pas été dictés. Les analyses portent donc sur 40 mots et 2080 productions (520 en lecture-dictée, 520 en copie-dictée et 1040 en dictée différée).

Le matériel ayant été mélangé et les entraînements croisés, seule une analyse par participants a été menée.

7.2.5 Résultats : analyses par participants

Les données ont été traitées selon une analyse de variance à quatre facteurs principaux $S26 * Fq2 * C2 * E3$, avec S le facteur *Sujet*, Fq le facteur *Fréquence*, C le facteur *Complexité orthographique* et E le facteur *Entraînement*. E1 et E2 correspondent aux deux dictées immédiates de la phase 1 (E1 : dictée après lecture à haute voix ; E2 : dictée après copie) et E3 à la dictée différée effectuée une semaine après l'encodage des formes orthographiques.

7.2.5.1 Pourcentages de réussite

Les résultats des analyses par participants sont exposés dans le tableau 4-17 et illustrés par la figure 4-19 ci-après.

	C-Fq+	C-Fq-	C+Fq+	C+Fq-	Totaux
E1 : Lecture-Dictée	88%	71%	61%	49%	67%
E2 : Copie-Dictée	94%	71%	61%	52%	69%
E3 : Dictée + 7	92%	74%	57%	47%	67%
Totaux	91%	72%	59%	49%	

Tableau 4-17 : Pourcentages de réussite en dictée immédiate selon le type d'entraînement et en dictée différée (Expérience 4).

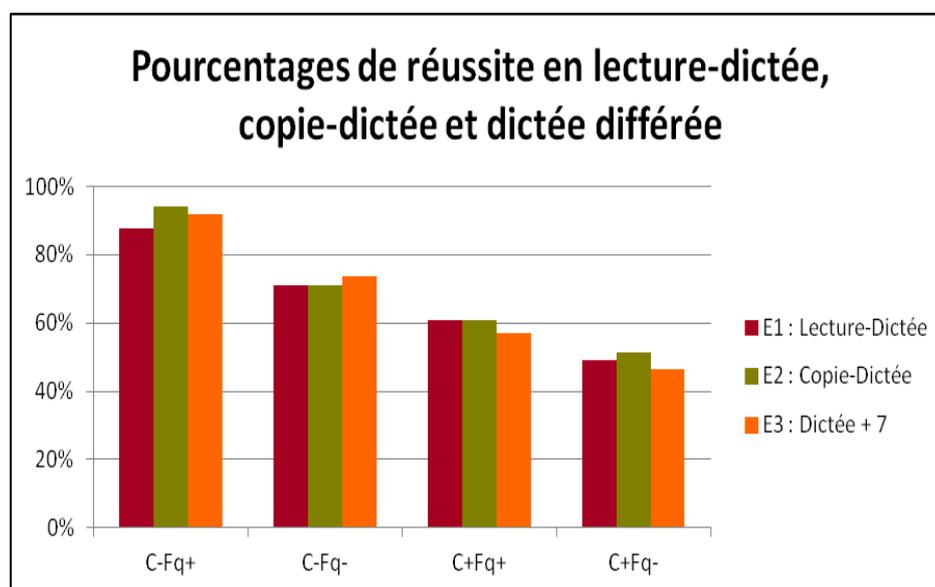


Figure 4-19 : Histogramme des pourcentages de réussite en dictée immédiate selon le type d'entraînement et en dictée différée (Expérience 4).

Le facteur *Entraînement* n'est pas significatif ($E : F_1 < 1$), à la différence du facteur *Complexité* ($C : F_1(1, 25) = 42.37, p < .0001$) et du facteur *Fréquence* ($Fq : F_1(1, 25) = 62.61,$

$p < .0001$) : les pourcentages de réussite ne varient guère dans les trois dictées mais la précision orthographique est plus importante pour les mots les plus simples (82% pour 54%) et les plus fréquents (75% pour 61%).

Ni l'interaction *Complexité x Entraînement*, ni l'interaction *Fréquence x Entraînement*, ni la double interaction *Fréquence x Complexité x Entraînement* ne sont significatives (C.E : $F_1 < 1$; Fq.E : $F_1 < 1$; Fq.E.T : $F_1 < 1$). L'interaction *Fréquence x Complexité* présente une tendance à la signification (Fq.C : $F_1(1, 25) = 3.24$, $p = 0.0806$) : les dictées sont d'autant mieux réussies que les mots sont simples et fréquents.

Les analyses par comparaisons spécifiques donnent lieu aux résultats suivants :

- Le facteur *Entraînement* n'est significatif ni pour les mots simples (E/C- : $F_1 < 1$), ni pour les mots complexes (E/C+ : $F_1 < 1$), ni pour les mots fréquents (E/Fq+ : $F_1 < 1$), ni pour les mots qui le sont moins (E/Fq- : $F_1 < 1$).

- Quelle que soit leur fréquence, les mots subissent l'influence de la complexité orthographique (C/Fq- : $F_1(1, 25) = 26.31$, $p < .00025$; C/Fq+ : $F_1(1, 25) = 37.08$, $p < .0001$) : les mots de basse fréquence sont mieux réussis lorsqu'ils sont simples que lorsqu'ils sont complexes (72% pour 49%), tout comme les mots fréquents (91% pour 59%). L'effet de la complexité apparaît sous la condition E1 (C/E1 : $F_1(1, 25) = 18.09$, $p < .001$), sous la condition E2 (C/E2 : $F_1(1, 25) = 31.65$, $p < .0001$) et sous la condition E3 (C/E3 : $F_1(1, 25) = 40.71$, $p < .0001$) : les pourcentages de réussite sont toujours plus importants pour les mots simples que pour les mots complexes (E1 : 79% pour 55% ; E2 : 83% pour 56% ; E3 : 83% pour 52%).

- L'effet de la fréquence se manifeste tant sur les mots simples (Fq/C- : $F_1(1, 25) = 37.45$, $p < .0001$) que sur les mots complexes (Fq/C+ : $F_1(1, 25) = 11.93$, $p < .0025$) : les réussites sont plus importantes pour les mots simples fréquents (91%) que pour les mots simples moins fréquents (72%), ainsi que pour les mots complexes fréquents (59%) que pour les mots complexes de basse fréquence (49%). Cet effet agit sous les trois conditions, en lecture-dictée (Fq/E1 : $F_1(1, 25) = 11.49$, $p < .005$), en copie-dictée (Fq/E2 : $F_1(1, 25) = 39.36$, $p < .0001$) et en dictée différée (Fq/E3 : $F_1(1, 25) = 24.28$, $p < .00025$) : la précision orthographique est plus grande lorsque les mots sont fréquents que lorsqu'ils le sont moins, que ce soit en dictée après lecture (74% pour 60%), en dictée après copie (78% pour 71%) ou lorsque la dictée est réalisée 7 jours après (74% pour 60%).

- Les résultats par catégories de mots sous une même condition et pour une même catégorie selon les trois conditions sont présentés dans le tableau 4-18 ci-après (en rouge sont notées les comparaisons qui manifestent une tendance à la signification) :

- En dictée après lecture à haute voix, le profil de résultats est C-Fq+ (88%) > C-Fq- (71%) > C+Fq+ (61%) > C+Fq- (49%). Toutes les différences sont significatives. Néanmoins, la comparaison entre mots complexes fréquents et mots complexes de basse fréquence n'affiche qu'une tendance à la signification (61% pour 49%).

- En dictée après copie, le profil est similaire, y compris pour la comparaison des mots complexes fréquents et des mots complexes de basse fréquence : C-Fq+ (94%) > C-Fq- (71%) > C+Fq+ (61%) > C+Fq- (52%).

Comparaisons	Différences significatives	Différences non significatives
E1C-Fq- E1C+Fq-	$F_1(1, 25) = 9.16, p < .01$	
E1C-Fq- E1C-Fq+	$F_1(1, 25) = 9.51, p < .01$	
E1C-Fq- E1C+Fq+		$F_1(1, 25) = 1.75, p = 0.1953$
E1C+Fq- E1C-Fq+	$F_1(1, 25) = 38.31, p < .0001$	
E1C+Fq- E1C+Fq+		$F_1(1, 25) = 3.58, p = 0.0667$
E1C-Fq+ E1C+Fq+	$F_1(1, 25) = 16.09, p < .001$	
E2C-Fq- E2C+Fq-	$F_1(1, 25) = 9.38, p < .01$	
E2C-Fq- E2C-Fq+	$F_1(1, 25) = 29.82, p < .00025$	
E2C-Fq- E2C+Fq+	$F_1(1, 25) = 4.92, p < .05$	
E2C+Fq- E2C-Fq+	$F_1(1, 25) = 50.93, p < .0001$	
E2C+Fq- E2C+Fq+		$F_1(1, 25) = 3.60, p = 0.0663$
E2C-Fq+ E2C+Fq+	$F_1(1, 25) = 35.28, p < .0001$	
E3C-Fq- E3C+Fq-	$F_1(1, 25) = 28.82, p < .00025$	
E3C-Fq- E3C-Fq+	$F_1(1, 25) = 23.57, p < .00025$	
E3C-Fq- E3C+Fq+	$F_1(1, 25) = 6.54, p < .025$	
E3C+Fq- E3C-Fq+	$F_1(1, 25) = 99.86, p < .0001$	
E3C+Fq- E3C+Fq+	$F_1(1, 25) = 5.79, p < .025$	
E3C-Fq+ E3C+Fq+	$F_1(1, 25) = 32.50, p < .0001$	
E1C-Fq- E2C-Fq-		$F_1(1, 25) = 0$
E1C-Fq- E3C-Fq-		$F_1 < 1$
E2C-Fq- E3C-Fq-		$F_1 < 1$
E1C+Fq- E2C+Fq-		$F_1 < 1$
E1C+Fq- E3C+Fq-		$F_1 < 1$
E2C+Fq- E3C+Fq-		$F_1(1, 25) = 1.21, p = 0.2816$
E1C-Fq+ E2C-Fq+		$F_1(1, 25) = 4.06, p = 0.0521$
E1C-Fq+ E3C-Fq+		$F_1(1, 25) = 2.84, p = 0.0981$
E2C-Fq+ E3C-Fq+		$F_1 < 1$
E1C+Fq+ E2C+Fq+		$F_1(1, 25) = 0$
E1C+Fq+ E3C+Fq+		$F_1 < 1$
E2C+Fq+ E3C+Fq+		$F_1 < 1$

Tableau 4-18 : Analyses par comparaisons spécifiques des pourcentages de réussite par catégories de mots sous une même condition et pour une même catégorie selon les trois conditions (Expérience 4).

- Les différences dans les résultats obtenus dans la dictée différée sont toutes significatives et vont dans le même sens : C-Fq+ (92%) > C-Fq- (74%) > C+Fq+ (57%) > C+Fq- (47%).
- La seule catégorie semblant affectée par l'entraînement est celle composée des mots simples fréquents pour lesquels les résultats affichent une tendance à la signification : ils sont mieux réussis sous la condition E2 (94%) que sous la condition E1 (88%) et sous la condition E3 (92%).

7.2.5.2 Types d'erreurs

Les erreurs commises en copie sont présentées dans le tableau 4-19 ci-après. Entre parenthèses, sont indiqués les nombres d'occurrences d'une même forme erronée (e.g. la forme **pedalo* a été produite par 2 participants différents).

Sur 520 productions obtenues en copie, seules 20 sont erronées. Il s'agit d'erreurs orthographiques n'altérant pas la forme phonologique du mot et consécutives à l'omission du *e* muet final (e.g. **tigr* pour *tigre*), à la substitution (**aurmeau* pour *ormeau*), à la régularisation d'un graphème (**copin* pour *copain*) ou à l'absence de prise en compte du contexte malgré une décomposition phonémique exacte (**alpag* pour *alpage*). Ce sont aussi des erreurs phonologiques de substitution (e.g. **naime* pour *naine*), d'addition (**givre* pour *givre*), ou d'omission (e.g. **pedalo* pour *pédalo*, **gain* pour *grain*) qui suggèrent un geste graphomoteur mal assuré, des correspondances phonographémiques instables et un manquement du processus de révision.

C-Fq+		C-Fq-		C+Fq+		C+Fq-	
Formes normées	Erreurs	Formes normées	Erreurs	Formes normées	Erreurs	Formes normées	Erreurs
bocal		agrafe		grain	<i>*gain</i>	ormeau	<i>*aurmeau</i>
plume		safari		palais		rameau	
salade		famine		copain	<i>*copin</i> <i>*coquin</i>	naine	<i>*naime</i>
tigre	<i>*tigr</i>	rodéo		fumée	<i>*fumé</i>	alpage	<i>*alpag</i>
carte		amiral	<i>*animar</i>	lampe		record	<i>*recortt</i>
liste		trafic	<i>*lrafic</i>	regard	<i>*regad</i>	pivot	
crabe		pédalo	<i>*pedalo (2)</i>	ombre		givre	<i>*give</i> <i>*grivre</i>
numéro		alarme		galop		lasso	
piste	<i>*pist</i>			hibou		truffe	<i>*lruffe</i>
sable				canne	<i>*conne</i>	capot	
figure	<i>*figur</i>						
livre							

Tableau 4-19 : Erreurs commises en copie classées en fonction des catégories de mots (Expérience 4).

Les erreurs en dictée selon les trois conditions sont présentées dans les tableaux 4-20, 4-21, 4-22 et 4-23 ci-après en fonction des catégories de mots. Dans les dictées immédiates, 520 productions ont été recueillies pour chacune des deux conditions. Elles sont au nombre de 1040 dans la dictée différée.

Les erreurs sont majoritairement des erreurs orthographiques phonologiquement plausibles. Différentes formes pour un même mot (e.g. **ormo*, **aurmo*, **aurmeau*, **aurmau*, **ormau*, **auremo* ou **oremots* pour *ormeau*) suggèrent que les connaissances des

correspondances phonographémiques sont réelles mais que le choix du graphème adéquat reste délicat.

Les régularités graphotactiques ne sont pas toujours respectées (*e.g.* **alpage* pour *alpage*, **galoe* pour *galop*), et le contexte n'est pas toujours pris en compte en dépit de décompositions phonémiques exactes (*e.g.* **lanpe* pour *lampe*, **ceaupin* pour *copain*, **alpag* pour *alpage*, **laso* pour *lasso*).

Parfois, le besoin de s'appuyer sur des connaissances antérieures signifiantes dans le traitement de mots de très basse fréquence est tel que des problèmes de segmentation surviennent. Le participant entend deux mots qui lui sont familiers et non plus un seul qu'il ne connaît pas. Leurs représentations respectives (*i.e.* phonologiques, sémantiques et orthographiques) sont activées en parallèle. L'orthographe spécifique des deux mots étant connue, l'accès lexical se fait directement par la voie d'adressage et c'est ainsi que la forme *rameau* donne lieu à l'inattendue **rat mot*.

Deux items ont été malencontreusement sélectionnés, comme on peut le constater dans les erreurs qu'ils ont entraînées. Il s'agit des deux mots complexes fréquents, *fumée* et *canne*, qui, parce que chacun d'entre eux a au moins un homophone hétérographe (*e.g.* *fumer*, *fumé*, *cane*) ont une forme orthographique impossible à distinguer lorsqu'ils sont présentés isolément, hors contexte syntaxique ou sémantique.

Types de mots	Formes normées	Conditions		
		E1 : Lecture-Dictée	E2 : Copie-Dictée	E3 : Dictée + 7
C-Fq+	bocal	*bocale (7)	*baucal	*bocale (6) *bacale *baucal *beaucal
	plume			*plme
	salade			
	tigre			*tigr
	carte			*garte
	liste			
	crabe	*carbe	*cabe	*crab
	numéro	*noméro *numero (5) *numérou	*numèro (2) *numéros *numero	*numero (3)
	piste			
	sable		*sableu	*sabe *cable
figure	*figur *fugur	*figure	*ficure *figur (2) *figure	
livre	*luvre		*live	

Tableau 4-20 : Erreurs commises en dictée de mots simples fréquents (Expérience 4).

Types de mots	Formes normées	Conditions		
		E1 : Lecture-Dictée	E2 : Copie-Dictée	E3 : Dictée + 7
C-Fq-	agrafe	*agraphe (2) *acrafe *agraf	*agraf *acrafe *agraphe	*agraffe (3) *agraphe (3)
	safari	*safarie *saphari	*safarie (2) *sapharie	*safaris *sapharie *safarie (3)
	famine	*famin (2) *fanine (2)	*famin	*famin
	rodéo	*rodéoe *rodeo (3)	*rodéa *raudéo	*rodeo (4) *rodero
	amiral		*amirale (6) *amirable	*amirale (9)
	trafic	*trafique (3) *trafige (2) *trofic	*trafice (5) *trafique (3)	*trafice (2) *trafique (7) *traphice *travique
	pédalo	*pedalot (2) *pédalau *pedalo (3)	*pedala *pedalo (2) *pédalot	*pedalo (4) *pédalau (2) *pélo *pédaleau *pedalot (2)
	alarme	*allarme (2)		*allarme

Tableau 4-21 : Erreurs commises en dictée de mots simples de basse fréquence (Expérience 4).

Types de mots	Formes normées	Conditions		
		E1 : Lecture-Dictée	E2 : Copie-Dictée	E3 : Dictée + 7
C+Fq+	grain	*grène *graine *grin (2) *crin	*grai *guin	*grine *gine *grin (4) *grint *crin *grein
	palais	*palai (6) *palait	*palai (5) *pallé *palèe	*palai (7) *palée *paler (2) *palet (2) *pallé *palé (2)
	copain	*ceaupin *copin (4) *copine	*gopan *copin (3) *copein	*capine *capin *copin (8) *gopei *copind *copein
	fumée	*fumé (6) *fummé *fumai	*fumer *fumé (5) *fumai	*fumer (3) *fumé (7) *fumai *fumet (2)
	lampe	*lanpe (4) *lonpe	*lanpe (3) *planpe	*lanpe (8) *lonpe
	regard	*ragard *regar *recare *regare *régard	*regare (4) *reguard *regar	*regare (4) *regar (2) *regad *redar
	ombre	*onlre *onbre (2)	*onbre (5) *ombe	*onbre (8)
	galop	*galot (2) *galau *galo (3) *calot	*galot (3) *galo (5) *ocalo	*galoe *galo (5) *calop *galau *galot (3) *galeau (2)
	hibou	*hilou	*hibout (3)	*ibout *huibou *ibou
canne	*cane (3)	*cane (3)	*cane (8) *quane (2) *gane	

Tableau 4-22 : Erreurs commises en dictée de mots complexes fréquents (Expérience 4).

Types de mots	Formes normées	Conditions		
		E1 : Lecture-Dictée	E2 : Copie-Dictée	E3 : Dictée + 7
C+Fq-	ormeau	*ormo (3) *ormoe *aurmo	*ormaux *aurmeau (2) *aurmau *ormau	*ormeaux *ormo (4) *ormau (3) *aurmau (2) *aurmo (2) *ormaux *auremo *oremots *aurmeau (2)
	rameau	*ramo (4) *ramoe *ramau *rat mot	*ramau (4) *rammeau	*rameaux *ramo (3) *ramon *ramau (6) *ramaux *ramots *rammeau
	naine	*nène (2) *néme *nene	*nènne *néne (3) *nène	*nène (5) *néne (3) *neine
	alpage	*alpaj *alfage	*alepage	*alpag (2) *allpage
	record	*requor *recorp *recore (5) *recor (2)	*recore (6) *recor (2) *rocord	*recore (8) *recorp (2) *recor (7) *regor
	pivot	*povot *pivo (5) *pivaut	*pivo (7) *pivoter	*pivo (7) *pivaut (2) *pivau *piveau (3)
	givre	*jivre (4) *gifre	*jivre (3)	*jiwere *jivre (3) *givri
	lasso	*laso (2) *lasot *laco *laceau *lasau	*laso (4) *laseau (3) *lasot	*laço (2) *lasau (3) *laso (3) *laseau (2) *lasseau (2) *lassot *lacot *laceau
	truffe	*trufe (9)	*trufe (9)	*trufe (14)
	capot	*capo (6) *capau *capeau	*capeau (2) *capo (5) *capau *capeaut	*capo (7) *capeau (2) *capau (2) *cappo *gapeau

Tableau 4-23 : Erreurs commises en dictée de mots complexes de basse fréquence (Expérience 4).

7.3 Discussion

Cette quatrième expérience avait pour objectif d'analyser les productions en dictée, par des enfants de C.E.1, de mots variant en fréquence et en complexité orthographique, selon trois conditions : deux dictées immédiates préparées soit par une lecture à haute voix soit par une copie, et une dictée différée.

L'hypothèse principale concernait l'effet de l'entraînement et avançait que les dictées seraient mieux réussies après un encodage visuo-graphomoteur qu'après un déchiffrage réussi. Les résultats obtenus ne permettent pas de valider cette hypothèse puisque le facteur principal *Entraînement* n'est pas significatif : les pourcentages de réussite sont à peu près équivalents en lecture-dictée (67%) et en copie-dictée (69%). Or, les expériences précédentes nous avaient permis de mettre en évidence que, si une représentation graphomotrice existe dans le lexique mental, elle influence tant la récupération lexicale (Expérience 1 et 2) que la construction de la forme orthographique par la mise en correspondance des phonèmes et des graphèmes (Expérience 3). Les résultats confirmaient les postulats énoncés par le *Principe d'encodage spécifique* (Tulving, 1976) et le *Principe de traitement transféré approprié* (Morris *et al.*, 1977).

Ces différences de résultats peuvent avoir deux explications. La première a trait au degré de difficulté des mots complexes qui pourrait n'avoir pas été suffisamment élevé pour permettre à l'effet de l'entraînement d'apparaître. En d'autres termes, il n'est pas impossible que ces mots aient été trop faciles à traiter. Du point de vue des représentations lexicales, cela signifie qu'une majorité des mots à récupérer lors de la dictée possédait des représentations orthographiques clairement définies et rapidement accessibles en dépit de leur fréquence. On peut, dans ce cas, envisager des processus automatisés de mise en correspondance entre forme phonologique et forme orthographique ne nécessitant pas le recours à un encodage graphomoteur. La seconde explication concerne les différences entre les procédures suivies dans les expériences précédentes et celle adoptée ici : d'une part, le nombre d'encodages graphomoteurs y est moindre et d'autre part, la copie associée à une lecture à haute voix y a été remplacée par une copie simple, sans lecture orale préalable, c'est-à-dire sans l'assurance d'une coïncidence entre forme phonologique et forme orthographique. Dans les trois premières expériences, les participants ont dû copier les items à deux ou trois reprises, alors que, dans la quatrième, ces derniers ne l'ont été qu'une seule fois. Une copie unique n'est

alors peut-être pas suffisante pour qu'une représentation graphomotrice puisse se constituer. Mais, surtout, il semblerait que l'encodage graphomoteur ne soit efficace que s'il est associé à un encodage visuel et à un déchiffrage dont la réussite ne peut être vérifiée que par une lecture à haute voix. Cette interprétation nous semble confortée par le fait que, des 4 catégories d'items, seuls les mots simples fréquents (C-Fq+) affichent de meilleurs scores en copie-dictée qu'en lecture-dictée (94% pour 88%) même si les différences ne font que tendre à la signification. Or, globalement, les mots de cette catégorie sont ceux pour lesquels un encodage n'est pas vraiment nécessaire ou bien ceux dont la réussite du déchiffrage requiert le moins de vérification : la récupération dans le lexique mental de leurs représentations phonologique, sémantique et orthographique est aisée à ce stade-là de l'apprentissage et, de surcroît, les informations en provenance des voies d'adressage et d'assemblage coïncident. Ainsi, pour les mots dans la production desquels les informations émanant des deux voies entrent en conflit, l'hypothétique représentation graphomotrice ne pourrait émerger qu'après plusieurs productions en copie et seulement si l'encodage visuo-graphomoteur qui y conduit est associé à un déchiffrage réussi. Pour nous en assurer, il faudrait toutefois concevoir une expérience dans laquelle seraient manipulés non seulement le nombre d'encodages visuels et de déchiffrages pour la lecture à haute voix et visuo-graphomoteurs pour la copie mais aussi l'association des deux types d'encodage (*i.e.* lecture à haute voix vs lecture-copie vs copie).

Relativement à la résistance au temps de l'encodage, nous avons prévu des pourcentages de réussite équivalents entre les dictées immédiates (E1 et E2) et la dictée différée (E3) pour les mots simples (dans la lignée des travaux de Share, 2004), et des scores se dégradant pour les mots complexes (conformément à l'étude de Nation *et al.*, 2007). Les résultats semblent confirmer cette hypothèse puisque, lorsque l'on compare d'une part les résultats de E1 et E2 réunis et d'autre part ceux de E3, les mots simples affichent 81% de réussite contre 83% et les mots complexes 56% contre 52%. Ils suggèrent que pour les premiers, lorsque la voie d'assemblage est opérationnelle, l'encodage relève davantage de l'entraînement que de l'apprentissage et que chaque exposition, de quelque type que ce soit, contribue à l'automatisation des procédures de conversion phonèmes-graphèmes. Quant aux seconds, l'éventuel apprentissage auquel donne lieu l'encodage ne résiste pas au temps et doit être reconduit pour qu'il y ait une réelle mémorisation de l'information orthographique.

Dans cette quatrième expérience, les deux facteurs dont les effets ressortent le plus significativement sont la complexité orthographique et la fréquence des mots : les items simples sont produits avec plus de succès que les complexes et les items fréquents le sont

davantage que les items de plus faible fréquence. Bien que l'interaction de ces deux facteurs linguistiques ne présente qu'une tendance à la signification, les résultats confirment le profil de résultats que nous avons prévus : $C-Fq+ < C-Fq- < C+Fq+ < C+Fq-$. Ils se situent dans la lignée de ceux de Delattre *et al.* (2006) obtenus en dictée auprès d'adultes sans entraînement préalable et dans ceux de Lété *et al.* (2008). Leur spécificité réside dans le fait que le même profil se répète dans chacune des trois conditions, que la dictée ait été préparée par la lecture, par la copie ou qu'elle ait été différée.

En résumé, cette dernière expérience qui se voulait au plus près des conditions traditionnelles de classe ne nous a pas permis d'établir la supériorité d'un entraînement par la copie sur un entraînement par la lecture. Les résultats relatifs à l'effet de l'entraînement vont à l'encontre de ceux obtenus dans les expériences précédentes et pourraient s'expliquer par des procédures différentes. Il semblerait que l'encodage visuo-graphomoteur n'est rien sans un déchiffrage réussi. Or, ce dernier ne peut être vérifié que par une lecture à haute voix. Depuis les travaux liés à l'hypothèse de l'auto-apprentissage (*e.g.* Share, 2004), il a été établi qu'il favorise la mémorisation de l'orthographe de mots inconnus ou de pseudomots. La copie simple préalable ne semble pas pouvoir s'y substituer. Toutefois, lorsque les deux types d'encodage sont associés, leur efficacité paraît plus grande que celle d'une simple lecture à haute voix. Le nombre d'encodages pourrait à son tour être un facteur déterminant dans la transformation de formes externes en représentations orthographiques dans le lexique mental et dans l'émergence dans le même lexique de représentations graphomotrices. Il pourrait également exercer une influence sur une mémorisation plus durable des informations qui résisteraient davantage à l'usure du temps. Enfin, comme attendu et à la suite d'autres études consacrées à la production sous dictée (*e.g.* Delattre *et al.*, 2006 ; Lété *et al.*, 2008), la réussite dans cette tâche qui est un test de mémoire semble dépendre des caractéristiques lexicales (*i.e.* la fréquence) et sous-lexicales (*i.e.* la complexité orthographique) des items proposés.

Chapitre 5 – Synthèse, discussion générale et perspectives

L'objectif principal de ce mémoire était d'établir une comparaison entre dictée et copie dans leur contribution à l'apprentissage de l'orthographe de mots isolés par de jeunes élèves. A notre connaissance, une telle comparaison n'existe pas. Il semblerait que ces deux tâches liées à la maîtrise des compétences et des connaissances orthographiques n'aient jamais été interrogées. Relèvent-elles de l'évaluation et/ou de l'apprentissage ? Quels types d'apprentissages permettent-elles ? De telles interrogations nous paraissent essentielles : elles pourraient avoir des implications didactiques importantes et conduire à un changement des pratiques d'enseignement.

1 Des approches complémentaires de l'orthographe

Ainsi que le signale Seidenberg (2012b, p. 9), « *très peu de cette recherche [il se réfère aux travaux dédiés à l'apprentissage de la lecture] ont un réel impact sur la façon dont la lecture est enseignée. Il existe un énorme fossé entre la science et la pratique pédagogique* » (notre traduction). A sa suite, nous considérons qu'il s'agit là d'un « *énorme gâchis* ». Ce constat pourrait certainement s'appliquer aux recherches relatives à l'acquisition de l'écriture et de l'orthographe. Sans compter que les études se sont prioritairement orientées sur la production verbale orale plutôt que sur la production verbale écrite (Bonin, 2005). Les raisons d'une telle méconnaissance réciproque des pratiques et des recherches sont peut-être à chercher dans le cloisonnement des domaines disciplinaires. Il nous semble qu'un dialogue entre psycholinguistique cognitive, linguistique de l'écrit, psychologie des apprentissages et didactique reste encore trop rare malgré certaines collaborations salutaires (e.g. Fayol & Jaffré, 2008 ; Plane, Alamargot & Lebrave, 2010). A l'image de la définition qu'en donne le TLFi, l'orthographe est considérée soit comme un ensemble de processus, soit comme un ensemble de règles. Pourtant, elle pourrait aussi être vue comme l'ensemble de processus qui conduisent à l'application de cet ensemble de règles ou comme l'ensemble de règles que ces processus permettent de mettre en œuvre. En ce sens, il nous semble difficile d'en envisager l'enseignement sans une compréhension des processus qui sous-tendent son acquisition, une connaissance des règles qui en régissent l'organisation, une réflexion autour des tâches visant la maîtrise des premiers et des secondes, et une lecture critique des prescriptions fournies par les Programmes Officiels du Ministère de l'Education Nationale (2008). En d'autres termes, nous pensons que l'orthographe en tant qu'objet d'enseignement / apprentissage gagnerait à

être appréhendée en adoptant une démarche holistique qui engloberait les différentes facettes de la problématique qu'elle représente pour les enfants, les enseignants et la société. Aussi, c'est dans cet objectif que nous avons situé les trois premiers chapitres de ce mémoire dans une perspective pluridisciplinaire.

1.1 Orthographe, psychologie cognitive et psycholinguistique

1.1.1 Bilan

Le premier chapitre a été consacré à l'optique cognitive et psycholinguistique. Il nous a offert l'occasion de présenter certains des modèles théoriques établis par les travaux sur la lecture (*e.g.* Coltheart *et al.*, 2001 ; Frith, 1985 ; Grainger *et al.*, 2012 ; McClelland *et al.*, 1981 ; Seidenberg *et al.*, 1989) ou la production écrite (*e.g.* Hayes *et al.*, 1980 ; Kellog, 1996 ; Van Galen, 1991). Initialement, ces derniers se sont surtout intéressés à la production de textes, activité qui reste l'objectif final de l'apprentissage de l'écrit. Les études qui ont choisi le mot pour unité de travail restent minoritaires (Bonin, 2007). Elles ont parfois analysé la production orthographique de mots isolés comme une partie de la production d'unités plus larges et sont venues préciser certains aspects de modèles plus généraux (*e.g.* Kandel *et al.*, 2011). D'autres recherches se sont inscrites dans le domaine de la neuropsychologie cognitive (Bonin, 2005), comme celle qui a conduit Rapp *et al.* (2002) à proposer leur modèle de la production orthographique de mots sous dictée. Conçu à partir des performances d'un patient adulte cérébro-lésé, il s'appuie sur une conception de la double voie dans laquelle les informations issues de la voie lexicale (ou d'adressage) et de la voie sous-lexicale (ou d'assemblage) convergent vers le niveau des graphèmes. Par la suite, il a été validé par Houghton *et al.* (2003) et leur modèle connexionniste de la double voie en production orthographique, un des plus élaborés qui soient selon Bonin (2007).

La revue de littérature à laquelle a été dédié ce chapitre nous a permis d'établir une comparaison de la dictée et de la copie en termes de processus et de coûts cognitifs. Y ont été traités les caractéristiques des *stimuli* à l'origine des deux tâches, les diverses instances mémorielles impliquées dans leur réalisation, leurs différents coûts attentionnels, ainsi que les connaissances nécessaires à la mise en œuvre des processus qui les sous-tendent. Cette analyse comparative nous a conduit à une meilleure compréhension de la dictée et de la copie et à l'élaboration d'un modèle cognitif et psycholinguistique des deux tâches que nous présentons dans la section suivante.

1.1.2 Dictée et copie : modélisation comparative

Le modèle proposé s'inscrit dans la lignée des principes connexionnistes d'activation interactive de McClelland *et al.* (1981).

Dans un premier temps, et dans le but de faire surgir des phénomènes de charge cognitive liés aux seules caractéristiques orthographiques des items à copier sans prendre en considération leur familiarité, seuls sont concernés des pseudomots. Dans un second temps, des mots familiers contenant une inconsistance ont été sélectionnés afin d'examiner les effets d'interaction entre les représentations phonologiques et orthographiques.

Quel que soit le type de production écrite de mots isolés, le recours à des instances cognitives communes à toutes ces productions est un passage obligé. Sont inhérentes à toutes ces tâches trois sortes de mémoires internes : la mémoire à long terme, la mémoire de travail et la mémoire à court terme (Baddeley, 1993), également appelée mémoire sensorielle ou Registre de l'Information Sensorielle (R.I.S., Alamargot, 2001). La mémoire à long terme est supposée illimitée : à ce titre, elle représenterait une ressource pour l'exécution de la tâche. Il s'agit ici d'une instance interne qui contient à la fois les programmes moteurs dont dépend l'exécution graphomotrice de la trace et le lexique mental qui réunit, en plus des connaissances morphologiques dont nous ne traiterons pas, les connaissances phonologiques, orthographiques et sémantiques des mots. La mémoire de travail, par son caractère limité, représente une contrainte. Son rôle est double. D'une part, lorsque le mot est connu, elle assure en utilisant la voie lexicale, la récupération en mémoire à long terme des représentations phonologiques et/ou orthographiques du mot, ainsi que celle de sa représentation sémantique. D'autre part, lorsque le mot n'est pas connu, elle met en œuvre la voie sous-lexicale par laquelle se réalise, en fonction de la tâche à exécuter, la conversion des phonèmes en graphèmes ou bien celle des graphèmes auxquels on associera des phonèmes qui à leur tour seront transformés en graphèmes (dans le cas d'une tâche de copie). La mémoire sensorielle offre de son côté une capacité encore plus limitée que celle de la mémoire de travail et fait donc peser une contrainte plus lourde encore. C'est elle qui sera directement concernée par la modalité sensorielle du stimulus. Ces deux derniers types de mémoires internes seront ceux qui auront le plus à subir les effets d'une éventuelle charge cognitive. La mémoire à long terme, la mémoire de travail et la mémoire sensorielle, instances internes au scripteur, représentent donc soit une ressource soit une contrainte dans la production écrite de mots. Parmi ces tâches de production écrite, la copie a pour spécificité de fournir à l'exécutant la représentation orthographique du mot source, c'est-à-dire un stimulus visuel qui n'est pas

moins qu'une mémoire externe à laquelle le scripteur peut se référer en cas de besoin et qui est l'un des constituants de l'environnement de la tâche. En d'autres termes, dans l'exécution de la tâche de copie, ce stimulus visuel qu'est le mot à copier constitue une ressource à l'instar de la mémoire à long terme dans toute tâche de production écrite.

Si l'on compare à présent copie et dictée, on peut avancer que la première a l'avantage sur la seconde de proposer au scripteur une mémoire externe d'autant plus précieuse qu'elle est disponible à tout moment et qu'elle ne peut être soumise à variations. Par ailleurs, les deux tâches se différencient également selon la nature des *stimuli* qui les engagent : auditif dans le cas de la dictée, il devient visuel lors de la copie. Copie et dictée diffèrent aussi du point de vue de leur temporalité. Si la dictée relève de l'apprentissage par le lien qu'elle instaure entre la représentation lexicale récupérée et le stimulus auditif, elle constitue davantage un moyen de vérification des connaissances acquises à la faveur d'un entraînement tel que la copie ou la lecture : la représentation lexicale présente en M.L.T. est-elle correcte ou pas, les procédures de conversion phonographémique aboutissent-elles à des résultats satisfaisants ? La copie, pour sa part, constitue une tâche d'apprentissage non seulement de l'orthographe normée du mot à mémoriser mais également du geste graphomoteur qui lui est associé. Elle peut, éventuellement, être suivie d'une dictée. La comparaison des deux tâches réside donc dans l'évaluation de l'impact de l'apprentissage graphomoteur sur l'encodage et la récupération d'un mot stocké en M.L.T. ou la construction de sa forme orthographique. Cette dimension temporelle dans l'examen des tâches de copie et de dictée nous amène à les situer le long d'un continuum dans lequel la copie est antérieure à la dictée. Or, si nous souhaitons les comparer, nous sommes contraints d'envisager la dictée au travers de son entraînement traditionnel qu'est la lecture. Ainsi, nous procédons à une comparaison verticale entre la préparation de la dictée par la copie (ou la lecture-copie) et la préparation de la dictée par la lecture (Cf. Figure 5-1). Partant de là, ce qui différencie ces deux types de préparations réside dans l'association d'un apprentissage graphomoteur uniquement pour la copie. Par conséquent, lors de la phase de vérification de l'apprentissage à un temps $T + 1$ (*i.e.* la dictée), la plus-value qu'offre la copie par rapport à la lecture consiste en la récupération de deux représentations, à savoir l'orthographe du mot et son programme graphomoteur.

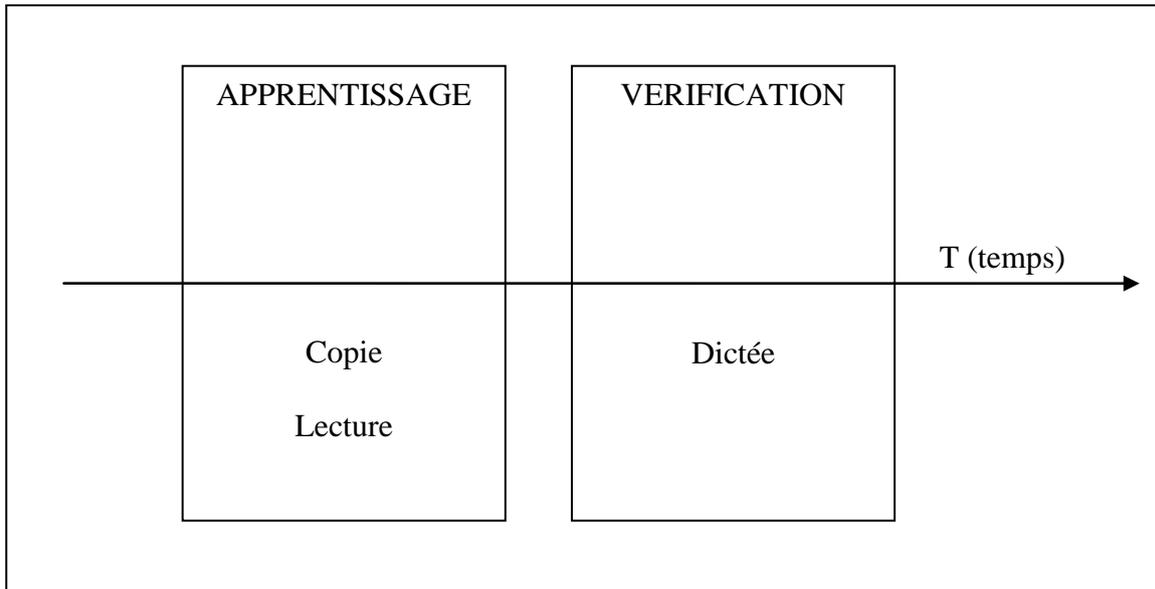


Figure 5-1 : Copie, lecture et dictée sur le continuum temporel de l'acquisition de l'orthographe.

Nos expériences ont été conduites dans cette perspective de comparaison verticale de l'effet de ces tâches d'apprentissage sur l'exécution de la dictée permettant une comparaison horizontale entre copie et dictée sur le continuum temporel de l'acquisition de l'orthographe. C'est pourquoi nous avons conduit nos réflexions sur une modélisation possible des processus cognitifs sous-jacents en prenant le parti de procéder à une comparaison horizontale et directe entre les tâches de copie et de dictée. La justification d'une telle comparaison réside dans le constat qui est fait à l'égard de ces deux tâches considérées toutes deux par les enseignants et les programmes, comme des tâches d'apprentissage à part entière (Cf. Chapitre 3, § 4). Dans cette optique, nous pouvons également considérer que le succès de chacune de ces deux tâches dépendrait des caractéristiques orthographiques des items à apprendre (Pérez, Giraudo & Tricot, 2012).

1.1.2.1 Pseudomots orthographiquement simples

La figure 5-2 ci-après présente les processus impliqués dans la production en dictée et en copie d'un pseudomot orthographiquement simple.

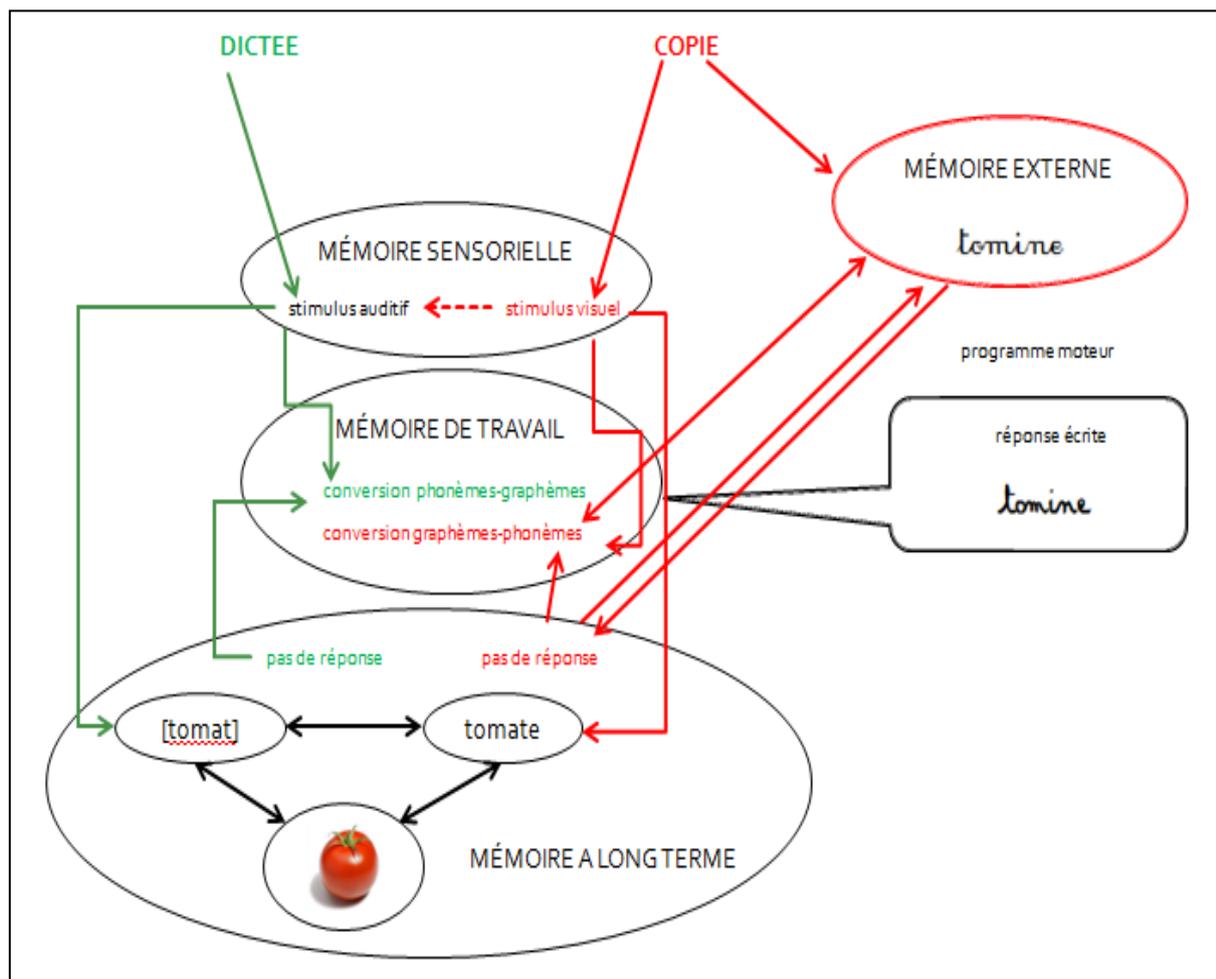


Figure 5-2 : Modélisation des processus cognitifs impliqués lors du traitement de pseudomots consistants (e.g. *tomine*) en dictée et en copie.

Que se passe-t-il lorsque le pseudomot *tomine* doit être écrit sous dictée ? *tomine* est un pseudomot simple en ce sens où à chaque phonème correspond une seule lettre. Autrement dit, la simplicité orthographique se définit ici comme la correspondance biunivoque entre une lettre (et non pas un graphème complexe) et un phonème. En situation de dictée, mémoire sensorielle, mémoire de travail et mémoire à long terme sont simultanément sollicitées par l'input auditif [t o m i n]. Dans la mémoire de travail, une conversion phonèmes-graphèmes s'opère, alors qu'au sein de la mémoire à long terme, toutes les formes de surface potentiellement liées à l'input se présentent et entrent en concurrence. Cette compétition rappelle la métaphore du Pandémonium de Selfridge (1959) citée par Dehaene (2007) lorsqu'il expose les processus impliqués dans la reconnaissance des lettres au cours de la lecture. Par définition, le pseudomot /t o m i n/ n'existe pas en mémoire à long terme, mais la

récupération par la mémoire à court terme de cet *input* auditif a activé les connaissances phonologiques, orthographiques et sémantiques présentes dans le lexique mental qui peuvent lui être associées, comme par exemple *tomate*, *tome*, *mine*, etc. Si le degré d'expertise du scripteur dans la maîtrise des correspondances phonographémiques n'est pas suffisant, la compétition entre chacune de ces formes différentes et variées demeure et peut donner lieu, au moment de l'écriture du mot, à une réponse orthographiquement erronée. *A contrario*, chez un scripteur expert, aucune de ces représentations de surface n'est sélectionnée dans la mesure où aucune d'entre elles ne correspond précisément à la forme phonologique du mot entendu. C'est l'échec de la voie d'adressage : la mémoire à long terme ne fournit pas de réponse. La mémoire de travail continue de renforcer, par la voie d'assemblage, le processus de conversion déjà activé des phonèmes en graphèmes. Elle récupère le programme moteur contenu en mémoire à long terme, et le pseudomot, par définition inconnu, peut être produit sans erreurs. Formes phonologiques de la réponse écrite et du stimulus auditif sont alors en adéquation.

En situation de copie, le pseudomot *tomine* est avant tout un stimulus visuel qui s'accompagne, lors de sa lecture, d'un processus de vocalisation plus ou moins interne selon le degré d'expertise du sujet. Comme pour la dictée, mémoire sensorielle, mémoire de travail et mémoire à long terme sont sollicitées simultanément. La mémoire de travail met en œuvre un processus de conversion graphèmes-phonèmes-graphèmes tandis que les formes de surface phonologiques, orthographiques et sémantiques contenues en mémoire à long terme sont activées et entrent en concurrence. La lecture du mot à copier, autrement dit le recours à la mémoire externe (*i.e.* la forme orthographique du mot source, visuelle, disponible et non soumise à variations) inhibe toutes ces représentations et vient renforcer le processus de conversion graphèmes-phonèmes-graphèmes déjà à l'œuvre dans la mémoire de travail. La réponse écrite semble donc avoir plus de chances d'être conforme au stimulus visuel pour autant que les connaissances n'interfèrent pas avec le mot source et qu'il n'y ait pas d'erreur dans la perception et la lecture du stimulus.

1.1.2.2 Pseudomots orthographiquement complexes

L'introduction dans le modèle d'un pseudomot orthographiquement complexe (*e.g.* *purrate*) conduit à dégager des processus analogues à ceux décrits précédemment. Ils sont présentés dans la figure 5-3 ci-après.

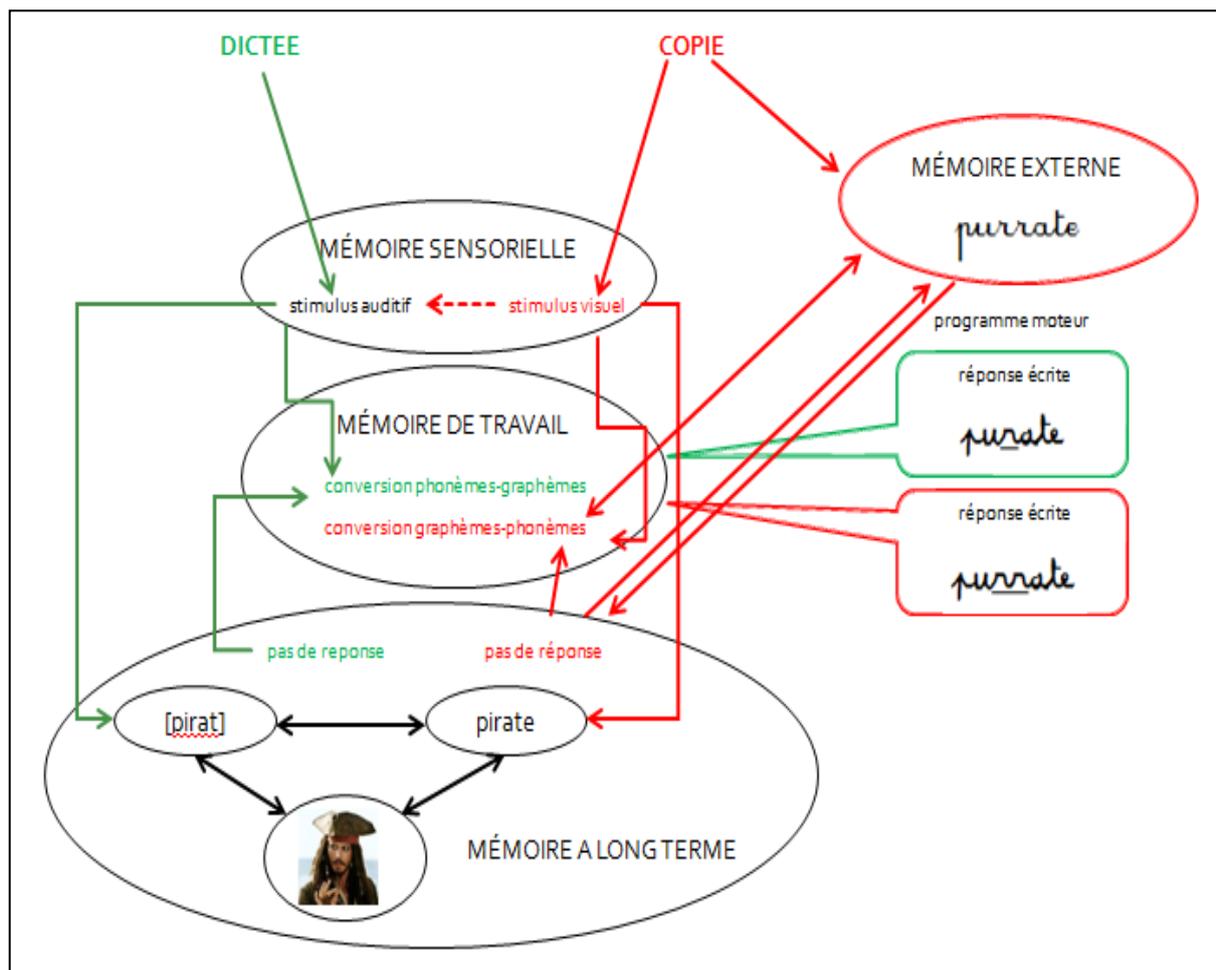


Figure 5-3 : Modélisation des processus cognitifs impliqués lors du traitement de pseudomots qui contiennent une inconsistance (e.g. *purrate*) en dictée et en copie.

Le pseudomot *purrate* est orthographiquement complexe puisqu'au phonème [R] correspond le bigramme *rr* plus rare que le graphème simple *r*. Ce pseudomot ne peut être correctement écrit sans exposition préalable du scripteur à sa forme orthographique. Autrement dit, la production écrite sous dictée, de par le caractère strictement auditif de l'input, a de forts risques d'être erronée. En effet, en dictée, en supposant que les correspondances phonie-graphie soient respectées (*i.e.* la forme produite correspond bien à la séquence [p y r a t]), la production la plus plausible serait *purate*, et même si le scripteur était prévenu de la présence d'une inconsistance, d'autres formes orthographiques seraient possibles (e.g. *puratte*, *purhate*, *purathe*). La mémoire externe est la seule à pouvoir signaler au scripteur à la fois la présence d'une inconsistance, sa nature et sa localisation dans le pseudomot. Aussi la copie semble-t-elle la tâche la plus efficace pour que sa forme orthographiquement correcte soit produite.

1.1.2.3 Mots complexes familiers

Le modèle considéré à partir d'un mot familier mais complexe est présenté dans la figure 5-4 ci-après.

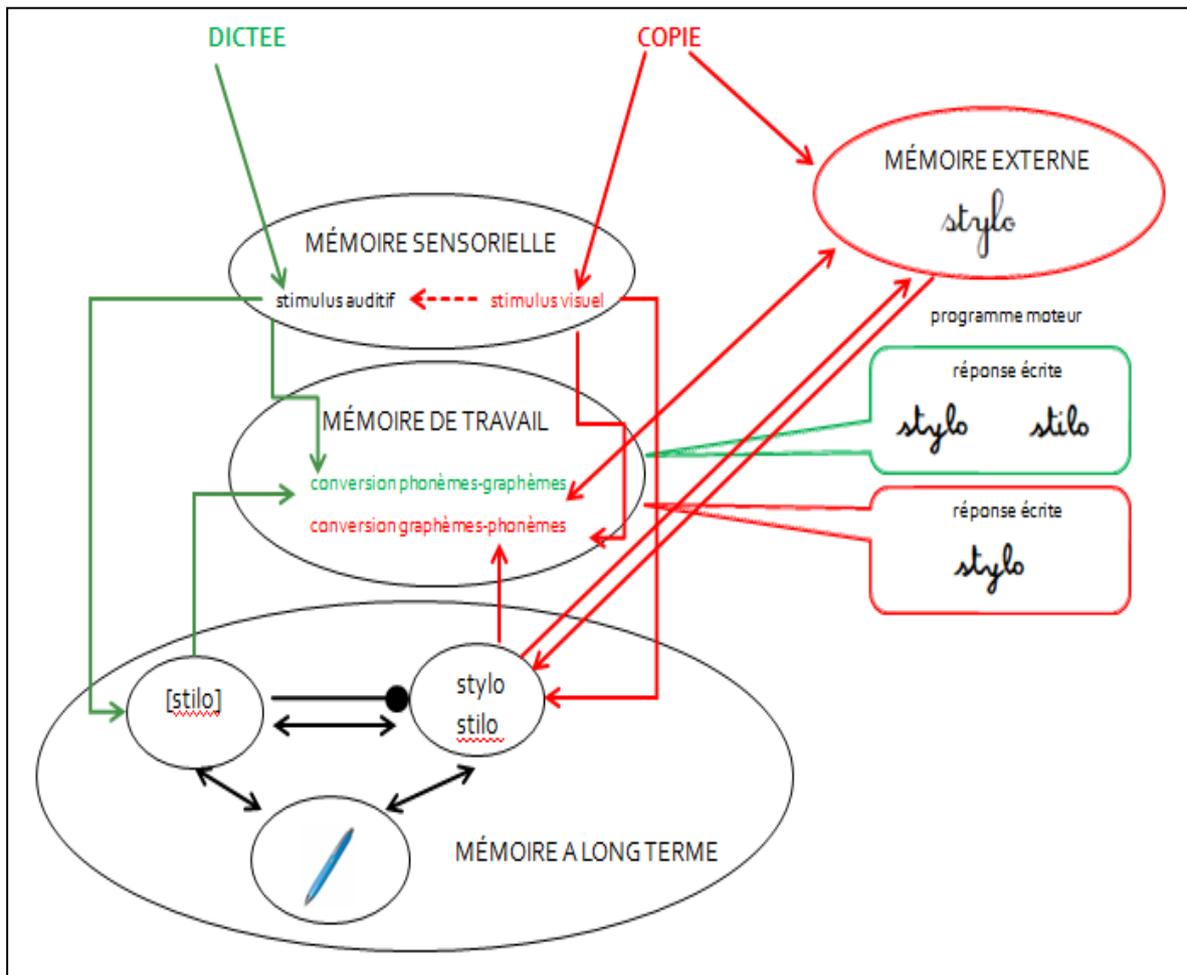


Figure 5-4 : Modélisation des processus cognitifs impliqués lors du traitement de mots familiers qui contiennent une inconsistance (e.g. *stylo*) en dictée et en copie.

Le mot *stylo* est familier et contient une inconsistance phono-orthographique puisque le phonème [i] s'y écrit avec le graphème y, beaucoup plus rare que le graphème i (1% et 99% respectivement selon Catach *et al.*, 1995). L'écriture sous dictée, toujours en supposant que la forme écrite produite corresponde bien à la séquence entendue [stilo], peut être correcte (*stylo*) ou erronée (**stilo*). La production sera conditionnée par l'activation de la représentation orthographique du stimulus dans le lexique mental : soit le mot est correctement codé orthographiquement et accessible, soit il ne l'est pas. Dans ce dernier cas, *stylo* étant un mot qui contient une inconsistance, sa représentation phonologique (*i.e.* celle qui conduira à une production orthographique aux correspondances phonographémiques les

plus fréquentes, autrement dit **stilo*) peut interférer avec sa représentation orthographique dans la mesure où deux issues concurrentes sont possibles (soit *i*, soit *y*) et la production sous dictée pourra ainsi donner soit **stilo* via la voie d'assemblage, soit *stylo* via la voie d'adressage. La première production (**stilo*) signe une connaissance orthographique erronée, inaccessible ou instable mais dans tous les cas issue de la voie sous-lexicale prédominante dans cette situation. La seconde production (*stylo*) est, quant à elle, la preuve de la présence et de l'accessibilité de la connaissance orthographique conventionnelle dans le lexique mental, connaissance qu'il n'est donc pas utile d'acquérir. Si l'on définit l'apprentissage d'un mot comme l'introduction et la stabilisation en mémoire à long terme des représentations phonologique, orthographique, sémantique de ce mot (ou en d'autres termes comme la transformation de ces représentations en formes normées, stables et aisément récupérables), on voit bien que la dictée ne peut prendre part qu'à la construction de la représentation phonologique. Quant à la construction des deux autres représentations, elle doit être prise en charge par d'autres types de tâches.

A l'instar de la dictée, la copie pure et simple d'un mot ne peut prétendre participer à la construction de sa représentation sémantique. La part que la copie peut prendre dans la construction de la représentation phonologique nous semble équivalente à celle de la dictée sous certaines conditions (notamment une maîtrise minimale des processus de conversion phonèmes-graphèmes-phonèmes). Mais nous pensons que la possibilité qu'elle offre au scripteur de recourir à une mémoire externe la rend primordiale pour l'acquisition des connaissances orthographiques et des patrons graphomoteurs. Néanmoins, les caractéristiques orthographiques du mot à copier doivent être prises en compte. Si le mot *stylo* est déjà présent en mémoire à long terme, une tâche de copie visant l'acquisition de cette forme normée est utile pour en faciliter l'accessibilité. Pour autant, est-ce le seul intérêt de la copie ? Nous pensons le contraire même si elle perd les spécificités d'une tâche d'apprentissage. La connaissance orthographique déjà présente n'est plus à acquérir mais est renforcée non seulement par la mémoire externe mais aussi par l'exécution motrice de la trace qui pourrait laisser en mémoire à long terme une trace mnésique supplémentaire. *A contrario*, si la connaissance orthographique est absente, peu accessible ou non correctement codée en mémoire à long terme, la simple exposition du scripteur au mot à copier (*i.e.* la simple lecture du mot) peut entraîner un conflit entre représentation phonologique, représentation orthographique et mémoire externe. On peut supposer que si aucune erreur de lecture n'a été commise, ce conflit est rapidement résolu par cette mémoire externe qui n'est plus une

représentation mais la forme orthographique normée, stable et non soumise à variation, du mot *stylo*. Cette norme extérieure vient donc renforcer non seulement le processus de conversion graphèmes-phonèmes-graphèmes opéré par la mémoire de travail comme dans le cas de mots consistants, mais aussi la connaissance orthographique stockée dans le lexique mental, ainsi que son accessibilité. Mémoire à long terme et mémoire externe entrent alors en interaction. Dès lors, nous sommes en présence d'une authentique tâche d'apprentissage de la forme orthographique du mot. L'acquisition du patron graphomoteur n'en est pas pour autant mise à l'écart : elle se réalise simultanément à celle de la forme orthographique. Cette simultanéité entraîne un renforcement mutuel des diverses représentations antérieures (phonologique, orthographique) qui conduit à la transformation de ces représentations en connaissances normées stables, aisément récupérables par la mémoire de travail et donc prêtes à être utilisées dans toute situation de production écrite. Il est également important de noter que dans le cas des mots contenant des inconsistances ou des graphèmes complexes, chaque patron moteur (*i.e.* *y* vs *i*) se trouverait fortement associé à sa forme orthographique permettant ainsi de récupérer la norme conventionnelle via le geste moteur.

1.2 Orthographe, linguistique et psycholinguistique

Dans le deuxième chapitre de ce mémoire a été proposée une description de l'orthographe fondée, entre autres, sur les travaux de Catach *et al.* (1995) et de Cogis (2005). Y ont été abordées les fonctions des divers types de graphèmes composant le système : la fonction phonographique de représentation du son prise en charge par les phonogrammes et la fonction sémiographique de représentation du sens assurée par les morphogrammes et les logogrammes. D'autres graphèmes ont été évoqués, comme les morphonogrammes qui représentent tant du son que du sens, ou encore les graphèmes étymologiques ou historiques. La distinction entre phonographie et sémiographie nous a conduit à dégager les spécificités respectives de l'écriture et de l'orthographe (Fayol *et al.*, 2008) dans le domaine des langues alphabétiques. Le passage de l'une à l'autre et les relations qu'elles entretiennent avec la langue y ont été examinés dans une perspective historique, d'après les travaux que Catach (2011) et Chaurand (2011) ont consacrés à l'histoire du français.

Pour introduire les difficultés de l'orthographe française actuelle, nous avons présenté quelques travaux interlangues (*e.g.* Seymour *et al.*, 2003) fondés sur le concept de profondeur orthographique : le français y apparaît comme possédant un système orthographique opaque. Ainsi que l'ont montré certaines études, la production orthographique y est soumise, selon le type de tâches, à des variables sous-lexicales telles que la complexité graphémique (*e.g.*

Kandel *et al.*, 2010 ; Sprenger-Charolles *et al.*, 1998), le contexte d'utilisation (*e.g.* Mousty *et al.*, 1999b) ou la consistance des correspondances phonographémiques (*e.g.* Bonin *et al.*, 2001c ; Delattre *et al.*, 2006). Elle est également sous l'effet de variables lexicales comme la fréquence objective (*e.g.* Bonin *et al.*, 2002c ; Lambert *et al.*, 2011b ; Maggio *et al.*, 2012), la familiarité (*e.g.* Martinet *et al.*, 2004), l'âge d'acquisition (*e.g.* Chalard *et al.*, 2003), la lexicalité (*e.g.* Zesiger *et al.*, 1993), les divers types de voisinage (*e.g.* Roux *et al.*, 2009), la durée acoustique ou la longueur orthographique (*e.g.* Bonin *et al.*, 2002c). Ces différentes influences font de l'orthographe française « *une des plus difficiles au monde* » (Fayol, 2003).

Catach *et al.* (1995) ont établi une classification des graphèmes qui en composent le système dans un objectif d'enseignement/apprentissage. Ils ont dégagé trois niveaux dont le premier est constitué des 45 graphèmes de base que les élèves devraient maîtriser à la fin de l'apprentissage formel de la lecture/écriture. Or, tous ces graphèmes ne présentent pas le même degré de complexité. Ils ont été regroupés uniquement selon les phonèmes qu'ils permettent de transcrire sans souci de progression dans leur enseignement. Pourtant, les difficultés empiriques que les utilisateurs (et en particulier de jeunes enfants en situation d'apprentissage) peuvent rencontrer lors de la production orthographique dépendent des variables sous-lexicales que nous venons de mentionner. Aussi, nous avons utilisé ces dernières pour proposer une hiérarchisation des composantes du niveau 1 établi par Catach *et al.* (1995).

1.3 Orthographe et apprentissage

Le troisième chapitre a été dédié à l'orthographe en tant qu'objet d'apprentissage.

Nous avons commencé par la présentation des conditions considérées comme nécessaires à son acquisition, ce qui nous a conduit à interroger les liens existant entre langue orale et langue écrite. Il est apparu que les deux s'influencent mutuellement. Un examen de certains travaux consacrés aux habiletés phonologiques et au principe alphabétique nous a permis de constater que les positions divergent quant à leur influence sur l'apprentissage de la lecture-écriture. Pour certains chercheurs qui ont notamment travaillé auprès d'enfants sourds (*e.g.* Mayberry *et al.*, 2011), celle-ci est surestimée, alors que pour d'autres (*e.g.* Bosse *et al.*, 2006 ; Ecalle *et al.*, 2002b ; Martinet *et al.*, 2006), elle est clairement établie. D'autres études ont dégagé l'importance des connaissances sur le nom des lettres (*e.g.* Bara *et al.*, 2004 ; Foulin, 2007).

La production orthographique s'appuyant sur des connaissances antérieures et l'apprentissage de l'orthographe visant à en acquérir de nouvelles, nous nous sommes penché,

dans un second temps, sur ce que sont ces connaissances orthographiques et sur la façon dont elles se développent. C'est ainsi que nous avons évoqué des travaux qui se sont intéressés au processus d'analogie (*e.g.* Bosse *et al.*, 2003 ; Martinet *et al.*, 2004), à l'hypothèse de l'auto-apprentissage (*e.g.* Carrillo *et al.*, 2013 ; Cunningham *et al.*, 2002 ; Nation *et al.*, 2007 ; Share, 1995), ou encore aux régularités graphotactiques de la langue (*e.g.* Pacton *et al.*, 2001).

Nous avons ensuite élargi notre champ en réfléchissant sur ce qu'apprendre signifie. Pour ce faire, nous sommes parti d'un point de vue biologique et évolutionniste selon lequel l'apprentissage relève de l'adaptation à un environnement (Chanquoy *et al.*, 2007). Dans cette perspective, les connaissances biologiquement primaires côtoient les connaissances biologiquement secondaires (Geary, 2002, 2005, 2007) auxquelles appartiennent écriture et orthographe. Il est apparu que cette dernière s'acquiert tant par un apprentissage implicite que par un apprentissage par instruction. Nous avons alors évoqué des recherches consacrées à l'un et à l'autre (*e.g.* Chanquoy *et al.*, 2007 ; Perruchet *et al.*, 2007), puis a été présentée une classification des apprentissages selon leur utilité (Tricot, 2012).

Enfin, nous avons envisagé l'orthographe comme objet d'instruction en examinant les Programmes Officiels du Ministère de l'Education Nationale (2008), particulièrement les rubriques consacrées à l'acquisition de l'écriture et de l'orthographe qui mentionnent la dictée et la copie. L'analyse des compétences requises à l'issue de chaque cycle dans les deux domaines a permis de dégager une certaine confusion quant aux objectifs propres à chacune des deux tâches. En d'autres termes, dictée et copie n'y paraissent pas considérées selon les relations qu'elles entretiennent avec le but de l'apprentissage qu'est la connaissance. Leur rationalité n'y est pas clairement délimitée et on ne parvient pas à comprendre quelle tâche doit être préférée à l'autre en fonction des objectifs poursuivis, du niveau scolaire et des caractéristiques linguistiques des mots utilisés. L'interrogation porte alors tant sur les apprentissages que permettent la dictée et la copie que sur leur progressivité.

2 Discussion générale

Les domaines auxquels ont été consacrés les trois premiers chapitres (*i.e.* psychologie cognitive, psycholinguistique, linguistique, didactique et psychologie des apprentissages) et les conclusions qui en ont été tirées nous ont permis de formuler une hypothèse générale concernant la part respective de la dictée et de la copie dans l'apprentissage de l'orthographe lexicale.

L'objectif de la dictée pourrait être d'examiner l'état et l'étendue des connaissances orthographiques. Test de mémoire s'appuyant uniquement sur les instances mémorielles internes, elle tiendrait davantage de l'évaluation que de l'apprentissage et pourrait entraîner une charge cognitive très importante lorsqu'elle est effectuée par de jeunes enfants en situation d'apprentissage (*i.e.* lorsque les processus orthographiques et graphomoteurs ne sont pas encore automatisés). Elle pourrait donner lieu à des performances différentes selon les caractéristiques lexicales et sous-lexicales des items utilisés. En permettant d'acquérir des connaissances déclaratives et procédurales relatives tant à la composante graphomotrice de l'écriture qu'à sa composante orthographique, la copie relèverait davantage de l'apprentissage. Parce qu'elle s'appuie également sur une mémoire externe, elle implique une charge cognitive moindre, notamment lorsque les processus graphomoteurs sont suffisamment maîtrisés ou en voie d'automatisation. Le tracé qu'elle implique pourrait compléter le mécanisme de l'auto-apprentissage en donnant lieu à une représentation graphomotrice en mémoire à long terme qui viendrait renforcer les représentations des mots supposées présentes dans le lexique mental. La copie pourrait ainsi constituer un entraînement efficace à la dictée. Sa supériorité sur une préparation consistant en une seule lecture à haute voix pourrait varier en fonction des caractéristiques des items.

Cette hypothèse générale a été testée au moyen de 4 expériences conduites auprès d'enfants de C.P. et/ou de C.E.1 et à partir de mots (Expérience 1, 2 et 4) ou de pseudomots (Expérience 3) dont toutes les productions ont été examinées. Dans les trois premières, les items utilisés ont été contrôlés selon deux variables qui nous ont semblé les plus à même de refléter les difficultés empiriques que peut rencontrer ce type de population en production écrite de mots isolés : la familiarité, variable lexicale, et la complexité orthographique, variable sous-lexicale. La familiarité est une mesure subjective de la fréquence, correspondant au nombre d'expositions d'un individu à un mot. La complexité orthographique englobe non seulement la consistance des C.P.G. mais aussi la complexité graphémique et le contexte d'utilisation des graphèmes. Quatre variables dépendantes y ont été analysées : les pourcentages de réussite, les durées d'écriture, les nombres et les durées des pauses. Dans la quatrième expérience, les mots ont été sélectionnés en fonction de leur complexité orthographique et de leur fréquence objective fournie par la base de données lexicales *Manulex* (Lété *et al.*, 2004). Seuls les pourcentages de réussite y ont été examinés.

La première conclusion qu'il nous semble nécessaire de tirer des expériences conduites tient aux variables chronométriques (*i.e.* les durées d'écriture, les nombres et les durées des

pauses) considérées dans leurs relations avec les caractéristiques linguistiques des items. Les résultats contradictoires auxquelles elles ont donné lieu suggèrent que leur analyse ne serait pas pertinente dans l'étude de l'effet de la familiarité et de la complexité orthographique sur les productions en dictée d'enfants de C.E.1. Ainsi que l'ont montré des études antérieures (*e.g.* Delattre *et al.*, 2006), l'effet de ces deux facteurs sur les processus centraux orthographiques (*i.e.* la récupération lexicale par la voie d'adressage et la construction de la forme orthographique par la voie d'assemblage) se manifesterait surtout dans les latences d'écriture, variable que nous n'avons pas mesurée. Les durées d'écriture, dépendantes des nombres et des durées des pauses, refléteraient davantage les processus graphomoteurs responsables de la programmation et de l'exécution du tracé. Toutes les pauses en dictée ne peuvent être assimilées à des pauses cognitives directement liées à la tâche mais lorsqu'elles le sont, il paraît impossible de les départager selon leur origine. En d'autres termes, celles qui relèvent des processus graphomoteurs ne semblent pas pouvoir être distinguées de celles qui dépendent de la mise en œuvre des processus orthographiques, même lorsque les caractéristiques cinématiques des mots ont été contrôlées (Expériences 1 et 2). L'étude des variables chronométriques n'est pas pour autant dénuée d'intérêt puisque leurs valeurs diffèrent en fonction de la condition d'entraînement de la dictée. Dans les deux premières expériences, les durées d'écriture sont inférieures après lecture et copie (E2) qu'après lecture seule (E1) lorsque les mots sont familiers. Celles des mots non familiers n'y paraissent pas sensibles, mais il s'agit là d'un résultat à prendre avec précaution car, comme nous l'avons signalé, la non familiarité des mots est plus difficilement contrôlable que leur familiarité. Comme pour confirmer cette difficulté de contrôle, les durées d'écriture augmentent entre E2 et E1 lorsque sont dictés des pseudomots.

La deuxième conclusion que l'on peut tirer de ces expériences a trait aux conditions d'entraînement. Les résultats des dictées de pseudomots transparents à des élèves de C.P. et de C.E.1 suggèrent que, conformément à notre hypothèse, la dictée sans entraînement ne peut être considérée comme une tâche d'apprentissage de connaissances orthographiques. Pour qu'elle soit réussie, cette tâche d'évaluation qui n'est autre qu'un test de mémoire doit bénéficier d'une préparation. La mémorisation de la forme orthographique des items requiert un encodage préalable, c'est-à-dire un apprentissage. L'effet de l'entraînement se manifeste sur les 4 variables dépendantes. Toutefois, lorsque les items dictés sont des mots, il apparaît principalement sur les pourcentages de réussite. Les résultats de nos trois premières expériences vont donc dans le sens de l'hypothèse de l'auto-apprentissage (Share, 1995) selon

laquelle le déchiffrement réussi d'un mot inconnu favorise la mémorisation de sa forme orthographique. Ils les précisent en suggérant que l'encodage serait encore plus efficace lorsque le geste de la main est associé à un déchiffrement réussi. Ces résultats font écho au *Principe d'encodage spécifique* (Tulving, 1976) et au *Principe de traitement transféré approprié* (Morris *et al.*, 1977) selon lesquels un contexte et des processus partagés par le test et l'encodage donneraient lieu à de meilleures performances. Ils divergent toutefois de ceux de Jacoby *et al.* (1990), ce qui laisse entendre que seule une copie avec référence pourrait donner lieu à une représentation graphomotrice en mémoire à long terme, représentation qui viendrait renforcer la récupération des représentations orthographiques par la voie d'adressage et la procédure de conversion des phonèmes en graphèmes par la voie d'assemblage. Mais, si la copie avec référence semble nécessaire à l'émergence d'une telle représentation, elle ne semble pas suffisante. En effet, les résultats de l'expérience 4 suggèrent qu'elle ne serait efficace que lorsqu'elle est associée à une lecture à haute voix réussie.

La troisième conclusion concerne les objectifs d'utilisation de la copie au Cycle 2 en fonction des caractéristiques linguistiques des items utilisés. Les comparaisons des dictées de pseudomots transparents (Expérience 3) indiquent clairement l'effet bénéfique de l'enseignement : les élèves de C.E.1 affichent des performances supérieures à celles des élèves de C.P. Ces résultats peu surprenants peuvent être interprétés en termes de coût cognitif. En début d'année de Cours Préparatoire, les élèves commencent à peine l'apprentissage formel de la lecture-écriture. Dans la mesure où leurs connaissances graphomotrices et orthographiques sont balbutiantes, leurs productions écrites sous dictée sont soumises à une forte charge cognitive due à la répartition des ressources qui doit être faite pour mener en parallèle les processus graphomoteurs et orthographiques. En fin de C.E.1, ces derniers ne sont pas encore automatisés et ils continuent d'être traités en parallèle. Cependant, la maîtrise du geste est suffisante pour que davantage de ressources soient dévolues aux processus centraux, ce qui donne lieu à de meilleures performances. A ce moment-là de la scolarité, les pourcentages de réussite en dictée sont plus importants pour les mots simples que pour les mots complexes. La simplicité orthographique aurait donc un effet facilitateur sur les productions, conformément aux conclusions de Lété *et al.* (2008). Par ailleurs, les résultats des expériences 2 et 3 révèlent que seuls les mots non familiers ou les pseudomots y seraient sensibles. L'ensemble des données pourraient nous fournir des pistes quant à l'utilisation des différentes catégories de mots dans l'enseignement des connaissances orthographiques et graphomotrices. Comme nous venons de le mentionner, les objectifs

d'apprentissage ne paraissent pas pouvoir être atteints lorsque la dictée ne bénéficie d'aucun entraînement. Si les mots simples et familiers affichent des scores plafond, c'est peut-être qu'ils ne font l'objet d'aucun apprentissage orthographique et qu'ils ne requièrent aucun enseignement : leur représentation est aisément récupérable lorsqu'elle est connue et dans le cas contraire, leur forme semble facile à construire. Ces mots-là pourraient alors être utilisés en copie pour le renforcement des processus graphomoteurs en vue de leur automatisation. Au C.P., ils serviraient de supports d'apprentissage du geste et des correspondances phonographémiques les plus abordables. La copie de mots simples non familiers gagnerait à être proposée dans un objectif d'apprentissage orthographique mais pas avant que le geste ne soit suffisamment maîtrisé. De cette dernière condition dépend aussi l'introduction de mots complexes familiers. En effet, si l'on veut que la tâche soit efficace et qu'elle permette l'encodage de formes normées qui peuvent aller à l'encontre de connaissances antérieures, il est nécessaire que la plupart des ressources cognitives soit dévolue aux traitements orthographiques. Quant à la copie de mots complexes non familiers, elle ne peut conduire à des apprentissages orthographiques que lorsque le geste graphomoteur et les correspondances phonographémiques les plus fréquentes sont maîtrisés.

3 Perspectives de recherche

Ce mémoire avait pour objectif d'identifier la part de la dictée et de la copie dans le développement des connaissances orthographiques. Comme nous avons tenté de le démontrer, une analyse fine des tâches tant du point de vue des structures mémorielles sur lesquelles elles s'appuient que des processus qu'elles engagent ou encore de leur situation dans le continuum temporel de l'apprentissage nous permet de conclure que la dictée relève davantage de l'évaluation que de l'apprentissage.

Ici, nous ne prétendons pas que dans la dictée il n'y a pas d'apprentissage : ce dernier y est réduit à une comparaison entre la représentation orthographique récupérée en M.L.T. via sa forme auditive et le mot tel qu'écrit par le scripteur. Cette comparaison peut conduire dans un cas à renforcer la représentation orthographique lorsque le scripteur est satisfait de sa production, ou, dans un second cas, à créer une interférence entre cette représentation orthographique et le mot écrit sur le papier lorsque le résultat ne répond pas aux attentes du scripteur. Dans un cas comme dans l'autre, la correction effectuée avec l'enseignant(e) est primordiale. Par ailleurs, en tant que tâche d'évaluation intervenant dans un second temps, la dictée peut être envisagée comme une tâche pouvant contribuer à consolider l'apprentissage,

conformément aux nombreux travaux conduits autour du *Testing effect* (Roediger, Putnam & Smith, 2011).

Si donc la dictée est davantage apparue comme une tâche d'évaluation que comme une tâche d'apprentissage, la copie manuscrite, quant à elle, permet d'acquérir et de développer des connaissances tant graphomotrices qu'orthographiques. C'est pourquoi elle mérite d'être réhabilitée au sein de l'école comme tâche d'apprentissage de l'orthographe lexicale. Devant la désaffection dont elle semble l'objet et face à l'utilisation confuse qui en est faite, il était important pour nous, en tant qu'enseignant et en nous appuyant sur nos pratiques de classe, d'essayer de montrer expérimentalement son importance dans de telles acquisitions.

Notre objectif nous semble avoir été atteint malgré les limites des expériences proposées. Aussi, les conclusions auxquelles nous sommes parvenu nous incitent à poursuivre nos investigations :

- Un matériel linguistique numériquement plus important et une analyse des latences d'écriture leur donneraient davantage de poids.

- La généralisation des expériences aux 5 niveaux de l'école élémentaire voire au-delà permettrait de mieux comprendre les relations que les programmes moteurs spécifiques à chaque mot entretiennent avec les représentations phonologiques, sémantiques, orthographiques et morphologiques supposées présentes dans le lexique mental. Les phénomènes de charge cognitive pourraient ainsi être identifiés dans un objectif de lutte contre « *la crise de l'orthographe* » mentionnée en préambule, et la copie manuscrite retrouverait le rôle qui fut le sien. Elle ne servirait plus uniquement à transcrire sur les cahiers les leçons et les devoirs écrits sur le tableau noir (lorsqu'ils ne sont pas remplacés par des photocopies) mais serait pensée comme une situation didactique de première importance pour les apprentissages graphomoteurs et les acquisitions orthographiques. Les élèves ne pourraient qu'en tirer profit : un tracé et une orthographe lexicale maîtrisés sont autant de ressources cognitives libérées au bénéfice de processus cognitifs de plus haut niveau impliqués dans toute production de textes.

- Si, ainsi que nous le suggère le besoin que nous avons parfois d'écrire un mot dont nous doutons de l'orthographe, une telle représentation graphomotrice existe en mémoire à long terme, sa présence devrait pouvoir être dégagée par des études d'autres types. Par exemple, en neurolinguistique, l'utilisation des techniques d'imagerie de résonance magnétique pourrait rendre possible une telle mise au jour. Plus simplement, la

reconnaissance par un sujet d'un mot tracé sur son corps (*e.g.* sur son dos) sans recours à un encodage visuel pourrait signer l'existence d'une telle représentation.

Bibliographie

- Afonso, O. & Álvarez, C. J. (2011). Phonological Effects in Handwriting Production: Evidence From the Implicit Priming Paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37 (6), 1474-1483.
- Alamargot, D. (2001). L'acquisition des connaissances. In C. Golder & D. Gaonac'h (Eds.), *Enseigner à des adolescents. Manuel de Psychologie*, (pp. 78-113). Paris : Hachette Education.
- Alamargot, D., Caporossi, G., Chesnet, D. & Ros, C. (2011). What makes a skilled writer? Working memory and audience awareness during text composition. *Learning and Individual Differences*, 21, 505-516.
- Alamargot, D., Chanquoy, L. & Chuy, M. (2005a). L'élaboration du contenu du texte : de la mémoire à long terme à l'environnement de la tâche. *Psychologie française*, 50, 287-304.
- Alamargot, D., Chesnet, D., Dansac., C. & Ros, C. (2006). Eye & Pen: A new device to study reading during writing. *Behavior Research Methods*, 38, 287-299.
- Alamargot, D., Lambert, E. & Chanquoy, L. (2005b). La production écrite et ses relations avec la mémoire. *Approche neuropsychologique des acquisitions de l'enfant*, 17, 41-46.
- Alario, X. & Ferrand, L. (1999). A set of 400 pictures standardized for French: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, visual complexity, image variability, and age of acquisition. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 31, 531-552.
- Albaret, J.-M. & Santamaria, A. (1996). Utilisation des digitaliseurs dans l'étude des caractéristiques motrices de l'écriture. *Evolutions psychomotrices*, 8, 115-119.
- Alegria, J. & Mousty, P. (1996). The Development of Spelling Procedures in French-speaking, Normal and Reading-Disabled Children: Effects of Frequency and Lexicality. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 312-338.
- Alloway, T.P., Gathercole, S.E., Willis, C. & Adams, A.-M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 85-106.
- Anderson, J. R. (2000). *Learning and Memory*. (2^o éd. révisée) New York: Wiley.
- Ans, B., Carbonnel, S. & Valdois, S. (1998). A connectionist multi-trace memory model of polysyllabic word reading. *Psychological Review*, 105, 678-723.
- Aristote. (1966). *De l'interprétation*. Paris : Vrin. (Traduction de J. Tricot).
- Arnauld & Lancelot. (1969). *Grammaire générale et raisonnée*. Paris: Republications Paulet. (Ouvrage originel publié en 1660).
- ATILF - CNRS/Université de Lorraine, Orthographe. In *Trésor de la Langue Française*. www.atilf.fr
- Baddeley, A. (1993). *La mémoire humaine. Théorie et pratique*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble. (Ouvrage originel publié en 1990).
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20, 136-140.
- Bara, F. & Gentaz, E. (2010). Apprendre à tracer les lettres : une revue critique. *Psychologie française*, 55, 129-144.
- Bara, F. & Gentaz, E. (2011). Haptics in teaching handwriting: The role of perceptual and visuo-motor skills. *Human Movement Science*, 30, 745-759.

- Bara, F., Gentaz, E. & Colé, P. (2004). Les effets des entraînements phonologiques et multisensoriels destinés à favoriser l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. *Enfance*, 4, 387-403.
- Barry, C. & Seymour, P. H. (1988). Lexical priming and sound-to-spelling contingency effects in nonword spelling. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 40, 5-40.
- Bauer, B. (1990-1991). L'orthographe en question. *Cahiers du Centre Interdisciplinaire des Sciences du Langage*, 8, 73-85.
- Béguelin, M.-J. (2002). Unidades de lengua y unidades de escritura. Evolución y modalidades de la segmentación gráfica. In E. Ferreiro (Ed.), *Relaciones de (in)dependencia entre oralidad y escritura* (pp. 51-71). Barcelone: Gedisa, Colección LeA.
- Berrendonner, A. & Reichler-Béguelin, M.-J. (1989). Décalages. Les niveaux de l'analyse linguistique. *Langue française*, 81, 99-125.
- Bloomfield, L. (1976). *Language*. Londres: George Allen & Unwin. (Ouvrage originel publié en 1933).
- Bonin, P. (2005). Comment accède-t-on à un mot en production verbale écrite ? *Psychologie française*, 50, 323-338.
- Bonin, P. (2007). *Psychologie du langage. Approche cognitive de la production verbale de mots*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Bonin, P., Chalard, M., Méot, A. & Fayol, M. (2002a). The determinants of spoken and written picture naming latencies. *British Journal of Psychology*, 93, 89-114.
- Bonin, P., Collay, S. & Fayol, M. (2008). La consistance orthographique en production verbale écrite : une brève synthèse. *L'Année Psychologique*, 108, 517-546.
- Bonin, P., Collay, S., Fayol, M. & Méot, A. (2005). Attentional strategic control over nonlexical and lexical processing in written spelling to dictation in adults. *Memory and Cognition*, 33 (1), 59-75.
- Bonin, P. & Delattre, M. (2010). La procédure de conversion phonie-graphie en production sous dictée. *L'Année Psychologique*, 110, 495-516.
- Bonin, P. & Fayol, M. (2002b). Frequency effects in the written and spoken production of homophonic picture names. *European Journal of Cognitive Psychology*, 14, 289-313.
- Bonin, P., Fayol, M. & Chalard, M. (2001a). Age of acquisition and word frequency in written picture naming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A, 469-489.
- Bonin, P., Fayol, M. & Pacton, S. (2001b). La production verbale écrite : évidences en faveur d'une (relative) autonomie de l'écrit. *Psychologie française*, 46 (1), 77-88.
- Bonin, P. & Méot, A. (2002c). Writing to dictation in real time in adults: What are the determinants of written latencies? In S. P. Shohov (Ed.), *Advances in psychology research* (pp. 139-165). New York: Nova Science Publishers.
- Bonin, P. & Méot, A. (2002d). Do identical priming and word frequency truly interact in picture naming when a neutral baseline is used? *Current Psychology Letters: Behaviour, Brain & Cognition*, 7, 51-70.
- Bonin, P., Méot, A., Aubert, L., Malardier, N., Niedenthal, P. & Capelle-Toczek, M.-C. (2003). Normes de concrétude, de valeur d'imagerie, de fréquence subjective et de valence émotionnelle pour 866 mots. *L'Année Psychologique*, 104, 655-694.
- Bonin, P., Peereman, R. & Fayol, M. (2001c). Do Phonological Codes Constrain the Selection of Orthographic Codes in Written Picture Naming? *Journal of Memory and Language*, 45, 688-720.
- Borchardt, G., Fayol, M. & Pacton, S. (2012). L'influence de la sensibilité aux régularités graphotactiques sur l'apprentissage de l'orthographe de nouveaux mots. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 116, 67-73.

- Borgwaldt, S. R., Hellwig, F. M. & De Groot, A. M. B. (2005). Onset entropy matters. Letter-to-phoneme mappings in seven languages. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 18, 211-229.
- Bosse M.-L., Commandeur, P. & Limbert, L. (2007a). La mémorisation de l'orthographe d'un mot lu en fonction du traitement visuel pendant la lecture. *Psychologie & Education*, 1, 47-58.
- Bosse M.-L. & Pacton, S. (2006). Comment l'enfant produit-il l'orthographe des mots ? In P. Dessus & E. Gentaz (Eds.), *Apprendre et enseigner à l'école* (pp. 43-58). Paris: Dunod.
- Bosse, M.-L., Tainturier, M.J. & Valdois, S. (2007b). Developmental dyslexia: the visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104, 198-230.
- Bosse, M.-L. & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance: a cross-sectional study. *Journal of Research in Reading*, 32 (2), 230-253.
- Bosse, M.-L., Valdois, S. & Tainturier, M.J. (2003). Analogy without priming in early spelling development, *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 16, 693-716.
- Bouchière, B., Ponce, C. & Foulin, J.-N. (2010). Développement de la connaissance des lettres capitales. Etude transversale chez les enfants français de trois à six ans. *Psychologie française*, 55, 65-89.
- Bourdin, B. (1999). Mémoire de travail et production langagière : comparaison de l'oral et de l'écrit chez les adultes et les enfants. *L'Année Psychologique*, 99 (1), 123-148.
- Bourdin, B., Cogis, D. & Foulin, J.-N. (2010). Influence des traitements graphomoteurs et orthographiques sur la production des textes écrits : perspective pluridisciplinaire. *Langages*, 177, 57-82.
- Bourdin, B. & Fayol, M. (1994). Is Written Language Production More Difficult Than Oral Language Production? A Working Memory approach. *International Journal of Psychology*, 29 (5), 591-620.
- Bourdin, B. & Fayol, M. (2000). Is graphic activity cognitively costly? A developmental approach. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 13, 183-196.
- Branca-Rosoff, S. (1998). Le mot comme notion hétérogène. Linguistique-histoire-discours. In S. Branca-Rosoff (Ed.), *Langues et langage* (pp. 1-50). Aix-en-Provence: Université de Provence.
- Bruck, M. & Treiman, R. (1990). Phonological Awareness and Spelling in normal Children and Dyslexics: The Case of Initial Consonant Clusters. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 156-178.
- Bürki, A., Spinelli, E., Gaskell, M.G. (2012). A written word is worth a thousand spoken words: The influence of spelling on spoken-word production. *Journal of Memory and Language*, 67, 449-467.
- Butterfield, E. C., Hacker, D. J. & Albertson, L. R. (1996). Environmental, cognitive, and Metacognitive Influences on Text Revision: Assessing the Evidence. *Educational Psychology Review*, 8 (3), 239-297.
- Calvet, L.-J. (1996). *Histoire de l'écriture*. Paris: Hachette.
- Campbell, R. & Coltheart, M. (1984). Gandhi: the nonviolent route to spelling reform? *Cognition*, 17, 185-192.
- Caramazza, A., Miceli, G. (1990). The structure of graphemic representations. *Cognition*, 37, 243-297.
- Caramazza, A., Miceli, G., Villa, G. & Romani, C. (1987). The role of the Graphemic Buffer in spelling: Evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognition*, 26, 59-85.
- Caravolas, M. (2004). Spelling Development in Alphabetic Writing Systems: A Cross-Linguistic Perspective. *European Psychologist*, 9 (1), 3-14.

- Carrillo, M. S., Alegría, J. & Marín, J. (2013). On the acquisition of some basic word spelling mechanisms in a deep (French) and a shallow (Spanish) system. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 26, 799-819.
- Cassar, M. & Treiman, R. (1997). The Beginnings of Orthographic Knowledge: Children's Knowledge of Double Letters in Words. *Journal of Educational Psychology*, 89 (4), 631-644.
- Catach, N., Gruaz, C. & Duprez, D. (1995). *L'orthographe française*. (3^e éd. révisée). Paris: Nathan Université.
- Catach, N. (2011). *L'orthographe*. (10^e éd. révisée). Paris: Presses Universitaires de France.
- Chalard, M., Bonin, P., Méot, A., Boyer, B., Fayol, M. (2003). Objective age-of-acquisition (AoA) norms for a set of 230 object names in French: Relationships with other variables used in psycholinguistic experiments, the English data from Morrison et al. (1997) and naming latencies. *European Journal of Cognitive Psychology*, 15, 209-245.
- Chanquoy, L., Tricot, A. & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive*. Paris: A. Colin.
- Chartrel, E. & Vinter, A. (2004). L'écriture : une activité longue et complexe à acquérir. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 78, 174-180.
- Chartrel, E. & Vinter, A. (2006). Rôle des informations visuelles dans la production de lettres cursives chez l'enfant et l'adulte. *L'Année Psychologique*, 106(1), 43-63.
- Chartrel, E. & Vinter, A. (2008). The impact of spatio-temporal constraints on cursive letter handwriting in children. *Learning and Instruction*, 18, 537-547.
- Chaurand, J. (2011). *Histoire de la langue française*. (12^e éd. révisée). Paris: Presses Universitaires de France.
- Chesnet, D. & Alamargot, D. (2005). Analyse en temps réel des activités oculaires et graphomotrices du scripteur : intérêt du dispositif « Eye and Pen ». *L'Année Psychologique*, 105 (3), 477-520.
- Chenu, F., Pellegrino, F., Jisa, H. & Fayol, M. (2011). Définir les pauses pour étudier la dynamique de la production écrite. In J. Chuquet (Dir.), *Le langage et ses niveaux d'analyse* (pp. 161-173). Rennes: Presses Universitaires des Rennes.
- Chetail, F. & Content, A. (2012). The internal structure of chaos: Letter category determines visual words perceptual units. *Journal of Memory and Language*, 67, 371-388.
- Cibois, P. (1999). Point de vue sociologique sur l'orthographe. *Rééducation orthophonique*, 200, 5-11.
- Cogis, D. (2005). *Pour enseigner et apprendre l'orthographe*. Paris: Delagrave.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded Model of Visual Word Recognition and Reading Aloud. *Psychological Review*, 108 (1), 204-256.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J.T. & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon. In S. Dornic (Ed.), *Attention and Performance VI* (pp. 535-555). London: Academic Press.
- Conrad, N. J., Harris, N. & Williams J. (2013). Individual differences in children's literacy development: the contribution of the orthographic knowledge. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 26, 1223-1239.
- Content, A., Mousty, P. & Radeau, M. (1990). Brulex. Une base de données lexicales informatisée pour le Français écrit et parlé. *L'Année Psychologique*, 90, 551-566.
- Cunningham, A., E., Perry, K.E., Stanovich, K. E. & Share, D. L. (2002). Orthographic learning during reading: Examining the role of self-teaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 185-199.
- Cutler, A., McQueen, J., Norris, D. & Somejuan, A. (2002). Le rôle de la syllabe. In E. Dupoux (Ed.), *Les Langages du cerveau* (pp. 185-197). Paris: Odile Jacob.

- Daigle, D. & Armand, F. (2008). Phonological sensitivity in severely and profoundly deaf readers of French. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 21, 699-717.
- Daigle, D., Berthiaume, R. & Demont, E. (2012). The Effect of Task in Deaf Readers' Graphophonological Processes: A longitudinal Study. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 17 (3), 352-366.
- Danjon, J. & Pacton, S. (2009). Apprentissages implicites dans l'acquisition de l'orthographe. *Entretiens de Bichat*, Paris, 14-19 septembre (actes pp. 35-49).
- Danna, J., Enderli, F., Athènes, S. & Zanone, P.-G. (2012). Motor coordination dynamics underlying graphic motion in 7- to 11-year-old children. *Journal of Experimental Psychology*, 111 (1), 37-51.
- Dédéyan, A., Largy, P. & Negro, I. (2006). Mémoire de travail et détection d'erreurs d'accord verbal : étude chez le novice et l'expert. *Langages*, 164, 57-70.
- Dehaene, S. (2007). *Les neurones de la lecture*. Paris: Odile Jacob.
- Delattre, M., Bonin, P. & Barry, C. (2006). Written Spelling to Dictation: Sound-To-Spelling Regularity Affects Both Writing Latencies and Durations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32 (6), 1330-1340.
- Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93, 283-321.
- Dell, G. S. (1988). The retrieval of phonological forms in production: Tests of prediction from a connectionist model. *Journal of Memory and Language*, 27, 124-142.
- Dell, G. S. (1990). Effects of frequency and vocabulary type on phonological speech errors. *Language and Cognitive Processes*, 5, 313-349.
- Dell, G. S. & O'Seaghdha, P. G. (1991). Mediated and convergent lexical priming in language production: A comment on Levelt *et al.* *Psychological Review*, 4, 604-614.
- Dell, G. S. & O'Seaghdha, P. G. (1992). Stages of lexical access in language production. *Cognition*, 42, 287-314.
- Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E.M. & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and non aphasic speakers. *Psychological Review*, 104, 801-838.
- Demont, E. & Botzung A. (2003). Contribution de la conscience phonologique et de la mémoire de travail aux difficultés en lecture : étude auprès d'enfants dyslexiques et apprentis lecteurs. *L'Année Psychologique*, 103 (3), 377-409.
- Derrida, J. (1967a). *De la grammatologie*. Paris: Editions de Minuit.
- Derrida, J. (1967b). *L'écriture et la différence*. Paris: Editions de Minuit.
- Dixon, M. & Kaminska, Z. (1997). Is it misspelled or is it misspelled? The influence of fresh orthographic information on spelling. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9, 483-498.
- Dubois, J., Giacomo, M., Guespin, L., Marcellesi, C., Marcellesi, J.-B. & Mével, J.-P. (2007), Mot. Terme. In *Grand dictionnaire de linguistique et des sciences du langage* (pp. 312-313 ; p. 480). Paris: Larousse.
- Durand, J. (2000). Oral, écrit et faculté de langage. In M.-N. Guillot & M.-M. Kenning (Eds.), *Changing Landscapes in Language and Language Pedagogy* (pp. 40-72). Londres: AFLS/CILT.
- Ecalte, J. (2010). L'évaluation de la lecture et des compétences associées. *Revue française de linguistique appliquée*, 1, 105-120.
- Ecalte, J. & Magnan, A. (2002a). *L'apprentissage de la lecture : fonctionnement et développements cognitifs*. Paris: Armand Colin.
- Ecalte, J., Magnan, A. & Bouchafa, H. (2002b). Le développement des habiletés phonologiques avant et au cours de la lecture : de l'évaluation à la remédiation. *Glossa*, 82, 4-12.

- Ehri, L. C., Nunes S. R., Willows, D. M., Valeska Schuster, B., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36 (3), 250-287.
- Fayol, M. (2003). L'orthographe française est une des plus difficiles du monde. Comment les enfants en déjouent les pièges ? *Cerveau et psycho*, 3, 2-5.
- Fayol, M. & Jaffré, J.-P. (1999). L'acquisition/apprentissage de l'orthographe. *Revue Française de Pédagogie*, 126, 143-170.
- Fayol, M. & Jaffré, J.-P. (2008). *Orthographier*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Fayol, M., Lété, B., Pacton, S. (2008, Juin). On acquiring the spelling of words including silent letters. Both self-teaching and knowledge of orthographic regularities matter. *Sigwriting. The 11th international conference of the EARLI special interest group on writing*, Lund, Suède.
- Fayol, M., Miret, A. (2005). Ecrire, orthographier et rédiger des textes. *Psychologie française*, 50, 391-402.
- Ferrand L. (1999). 640 homophones et leurs caractéristiques. *L'année psychologique*, 99 (4), 687-708.
- Ferrand, L. (2007). *Psychologie cognitive de la lecture : Reconnaissance des mots écrits chez l'adulte*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Flower, L., Hayes, J. R., Carey, L., Schriver, K. & Stratman, J. (1986). Detection, diagnosis, and the strategies of revision. *Coll. Comp. Commun*, 37, 16-55.
- Foulin, J.-N. (2007). La connaissance des lettres chez les prélecteurs : aspects pronostiques, fonctionnels et diagnostiques. *Psychologie Française*, 52, 431-444.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J.C. Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia* (pp. 301-370). London: Erlbaum.
- Geary D. (2002). Principles of evolutionary educational psychology, *Learning and Individual Differences*, 12, 317-345.
- Geary D. (2005). *The origin of mind: evolution of brain, cognition, and general intelligence*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Geary D. (2007). Educating the evolved mind: conceptual foundations for an evolutionary educational psychology. In J.S. Carlson & J.R. Levin (Eds.), *Educating the evolved mind* (pp. 1-99, Vol. 2, *Psychological perspectives on contemporary educational issues*). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Geary, D. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational Psychologist*, 43, 279-295.
- Gentaz, E. (2010). Apprendre à tracer les lettres : apports des sciences cognitives. *Psychologie Française*, 55, 59-63.
- Gentaz, E., Bara, F., Palluel-Germain, R., Pinet, L. & Hillairet de Boisferon, A. (2009). Apports de la modalité haptique manuelle dans les apprentissages scolaires (lecture, écriture et géométrie). *Cahiers Romains de Sciences Cognitives, In Cognito*, 1-38.
- Glushko, R. (1979). The organization and activation of orthographic knowledge in reading aloud. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 361-379.
- Gombert, J.-E., Colé, P. (2000). Activités métalinguistiques, lecture et illettrisme. In M. Kail & M. Fayol (Eds.), *L'acquisition du langage. Le langage en développement. Au-delà de trois ans* (pp. 117-150). Paris: Presses Universitaires de France.
- Grainger, J., Lété, B., Bertrand, D. Dufau, S. & Ziegler, J. (2012). Evidence for multiple routes in learning to read. *Cognition*, 123(2), 280-292.
- Haton, J.-P. & Lamotte, M. (1971). Etude statistique des phonèmes et diphonèmes dans le français parlé. *Revue d'acoustique*, 16, 258-262.

- Hayes, J. R. & Flower, L. S. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (pp.3-30). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hazard, M.-C. (2009). *Consistance orthographique et construction du lexique chez l'enfant d'âge scolaire*. Nice – Sophia Antipolis: Thèse de Doctorat (Psychologie).
- Hillairet de Boisferon, A., Colé, P. & Gentaz, E. (2010). Connaissance du nom et du son des lettres, habiletés métaphonémiques et capacités de décodage en grande section de maternelle. *Psychologie française*, 55, 91-111.
- Hoefflin, G. & Franck, J. (2005). Development of spelling skills in children with and without learning disabilities. *Educational Studies in Language and Literature*, 5, 175-192.
- Honvault, R. (1999). Vers une orthographe pour l'an 2000 ? *Rééducation orthophonique*, 200, 35-49.
- Houghton G. & Zorzi, M. (2003). Normal and impaired spelling in a connectionist dual-route architecture. *Cognitive Neuropsychology*, 20 (2), 115-162.
- Humblot, L., Fayol, M. & Lonchamp, K. (1994). La copie de mots en CP et CE1, Activités métalinguistiques à l'école. *Repères*, 9, 47-60.
- Humphreys, G. W., Riddoch, M. J. & Quinlan, P. T. (1988). Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology*, 5, 67-103.
- INSERM. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie – Bilan des données scientifiques*. Paris: INSERM
- Jacoby, L., J. & Hollingshead, A. (1990). Reading student essays may be hazardous to your spelling: Effects of reading incorrectly and correctly spelled words. *Canadian Journal of Psychology*, 44 (3), 345-358.
- Jaffré, J.-P. (1992). Le traitement élémentaire de l'orthographe : les procédures graphiques. *Langue Française*, 95 (1), 27-48.
- Jaffré, J.-P. (2003). La linguistique et la lecture-écriture : de la conscience phonologique à la variable "orthographe". *Revue des Sciences de l'Éducation*, 29 (1), 37-49.
- Jaffré, J.-P. (2005). Introduction: The orthography of French. *Educational Studies in Language and Literature*, 5 (3), 353-364.
- Jaffré, J.-P. & David, J. (1999). Le nombre : essai d'analyse génétique. *Langue Française*, 124, 7-22.
- Jaffré, J.-P. & Fayol, M. (1997). *Orthographes : Des systèmes aux usages*. Paris: Flammarion.
- Janiot, M. & Casalis, S. (2012). La reconnaissance visuelle des mots écrits chez les dyslexiques : le cas du codage orthographique. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 116, 28-34.
- Jolly, C., Huron, C., Albaret, J.-M. & Gentaz, E. (2010). Analyse comparative des tracés de lettres cursives d'une enfant atteinte d'un trouble d'acquisition de la coordination et scolarisée en CP avec ceux d'enfants ordinaires de GSM et de CP. *Psychologie Française*, 55, 145-170.
- Juan de Mendoza, J.-L. (1994). *F2.EXE. F de Snedecor*. Laboratoire de Psychologie Expérimentale et comparée. Université de Nice-Sophia Antipolis.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1992). A Capacity Theory of Comprehension: Individual Differences in Working Memory. *Psychological Review*, 99 (1), 122-149.
- Kandel, S., Álvarez, C. J. & Vallée, N. (2006a). Syllables as Processing Units in Handwriting Production. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32 (1), 18-31.
- Kandel, S., Álvarez C. J. & Vallée, N. (2008). Morphemes also serve as processing units in handwriting production. In M. Baciú (Ed.), *Neuropsychology and Cognition of language Behavioral, Neuropsychological and Neuroimaging Studies of Spoken and Written Language* (pp. 87-100). Kerala, India: Research Signpost.

- Kandel, S., Héroult, L., Grosjacques, G., Lambert, E. & Fayol, M. (2009). Orthographic vs. Phonologic syllables in handwriting production. *Cognition*, 110, 440-444.
- Kandel, S., Peereman, R., Grosjacques, G. & Fayol, M. (2011). For a Psycholinguistic Model of Handwriting Production: Testing the Syllable-Bigram Controversy. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 1310-1322.
- Kandel, S. & Spinelli, E. (2010). Processing complex graphemes in handwriting production. *Memory and Cognition*, 38 (6), 762-770.
- Kandel, S. & Valdois, S. (2005). The effect of orthographic regularity on children's handwriting production. *Current Psychology Letters* [Online], 17, 3. URL: <http://cpl.revues.org/index463.html>
- Kandel, S. & Valdois, S. (2006b). French and Spanish-speaking children use different visual and motor units during spelling acquisition. *Language and Cognitive Processes*, 21 (5), 531-561.
- Kandel, S. & Valdois, S. (2006c). Syllables as functional units in a copying task. *Language and Cognitive Processes*, 21 (4), 434-452.
- Kandel, S., Valdois, S. & Orliaguet, J.-P. (2003). Etude de la production écrite en copie: Une approche visuo-orthographique et graphomotrice. *Le langage et l'homme*, 38 (2), 5-24.
- Katz, L. & Frost, R. (1992a). Orthography, phonology, morphology, and meaning: An overview. In Frost, R. & Katz, L., (Eds.), *Orthography, Phonology, Morphology, and Meaning*. (pp. 1-8). Amsterdam: Elsevier North Holland Press.
- Katz, L. & Frost, R. (1992b). The Reading Process is Different for Different Orthographies. The Orthographic Depth Hypothesis. In R. Frost & L. Katz (Eds.), *Orthography phonology, morphology, and meaning*. (pp. 67-84). Oxford, England; North Holland: Elsevier Science Publishers.
- Kellogg, R. T. (1996). A model of working memory in writing. In M.C. Levy & S.E. Ransdell (Eds.). *The science of writing. Theories, Methods, Individual Differences and Applications* (pp. 57-71). Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates [traduction (1998). Un modèle de la mémoire de travail dans la rédaction. In A. Piolat & A. Pélissier (Eds.), *La rédaction de textes. Approche cognitive* (pp. 103-135). Lausanne: Delachaux & Niestlé].
- Kyle, F. E. & Harris, M. (2006). Concurrent correlates and predictors of reading and spelling in deaf and hearing school children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11, 273-288.
- Kreiner, D. S. (1992). Reaction time measures of spelling: Testing a two-strategy model of skilled spelling. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 18, 765-776.
- Kreiner, D. S. (1996). Effects of word familiarity and phoneme-grapheme polygraphy on oral spelling time and accuracy. *Psychological Record*, 46 (1), 49-70.
- Labat, H., Ecalle, J. & Magnan, A. (2010). Effets d'entraînements bimodaux à la connaissance des lettres. Etude transversale chez des enfants de trois et cinq ans. *Psychologie Française*, 55, 113-127.
- Lahire, B. (1993). *Culture écrite et inégalités scolaires. Sociologie de « l'échec scolaire » à l'école primaire*. Lyon : Presses Universitaires de Lyon.
- Lambert, E. & Alamargot, D. (2011a). La dynamique du traitement orthographique au cours d'une copie de mots. In J. Chuquet (Dir.), *Le langage et ses niveaux d'analyse* (pp.161-173). Rennes: Presses Universitaires des Rennes.
- Lambert, E., Alamargot, D., Larocque, D. & Caporossi, G. (2011b). Dynamics of the Spelling Process During a Copy Task: Effects of Regularity and Frequency. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 65 (3), 141-150.

- Lambert, E., Kandel, S., Fayol, M. & Espéret, E. (2008). The effect of the number of syllables when writing poly-syllabic words. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 21, 859-883.
- Largy, P. & Dédéyan, A. (2002). Automatisation en détection d'erreurs d'accord sujet-verbe : étude chez l'enfant et l'adulte. *L'Année Psychologique*, 102 (2), 201-234.
- Largy, P., Fayol, M. & Lemaire, P. (1996). The Homophone Effect in Written French: The Case of Verb-Noun Inflection Errors. *Language and Cognitive Processes*, 11 (3), 217-255.
- Le Roux Y. (2003). Comment les enfants apprennent à écrire. *Enfances & Psychologie*, 24, 81-89.
- Lété, B. (2008). La consistance phonographique : une mesure statistique de la complexité orthographique. In C. Brissaud, J.-P. Jaffré & J.-C. Pellat, *Nouvelles recherches en orthographe* (pp. 85-99). Limoges: Lambert-Lucas.
- Lété, B., Peereman, R. & Fayol, M. (2008). Consistency and word-frequency effects on spelling among first-to fifth-grade French children: A regression-based study. *Journal of Memory and Language*, 58, 952-977.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L. & Colé P. (2004). Manulex: A grade-level lexical database from French elementary school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 36, 156-166.
- Levelt, W. J. M. & Wheeldon, L. (1994). Do speakers have access to a mental syllabary? *Cognition*, 50, 239-269.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A. & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1-75.
- Longcamp, M., Lagarrigue, A. & Velay, J.-L. (2010). Contribution de la motricité graphique à la reconnaissance visuelle des lettres. *Psychologie Française*, 55, 181-194.
- Maggio, S., Lété, B., Chenu, F., Jisa, H. & Fayol, M. (2012). Tracking the mind during writing: Immediacy, Delayed, and Anticipatory Effects on Pauses and Writing Rate. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 25, 2131-2151.
- Martinet, C. & Rieben, L. (2006). Copie de mots, connaissance des lettres et conscience phonémique : une étude longitudinale chez des enfants de 5 ans. *Education et Francophonie*, 34 (2), 103-124.
- Martinet, C. & Valdois, S. (1999). L'apprentissage de l'orthographe d'usage et ses troubles dans la dyslexie développementale de surface. *L'année psychologique*, 99, 577-622.
- Martinet, C., Valdois, S. & Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of literacy acquisition. *Cognition*, 91, B11-B22.
- Mayberry, R. I., del Giudice, A. A. & Lieberman, A. M. (2011). Reading achievement in relation to phonological coding and awareness in deaf readers: A meta-analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16, 164-188.
- Mayer, R. E. (2008). *Learning and Instruction* (2^o éd. révisée). Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- McClelland, J. L. & Rumelhart, D. E. (1981). An Interactive Activation Model of context Effects in Letter Perception: Part 1. An Account of Basic Findings. *Psychological Review*, 88 (5), 375-407.
- McCutchen, D. (1996). A Capacity Theory of Writing: Working Memory in composition. *Educational Psychology Review*, 8 (3), 299-325.
- McCutchen, D. (2011). From Novice to Expert: Implications of Language Skills and Writing-Relevant Knowledge for Memory during the Development of Writing Skill. *Journal of Writing Research*, 3(1), 51-68.
- Mehler, J. (1981). The role of syllables in speech processing: Infant and adult data. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B : Biological Sciences*, 295, 333-352.

- Mehler, J., Dommergues, J.-Y., Frauenfelder, U. H. & Segui, J. (1981). The syllable's role in speech segmentation, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 298-305.
- Metsala, J. (1999). Young children's Phonological Awareness and Nonword Repetition as a Function of Vocabulary Development. *Journal of Educational Psychology*, 91 (1), 3-19.
- Meulenbroek, R.G.J. & Van Galen, G.P. (1988). The acquisition of skill handwriting: Discontinuous trends in kinematic variables. In A. M. Colley & J. R. Beechs (Eds.), *Cognition and action in skilled behaviour* (pp. 273-281). Amsterdam: North-Holland.
- Ministère de l'Éducation Nationale (19 juin 2008). *Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire*. Bulletin Officiel Hors Série n°3.
- Morris, C. D., Bransford, J. D. & Franks, J. J. (1977). Levels of Processing Versus Transfer Appropriate Processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 519-533.
- Mousty, P. & Alegria, J. (1999a). L'acquisition de l'orthographe : données comparatives entre enfants normo-lecteurs et dyslexiques. *Revue Française de Pédagogie*, 126, 7-22.
- Mousty, P. & Leybaert, J. (1999b). Evaluation des habiletés de lecture et d'orthographe au moyen de BELEC. Données longitudinales auprès d'enfants francophones testés en 2° et 4° années. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 49 (4), 325-342.
- 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.
- Nation, K. & Hulme, C. (1996). The Automatic Activation of sound-Letter Knowledge: An Alternative Interpretation of analogy and Priming Effects in Early Spelling Development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 416-435.
- New B., Pallier C., Ferrand L., Matos R. (2001) Une base de données lexicales du français contemporain sur internet: LEXIQUE, *L'Année Psychologique*, 101, 447-462. <http://www.lexique.org>
- Niederberger, N. (2007). *Apprentissage de la lecture-écriture chez les enfants sourds*. *Enfance*, 59, 254-262.
- Nisbet, S. D. (1939). Non-dictated spelling tests. *British Journal of Educational Psychology*, 9, 29-44.
- Orliaguet, J.-P. & Boë, L.-J. (1993). The role of linguistics in the speed of handwriting movements: Effects of spelling uncertainty. *Acta Psychologica*, 82, 103-113.
- Overvelde, A. & Hulstijn, W. (2011). Handwriting development in grade 2 and grade 3 primary school children with normal, at risk, or dysgraphic characteristics. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 540-548.
- Pacton, S. (2008). L'apprentissage de l'orthographe du français. In A. Desrochers, F. Martineau et Y.-C. Morin (Dir.), *Normes et pratiques orthographiques* (pp.331-354). Ottawa: Les Éditions David.
- Pacton, S. & Casalis, S. (2006). L'utilisation d'informations morphologiques en production écrite rend-elle le cauchemar(d?) des lettres muettes moins cauchemardesque ? *Rééducation Orthophonique*, 225, 129-144.
- Pacton, S., Fayol, M. & Lété, B. (2008). L'intégration des connaissances lexicales et infralexicales dans l'apprentissage du lexique orthographique. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 96-97, 213-219.
- Pacton, S., Fayol, M. & Perruchet, P. (1999). L'apprentissage de l'orthographe lexicale : le cas des régularités. *Langue française*, 124, 23-39.
- 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. 121-136). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Pacton, S., Fayol, M. & Perruchet, P. (2005). Children's Implicit Learning of Graphotactic and Morphological Regularities. *Child Development*, 76 (2), 324-339.

- 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.
- Paillard, J. (1990). Les bases nerveuses du contrôle visuo-manuel de l'écriture. In C. Sirat, J. Irigoin & E. Poulle (Eds), *L'écriture : le cerveau, l'œil et la main* (pp. 23-52), Actes du colloque international du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, Collège de France, 2, 3 et 4 mai 1988. Brepols-Turnhout.
- Paivio, A. (1966). Latency of verbal associations and imagery to noun *stimuli* as a function of abstractness and generality. *Canadian Journal of Psychology*, 20, 378-387.
- Parkes, M. (1997). Lire, écrire, interpréter le texte. Pratiques monastiques dans le Haut Moyen-Age. In G. Cavallo & R. Chartier (Dir.), *Histoire de la lecture dans le monde occidental* (pp. 109-123). Paris: Editions du Seuil.
- Parkin, A. J. (1982) Phonological recoding in lexical decision: Effects of spelling-to-sound regularity depends upon how regularity is defined. *Memory and Cognition*, 12, 287-292.
- Peereman, R. & Content, A. (1997). Orthographic and phonological neighborhoods in naming: Not all neighbors are equally influential in orthographic space. *Journal of Memory and Language*, 37, 382-410.
- Peereman, R. & Content, A. (1998). Quantitative analyses of orthography to phonology mapping in English and French. <http://homepages.ulb.ac.be/~acontent/OPMapping.html>
- Peereman, R. & Content, A. (1999). LEXOP: A lexical database providing orthography-phonology statistics for French monosyllabic words. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 31, 376-379.
- Peereman, R., Lété, B. & Sprenger-Charolles, L. (2007). Manulex-infra: Distributional characteristics of grapheme-phoneme mappings, infra-lexical and lexical units in child-directed written material. *Behavior Research Methods*, 39, 593-603.
- Pérez, M., Giraudo, H. & Tricot, A. (2012). Les processus cognitifs impliqués dans l'acquisition de l'orthographe : dictée vs copie. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 118, 280-286.
- Perruchet, P. (2008a). Automatismes (Acquisition des). In A. van Zanten (Dir.), *Dictionnaire de l'éducation* (pp. 28-30). Paris: Presses Universitaires de France.
- Perruchet, P. (2008b). Implicit learning. In J. Byrne (Ed.), *Cognitive psychology of memory. Vol.2 of Learning and memory: A comprehensive reference* (pp. 597-621). Oxford: Elsevier.
- 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., Vinter, A. & Pacton, S. (2007). La conscience auto-organisatrice: Une alternative au modèle dominant de la psychologie cognitive. *Education & Didactique*, 1 (3), 7-34.
- Perry, C. & Ziegler, J. C. (2004). Beyond the two-strategy model of skilled spelling: Effects of consistency, grain size, and orthographic redundancy. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57A (2), 325-356.
- Perry, C., Ziegler, J. C. & Zorzi, M. (2007). Nested Incremental Modeling in the Development of Computational Theories: The CDP+ Model of Reading Aloud. *Psychological Review*, 114 (2), 273-315.
- Perry, C., Ziegler, J. C. & Zorzi, M. (2010). Beyond single syllables: Large-scale modeling of reading aloud with the Connectionist Dual Process (CDP++) model. *Cognitive Psychology*, 61, 106-151.
- Plane, S., Alamargot, D., & Lebrave, J.-L. (2010). Temporalité de l'écriture et rôle du texte produit dans l'activité rédactionnelle. *Langages*, 177, 7-28.

- Plisson, A., Berthiaume, R. & Daigle, D. (2010). Compétence orthographique chez l'élève dyslexique et chez l'élève sourd : étude comparative. *Canadian Journal of Applied Linguistic/Revue canadienne de linguistique appliquée*, 13, 165-187.
- Polguère, A. (2002). *Notions de base en lexicologie*. Observatoire de Linguistique Sens-Texte (OLST). Montréal: Université de Montréal.
- Raaijmakers, J. G. W., Schrijnemakers, J. M. C. & Gremmen, F. (1999). How to Deal with "The Language-as-Fixed-Effect Fallacy": Common Misconceptions and alternative Solutions. *Journal of Memory and Language*, 41, 416-426.
- Rapp, B., Epstein, C. & Tainturier, M.-J. (2002). The integration of information across lexical and sublexical processes in spelling. *Cognitive Neuropsychology*, 19 (1), 1-29.
- Reber, A.S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 855-863.
- Reboul, O. (2001). *Qu'est-ce qu'apprendre ?* (9^e éd. révisée). Paris: Presses Universitaires de France.
- Rey, A. (1977). *Le lexique : images et modèles. Du dictionnaire à la lexicologie*. Paris: Armand Colin.
- Rey, A., Pacton, S. & Perruchet, P. (2005). L'erreur dans l'acquisition de l'orthographe. *Rééducation Orthophonique*, 222, 101-120.
- Rittle-Johnson, B. & Siegler, R. S. (1999). Learning to Spell: Variability, choice, and Change in Children's Strategy Use. *Child Development*, 70 (2), 332-348.
- Rocher, A.-S. (2005). *Régularités graphophonologiques, orthographiques et morphologiques : Apprentissage implicite et impact précoce sur la lecture*. Rennes: Thèse de Doctorat (Psychologie).
- Roediger, H., Putnam, A.L. & Smith, M.A. (2011). Ten benefits of testing and their applications to educational practice. In J. Mestre & B. Ross (Eds.), *Psychology of learning and motivation: Cognition in education* (pp. 1-36). Oxford: Elsevier.
- Rosenblum, S. & Livneh-Zirinski, M. (2008). Handwriting process and product characteristics of children diagnosed with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27, 200-214.
- Rosenblum, S., Weiss, P. L. & Parush, S. (2003). Product and processes evaluation of handwriting difficulties: a review. *Educational Psychology Review*, 15 (1), 41-81.
- Rouanet, H., Lépine, D. & Lebeaux M.O. (1988). *Analyse de comparaisons – Programme VAR3*. Paris : CIRCE.
- Roux, S. & Bonin, P. (2009). Neighborhood effects in spelling in adults. *Psychonomic Bulletin and Review*, 13 (2), 369-373.
- Roux, S. & Bonin, P. (2011). Comment l'information circule d'un niveau de traitement à l'autre lors de l'accès lexical en production verbale de mots ? *Eléments de synthèse. L'Année Psychologique*, 111, 145-190.
- Saenger, P. (1997). Lire aux derniers siècles du Moyen Age. In G. Cavallo & R. Chartier (Eds.), *Histoire de la lecture dans le monde occidental* (pp. 147-174). Paris: Editions du Seuil.
- Sanchez, M., Magnost, A. & Ecalle, J. (2007). Habiletés phonologiques chez des enfants dysphasiques de GS et CP : étude comparative avec des enfants au développement langagier normal. *Psychologie Française*, 52, 41-54.
- Saussure, F. de. (1972) *Cours de linguistique générale*. Paris: Payot. (Ouvrage originel publié en 1916).
- Schilperoord, J. (1996). *It's about time: temporal aspects of cognitive processes in text production*. Atlanta GA : Rodopi.

- Schilperoord, J. (2002). On the cognitive status of pauses in discourse production. In T. Olive & M.C. Levy (Eds.), *Contemporary tools and techniques for studying writing* (pp. 61-87). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Seidenberg, M. S. (2012a). Computational models of reading: Connectionist and dual-route approaches. In M. Spivey, K. McRae & M. Joanisse. (Eds.), *Cambridge Handbook of Psycholinguistics* (pp. 186-203). Cambridge University Press.
- Seidenberg, M. S. (2012b). Politics (of Reading) Makes Strange Bedfellows. *Perspectives on Language and Literacy*, 9-11.
- Seidenberg, M. S. & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523–568.
- Selfridge, O.G. (1959). *Pandemonium: A paradigm for learning*. In D.V. Blake & A.M. Uttley (Eds.), *Proceedings of the Symposium on Mechanization of Thought Processes* (pp. 511-529), London : H.M. Stationary Office.
- Seymour, P. H. K., Aro, M. & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143–174.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: *sine qua non* of reading. *Cognition*, 55, 151-218.
- Share, D. L. (1999). Phonological Recoding and Orthographic Learning: A Direct Test of the Self-Teaching Hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95-129.
- Share, D. L. (2004). Orthographic learning at a glance: On the time course and developmental onset of self-teaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 267-298.
- Share, D. L. (2008). Orthographic learning, phonology and the self-teaching hypothesis. In R. Kail (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior*, 36, (pp. 31-82). Amsterdam: Elsevier
- Shen, X. R., Damian, M. F. & Stadthagen-Gonzalez, H. (2013). Abstract graphemic representations support preparation of handwritten responses. *Journal of Memory and Language*, 68, 69-84.
- Simon, J. (1952). Etude psychopédagogique de l'orthographe. *Enfance, Numéro spécial*, 481-490.
- Sprenger-Charolles, L. & Casalis, S. (1995). Reading and spelling acquisition in French first graders: Longitudinal evidence. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 39-63.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S., Béchennec, D. & Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84, 194-217.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S. & Bonnet, P. (1998). Reading and Spelling Acquisition in French: The Role of Phonological Mediation and Orthographic Factors. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, 134-165.
- Sweller, J. (2007). Evolutionary biology and educational psychology. In J. S. Carlson & J. R. Levin (Eds.), *Educating the evolved mind: Conceptual foundations for an evolutionary educational psychology* (pp. 165-175). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Tainturier, M.J., Bosse, M.L., Valdois, S. & Rapp, B. (2000, November). Lexical neighbourhood effects in nonword spelling. *Annual Meeting of the Psychonomic Society*, New Orleans, U.S.A.
- Ters, F., Mayer, G. & Reichenbach, D. (1982). *L'Echelle Dubois-Buyse d'orthographe usuelle française*. (6° éd. critique). Neuchâtel : Messeliller.
- Treiman, R. & Kessler, B. (2006). Spelling as Statistical Learning: Using Consonantal Context to Spell Vowels. *Journal of Educational Psychology*, 98 (3), 642-652.

- Tricot, A. (2012). Utilité, apprentissages et enseignement : une approche évolutionniste. In *Du mot au concept : utilité* (pp. 99-115). Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Tulving, E. (1976). Ecphoric processing in recall and recognition. In J. Brown (Ed.), *Recall and recognition*. (pp. 37-74). Oxford: Wiley.
- Valdois, S. (2008). Dyslexies développementales : Théorie de l'empan visuo-attentionnel. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 96-97, 213-219.
- Valdois, S. (2010). Evaluation des difficultés d'apprentissage de la lecture. *Revue Française de Linguistique Appliquée*, 15, 89-103.
- Van Galen, G.P. (1991). Handwriting: Issues for a Psychomotor Theory. *Human Movement Science*, 10, 165-191.
- Venezky, R. L. (1970). *The structure of English orthography*. The Hague, Netherlands: Mouton.
- Véronis, J. (1988). From sound to spelling in French: simulation on a computer: *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 8, 315-334.
- Vinter, A. & Chartrel, E. (2010). Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learning and Instruction*, 20, 476-486.
- Weingarten, R., Nottbusch, G. & Will, U. (2004). Morphemes, syllables and graphemes in written word production. In T. Pechmann & C. Habel (Eds.), *Multidisciplinary approaches to language production* (pp. 529-572). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Yates, F. (1975). *L'art de la mémoire*. Paris: Gallimard. (Ouvrage originel publié en 1966).
- Zesiger, P. (1995). *Ecrire: Approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Zesiger, P. (2003). Acquisition et troubles de l'écriture. *Enfances*, 55(1), 56-64.
- Zesiger, P., Mounoud, P. & Hauert, C.A. (1993). Effects of lexicality and trigram frequency on handwriting production in children and adults. *Acta Psychologica*, 82, 353-365.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faísca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A. & Blomert, L. (2010). Orthographic Depth and Its Impact on universal Predictors of Reading: A Cross-Language Investigation. *Psychological Science*, 21 (4), 551-559.
- Ziegler, J. C., Jacobs, A. M. & Stone, G. O. (1996). Statistical analysis of the bidirectional inconsistency of spelling and sound in French. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 28 (4), 504-515.

Annexes

1 Abréviations

Abréviation	Signification
B.O.	Bulletin Officiel
C	Complexité orthographique
C.E.1	Cours Elémentaire 1° année (2° année élémentaire)
C.E.2	Cours Elémentaire 2° année (3° année élémentaire)
C.G.P.	Correspondances graphèmes-phonèmes
C.M.1	Cours Moyen 1° année (4° année élémentaire)
C.M.2	Cours Moyen 2° année (5° année élémentaire)
C.P.	Cours Préparatoire (1° année élémentaire)
C.P.G.	Correspondances phonèmes-graphèmes
D.R.C.	<i>Dual Route Cascaded</i>
E.P.P.	Erreurs phonologiquement plausibles
E.N.P.P.	Erreurs non phonologiquement plausibles
Fa	Familiarité
Fq	Fréquence objective
G.S.M.	Grande Section de Maternelle (3° année maternelle)
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
MdT	Mémoire de Travail
M.L.T.	Mémoire à Long Terme
M.S.M.	Moyenne Section de Maternelle (2° année maternelle)
P.C.A.	<i>Phonological Coding and Awareness</i>
P.D.P.	<i>Parallel Distributed Processing</i>
PMC-	Pseudomots simples
PMC+	Pseudomots complexes
P.P.R.E.	Projet Personnalisé de Réussite Educative
P.S.M.	Petite Section de Maternelle (1° année maternelle)
R.I.S.	Registre de l'Information Sensorielle
TLFi	Trésor de la Langue Française informatisé

2 Glossaire

Administrateur central

Composante principale de la MdT dont dépendent les trois systèmes esclaves que sont le calepin visuo-spatial, la boucle phonologique et le *buffer* épisodique. Il contrôle l'attention.

Age d'acquisition

Age auquel un mot est acquis pour la première fois, tant sous sa forme phonologique que sous sa forme orthographique.

Allographes

- En écriture, variantes possibles d'un même graphème en fonction du type d'écriture (script *vs* cursif), de la casse (minuscule *vs* majuscule), des formes d'un même graphème selon les scripteurs (*e.g.* t, T, t, \mathcal{C}).
- En orthographe, variantes possibles pour la transcription d'un même phonème (*e.g.* o, au, eau sont des allographes pour le phonème /o/).

Analogie

Ecrire par analogie consiste à utiliser des connaissances phonologiques et lexicales antérieures pour produire une forme orthographique nouvelle.

Apprentissage implicite (ou naturel, ou spontané)

Apprentissage sans activité intentionnelle dont le produit est difficilement verbalisable. Le rôle que la conscience joue dans un tel apprentissage varie selon les auteurs.

Apprentissages par instruction

Apprentissages s'effectuant dans le cadre de quatre situations types pouvant réussir ou échouer en fonction du coût qu'elles représentent : l'action, la découverte, la compréhension, et la recherche d'informations et le dialogue.

Boucle phonologique

En MdT, sous-système esclave de l'administrateur central assurant le stockage et la répétition des informations verbales.

Buffer épisodique

En MdT, sous-système esclave de l'administrateur central autorisant les relations entre les sous-systèmes esclaves d'une part et entre MLT et MdT d'autre part.

Calepin visuo-spatial

En MdT, sous-système esclave de l'administrateur central autorisant la formation et la manipulation des images mentales.

Charge cognitive

Selon Chanquoy, Tricot et Sweller (2007, p. 31), « elle correspond à une quantité : c'est une mesure de l'intensité du traitement cognitif engagé par un individu particulier – possédant certaines connaissances et certaines ressources –, pour réaliser une certaine tâche, d'une certaine manière, dans un certain environnement ».

Complexité graphémique

Nombre de lettres qui composent un graphème (*e.g.* a – d – g – ch – ai – au – eau – ain).

Composante morphocinétique de l'écriture

Concerne la forme des lettres et dépend des mouvements de la main et des doigts sans tenir compte de l'espace graphique.

Composante topocinétique de l'écriture

A trait à l'agencement des lettres dans l'espace graphique.

Connaissances

Informations de l'environnement mémorisées suite à un processus d'encodage.

Les **connaissances déclaratives** sont statiques et descriptives, verbalisables et contrôlables par l'individu qui les possède. Ce sont des savoirs qui permettent de comprendre.

Les **connaissances procédurales** sont dynamiques. Lorsqu'elles sont automatisées, elles sont difficilement verbalisables et contrôlables. Ce sont des savoir-faire qui permettent d'agir.

Les **connaissances biologiquement primaires** sont des connaissances universelles qui s'apprennent de façon adaptative, implicite et inconsciente, et qui constituent un héritage biologique. Leur acquisition ne suppose ni charge cognitive particulière, ni enseignement ou entraînement spécifiques (*e.g.* la langue maternelle).

Les **connaissances biologiquement secondaires** sont culturellement construites. Elles relèvent d'un apprentissage non pas adaptatif mais essentiellement institué et explicite. Leur acquisition, consciente et soumise à l'effort et aux phénomènes de charge cognitive, requiert un enseignement et des techniques explicites. Elles sont sous la coupe des connaissances biologiquement primaires et constituent un héritage culturel (*e.g.* l'écriture ou l'orthographe).

Connaissances orthographiques

Elles sont de deux types : 1) des connaissances lexicales concernant l'orthographe de mots spécifiques, et 2) des connaissances sous-lexicales sur les propriétés générales du système orthographique (*i.e.* les régularités graphotactiques).

Consistance phonographémique (ou phono-orthographique)

Caractère de la relation que les phonèmes entretiennent avec les graphèmes. Dans la production orthographique, en français, la consistance phonographémique se confond avec la régularité orthographique dans la mesure où une forte corrélation existe entre les deux. Pour éviter toute ambiguïté, le terme de *polygraphie* est parfois préféré.

Durée acoustique

Temps nécessaire à la prononciation d'un mot mesuré en millisecondes.

Durée d'écriture

Durée du mouvement et de la pression de l'outil scripteur sur le support (activité scripturale effective) à laquelle s'ajoute la durée des pauses (inactivité scripturale). La durée d'écriture englobe la durée de mouvement.

Effet de lexicalité

La lexicalité a trait au statut lexical d'une séquence de lettres (*e.g. table vs toble*). L'effet se manifeste lorsque les mots sont produits plus facilement que les pseudomots.

Empan visuo-attentionnel

En lecture, nombre d'unités orthographiques distinctes pouvant être identifiées en une seule fixation oculaire.

Encodage

Processus d'enregistrement des données par lequel une grande quantité d'informations pénètre en mémoire à long terme pour former des traces mnésiques généralement désignées sous l'appellation de *représentations mentales*.

Erreurs de compétence

Représentations erronées présentes dans le lexique orthographique.

Erreurs de performance

Sélection erronée d'une forme orthographique candidate parmi plusieurs compétiteurs possibles.

Erreurs morphologiques

Erreurs d'orthographe dues soit à une connaissance inexistante ou instable des dérivés morphologiques (*e.g. *candida* pour *candidat*), soit à une surgénéralisation du principe de consistance de la racine (*e.g. *numérot* à la place de *numéro*, à cause de *numéroter* ou *numérotation*).

Erreurs orthographiques

Erreurs d'orthographe ne provoquant aucune altération de la forme phonologique d'origine. Elles sont également appelées erreurs de substitution phonologique ou erreurs phonologiquement plausibles (*e.g. encre* pour *ancre* ; **bouket* pour *bouquet* ; **eaubéir* pour *obéir*).

Erreurs phonologiques

Erreurs d'orthographe provoquant une altération de la forme phonologique d'origine (*e.g. *canara vs canari*).

Fréquence lexicale

Variable statistique définie comme le nombre d'occurrences d'un mot dans un corpus. Elle est également appelée **fréquence objective**, **fréquence d'occurrence** ou **fréquence de surface**.

Familiarité lexicale

Mesure subjective de la fréquence exprimée par le nombre de fois qu'un individu est exposé à un mot.

Graphèmes

Représentations écrites des phonèmes. Ils peuvent être simples lorsqu'ils ne sont constitués que d'une seule lettre ou complexes lorsque plusieurs lettres le composent (*e.g.* 8 graphèmes dans *pourchasser* : *p, ou, r, ch, a, ss, e, r*). En français, ils seraient entre 130 et 175 selon les auteurs.

Les **archigraphèmes** sont les représentants d'un ensemble de graphèmes qui correspondent au même phonème (*e.g.* *O* pour désigner *o, ô, au, eau, etc.*).

Habilités phonologiques (conscience phonologique)

Capacité d'un individu à encoder et manipuler intentionnellement les unités sonores de la langue afin d'y avoir accès.

Les habiletés **épiphonologiques** seraient mises en œuvre sans intention ni conscience particulières. Elles reflèteraient l'état du système des connaissances phonologiques.

Les habiletés **métaphonologiques** impliquent un traitement réfléchi et intentionnel d'unités explicitement traitées (*i.e.* identification, extraction et manipulation).

Lorsque les unités traitées sont des phonèmes, on parle d'habiletés (ou de conscience) phonémiques.

Homophones hétérographes hétérosèmes

Mots partageant une même représentation phonologique mais d'orthographe et de significations distinctes (*e.g.* *cygne / signe*).

Hypothèse de l'auto-apprentissage (*Self Teaching Hypothesis*)

Hypothèse proposée par David L. Share, selon laquelle chaque déchiffrement réussi d'un mot non familier entraîne non seulement la production de sa forme orale, mais aussi la mémorisation de l'information orthographique qui lui est spécifique.

Label

Mot correspondant à une image.

Latence

Temps séparant la fin de la présentation du stimulus du début de la réponse.

Lexique mental

Structure hypothétique de la M.L.T. impliquée dans les activités langagières. Ensemble de composantes contenant les diverses représentations (sémantique, phonologique, orthographique et morphologique) du mot.

Logogrammes

Unités graphiques supérieures au graphème, servant à transcrire des lexèmes et se confondant avec eux. Ils servent à distinguer les homophones hétérographes (*e.g.* *cygne / signe*).

On distingue les logogrammes grammaticaux ou mots-outils (*e.g.* *a / à, ses / ces, ou / où, du / dû*) des logogrammes lexicaux (*e.g.* *sain / saint / cinq / seing / sein / ceint*).

Longueur orthographique

Longueur d'un mot mesuré en nombre de lettres.

Mémoire sensorielle ou Registre de l'Information Sensorielle (R.I.S.)

Composante de la mémoire sous la dépendance directe des systèmes sensoriels (mémoires visuelle, auditive, olfactive, tactile, gustative). Sa capacité est très limitée.

Mémoire de Travail (MdT)

Composante de la mémoire permettant le stockage temporaire et le traitement de l'information. Elle est constituée d'un administrateur central auquel sont soumis trois sous-systèmes esclaves, la boucle phonologique, le calepin visuo-spatial et le *buffer* épisodique.

Mémoire à Long Terme (M.L.T.)

Composante de la mémoire dont la capacité est supposée illimitée et la durée de rétention quasi-permanente. Lieu de stockage final qu'une information doit atteindre.

Morphèmes

Plus petites unités de sens de la chaîne orale ou écrite (*e.g. pourchasser* est composé de trois morphèmes : le préfixe *pour*, le radical *chasse* et le suffixe *-er*).

Morphogrammes

Graphèmes servant à noter les morphèmes (*e.g.* trois morphogrammes composent *pourchasser* : *pour*, *chasse*, *er*).

On distingue les morphogrammes grammaticaux (*e.g.* le *s*, marque graphique du pluriel) des morphogrammes lexicaux (*e.g.* les préfixes, les suffixes).

Les **morphonogrammes** sont des morphogrammes qui représentent tant du sens que du son (*e.g.* la marque temporelle *ai* de *geignait*).

Non-mots

Séquence de lettres illégale, sans signification, inexistante dans une langue donnée, ne respectant pas les règles phonotactiques et imprononçable (*e.g.* *tnxvi*).

Pauses cinématiques obligatoires

Pauses consécutives aux caractéristiques cinématiques de certaines lettres ou aux signes diacritiques (*e.g.* les points sur les *i* ou les *j*, le tréma, les barres horizontales des *t*, les accents).

Phonèmes

Plus petites unités distinctives de la chaîne orale (*e.g.* *pourchasser* est constitué de 7 phonèmes : /p/, /u/, /R/, /ʃ/, /a/, /s/ et /e/). Le système phonétique français en contiendrait 36 environ.

L'**archiphonème** est le représentant d'un ensemble de traits phoniques partagés par deux ou plusieurs phonèmes (*e.g.* /e/ ou /ɛ/ dans *maison* notés /E/).

Phonogrammes

Graphèmes qui ne représentent que des phonèmes (*e.g.* *in* dans *singe*) ou des syllabes (*e.g.* *in* dans *interdit*).

Principe alphabétique

Mise en correspondance des sons des mots de la langue et des symboles graphiques, lettres ou graphèmes.

Procédure (ou voie) d'adressage

Procédure selon laquelle un mot familier codé sémantiquement, phonologiquement et orthographiquement dans le lexique mental est directement activé et prêt à être produit. Également appelée procédure visuo-orthographique, voie lexicale ou voie directe.

Procédure (ou voie) d'assemblage

Procédure impliquant une opération de conversion des unités phonétiques en unités graphémiques et vice-versa. Également appelée procédure phonologique, voie sous-lexicale ou voie indirecte. Elle est empruntée pour des mots rares, inconnus ou des pseudomots.

Processus

Composantes qui sous-tendent la production de mots isolés. Les **processus centraux, orthographiques**, sont chargés de la récupération des représentations orthographiques via la voie d'adressage ou de la construction de formes orthographiques via la voie d'assemblage. Des **processus périphériques, graphomoteurs**, dépendent la programmation et l'exécution graphomotrices.

Pseudomot

Séquence de lettres légale sans signification, inexistante dans une langue donnée, qui respecte les règles phonotactiques et est phonologiquement plausible (*e.g. *mbl*).

Régularités graphotactiques

Probabilités de succession des graphèmes dans un système orthographique. Par exemple, en français, les doubles consonnes ne sont pas légales à l'initiale des mots (*e.g. *mbl*).

Règles phonotactiques

Règles formulant la légalité d'une succession de phonèmes dans une langue. Par exemple, un mot commençant par la séquence /t n/ n'existe pas en français.

Schwa

Voyelle moyenne centrale notée /ə/ dans l'Alphabet Phonétique International (A.P.I.).

Tampon (ou *buffer*) graphémique

En MdT, mémoire tampon dans laquelle la représentation orthographique est maintenue active le temps que le système moteur prenne en charge la programmation du mouvement graphomoteur.

Unité motrice

Dans l'écriture d'une lettre, mouvement caractérisé par une courbe de vitesse dans laquelle une phase descendante succède à une phase ascendante (*e.g.* la lettre *l* minuscule cursive est composée de trois unités motrices délimitées par trois points d'inflexion).

Valeur d'imagerie

Degré de facilité avec lequel un mot évoque une image mentale.

Voisinage

Ensemble de mots partageant une unité commune. Il peut être sémantique (*e.g. chien, chat, renard, mouton, etc.*) ou formel.

Dans le voisinage formel lexical, les mots d'un même voisinage sont de même longueur et diffèrent d'une seule unité à la même position.

- **Voisinage phonologique** : un seul phonème change (*e.g. phare, faire, four, fort*) ;
- **Voisinage orthographique** : une seule lettre change (*e.g. foot, font, fort*) ;
- **Voisinage phonographique** : un phonème et une lettre sont tous deux impliqués dans le changement (*e.g. mort, port, sort, tort, fort*).

3 Annexes de l'expérience 1

C-Fa+	C-Fa-	C+Fa+	C+Fa-
tomate	granit	chaton	phasme
copine	jabiru	accent	cyprès

Tableau A3-1 : Mots classés selon leur complexité orthographique et leur familiarité (Expérience 1).

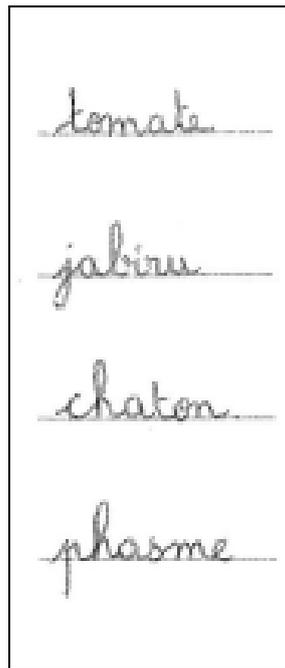


Figure A3-1 : Exemple de support pour la lecture à haute voix (Expérience 1).

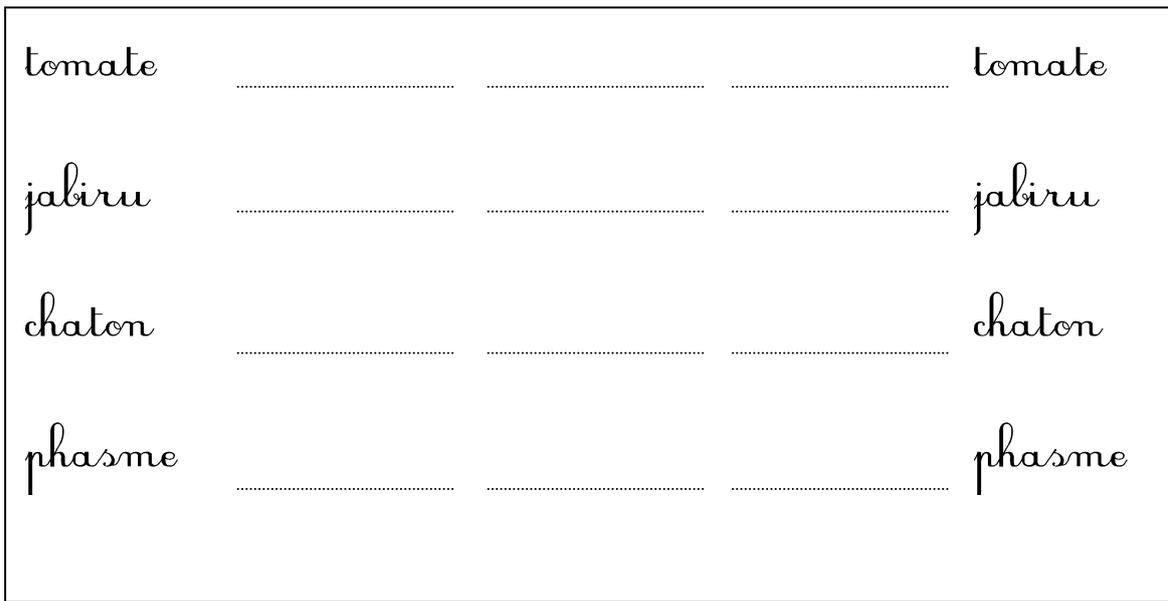


Figure A3-2 : Exemple de feuille support pour la copie (Expérience 1).

Prénom :

.....

.....

.....

.....

Date :
Groupe :
Préparation :

Figure A3-3 : Feuille support pour les dictées (Expérience 1).

Bloc 1			
G1	G3	G5	G7
Lecture			
tomate	phasme	jabiru	chaton
jabiru	chaton	phasme	tomate
chaton	jabiru	tomate	phasme
phasme	tomate	chaton	jabiru
Dictée			

Bloc 2			
G2	G4	G6	G8
Lecture-Copie			
tomate	phasme	jabiru	chaton
jabiru	chaton	phasme	tomate
chaton	jabiru	tomate	phasme
phasme	tomate	chaton	jabiru
Dictée			

Lecture-Copie			
copine	cyprès	granit	accent
granit	accent	cyprès	copine
accent	granit	copine	cyprès
cyprès	copine	accent	granit
Dictée			

Lecture			
copine	cyprès	granit	accent
granit	accent	cyprès	copine
accent	granit	copine	cyprès
cyprès	copine	accent	granit
Dictée			

Tableau A3-2 : Organisation des séances (Expérience 1).

4 Annexes de l'expérience 2

Fa+		Fa-	
C-	C+	C-	C+
pastel	parfum	madras	messer
calcul	volcan	mescal	carron
baobab	canard	formol	besson

Tableau A4-1 : Mots classés selon leur familiarité et leur complexité orthographique (Expérience 2).

pastel	.....	.....	.....	pastel
calcul	.....	.....	.....	calcul
baobab	.....	.....	.....	baobab
parfum	.....	.....	.....	parfum
volcan	.....	.....	.....	volcan
canard	.....	.....	.....	canard

Figure A4-1 : Exemple de feuille support pour la copie (Expérience 2).

Prénom :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Date :
Groupe :
Préparation :

Figure A4-2 : Feuille support pour les dictées (Expérience 2).

Les cases colorées correspondent aux mots qui n'ont pas été pris en compte dans les analyses.

Bloc 1	Bloc 2
Groupes 1, 2, 3, 4	Groupes 5, 6, 7, 8
Lecture – Fa+	Lecture-Copie – Fa+
pastel	pastel
calcul	calcul
baobab	baobab
parfum	parfum
volcan	volcan
canard	canard
Dictée	Dictée
Lecture-Copie – Fa-	Lecture – Fa-
madras	madras
mescal	mescal
formol	formol
messer	messer
carron	carron
besson	besson
Dictée	Dictée

Tableau A4-2 : Organisation des séances (Expérience 2).

5 Annexes de l'expérience 3

Pseudomots simples (PMC-)			
Série 1	Série 2	Série 3	Série 4
ladopu	nomati	coluti	racoti
mulica	mapiru	mitafu	torima
bafigo	ludafo	bituco	vulipo
poratu	vilato	solina	bujofa
sovami	garilu	tinaru	nifuro

Pseudomots complexes (PMC+)		
Série 5	Série 6	Série 7
douphi	urrate	emblac
ivomme	confat	missor
pigard	rauduc	ombure
mudeau	poutyl	birqua
vattol	fotier	thoumi

Tableau A5-1 : Pseudomots classés selon leur complexité orthographique (Expérience 3).

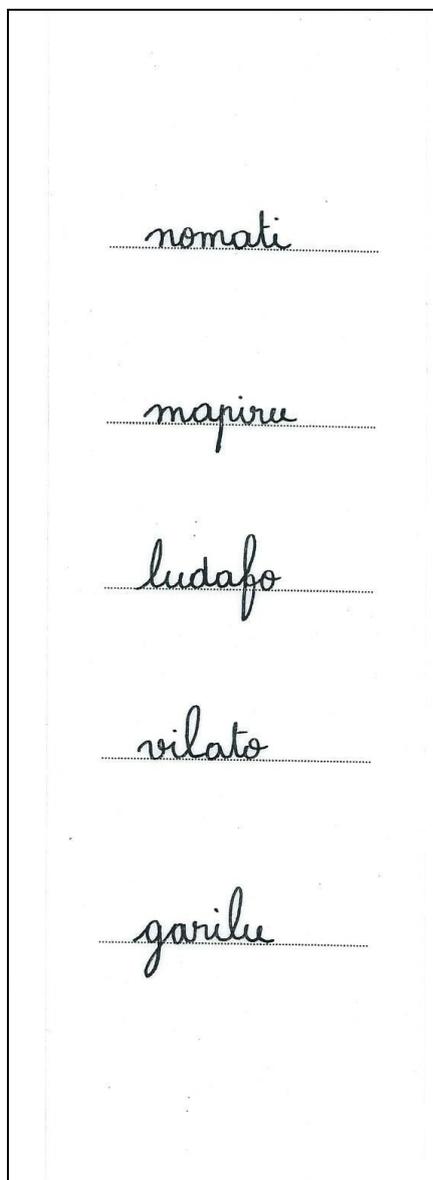


Figure A5-1 : Exemple de feuille support pour la lecture (Expérience 3).

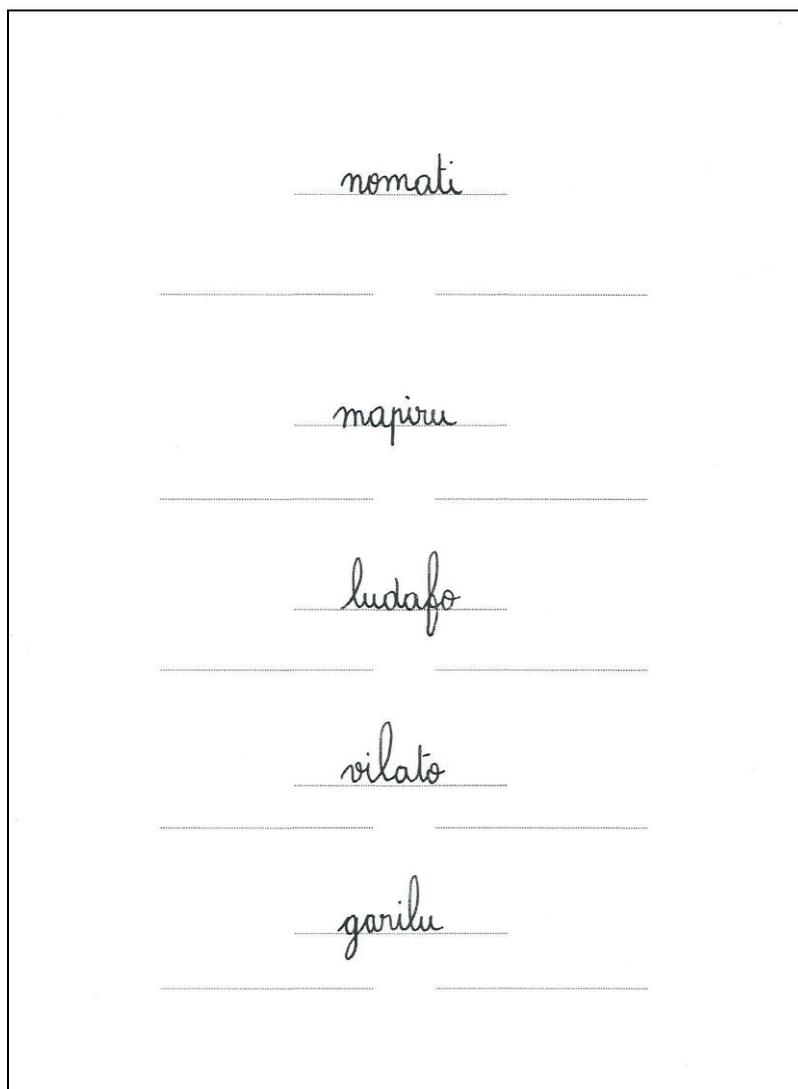


Figure A5-2 : Exemple de feuille support pour la copie (Expérience 3).

The image shows a rectangular sheet of paper with a black border. In the center, there are five horizontal dotted lines spaced evenly down the page, intended for writing. At the bottom of the sheet, there are four fields for information: 'Tâche n° :', 'Date :', 'Liste :', and 'Groupe :'.

Figure A5-3 : Feuille support pour les dictées (Expérience 3).

C.P. : Pseudomots simples (C.P. / PMC-)							
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Dictée	Série 2	Série 3	Série 1	Série 4	Série 2	Série 3	Série 1
Lecture-Dictée	Série 4	Série 1	Série 3	Série 2	Série 4	Série 1	Série 3
Lecture-Copie-Dictée	Série 1	Série 2	Série 4	Série 3	Série 1	Série 2	Série 4

Tableau A5-2 : Organisation des séances pour les C.P (Expérience 3).

C.E.1 : Pseudomots simples (C.E.1 / PMC-)				
	G1	G2	G3	G4
Dictée	Série 3	Série 4	Série 2	Série 1
Lecture-Dictée	Série 4	Série 1	Série 3	Série 2
Lecture-Copie-Dictée	Série 2	Série 3	Série 1	Série 4

C.E.1 : Pseudomots complexes (C.E.1 / PMC+)				
	G1	G2	G3	G4
Lecture-Dictée	Série 7	Série 7	Série 6	Série 5
Lecture-Copie-Dictée	Série 6	Série 5	Série 5	Série 7

Tableau A5-3 : Organisation des séances pour les C.E.1 (Expérience 3).

6 Annexes de l'expérience 4

C-Fq+	nlet	g2u	C-Fq-	nlet	g2u
tarte	5	30,54	baril	5	0,07
minute	6	41,47	otite	5	0,2
bocal	5	46,52	frigo	5	0,23
plume	5	55,61	agrafe	6	0,25
salade	6	67,56	safari	6	0,34
tigre	5	93,13	famine	6	0,36
carte	5	148,24	rodéo	5	0,39
liste	5	209,44	fibres	5	0,69
animal	6	472	globe	5	1,86
arbre	5	498,4	narine	6	1,95
cabane	6	30,46	amiral	6	0,07
nature	6	83,82	buste	5	0,34
crabe	5	38,22	canif	5	0,19
numéro	6	130,1	larme	5	0,36
piste	5	41,68	trafic	6	0,21
sable	5	176,11	pédalo	6	0,69
figure	6	47,88	alarme	6	0,25
livre	5	332,04	fable	5	1,81
barbe	5	63,45	gamine	6	0,34
porte	5	479,52	muscle	6	1,94
Moyenne	5,4	154,31	Moyenne	5,5	0,63

C+Fq+	nlet	g2u	C+Fq-	nlet	g2u
filet	5	31,72	bègue	5	0,19
tricot	6	34,17	expert	6	0,22
grain	5	39,34	cafard	6	0,25
palais	6	43,2	ormeau	6	0,34
copain	6	68,1	rameau	6	0,36
fumée	5	75,82	naine	5	0,41
lampe	5	82,06	alpage	6	0,51
tortue	6	134,25	record	6	0,87
papier	6	337,08	roman	5	1,87
place	5	496,97	tonne	5	1,96
balai	5	31,68	otarie	6	0,07
secret	6	71,82	tango	5	0,36
regard	6	32,81	alcool	6	0,22
retard	6	80,35	pivot	5	0,41
galop	5	34,79	givre	5	0,23
hibou	5	98,56	lasso	5	0,61
canne	5	42,06	truffe	6	0,29
herbe	5	202,74	capot	5	1,74
ombre	5	63,04	horde	5	0,34
lettre	6	466,75	comble	6	1,95
Moyenne	5,5	123,37	Moyenne	5,5	0,66

Tableau A6-1 : Mots de 5 ou 6 lettres (nlet) classés selon leur fréquence estimée par million de mots (g2u) dans le niveau 2 de *Manulex* (Lété *et al.*, 2004) et leur complexité orthographique (Expérience 4).

Les cases colorées correspondent aux mots qui n'ont pas été dictés.

Liste 1	Dictée	Liste 2	Dictée
Groupe 1 : Lecture Groupe 2 : Copie		Groupe 1 : Copie Groupe 2 : Lecture	
tarte filet baril bègue tricot otite expert minute frigo cafard	bocal grain plume ormeau palais agrafe salade copain safari rameau fumée	cabane balai larme otarie secret buste tango nature canif alcool	crabe regard numéro pivot ombre amiral piste galop trafic givre hibou
bocal grain plume ormeau palais agrafe salade copain safari rameau fumée famine naine tigre rodéo alpage carte lampe record liste	famine naine tigre rodéo alpage carte lampe record liste	crabe regard numéro pivot ombre amiral piste galop trafic givre hibou pédalo lasso sable alarme truffe figure canne capot livre	regard pédalo lasso sable alarme truffe figure canne capot livre
tortue fibre animal globe papier roman arbre place tonne narine		herbe fable barbe gamine retard horde porte lettre comble muscle	

Tableau A6-2 : Organisation des séances de la phase 1 (Expérience 4).

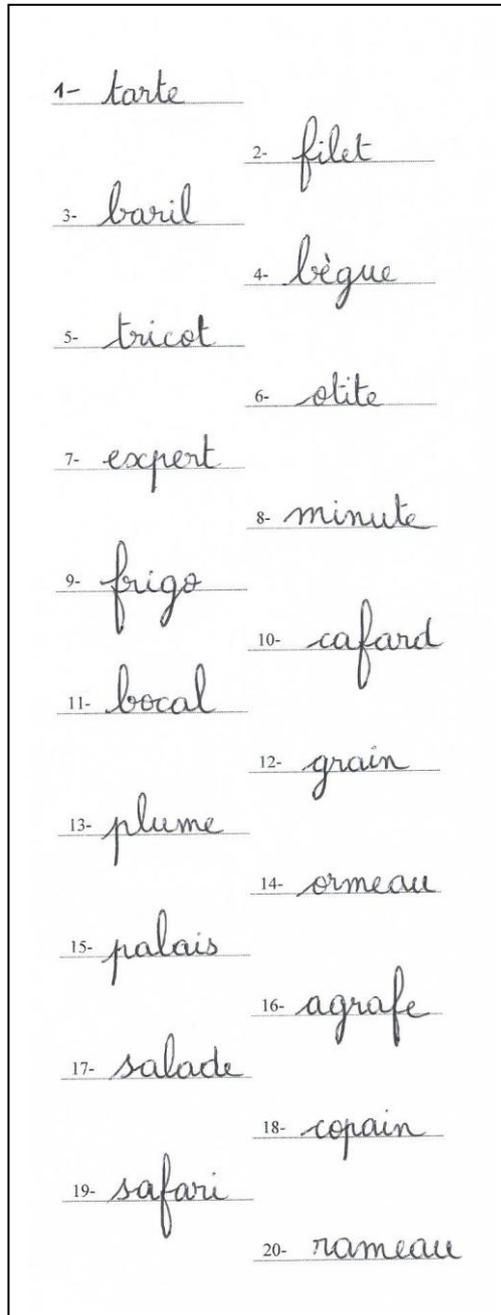


Figure A6-1 : Exemple de feuille support pour la lecture (Expérience 4).

Groupe :

1- tarte	2- filet	1-	2-
3- baril	4- bègue	3-	4-
5- tricot	6- otite	5-	6-
7- expert	8- minute	7-	8-
9- frigo	10- cafard	9-	10-
11- local	12- grain	11-	12-
13- plume	14- ormeau	13-	14-
15- palais	16- agrafe	15-	16-
17- salade	18- copain	17-	18-
19- safari	20- rameau	19-	20-

Figure A6-2 : Exemple de feuille support pour la copie.