

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

INFLUENCE DE LA MÉMOIRE DE TRAVAIL ET DE LA LANGUE  
MATERNELLE SUR LA MAITRISE DE L'ORTHOGRAPHE EN LANGUE  
SECONDE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN LINGUISTIQUE

PAR

MAXIME RINGUETTE

NOVEMBRE 2021

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.04-2020). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont d'abord à l'ensemble de mes participants, qui ont accepté de me rencontrer malgré les temps difficiles que nous avons tous vécus : sans vous la mise à terme de ce projet aurait été grandement affectée.

Je tiens également à remercier ma directrice, madame Daphnée Simard, de m'avoir guidé, d'avoir su répondre à mes interrogations et d'avoir apaisé à mes incertitudes tout au long de ce projet. Sa grande patience et ses judicieux conseils m'ont permis de venir à bout de toutes les difficultés que j'ai encourues et d'apporter une contribution à une branche de l'acquisition des langues secondes qui a été peu explorée jusqu'à présent.

Finalement, j'aimerais aussi remercier Frédéric Dion et Laurence Gagnon qui ont su être des amis exemplaires ces deux dernières années en m'apportant soutien et réflexion lorsque le besoin était présent. J'aimerais également remercier tout spécialement Stéphanie Dion.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
RÉSUMÉ.....	viii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I PROBLÉMATIQUE .....	3
CHAPITRE II CADRE THÉORIQUE .....	7
2.1 Mémoire de travail.....	7
2.2 Écriture .....	10
2.2.1 Modèle de Flower et Hayes (1981).....	11
2.2.2 Modèle de Kellogg (1996) .....	11
2.3 Lecture .....	15
2.4 Relation entre la mémoire de travail et la modalité écrite .....	18
2.5 Compétence orthographique.....	19
CHAPITRE III RECENSION DES ÉCRITS .....	22
3.1 Écriture et mémoire de travail en langue seconde.....	22
3.1.1 Abu-Rabia (2003).....	22
3.1.2 Bergsleithner (2010).....	23
3.1.3 Yi et Luo (2013).....	25
3.2 Écriture et mémoire de travail en langue première.....	26
3.2.1 Olive, Kellogg et Piolat (2008).....	27
3.3 Synthèse des études .....	29
3.4 Question de recherche.....	34
CHAPITRE IV MÉTHODE .....	36
4.1 Devis expérimental .....	36

4.2	Participants .....	36
4.3	Instruments de mesure .....	37
4.3.1	Capacité de la mémoire de travail.....	37
4.3.2	Capacité du calepin visuospatial .....	38
4.3.3	Forme orthographique.....	39
4.3.4	Questionnaire sociodémographique .....	39
4.4	Codification et analyses.....	40
CHAPITRE V PRÉSENTATION DES RÉSULTATS .....		42
5.1	Statistiques descriptives pour tous les participants.....	42
5.1.1	Mesure des variables cognitives.....	43
5.1.2	Mesure des variables orthographiques .....	43
5.2	Statistiques descriptives par langue maternelle .....	44
5.2.1	Mesure des variables cognitives.....	45
5.2.2	Mesure des variables orthographiques .....	46
5.3	Statistiques inférentielles : réponse à la question de recherche.....	46
5.3.1	Analyses corrélationnelles .....	47
5.4	Analyses complémentaires .....	50
5.5	Synthèse des résultats .....	51
CHAPITRE IV DISCUSSION DES RÉSULTATS .....		53
6.1	Discussion au regard de la question de recherche .....	53
6.2	Discussion au regard des études antérieures.....	56
6.3	Implications et pistes de recherche .....	61
CONCLUSION.....		63
ANNEXE A TEST DE MÉMOIRE DE TRAVAIL.....		65
ANNEXE B TEST DE PRODUCTION ÉCRITE .....		66
ANNEXE C PROTOCOLE DE CODIFICATION .....		67
ANNEXE D QUESTIONNAIRE SOCIODÉMOGRAPHIQUE .....		68
ANNEXE E HISTOGRAMMES DE LA DISTRIBUTION DES DONNÉES .....		69
LISTE DE RÉFÉRENCES .....		79

## LISTE DES FIGURES

Figure	Page
2.1 Représentation de la mémoire de travail de Baddeley (2017).....	9
2.2 Activation des différents processus et demande faite sur les composantes de la mémoire de travail (Kellogg, 1996, p. 59).....	15
E.1 Distribution des données pour la mémoire de travail pour tous les participants.....	69
E.2 Distribution des données pour la mémoire visuelle pour tous les participants.....	70
E.3 Distribution du nombre d'erreurs lexicales par mot pour tous les participants.....	70
E.4 Distribution du nombre d'erreurs de genre par mot pour tous les participants.....	71
E.5 Distribution du nombre d'erreurs de nombre par mot pour tous les participants.....	71
E.6 Distribution du nombre total d'erreurs par mot pour tous les participants..	72
E.7 Distribution des données de la mémoire de travail pour les hispanophones .....	72
E.8 Distribution des données de la mémoire de travail pour les sinophones.....	73
E.9 Distribution des données de la mémoire de travail pour les sinophones.....	73

E.10	Distribution des données de la mémoire visuelle pour les sinophones .....	74
E.11	Distribution des erreurs lexicales par mot pour les hispanophones.....	74
E.12	Distribution des erreurs lexicales par mot pour les sinophones .....	75
E.13	Distribution des erreurs de genre pour les hispanophones .....	75
E.14	Distribution des erreurs de genre par mot pour les sinophones.....	76
E.15	Distribution des erreurs de nombre par mot pour les hispanophones.....	76
E.16	Distribution des erreurs de nombre par mot pour les sinophones .....	77
E.17	Distribution du total d'erreurs par mot pour les hispanophones.....	77
E.18	Distribution du total d'erreurs par mot pour les sinophones .....	78

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
2.1 Composantes de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974) sollicitées par les processus du modèle de Kellogg (1996) .....	13
3.1 Synthèse d'études portant sur l'écriture et la mémoire de travail .....	30
5.1 Résultats des analyses descriptives : variables cognitives.....	43
5.2 Résultats des analyses descriptives : variables orthographiques .....	44
5.3 Résultats des analyses descriptives : variables cognitives selon la langue maternelle .....	45
5.4 Résultats des analyses descriptives : variables orthographiques selon la langue maternelle.....	46
5.5 Résultats des analyses corrélationnelles pour tous les participants.....	48
5.6 Résultats des analyses corrélationnelles pour les hispanophones.....	49
5.7 Résultats des analyses corrélationnelles pour les sinophones .....	50
5.8 Différence entre les deux groupes de locuteurs : variables orthographiques .....	51

## RÉSUMÉ

L'écriture est un processus complexe qui permet à un auteur (ou simplement tout individu) de se faire comprendre même lorsqu'il est absent (Galbraith, Van Waes et Torrance, 2007). La compétence orthographique, soit la capacité que possède un individu à utiliser et à comprendre les règles d'encodage, permet d'évaluer le résultat de ce processus. Ce dernier pourrait aussi être influencé par la *mémoire de travail* puisqu'elle est définie comme la capacité à retenir et à manipuler des informations sensorielles qui permettent d'effectuer des tâches à court terme (Baddeley, 2006). La mémoire de travail est évaluée à l'aide des tests d'empan simples, mémorisation de chiffres, ou complexes, mémorisation et manipulation de chiffre (ex. : repérage de nombre élevé suivi d'un rappel de tous les plus grands nombres). Elle peut aussi être évaluée selon la modalité sollicitée, soit par des tests sonores, visuels ou multisensoriels. Les résultats montrent généralement que la mémoire de travail interagit avec la fluidité et la complexité syntaxique ainsi qu'avec la précision lexicale. La composante visuelle, quant à elle, a été peu étudiée, surtout lorsqu'il est question de la compétence orthographique. La composante visuelle pourrait jouer un rôle important vu la transparence ou l'opacité qui est inhérente au système d'écriture d'une langue donnée. La contribution de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle, qui est plus spécifique, comparativement à l'apport de la langue maternelle, reste donc à être étudiée. Cette relation a été vérifiée auprès de 14 participants adultes hispanophones âgés de 25 à 59 ans et 11 sinophones âgés de 19 à 45 ans. Tous les participants parlaient français depuis au moins 10 mois et possédaient un niveau de français adéquat. Les participants ont effectué un test d'empan numérique complexe (Oakhill, Yuill et Garnham, 2011) et un test de mémoire visuelle (Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano, et Wilson, 1999), qui ont permis de déterminer la capacité de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle respectivement, et un test de production écrite. Le test de production a permis de cumuler des données en ce qui a trait aux erreurs de lexique, de nombre et de genre. Les résultats ont montré qu'il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes pour ce qui est de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle. Les résultats ont aussi montré que les deux groupes se comportaient différemment seulement pour les erreurs de nombre.

Mots-clés : mémoire de travail, mémoire visuelle, compétence orthographique, acquisition des langues secondes, psycholinguistique.

## INTRODUCTION

Les locuteurs non natifs qui le souhaitent peuvent suivre une panoplie de cours pour apprendre une langue seconde. Souvent, il semble que ces cours se donnent à partir de la modalité écrite et, dès le début, les attentes envers l'apprentissage de l'écrit sont grandes, notamment parce que les outils pédagogiques sont surtout des manuels d'enseignement. C'est dans ce contexte que j'ai alors décidé d'explorer ce qui pouvait influencer le résultat d'une production écrite. Dans ce projet, j'ai évalué l'influence de l'aspect exécutif de la mémoire de travail, de la mémoire visuelle et de la langue maternelle de locuteurs adultes sur l'écrit en français langue seconde.

J'ai exploré le lien qui existe entre la mémoire de travail, la mémoire visuelle et l'écrit, d'une part, à partir de modélisations, comme l'ont recensé Chanquoy et Alamargot (2002), et, d'autre part, à partir d'études où l'écrit était associé au même sous-système de la mémoire de travail que la langue orale (p. ex., Olive, Kellogg et Piolat, 2008). Par ailleurs, il a été particulièrement difficile de trouver des études en acquisition des langues secondes qui portaient spécifiquement sur la mémoire de travail et l'écrit, et, en particulier, sur la compétence orthographique. Il semble donc exister, à ce jour, un manque d'études empiriques sur le sujet.

Le lien entre la langue maternelle d'un locuteur et l'écrit en langue seconde a, quant à lui, surtout été étudié du point de vue de l'encodage phonologique de la langue première (langue source) et des possibles transferts vers l'encodage phonologique de la langue seconde (langue cible) (p. ex. Koda, 1989). Les études sur le sujet semblent donc fournir davantage de réponses en ce qui a trait à la prévisibilité des erreurs de prononciation que des erreurs pouvant être commises à l'écrit.

Mon mémoire de maîtrise porte sur la relation entre la compétence orthographique, la langue maternelle du locuteur et certains facteurs comme la mémoire de travail, plus spécifiquement la relation entre la sous-partie de la mémoire de travail qui emmagasine à court terme l'information visuelle.

Pour vérifier ces relations, j'ai utilisé trois tests : le premier portant sur la capacité de la mémoire de travail, le deuxième sur la capacité de la mémoire visuelle et le dernier sous forme de production écrite. J'ai utilisé le test de Oakhill, Yuill et Garnham (2011) pour déterminer la mémoire de travail. Le test de Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano et Wilson (1999) m'a permis de déterminer la mémoire visuelle. Et, finalement, j'ai utilisé la bande dessinée de Derwing, Rossiter, Munro et Thomson (2004) pour stimuler la production écrite. Les données recueillies m'ont permis de décrire 24 participants ayant appris le français comme langue seconde.

Mon mémoire est divisé en six chapitres : les deux premiers le situent en présentant la problématique et le cadre théorique dans lequel il s'inscrit. Le troisième recense et synthétise les études portant sur la mémoire de travail et l'écrit, tantôt en langue première, tantôt en langue seconde. Le quatrième présente la méthode utilisée et décrit plus précisément mes participants et les instruments de mesure que j'ai utilisés. Le cinquième se consacre à la présentation des résultats descriptifs et inférentiels. Le dernier chapitre comprend l'interprétation des résultats, les implications pour les recherches ultérieures et les limites de l'étude. Finalement, je conclus avec la présentation de la synthèse de mon mémoire.

## CHAPITRE I

### PROBLÉMATIQUE

Dans ce chapitre, je pose le problème auquel je m'intéresse dans le cadre de mon mémoire. Je termine en formulant l'objectif de mon étude.

L'*écriture*, définie par Galbraith, Van Waes et Torrance (2007) comme la correspondance de symboles visuels pouvant être transcrits ou encodés et leur décodage<sup>1</sup>, est un processus nécessaire à l'épanouissement professionnel et éducationnel d'un adulte scolarisé. Il ne s'agit pas simplement d'un discours sous forme écrite, mais plutôt d'une production qui doit être comprise même lorsque son auteur est absent (Galbraith et coll., 2007). Entre les différentes langues, la variation des symboles visuels propres à leur système peut se caractériser en fonction de leur degré de transparence. Ainsi, plus un système d'écriture est transparent, plus la correspondance entre les différents *graphèmes*, les symboles visuels, et les *phonèmes* de la langue, les sons, se manifestera directement. À l'opposé, plus un système d'écriture est opaque, moins la correspondance entre les mêmes éléments sera évidente. À titre d'exemple, le système d'écriture de l'espagnol est considéré comme très transparent alors que celui du mandarin est très opaque. Ainsi, un hispanophone peut

---

<sup>1</sup> La définition de l'écriture peut ressembler à celle de la lecture, puisque cette dernière est nécessaire à la première. Je m'attarde à ce sujet un peu plus loin.

comprendre l'écrit facilement en décodant les symboles visuels à l'aide d'une représentation sonore, alors qu'un sinophone doit nécessairement connaître l'entrée lexicale, ou morphophonologique, pour associer à sa représentation graphique, appelée *logographe*, l'enchaînement phonémique correspondant. Le français, quant à lui, se situe quelque part entre ces deux pôles, car, même si sa lecture est assez systématique, son système d'écriture comprend bon nombre d'irrégularités (Ellis et coll., 2004; Sprenger-Charolles, 2011) et certains logographes, dont les chiffres et les abréviations font partie.

Par ailleurs, l'écriture dépend aussi de la *lecture*, définie comme le processus de décodage des symboles visuels et de leur mise en relation afin de permettre la compréhension (Hayes, 1996). La lecture a d'abord été à l'étude comme facteur prédictif des compétences scolaires (Wen, 2016), et les recherches ont tenté d'expliquer le rôle de certains facteurs cognitifs lorsqu'il est question, entre autres, du vocabulaire et de la lecture. Ainsi, beaucoup d'études se sont penchées sur son acquisition chez les enfants (p. ex., Gathercole, Alloway, Willis et Adams, 2006; Gathercole et Baddeley, 1989, 1990; Verhagen et Leseman, 2016), indispensable au développement scolaire et linguistique. Ces études ont montré que les composantes de la *mémoire de travail*, définie comme la capacité à retenir et à manipuler des informations sensorielles à court terme (Baddeley, 2000, 2017; Baddeley et Hitch, 1974), sont associées aux compétences en lecture et en écriture des enfants dans leur langue première et qu'elles permettent d'en prédire le développement. Cependant, il existe peu de données sur le développement de la compétence orthographique chez les adultes en contexte d'apprentissage d'une langue seconde, même si ce développement est indispensable à la bonne intégration d'un locuteur, qu'il soit natif ou non natif, notamment sur le marché du travail. De plus, il existe encore moins de données par rapport à une des composantes du modèle de Baddeley, soit la *mémoire visuelle*, définie comme la capacité à retenir des informations visuelles (Baddeley, 2000, 2017), lorsqu'il est question de mesurer son influence sur le développement, que ce soit en lecture ou en

écriture. Finalement, une bonne *compétence orthographique* permettra la mise en relation des connaissances liées à l'orthographe afin de bien lire et de bien écrire.<sup>2</sup>

Le Québec, comme une majorité des états industrialisés (OECD, 2018a; OECD, 2018b), fait face à un solde migratoire positif (Institut de la statistique du Québec, 2018), donc à un nombre grandissant de locuteurs non natifs du français. Ces derniers sont typiquement appelés à se trouver une place au sein de la société soit en travaillant dès leur arrivée ou en poursuivant des études. À ce jour, la majorité des efforts déployés auprès des locuteurs non natifs visent à améliorer soit leur aisance à l'oral (p. ex., Derwing et Munro, 2015; Kennedy, Blanchet et Guénette, 2017), tant en production qu'en compréhension, ou leur compréhension en lecture. Il s'avère alors nécessaire de décrire et d'expliquer ce qui influence le développement de la compétence orthographique dans une langue seconde. Pourtant, il semble que, en ce qui concerne les efforts déployés en écriture, l'enseignement s'apparente davantage aux cours offerts aux locuteurs natifs, où la connaissance de la norme grammaticale française est considérée comme suffisante, et où elle est mise de l'avant sans tenir compte de l'individualité et du parcours des apprenants. Considérer les facteurs cognitifs et linguistiques de l'apprenant pourrait permettre de prendre en compte son individualité.

À la lumière des informations présentées plus tôt, je trouve qu'il est particulièrement important de s'interroger sur les facteurs prédictifs linguistiques, comme la transparence des langues en jeu, et cognitifs, comme la mémoire de travail et la compétence orthographique d'un apprenant en français langue seconde. L'objectif principal de ce projet de recherche est donc de :

---

<sup>2</sup> Je propose une définition plus élaborée de cette compétence à la section 2.5.

- déterminer quelle est la relation entre la transparence des langues en jeu, la mémoire de travail, la mémoire visuelle et la compétence orthographique en français langue seconde chez des adultes.

## CHAPITRE II

### CADRE THÉORIQUE

Dans ce chapitre, je définis les principaux concepts utilisés dans le cadre de mon étude. Je souligne d'abord que, même si l'écriture correspond au thème principal de ce mémoire, une modélisation de la mémoire de travail est présentée en premier (2.1). Celle-ci, dont j'ai souligné l'importance dans la problématique, est nécessaire à la compréhension des modèles décrivant les processus d'écriture. Ainsi, j'aborde le modèle de la mémoire de travail de Baddeley (Baddeley, 2017; Baddeley et Hitch, 1974; Repovš et Baddeley, 2006)<sup>3</sup> en premier, suivi de deux modèles d'écriture (2.2). Ensuite, j'aborde également certains modèles associés à la lecture parce qu'elle est une composante centrale de l'écriture (Hayes, 1996, p.20) (2.3). Je poursuis avec une discussion de la relation entre la mémoire de travail et la modalité écrite (2.4). Puis, je propose une définition de *compétence orthographique* tout en mentionnant les différentes définitions associées à *orthographe* (2.5).

#### 2.1 Mémoire de travail

La mémoire de travail a d'abord été modélisée afin de faire le pont entre le concept théorique de *mémoire à court terme* (Baddeley, 2017), c'est-à-dire la capacité de

---

<sup>3</sup> J'ai choisi le modèle de Baddeley dans le cadre de ce mémoire, d'une part parce qu'il est fréquemment utilisé dans la recherche en psycholinguistique et, d'autre part, parce qu'il s'agit du modèle utilisé par les modèles de lecture et d'écriture retenus et présentés plus loin dans ce chapitre.

retenir des informations de façon temporaire, et le concept théorique de *mémoire exécutive*, définie comme la capacité de maintenir actives des tâches cognitives plus ou moins importantes tout en offrant un système de contrôle de l'attention et d'emmagasinage temporaire de l'information (Baddeley, 2017). Baddeley et Hitch (1974) ont également proposé leur modèle initial afin de répondre aux limites des premières conceptualisations de la mémoire à court terme, tant sur le plan théorique qu'empirique. Le concept de mémoire à court terme, théorique dans le modèle de Atkinson et Shiffrin (1968), était nécessaire pour accéder aux informations emmagasinées dans la *mémoire à long terme*, que Baddeley (2017) définit selon les termes de Craik et Lockhart (1972) comme étant la capacité de retenir des informations sur une longue période de temps. Cependant, la définition de la mémoire à court terme d'Atkinson et Shiffrin (1968) ne permettait pas d'expliquer le comportement de certains patients qui vraisemblablement n'éprouvaient aucune difficulté à vivre une vie normale même avec une mémoire à court terme extrêmement limitée (Vallar et Shallice, 1990; cité dans Baddeley, 2017). Le modèle de Baddeley a évolué au fil du temps afin de répondre à certaines lacunes que le modèle initial accusait. Ainsi, Baddeley (2017) propose finalement le nouveau modèle présenté à la Figure 2.1.

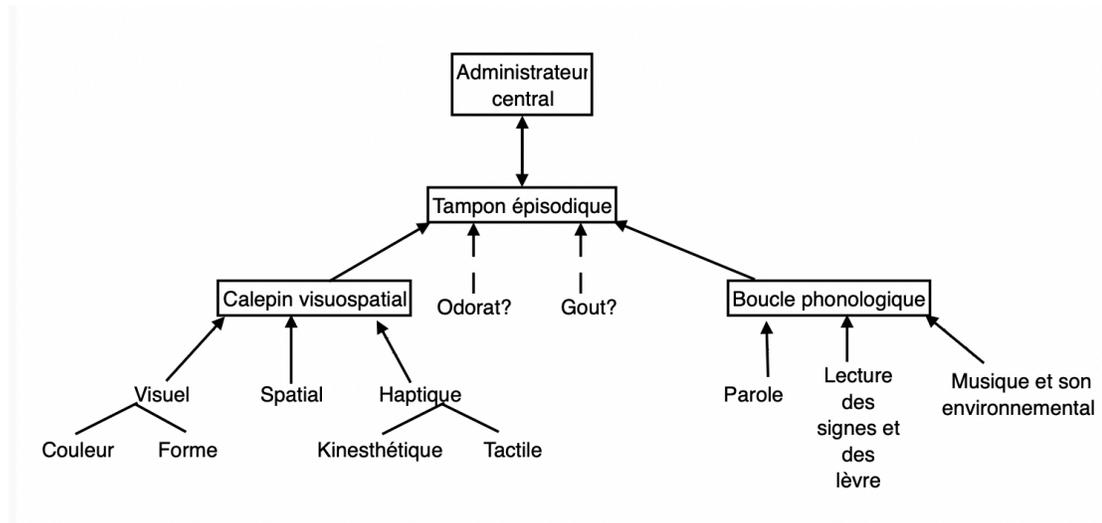


Figure 2.1 Représentation de la mémoire de travail adaptée de Baddeley (2017)

Cette dernière mouture du modèle comporte un administrateur central (*central executive*), comme dans la version initiale, ainsi que trois composantes : la boucle phonologique (*phonological loop*), le calepin visuospatial (*visuo-spatial sketchpad*) et le tampon épisodique (*episodic buffer*). Les éléments extérieurs aux rectangles représentent les stimulus qui sollicitent chaque composante. L'*administrateur central* est défini comme l'entité de ce modèle qui se charge de la gestion des ressources cognitives et attentionnelles qui peuvent être dirigées vers chacune des trois composantes esclaves, c'est-à-dire les composantes qui en dépendent (Baddeley, 2000, 2017; Baddeley et Hitch, 1974). Les adultes et les apprenants avancés d'une langue seconde utilisent davantage la capacité exécutive, ou mémoire exécutive, de l'administrateur central, et la mesure de sa capacité permet de prédire certaines compétences linguistiques comme la compréhension, la production et l'interprétation (Wen, 2016). La *boucle phonologique* est définie comme le système qui s'occupe du traitement des informations sonores auquel sont souvent associées les compétences verbales, comme les travaux initiaux de Baddeley et Hitch (1974) le montrent. Plusieurs autres auteurs ont également utilisé l'aspect plutôt verbal de cette définition dans leurs recherches afin de définir ce qui est appelé *mémoire phonologique*, c'est-à-

dire l’emmagasiner temporairement d’informations sonores sans contrôle exécutif comme le traitement de nouvelles informations, l’inhibition ou le changement de tâches (Wen, 2016). Les études sur la mémoire phonologique ont, entre autres, montré qu’elle permettait de prédire le développement et l’acquisition du vocabulaire et de la morphosyntaxe chez les enfants et chez les apprenants débutants d’une langue seconde (French et O’Brien, 2008).

Pour ce qui est du *calepin visuospatial*, il est défini comme le système qui s’occupe du traitement des informations visuelles et spatiales. Ce module est très peu étudié, et les processus verbaux, dont l’écriture, y sont rarement associés, comme le montre le recensement des études qu’a réalisé Wen (2016) en acquisition des langues secondes. L’étude du calepin visuospatial a souvent été limitée à sa définition spatiale jusqu’à ce que certains chercheurs montrent qu’il était possible de dissocier l’aspect spatial et l’aspect visuel, même s’ils sont fortement liés (Logie, 1986; Logie, Zucco et Baddeley, 1990). Le *tampon épisodique* correspond, pour sa part, à un module capable d’emmagasiner des informations temporairement et qui permet l’intégration d’informations provenant de différentes sources en formant des représentations mentales multimodales (Baddeley, 2000).

## 2.2 Écriture

L’écriture a été étudiée dans une perspective psycholinguistique qui a permis de rendre compte de situations ou de problèmes auxquels un scripteur est confronté. La conception d’un premier modèle par Flower et Hayes (1981) (2.2.1) a permis à Kellogg (1996) d’élaborer un modèle plus complet (2.2.2) en tenant compte de processus cognitifs, et, plus précisément, de la mémoire de travail, impliqués pendant la rédaction. Je présente ces modèles chronologiquement dans les sous-sections suivantes.

### 2.2.1 Modèle de Flower et Hayes (1981)

Le modèle initial de Flower et Hayes (1981), issu des études antérieures des auteurs, offrait une modélisation de la production écrite à partir de processus impliqués en lecture et en compréhension (Chanquoy et Alamargot, 2002). La production y est contextualisée en tenant compte des connaissances du scripteur et de la tâche qu'il doit effectuer. Ce modèle propose trois principaux processus : la planification (*planning*), la traduction (*translating*) et la révision (*reviewing*). La *planification* permet la récupération des informations pertinentes qui sont transcrites pendant la formulation. La planification est également sous-divisée en trois processus qui forment les étapes de la création d'un plan : récupérer des idées, les organiser et les définir. Une fois le plan établi, la *formulation* se charge de lexicaliser les idées et de les assembler de sorte que les éléments forment un tout syntaxiquement cohérent (Chanquoy et Alamargot, 2002). La *révision*, quant à elle, est définie comme le processus d'autocorrection qui permet de détecter les erreurs, de diagnostiquer leur source, et finalement, de modifier le texte afin de le corriger. Il faut également noter que ces processus se produisent de façon récursive et non linéaire. Ainsi, chaque processus ne dépend pas du précédent : il s'agit d'un tout où il est possible, à tout moment, de revenir à l'une ou l'autre des étapes. Ce modèle n'inclut cependant pas d'explications précises quant à la charge cognitive que la mémoire de travail doit cumuler et il limite ses explications en affirmant que les processus d'écriture peuvent être contraints par la capacité d'emmagasinage ou de traitement individuelle.

### 2.2.2 Modèle de Kellogg (1996)

Le modèle de Kellogg (1996) reprend des composantes du modèle de Flower et Hayes (1981) en réinterprétant certains processus. Trois principaux processus ayant chacun deux sous-processus en résultent, il s'agit de la formulation, de l'exécution et de la révision. La *formulation (formulation)* permet au scripteur d'identifier son but, guide ses idées et permet la formation d'images mentales (Kellogg, 1996), elle est définie par

deux sous-processus : la planification (*planning*) et la traduction (*translating*). La *planification* est parfois réservée au travail non linguistique, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une conceptualisation active des idées et de leur organisation sans qu'il y ait sélection de mots ou sélection syntaxique. La *traduction*, quant à elle, permet la sélection des éléments lexicaux et syntaxiques qui entrent dans la construction d'un message écrit, conceptualisé pendant la planification. L'auteur mentionne également qu'il est fréquent qu'il y ait une traduction partielle qui ne donne pas lieu au processus suivant : l'exécution. D'une part, cette traduction partielle est associée au *discours interne* que Kellogg (1996) conceptualise selon les termes de Vygotsky (1962) comme étant le fait que le scripteur construit intérieurement les phrases qu'il veut produire. D'autre part, elle peut être le fruit d'une prise de notes personnelle ou d'une schématisation qui peut prendre différentes formes, mais qui n'a généralement de sens que pour le scripteur.

L'*exécution* (*execution*) comporte deux sous-processus : la programmation (*programming*) et la mise en œuvre (*executing*). Ce processus permet le transfert des images mentales qui ont été formées lors de la formulation vers une concrétisation physique. La *programmation*, quant à elle, permet à la traduction finale d'être envoyée vers le système moteur correspondant, soit le système nerveux. La *mise en œuvre* correspond au moyen par lequel la traduction est exprimée. Il peut s'agir ici d'écriture à la main, d'écriture à l'ordinateur ou de diction. Chaque moyen est exprimé par les muscles, programmés lors du sous-processus de la programmation, qui interviennent afin que la mise en œuvre ait lieu.

Le dernier processus principal, la *révision* (*monitoring*), tout comme l'exécution et la formulation, comporte aussi deux sous-processus : la lecture (*reading*) et l'édition (*editing*). Ce processus permet d'assurer que le résultat se concrétise selon le plan établi lors de la formulation et qu'aucune erreur n'a été commise pendant l'exécution. La *lecture* est considérée comme nécessaire à la réalisation de l'écriture, mais non suffisante (Kellogg, 1996). Elle permet de s'assurer de l'organisation syntaxique et

lexicale des phrases afin de construire un discours cohérent. L'*édition* a pour effet de renvoyer le scripteur à différentes étapes de la construction, que ce soit en formulation ou en exécution, s'il survient une erreur de conformité entre ce qu'il voulait écrire et ce qui a été écrit. L'auteur mentionne que cette étape tempère également la vitesse ou la lisibilité de ce qui est écrit.

Pour ce qui est de la mémoire de travail, Kellogg (1996) associe la charge cognitive dispensée aux trois principaux processus : la formulation, l'exécution et la révision. Pour chacun de ces processus, de l'information peut être transmise à des constituants de la mémoire de travail de Baddeley (2000) (au calepin visuospatial, à l'administrateur central ou à la boucle phonologique) tant et aussi longtemps que la demande ne dépasse pas la capacité de traitement maximale de l'administrateur central. Dans ce modèle, Kellogg (1996) affirme que tous les différents sous-processus nécessitent l'activation de différentes parties du système de Baddeley et Hitch (1974), ce que montre le Tableau 2.1.

Tableau 2.1 Composantes de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974) sollicitées par les processus du modèle de Kellogg (1996)

Processus		Composantes de la mémoire de travail		
	Sous-Processus	Calepin visuospatial	Administrateur central	Boucle phonologique
Formulation	Planification	Oui	Oui	
	Traduction		Oui	Oui
	Programmation		Oui	
Exécution	Exécution			
Révision	Lecture		Oui	Oui
	Édition		Oui	

La formulation est, selon l'auteur, le processus qui demande la plus grande charge cognitive. Le calepin visuospatial est d'abord activé afin de former des représentations visuelles et mentales des idées. Il permet ainsi l'organisation de divers éléments comme la présentation du texte et son formatage. Tous les processus activent l'administrateur central afin de générer les idées et de les organiser de sorte qu'elles soient formées de manière appropriée au contexte et selon l'intention du scripteur. L'activation de la

boucle phonologique, lors de la traduction, est expliquée par le recours au discours interne, où le scripteur construit intérieurement les phrases qu'il produit. Il est possible que ce dernier sous-processus se produise parallèlement à l'exécution si le scripteur « tape les phrases aussi vite qu'il ne les pense »<sup>4</sup> (Kellogg, 1996). La traduction fait également appel à l'administrateur central et cela se manifeste lorsqu'un scripteur cherche ses mots, même s'il sait ce qu'il désire écrire. L'exécution est le processus qui requiert le moins d'effort, et l'administrateur central est sollicité seulement pendant la programmation. Il est aussi supposé que la demande est minimisée si l'habileté a bien été entraînée, comme c'est le cas chez la majorité des adultes (Kellogg, 1996). La révision est le processus qui fait appel à la mémoire de travail de façon non systématique. Il est supposé que la lecture demande l'activation de la boucle phonologique et de l'administrateur central, mais que cet effort est grandement facilité, lors de ce sous-processus, grâce à tout l'effort qui a déjà été effectué lors de la formulation. C'est donc plutôt l'édition qui sollicite le plus l'administrateur central afin de diriger consciemment la vérification de la forme écrite, qui semble plus difficile sur son propre texte en raison de la facilité avec laquelle la lecture est effectuée en pleine connaissance du sujet, du contexte et du but. L'édition permet de s'assurer qu'il n'y a pas eu d'erreurs lors de la mise en œuvre ou lors de la formulation, pendant l'organisation des idées, par exemple.

Il est également à noter que même s'il existe une certaine hiérarchie, c'est-à-dire que la formulation est nécessaire à l'exécution et que l'exécution l'est à la révision, une fois l'écriture entamée, il est possible que les trois processus interviennent simultanément au moment de produire un résultat optimal. De cette façon, la révision permet de

---

<sup>4</sup> Traduction de « [...] *when writers type sentences as fast as they think of them.* »

réorganiser les idées conçues lors de la formulation si le scripteur n'en est pas satisfait. La modélisation de cette hiérarchie est représentée par la Figure 2.2.

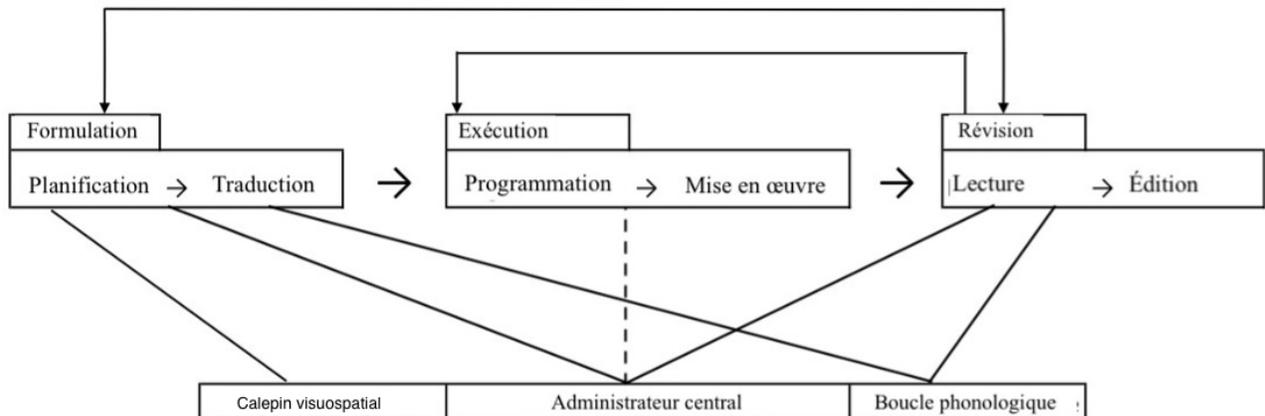


Figure 2.2 Activation des différents processus et demande faite sur les composantes de la mémoire de travail (Traduit de Kellogg, 1996, p. 59)

Ce modèle présente également les différentes demandes cognitives décrites précédemment sur les composantes de la mémoire de travail. La ligne pointillée représente la demande minimale sur l'administrateur central lors de l'exécution. Avec son modèle, l'auteur tente d'inclure la demande cognitive de la charge de travail à une représentation des processus nécessaires à l'écriture. Il s'agit ici d'un modèle qui s'est révélé très influent (Chanquoy et Alamargot, 2002). Il vaut cependant de mettre en commun les différents modèles d'écriture et de lecture afin de repérer les zones de recoupement.

### 2.3 Lecture

Dans cette section, je présente différents modèles de la lecture, celle-ci étant nécessaire à l'écriture (Kellogg, 1996). J'explore aussi la notion de transparence à travers les différentes représentations de la lecture.

Le modèle de Coltheart, Rastle, Perry, Langdon et Ziegler (2001), appelé double route en cascade (*Dual Route Cascaded*), est un modèle de reconnaissance et de production des mots en anglais, qui est particulièrement intéressant dans le cadre de mon étude parce qu'il témoigne de la dualité existante, en anglais, entre certains mots écrits analytiquement et certains mots écrits de manière holistique. Je décris le concept précédent un peu plus loin dans ce paragraphe. Le modèle de Coltheart et de ses collaborateurs (2001) est donc un modèle de lecture à voix haute qui établit des algorithmes afin de prédire la prononciation de certains mots. Les deux aspects principaux de ce modèle sont les deux routes d'accès proposées qui peuvent agir en parallèle ou en compétition l'une avec l'autre. Il y a donc la *route lexicale* qui fait directement référence à la forme des mots, soit l'association du sens directement à sa forme, et la *route phonologique* qui suppose une association entre les sons et les mots. Dans cette deuxième route, le mot est construit à partir de sa représentation phonétique, soit l'association existante entre les graphèmes et les phonèmes. L'article de Coltheart et de ses collaborateurs (2001) n'aborde malheureusement pas la fréquence à laquelle les mots doivent utiliser la route lexicale en anglais puisqu'elle n'y a pas été intégrée.

La force d'association entre les graphèmes et les phonèmes est souvent appelée transparence. Dans ce contexte, la *transparence d'une langue* peut alors être décrite par un gradient entre l'extrêmement transparent et l'extrêmement opaque. Par exemple, le mandarin, qui favorise la route lexicale, et l'espagnol, qui favorise la route phonologique, sont des langues diamétralement opposées parce que l'aspect holistique du premier le rend opaque (peu de, voire aucune, transparence) alors que l'aspect analytique du second le rend très transparent (Randall, 2007). Le modèle de Coltheart et de ses collaborateurs (2001) a été conçu en prenant en compte l'orthographe plutôt opaque de l'anglais (Randall, 2007). C'est-à-dire que, pour cette langue, l'association entre les graphèmes et les phonèmes est irrégulière. L'existence de ces deux routes renforce également le lien entre les différents codes (Randall, 2007), soit le *code orthographique*, les différentes règles entre phonétique et langue écrite, le *code*

*phonologique*, les différentes règles qui régissent l'interaction entre les phonèmes, et le *code sémantique*, l'association orthographique ou phonologique à un élément lexical.

Le modèle de Coltheart et de ses collaborateurs (2001) peut être mis en parallèle avec le modèle triangulaire de Seidenberg et McClelland (1989) selon lequel l'activation des différents codes (orthographique, phonologique et sémantique) peut varier selon le contexte. Cette hypothèse est d'ailleurs confirmée, en partie, puisque les locuteurs sinophones semblent activer une route lexicale plutôt que phonologique (Randall, 2007). En effet, ces locuteurs éprouvent beaucoup plus de difficulté à écrire des pseudomots<sup>5</sup> de l'anglais comparativement à des mots anglais connus (Wang et Geva, 2003). Koda (1989) a obtenu des résultats similaires avec des locuteurs japonophones en montrant qu'ils utilisaient facilement l'information visuelle pour une suite de lettres difficilement prononçable en anglais, mais qu'ils éprouvaient de la difficulté à utiliser l'information phonologique pour une suite facilement prononçable. Il existe également une étude qui décrit un jeune bilingue de l'anglais et du japonais (Wydell et Butterworth, 1999). Cette étude a montré que l'adolescent était dyslexique en anglais, mais qu'il avait beaucoup de facilité à lire le japonais. Ici, il faut savoir que le japonais est une langue écrite qui est très transparente, c'est-à-dire qu'il existe un symbole par syllabes. Ce système est complété par un système logographique (Kanji) issu du chinois.

Les deux modèles proposés sont très intéressants quant à l'accès aux mots en lecture, parce qu'il est possible que cet accès se fasse phonologiquement ou lexicalement. Un lecteur pourrait donc avoir recours à l'activation de différents codes afin de bien lire

---

<sup>5</sup> Les pseudomots utilisés étaient de formes CVCC ou CCVC et ils étaient similaires à d'autres mots de l'anglais alors que les non-mots étaient de formes CCCC.

un mot, de la même façon qu'un scripteur pourrait devoir accéder à ces mêmes codes pour obtenir la bonne forme graphique.

#### 2.4 Relation entre la mémoire de travail et la modalité écrite

À ce jour, l'écriture est associée à la boucle phonologique en raison de son association à la mémoire verbale. De plus, depuis Baddeley (2017; Figure 2.1), la lecture des lèvres est incluse parmi les activités contrôlées par la boucle phonologique, plutôt que parmi celles contrôlées par le calepin visuospatial. De ce fait, selon ce modèle, la boucle phonologique ne se limite pas seulement aux sons, mais inclut tout ce qui a la possibilité d'être verbalisé. Il semble donc y avoir une association systématique entre les éléments de la langue parlée ou écrite, et la boucle phonologique sans tenir compte de la modalité visuelle existante de cette dernière. Olive, Lebrave, Passerault et Le Bigot (2010) affirment d'ailleurs qu'il faut s'assurer que les individus n'utilisent pas de stratégies qui codent les stimulus visuels verbalement lors des tâches ou des tests visuospatiaux. Ils mentionnent aussi que certains auteurs (p. ex., Sadoski et Paivio, 2001) ont montré que le codage simultané est inévitable. Ces affirmations sont cohérentes avec le modèle proposé par Baddeley (2017), où le tampon épisodique se trouve à un niveau supérieur de la boucle phonologique et du calepin visuospatial. Cependant, sans remettre en question la difficulté de séparer un stimulus visuel de sa représentation verbale, l'absence de considération pour la modalité visuelle, alors qu'il existe encore très peu de données sur le rôle du calepin visuospatial, semble être une lacune méthodologique. Le codage simultané entre une forme écrite (modalité visuelle) et parlée (modalité orale) correspond à des associations lexicales et sémantiques, et il doit être minimisé à l'aide de tests adaptés à la modalité étudiée (p. ex., Brown, Forbes et McConnell, 2006). Les tests de mémoire phonologique se sont d'ailleurs adaptés en réduisant l'effet de ces associations (Gathercole, 1995; Nader, Simard, Fortier et Molokopeeva, 2017). Quelques chercheurs se sont notamment penchés sur l'aspect visuel de l'écriture après que des données empiriques ont eu montré l'importance du calepin visuospatial lors de

la rédaction (p. ex., Olive, Kellogg et Piolat, 2008; Olive et Passerault, 2012). Par contre, cette importance se limite aux représentations mentales qu'un scripteur peut avoir lors de la rédaction d'un texte. Il reste donc à confirmer ou à infirmer l'existence d'un lien plus direct entre la mémoire visuelle et les compétences langagières écrites qui va au-delà de la simple représentation mentale d'un texte afin de rendre compte du poids de la mémoire visuelle et de la mémoire verbale lors de la rédaction.

## 2.5 Compétence orthographique

Il faut rappeler que mon étude porte précisément sur la compétence orthographique et qu'il semble y avoir un manque de précisions quant à cette notion dans les écrits que j'ai consultés. En effet, j'ai remarqué que tous les chercheurs traitent de cette notion comme faisant partie de la connaissance générale, ou présentent des définitions trop vagues, voire incomplètes. Afin d'aborder cette difficulté dans la définition de la compétence orthographique, je propose d'abord une définition de la notion d'orthographe. *Orthographe* peut servir à décrire plusieurs réalités semblables, comme *écriture* ou *système d'écriture*, où certains des concepts de chaque terme peuvent converger ou diverger. D'ailleurs, Jaffré (1997) hiérarchise du procédé le plus simple au plus complexe soit *écriture*, *système d'écriture* et *orthographe* afin de bien définir le cadre dans lequel se positionnent ses différentes définitions. Ainsi, l'écriture contribue au système d'écriture, qui lui contribue à l'orthographe. Selon lui, l'orthographe est donc la normalisation de l'ensemble des règles de notation propres à une langue (Fayol et Jaffré, 2016; Jaffré, 1997, 2003) et elle est le résultat de la mise en œuvre de processus inférieurs propres à chaque langue. Il faut cependant garder à l'esprit que sa définition est issue de la recension de plusieurs articles et ouvrages et que, plus communément, *orthographe* possède au moins deux autres acceptions, selon que l'orthographe est utilisée en lecture ou en écriture (Ehri, 1997). Pour Jaffré (1997), l'orthographe est la culmination de sous-systèmes, à l'écrit et sans référencement à la lecture, mais sa définition n'est pas incompatible avec les deux usages rapportés par

Ehri (1997). Cette dernière mentionne qu'*orthographe* signifie à la fois le produit de l'écrit (décodage) et l'action d'orthographier (encodage). Je peux donc définir l'orthographe comme la normalisation de l'ensemble des règles de notation propre à une langue, et ce sont ces règles qui permettent l'encodage, l'écriture, et le décodage, la lecture, des mots écrits.

L'orthographe du français a également été étudiée à partir du graphème, son unité minimale (Catach, 1979). Cependant, même si cette unité est visuelle, le point central de la proposition de Catach (1979) est la correspondance d'un graphème avec un phonème. Par ailleurs, la théorie de l'auteure suit de près la notion de transparence puisque ses propositions se basent sur celle-ci. En effet, elle décrit le *phonogramme* comme « tout graphème susceptible d'avoir un correspondant phonique » (Catach, 1979, p. 27) alors que le *logogramme*<sup>6</sup>, n'ayant plus aucune correspondance sonore, serait principalement le résultat de l'évolution de la langue ou de son étymologie. Dans tous les cas, Catach (1979) décrit la forme actuelle, à l'époque, de l'orthographe du français tout en considérant que certaines formes ont été normalisées sans tenir compte de leur usage synchronique.

Dans le cadre de mon mémoire, j'ai retenu la définition d'orthographe résultant de la combinaison des propositions de Catach (1979), Ehri (1997), Jaffré (1997), et Fayol et Jaffré (2016), soit la normalisation des règles d'encodage et de décodage du français. La notion de *compétence* est pour sa part définie comme étant la « capacité d'un individu à mobiliser et combiner des ressources (savoirs, savoir-faire et savoir-être) afin de réaliser une activité ou un processus d'actions » (Martin Lacroux, 2014, p. 3). À partir des définitions d'*orthographe* et de *compétence* que j'ai retenues, la

---

<sup>6</sup> La composante verbale est associée à la boucle phonologique alors que les composantes visuelles et spatiales sont associées au calepin visuospatial.

*compétence orthographique* réfère donc à la capacité que possède un individu à utiliser et à comprendre, explicitement ou implicitement, les différentes règles d'encodage et de décodage afin d'effectuer une activité de lecture ou d'écriture. Dans mon étude, je prends en compte les erreurs d'orthographe lexicale et grammaticales, plus spécifiquement celles résultant d'une activité d'écriture, pour l'évaluation de l'atteinte de la forme orthographique, elle-même dépendante de la compétence orthographique décrite. Par *l'atteinte de la forme orthographique*, je suppose que l'apprenant atteindra la cible attendue en respectant l'orthographe lexicale, et grammaticale, soit l'orthographe qui découle de la morphologie du français comme le genre et le nombre.

## CHAPITRE III

### RECENSION DES ÉCRITS

Dans cette section, des études qui ont porté sur la mémoire de travail et l'écriture en langue seconde sont abordées (3.1). Afin de compléter ce portrait, des études sur l'écriture en langue première sont également explorées (3.2). Finalement, un tableau synthèse des études est proposé (3.3).

#### 3.1 Écriture et mémoire de travail en langue seconde

Abu-Rabia (2003) (3.1.1), de Bergsleithner (2010) (3.1.2), et de Yi et Luo (2013) (3.1.3) se trouvent parmi les quelques chercheurs et chercheuses qui se sont penchés sur la relation entre la mémoire de travail et les compétences écrites en langue seconde. Dans cette section, pour chacune des études, je présente un résumé des objectifs, des populations visées, des conditions expérimentales, des outils utilisés pour mesurer les variables, des statistiques et des résultats.

##### 3.1.1 Abu-Rabia (2003)

Abu-Rabia (2003) désirait mesurer les capacités attentionnelles et la mémoire de travail afin de déterminer si elles avaient le même effet en lecture et qu'en écriture. L'auteur souhaitait également évaluer si la mémoire de travail avait un effet sur l'écriture créative (*creative writing*). Pour répondre à ces deux objectifs, il a reproduit, en partie, l'étude de Daneman et Carpenter (1980). Son étude comportait 47 apprenants de l'anglais âgés de 16 ans, en moyenne. Trente-neuf avaient l'hébreu comme langue

maternelle et les huit autres, dont l'anglais était la troisième langue, étaient russophones. Les participants ont pris part à deux tests : le test de production écrite (*Test of Written Language — 2 — TOWL — 2*) de Hammill et Larsen (1988) et le test de lecture de Daneman et Carpenter (1980). Le test de production écrite comportait 10 sous-tests qui visaient à vérifier les habiletés des participants par rapport à l'épellation (*spelling*), au vocabulaire, au style, à la construction de phrases logiques, à la combinaison de phrases, à la maturité thématique, au vocabulaire contextuel, à la maturité syntaxique, à l'épellation contextuelle et au style contextuel. Le test de lecture a été utilisé pour jauger la mémoire de travail des participants et il comportait quatre questions de rappel de l'information : rappel d'un pronom, rappel d'un nom d'un personnage et rappel du thème du passage. Il n'y avait aucune limite de temps. Par contre, les participants ne pouvaient pas retourner à une section précédente lors de la passation du test. Les données ont été analysées à l'aide de corrélations et d'intercorrélations matricielles de Pearson. Les résultats montrent qu'il existe une corrélation entre la mémoire de travail et le résultat combiné des sous-tests du test de production écrite. L'étude d'Abu-Rabia (2003) est l'une des premières qui aient porté sur l'effet de la mémoire de travail sur les compétences écrites dans une langue seconde.

### 3.1.2 Bergsleithner (2010)

Bergsleithner (2010) voulait déterminer s'il existait un lien entre la mémoire de travail et la performance en écriture dans une langue seconde. Elle voulait également déterminer si la capacité de la mémoire de travail pouvait influencer cette performance. Les 32 participants ont été sélectionnés dans une université brésilienne et tous avaient obtenu au moins 6<sup>7</sup> au test du premier certificat d'anglais (*first English certificate* —

---

<sup>7</sup> Il est à noter que, après vérification, le FCE n'utilise pas un système de notation ayant 6 comme niveau correspondant à B2. Bergsleithner (2010) semble donc avoir utilisé un autre test, ou elle a elle-même estimé les correspondances.

*FCE*) de l'université de Cambridge, qui correspond au niveau B2 (intermédiaire avancé) du Cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL) (Conseil de l'Europe, 2001) en enseignement des langues secondes. Ils avaient le portugais comme langue maternelle et ils étaient âgés de 20 à 40 ans.

La collecte de données comportait deux étapes : le test d'empan d'opérations (mathématiques) et de mots (*Operation-word span test — OSPAN*) et un test de narration écrite d'une image. Le *test d'empan d'opérations et de mots* a été réalisé en portugais et il comportait 42 lignes où une opération mathématique était présentée suivie de la question « oui ou non? » et d'un mot en portugais. Les lignes étaient présentées en séries de deux à six mots sur un écran d'ordinateur, et les participants, après la présentation de la série, devaient répondre verbalement à la question mathématique et se souvenir du mot. Lorsqu'un écran blanc apparaissait, les participants devaient énoncer chaque mot retenu dans l'ordre. Un point était attribué pour chaque mot retenu dans le bon ordre pour un maximum de 42 points. Pendant le deuxième test, les participants devaient narrer une image en sept minutes sans aucun temps de préparation. Un ratio de la précision (nombre d'erreurs de forme divisé par le nombre de mots, multiplié par 100) et un pourcentage de la complexité (nombre de subordinées relatives par cent mots) ont été attribués à chaque participant. Les données ont été analysées à l'aide d'une régression linéaire et du coefficient de corrélation produit-moment de Pearson.

Les résultats montrent qu'il existe une corrélation positive entre la mémoire de travail et les compétences à l'écrit de sorte que ceux qui ont obtenu un meilleur score au test d'empan ont généralement obtenu de meilleurs scores de précision et de complexité. Selon Bergsleithner (2010), ces résultats montrent que la mémoire de travail est un élément crucial permettant la régulation de l'attention et qui permet aux individus de se distinguer.

### 3.1.3 Yi et Luo (2013)

Yi et Luo (2013) voulaient mesurer l'effet de la mémoire de travail et des connaissances lexicales en langue sur la qualité de l'écriture argumentative et sur la complexité, la précision, l'aisance et le vocabulaire, toujours à l'écrit. Trente-et-un universitaires chinois n'ayant jamais été dans un pays anglophone ont été sélectionnés. Ils étaient âgés de 19 à 21 ans et ont effectué cinq tests : le test d'empan d'opérations et de mots, une tâche de vocabulaire productif (*productive vocabulary task*), un test de connaissances lexicales (*vocabulary size test*), une tâche d'association de mots (*word association task*) et une tâche d'écriture argumentative chronométrée (*timed argumentative writing task*).

Le premier test était similaire à celui utilisé par Bergsleithner (2010). Par contre, il comprenait 60 lignes différentes, et les mots utilisés lors du test étaient en anglais. Ce test mesurait la capacité de la mémoire de travail. Au deuxième test, les participants devaient compléter des phrases où seulement quelques lettres d'un mot étaient manquantes : « *she has a successful car\_ as a lawyer* » (Yi et Luo, 2013, p. 90). Le troisième test comportait quatorze séries de dix questions à choix de réponse. Chaque série augmentait progressivement en difficulté et chaque question présentait un mot suivi d'une phrase avec le mot entre parenthèses. Les participants devaient choisir le mot chinois le plus approprié au contexte. Ce test mesurait l'étendue de leur vocabulaire. Le quatrième test évaluait la profondeur lexicale et les participants devaient associer les mots à deux ou trois autres provenant d'une liste. Le cinquième test était la tâche d'écriture. Les participants devaient écrire deux textes argumentatifs sur deux sujets différents. Ils avaient une heure pour écrire chaque texte. Les productions ont été utilisées pour calculer la précision lexicale, soit le nombre d'erreurs par cent mots, la complexité syntaxique, soit le nombre de mots divisé par le nombre de phrases, la complexité lexicale, soit le nombre de mots distincts et le nombre total des symboles alphanumériques, et l'aisance, soit le nombre de mots divisé par le temps

en minute. Pour les analyses, les participants ont été séparés en trois groupes selon leur résultat au premier test sur la mémoire de travail : petite, moyenne ou grande capacité mémorielle. Les données ont été analysées au moyen de corrélations et de régressions.

Les résultats montrent que la capacité de la mémoire de travail sert de prédicteur pour ce qui est de l'aisance et de la complexité syntaxique. Ces résultats sont différents de ceux obtenus lors d'études précédentes (notamment Bergsleithner, 2010) qui dénotent plutôt un effet sur la complexité et la précision lexicale. Les auteurs expliquent ce résultat par l'utilisation d'un texte argumentatif plutôt que narratif ou descriptif puisque la tâche effectuée peut expliquer la variation entre les résultats.

Les résultats montrent également que ceux ayant la plus grande capacité mémorielle ont tendance à obtenir de meilleurs résultats que les autres puisqu'ils possèdent plus de ressources attentionnelles pour articuler et formuler des mots. Les participants ayant une petite ou moyenne capacité mémorielle sont alors plus susceptibles d'être affectés par l'étendue de leur vocabulaire productif.

### 3.2 Écriture et mémoire de travail en langue première

Vu le nombre limité d'études portant sur l'écriture en langue seconde, j'ai complété le portrait dressé dans la partie précédente à l'aide d'une étude dont l'objectif était de vérifier l'influence de la mémoire de travail sur les compétences écrites en langue première. Dans cette section, je présente les travaux d'Olive et de ses collaborateurs (2008) qui abordent l'influence des différentes composantes de la mémoire de travail (3.2.1). Il s'agit ici de la seule étude présentée puisque, paradoxalement, il m'est avéré difficile de trouver des études qui considéraient l'influence de la modalité visuelle et de la mémoire de travail lors d'une tâche d'écriture.

### 3.2.1 Olive, Kellogg et Piolat (2008)

Dans leur étude, Olive et ses collaborateurs (2008) ont tenté d'évaluer spécifiquement les composantes de la mémoire de travail (verbale, visuelle et spatiale)<sup>8</sup> qui sont sollicitées lors d'une tâche d'écriture. Pour ce faire, deux expérimentations différentes ont été réalisées, l'une avec 72 participants âgés en moyenne de 21 ans et l'autre avec 62 participants âgés en moyenne de 20 ans. Le premier groupe a été divisé en quatre sous-groupes et le second en trois. Chaque sous-groupe était associé à un stimulus différent, soit le verbal, le visuel ou le spatial. Un sous-groupe, pour chaque groupe expérimental, n'était exposé à aucun stimulus et, indépendamment des stimulus, chaque expérimentation exposait ses participants à une seule modalité, soit la visuelle ou l'auditive.

Lors du premier test en modalité visuelle, les participants avaient 30 minutes pour écrire un texte argumentatif. Le texte a été écrit sans brouillon, et les participants pouvaient utiliser tout le temps qu'ils souhaitaient à la planification, à l'insertion ou à la suppression d'éléments de leur texte pendant le temps maximal alloué. Chacun des textes était analysé en deux étapes : analyse automatique du nombre et du type d'arguments, puis de leur qualité holistique. Pendant l'écriture, les participants étaient exposés à différents stimulus et ils devaient cliquer sur le bouton de la souris, placée sous leur main non dominante, dès que le stimulus présenté était différent du précédent. Le stimulus verbal consistait en des syllabes *ba* et *da* qui s'affichaient à gauche ou à droite sur le moniteur, et la position ne devait pas être considérée lors de la réponse. Le stimulus visuel consistait en deux images similaires qui s'affichaient en alternance aléatoire soit à gauche soit à droite sur le moniteur, et la position ne devait pas non plus

---

<sup>8</sup> Comme mentionné précédemment, la composante verbale correspond à la boucle phonologique alors que les composantes visuelles et spatiales correspondent au calepin visuospatial.

être considérée lors de la réponse. Le stimulus spatial était constitué des deux mêmes images en alternance aléatoire qui s'affichaient à gauche ou à droite sur le moniteur, et, cette fois, seulement la position devait être considérée. Une période de 15 à 45 secondes s'écoulait entre chaque stimulus.

Le second test en modalité auditive se déroulait de la même manière sauf que les stimulus étaient transmis par des écouteurs au lieu d'être affichés sur un moniteur. Le stimulus verbal était constitué des syllabes *ba* et *da* et il était transmis à l'oreille droite ou à la gauche, et les participants devaient répondre au changement de stimulus sans tenir compte de l'oreille dans laquelle il avait été entendu. Le stimulus spatial, les syllabes *ba* et *da*, était transmis à l'oreille droite ou à la gauche, et les participants devaient répondre lorsqu'un stimulus était entendu dans une oreille différente sans tenir compte du son entendu. Une période de 15 à 45 secondes s'écoulait entre chaque stimulus.

Les textes produits ont été analysés à l'aide du logiciel *Tropes* qui a permis de classifier sémantiquement les arguments présents dans chaque texte. Les textes ont également été analysés en fonction du nombre de mots, des mots par minute, des mots par phrase, de la qualité de la langue et de l'information, et du nombre d'arguments. Une analyse de la variance (ANOVA) a été effectuée pour chaque variable textuelle et les stimulus (aucun stimulus, verbal, visuel ou spatial) ont été utilisés comme un facteur propre à chaque participant. Une ANOVA a également été effectuée à l'aide des données relatives aux stimulus afin d'évaluer la performance des participants entre le prétest et le test. Ainsi, les facteurs analysés étaient le pourcentage de bonnes réponses et le temps de réponse en fonction de la tâche (prétest ou test) et du stimulus du test (verbal, visuel ou spatial).

Les résultats pour la modalité visuelle ont montré que la composition d'un texte sollicite considérablement la mémoire de travail verbale et visuelle<sup>9</sup> comparativement à la demande de la mémoire de travail spatiale. Les résultats pour la modalité auditive étaient similaires. De plus, la différence entre les temps de réponse lors du prétest et du test était minimale, et seulement la précision était sensible à la demande posée sur la mémoire de travail.

### 3.3 Synthèse des études

Dans cette section, je présente une synthèse des études décrites dans ce chapitre. Certaines caractéristiques individuelles de chaque participant, les tests utilisés ainsi que les résultats sont répertoriés dans le Tableau 3.1 afin de bien dresser une vue d'ensemble des études portant sur l'écriture. Je discute ensuite de certains tests de mémoire visuelle, ce qui m'a permis de choisir le test de mémoire visuelle que j'utiliserais dans mon mémoire.

---

<sup>9</sup> Telles que définies à la section 2.1.2.

Tableau 3.1 Synthèse d'études portant sur l'écriture et la mémoire de travail

<b>Auteurs</b>	<b>Population</b>	<b>Langue première ou seconde</b>	<b>Instruments</b>	<b>Analyses</b>	<b>Résultats</b>
<b>Abu-Rabia (2003)</b>	Adolescents	Seconde	Test d'écriture	Corrélations et intercorrélations matricielles de Pearson.	Corrélation entre la mémoire de travail et les compétences écrites
		L1 : hébreu	Test de lecture		
		L2 : anglais			
<b>Bergsleithner (2010)</b>	Adultes	Seconde	Test d'empan d'opérations et de mots	Régression linéaire	Corrélation entre la mémoire de travail, et la précision et la complexité
		L1 : portugais	Texte narratif	Coefficient de corrélation	
		L2 : anglais		produit-moment de Pearson	
<b>Yi et Luo (2013)</b>	Adultes	Seconde	Test d'empan d'opérations et de mots	Corrélations	Corrélation entre la mémoire de travail, et la fluidité et la complexité syntaxique
		L1 : dialectes chinois	Tâche de vocabulaire production	Régressions	
		L2 : anglais	Tâche d'association de mots		
<b>Olive et coll. (2008)</b>	Adultes	Première	Texte argumentatif	ANOVA	L'écriture pose une demande considérable sur la mémoire visuelle et verbale
		L1 : français	Texte argumentatif avec tâche concurrente		

Les études que j'ai recensées diffèrent sur quelques points. D'abord, il est intéressant de souligner que leurs participants, qui sont pour la plupart des adultes, ont des langues premières différentes. Toutefois, elles visent toutes l'anglais comme langue cible. De plus, ces études traitent de la mémoire de travail telle qu'elle a été conceptualisée initialement par Baddeley et Hitch (1974), puis enrichie par Baddeley (2000, 2017) selon l'année de publication des études.

Abu-Rabia (2003) a eu recours à un test de lecture qui nécessite des rappels d'information sans que les participants aient accès aux pages précédentes. Cependant, comme il s'agit d'un test de lecture, la bonne compréhension du texte peut influencer les réponses fournies par les participants. Par ailleurs, l'auteur conclut en mentionnant que, si le test avait utilisé des noms propres avec lesquels les participants étaient plus familiers, les résultats auraient peut-être été plus élevés. Ce test semble donc intéressant à utiliser lorsqu'un rappel d'information est nécessaire à posteriori (en opposition avec les tests de mémoire phonologique où le rappel est immédiat à l'aide de réponses telles que *pareil* ou *pas pareil*) (Nader et coll., 2017). Les études de Bergsleithner (2010) et de Yi et Luo (2013) utilisent des tests d'empan d'opérations et de mots. Le même genre de test est utilisé pour les deux études, mais Bergsleithner (2010) utilise une variante adaptée au portugais alors que Yi et Luo (2013) en utilisent une en anglais. Enfin, dans leur étude, Olive et ses collaborateurs (2008) ne mesurent pas directement la mémoire de travail. Il s'agit plutôt d'un exercice où cette dernière est saturée par le biais de différents stimulus, et ce qui est étudié est l'effet de cette saturation sur les habiletés écrites.

Quant aux habiletés écrites, toutes les études utilisent des tests différents et des méthodes différentes pour obtenir leurs données. Ainsi, quatre épreuves sont utilisées, soit un test d'écriture dirigé, la rédaction d'un texte narratif, la rédaction d'un texte argumentatif ou un test de connaissance lexicale.

Le test d'écriture utilisé par Abu-Rabi (2003) permet de recueillir les données de dix habiletés en dix sections. Ainsi, chaque section propose une évaluation permettant d'évaluer une habileté différente à l'aide de nouvelles questions. Les données relatives aux habiletés écrites dans Bergsleithner (2010) correspondent à des pourcentages qui, d'une part, permettent une évaluation intéressante de la précision, soit le pourcentage de mots qui sont erronés et, d'autre part, une évaluation plutôt subjective de la complexité, où le pourcentage est associé au nombre de subordonnées par cent mots. Yi et Luo (2013) jaugent d'abord l'étendue et la profondeur du vocabulaire de leurs participants à l'aide de trois tests de connaissances lexicales : un test de phrases à compléter, un test de choix de réponse où les participants devaient choisir le mot le plus approprié en chinois et un test d'association lexicale où ils associaient un mot à deux ou trois autres appartenant au même champ lexical. Ces résultats sont par la suite comparés aux résultats obtenus lors de la rédaction du texte argumentatif. Enfin, Olive et ses collaborateurs (2008) se sont servis d'une tâche d'écriture similaire aux autres, sauf qu'elle ne cherche pas à évaluer la performance des participants en fonction de leur mémoire de travail. Il s'agissait, ici aussi, d'un texte argumentatif. Les résultats montrent que lorsque les participants sont soumis à une tâche concurrente, les résultats auront tendance à être plus bas que les résultats des participants du groupe témoin.

Pour ce qui est des tests portant sur la mémoire visuelle, j'en décris brièvement trois, soit le test des blocs de Corsi (Kessels, van den Berg, Ruis et Brands, 2008), le test de patrons visuels (Della Sala et coll., 1999) et le test de rétention visuelle de Benton (Manna, Alterescu, Borod et Bender, 2011).

Le test des blocs de Corsi est constitué de neuf blocs disposés de façon aléatoire sur une surface. Chacun des blocs est numéroté de 1 à 9 et la numérotation n'est visible que par l'expérimentateur. Ce dernier touche un certain nombre de blocs dans un ordre prédéterminé et le participant doit par la suite répéter la série. Chaque série est différente et de plus en plus difficile. Il existe différentes variations du test en ce qui a

trait aux séries à répéter et à leur ordre, qui peut être le même ou l'inverse. La notation comporte trois résultats : la longueur de la série la plus longue reproduite, le nombre d'essais réussis et le produit des deux autres résultats.

Le test des patrons visuels correspond à des échiquiers où des cases noircies doivent être reproduites par le participant. Trois différents échiquiers correspondant à trois niveaux de difficulté sont utilisés : deux cases de long par deux de large pour le plus facile, jusqu'à cinq par six pour le plus difficile. Le nombre de cases noircies varie entre deux et quinze, selon le niveau de difficulté, et les stimulus sont présentés pendant trois secondes avant que le participant n'ait à reproduire le patron sur l'échiquier de taille correspondante. La notation correspond au plus grand nombre de cases noircies bien reproduites.

Le test de rétention visuelle de Benton (Manna et coll., 2011) correspond à la reproduction d'une image par le participant après qu'il y ait été exposé. Il existe sous trois formes équivalentes et quatre méthodes de passation sont possibles (A, B, C, D). Les différentes méthodes de passation font varier l'exposition au stimulus et le temps entre sa reproduction. Pour la passation A, le stimulus est présenté pendant dix secondes, puis l'image est reproduite immédiatement. Pour la passation B, le stimulus est présenté pendant cinq secondes, puis retiré pendant cinq secondes et finalement présenté pendant cinq autres secondes avant que l'image ne soit reproduite. Pour la passation C, il n'y a aucune limite de temps. Par contre, les participants qui prennent trop de temps doivent être encouragés à accélérer. Pour la passation D, le stimulus est présenté pendant dix secondes, mais 15 secondes doivent s'écouler avant que l'image ne soit reproduite. La notation comprend deux résultats : le nombre de bonnes reproductions et le nombre d'erreurs selon chaque type (omissions, déformations, persévérations, rotations, erreurs de position et erreurs de taille).

Chacun des trois tests comporte des lacunes qui y sont propres. Le test des blocs de Corsi (Kessels et coll., 2008) est critiqué par Della Sala et ses collaborateurs (1999) parce que, selon eux, il serait moins « pur » et ne solliciterait pas exclusivement la mémoire visuelle, une critique que j'ai également mentionnée dans ce mémoire lorsqu'il s'agissait de la segmentation de la modalité visuelle en mémoire verbale et visuelle. Le test des patrons visuels a alors été élaboré afin d'amoindrir l'effet de ce problème (Della Sala et coll., 1999). Sa fiabilité est cependant incertaine en contexte psycholinguistique puisque ce test ne semble pas avoir encore été standardisé à l'aide de résultats. Pour ce qui est du test de rétention visuelle de Benton, le système de notation vérifie des composantes qui semblent évaluer la dextérité manuelle du participant en plus de la capacité du calepin visuospatial (p. ex., la déformation, l'erreur de taille, l'omission). Il est difficile de limiter la déformation à la simple mémorisation. Par exemple, si un cercle doit être reproduit et qu'il n'a pas des arcs parfaits, est-il considéré comme déformé? Dans quelle mesure la déformation est-elle notée?

### 3.4 Question de recherche

L'écriture est un domaine très large, surtout lorsque sont considérées toutes les étapes du modèle de Kellogg (1996). Au lieu d'étudier le produit final, c'est-à-dire le résultat de la combinaison des mots, des idées, de la syntaxe et de tous les autres éléments qui peuvent constituer un texte, il faut d'abord déterminer ce qui l'influence. Jusqu'à présent, les études indiquent que l'écriture pose une demande considérable sur la mémoire de travail dans son ensemble, et les études plus récentes ont montré l'importance de la modalité visuelle, donc de la mémoire de travail visuelle, dépendante du calepin visuospatial. De plus, comme je l'ai mentionné, la lecture est un processus indissociable de l'écriture et il importe donc de se demander si l'habitation imposée par le système écrit de la langue maternelle d'un locuteur n'a pas également un effet sur les compétences écrites en langue seconde. Ainsi, il est intéressant d'examiner l'effet de deux langues qui sont opposées par rapport à leur transparence : le mandarin

qui a un système d'écriture logographique, donc holistique, et l'espagnol qui a un système d'écriture orthographique et analytique. Je peux donc formuler ma question de recherche comme suit :

- Quelles sont les contributions respectives de la mémoire de travail, du calepin visuospatial et de la langue maternelle du locuteur à la maîtrise de la forme orthographique attendue en français langue seconde?

## CHAPITRE IV

### MÉTHODE

Dans cette section, je présente la méthode que j'ai utilisée, soit le devis expérimental (4.1), les participants (4.2), les instruments de mesure (4.3), la procédure (4.4) et les analyses à effectuer (4.5).

#### 4.1 Devis expérimental

J'ai mis en place une étude transversale où les trois variables étudiées, soit la capacité de la mémoire de travail, la capacité du calepin visuospatial et les compétences orthographiques en français langue seconde, ont été mesurées en un seul temps.

#### 4.2 Participants

Mes participants devaient former trois différents groupes, où deux d'entre eux étaient des apprenants du français langue seconde, soit un groupe de sinophones et un groupe d'hispanophones, et un troisième qui devait constituer le groupe témoin de francophones. Malheureusement, les circonstances inhabituelles de la pandémie de COVID-19 m'ont forcé à abandonner le recrutement de ce dernier groupe. J'ai recruté les participants du groupe d'hispanophones à Québec afin de minimiser le contact avec l'anglais; étant donné qu'il s'agit d'une ville principalement francophone, 97 % des habitants ont le français comme langue maternelle (Statistique Canada, 2017). Pour ce qui est des sinophones, j'ai eu de la difficulté à entrer en contact avec eux à Québec,

que ce soit par désintérêt ou à cause de la pandémie. J'ai donc dû recruter mes participants à Montréal. Le nombre minimal que je visais était de 15 participants par groupe (Larson-Hall, 2010). Bien que j'aie réussi à atteindre ce nombre pour les hispanophones, j'ai dû éliminer un des participants parce que son niveau de français était nettement inférieur à celui des autres. Les hispanophones forment donc un groupe de 14 participants. J'ai également dû éliminer un des participants de mon groupe de sinophones pour la même raison. Les sinophones forment finalement un groupe de 11 participants.

Le groupe d'hispanophones est constitué de huit femmes et six hommes. Ils étaient âgés de 25 à 59 ans pour une moyenne de 37 ans. Les participants parlent français depuis au moins 10 mois jusqu'à 35 ans, pour une moyenne de 12 ans.

Le groupe de sinophones est constitué de cinq femmes et de six hommes. Ils étaient âgés de 19 à 45 ans pour une moyenne de 34 ans. Les participants parlent français depuis au moins trois ans jusqu'à 17 pour une moyenne de 10 ans.

### 4.3 Instruments de mesure

J'ai recueilli mes données à l'aide de trois instruments afin d'évaluer la capacité de la mémoire de travail (4.3.1), la capacité du calepin visuospatial (4.3.2) et la compétence orthographique en français (4.3.3). Un quatrième instrument, un questionnaire sociodémographique, a servi à décrire les participants (4.3.4).

#### 4.3.1 Capacité de la mémoire de travail

J'ai mesuré la capacité de la mémoire de travail à l'aide du test d'empan du nombre le plus élevé (*highest number span*) (Oakhill et coll., 2011). Ce test m'a permis d'évaluer la capacité de mes participants à maintenir et à manipuler les informations dans la mémoire de travail à l'aide de nombres (voir Annexe A pour les consignes fournies aux

participants). Trois séries de trois chiffres étaient affichées sur un écran et nommées; le participant devait repérer, identifier à voix haute et mémoriser le nombre le plus élevé de chaque série. Les nombres affichés se trouvaient entre un et dix-neuf, et, pour chaque série, il y avait un chiffre plus petit que dix et deux nombres entre dix et vingt. Le participant devait ensuite se rappeler le nombre le plus grand de chaque série et les nommer dans l'ordre où ils avaient été présentés. Ce test se révèle être un fort prédicteur des compétences en lecture. Bien qu'il semble peu utilisé dans les études portant sur les compétences en écriture, il s'agit d'un test qui a été maintes fois utilisé dans les études en acquisition des langues secondes. Son utilisation dans le cadre de mon mémoire m'a permis de vérifier dans quelle mesure est reproduit le pouvoir prédicteur qui lui est déjà attribué.

#### 4.3.2 Capacité du calepin visuospatial

Dans le cadre de la présente étude, j'ai choisi d'utiliser la tâche des patrons visuels de Della Sala et ses collaborateurs (1999) parce qu'il s'agit du test qui semble cibler le plus la mémoire visuelle tout en limitant l'effet de variantes externes comme la mémoire verbale ou la dextérité manuelle, qui semblent être sollicitées par les deux autres tests.

La tâche consistait à reproduire des patrons visuels. Un patron contenant un échiquier s'affichait comprenant un certain nombre de cases vides et un certain nombre de cases pleines. Les participants avaient à noircir les mêmes cases sur leur feuille réponse, qui consistait en l'échiquier vide du niveau de difficulté en cours. Le niveau de difficulté variait de trois cases pleines à quinze et chacun des niveaux possédait trois patrons différents. Un niveau de difficulté de deux cases était également présent, mais il servait de tâche d'entraînement afin de vérifier que le participant avait bien compris le but de l'exercice. Pendant le test, les patrons visuels restaient à l'écran pour une période de trois secondes avant de disparaître. Les participants contrôlaient eux-mêmes quand un nouveau stimulus s'afficherait. Ainsi, il n'y avait pas de limite de temps pour

reproduire le patron. Le résultat était représenté selon le plus haut niveau de difficulté réussi.

#### 4.3.3 Forme orthographique

L'aspect de la compétence orthographique qui est pertinent dans le cadre de mon mémoire est la production de la bonne forme orthographique. Le test de production écrite visait plus précisément les formes liées à l'orthographe lexicale et grammaticale, soit les traits de genre, de nombre et de personne. Ce test m'a permis d'évaluer le niveau de maîtrise des participants en ce qui a trait à la bonne forme orthographique. Il a été passé sous forme de production écrite semi-dirigée à l'aide de l'image provenant de l'étude de Derwing et de ses collaborateurs (2004) (voir Annexe C). Les participants avaient 5 minutes pour noter tout ce qu'ils voulaient, dans la langue de leur choix, ce qui était visible sur l'image présentée. Une fois les cinq minutes écoulées, ils disposaient de 30 minutes pour écrire une histoire basée sur l'image et sur les notes qu'ils avaient prises. Ces consignes étaient présentées dans trois langues, soit le français, l'espagnol et le mandarin. À partir de ce test, j'ai relevé les erreurs commises par les participants afin de les quantifier et de les codifier pour les soumettre à des analyses statistiques.

#### 4.3.4 Questionnaire sociodémographique

Le dernier instrument utilisé a été sous forme de questionnaire sociodémographique (voir Annexe E) et il m'a permis d'accumuler les données personnelles de chaque participant : soit l'âge, le sexe, le niveau d'éducation, la langue maternelle, l'âge à laquelle le français a été appris, la fréquence d'utilisation du français parlé, la fréquence d'utilisation du français écrit ainsi que les autres langues parlées.

#### 4.4 Codification et analyses

La codification des données a d'abord été réalisée dans *Excel*. Pour la tâche de mémoire de travail, un point par série, si le rappel était bon, a été attribué pour un maximum de 12 points. Pour la tâche de mémoire visuelle, le résultat de chaque participant a été attribué selon le plus haut niveau atteint, soit un nombre entre 3 et 15.

Pour le test de production écrite, j'ai d'abord calculé manuellement le nombre de mots de chacune des productions. Ensuite, j'ai produit un protocole de codification basé sur les types d'erreurs relevés lors d'une première série de codification. Dans ce protocole (voir Annexe D), je relève le type d'erreurs à codifier, soit les erreurs lexicales, les erreurs de genre et les erreurs de nombre. Je décris également en quoi consiste chaque erreur et comment considérer chacune des erreurs trouvées. Ainsi, les erreurs lexicales comportent les erreurs de substitutions et d'ajouts de lettres, les mots provenant d'une autre langue que le français, les mots inventés, ou les mots n'étant pas officiellement normés en français. Les erreurs de genre correspondent aux emplois erronés du masculin ou du féminin. Les erreurs de nombre correspondent autant aux erreurs de singulier ou de pluriel dans les groupes nominaux qu'à celles dans les groupes verbaux. Ainsi, une construction comme *il étaient* est considérée comme une erreur de nombre et non une erreur lexicale. Un juge a été entraîné à utiliser le protocole de codification que j'ai conçu. Nos codifications respectives ont mené à un accord interjuge de 76,8 %. L'écart résulte principalement d'occurrences que l'un ou l'autre des juges n'a pas relevées, plutôt que d'une divergence majeure dans le type d'erreurs. Sur 115 occurrences, 108 ont été relevées par l'un des juges et 92 par l'autre.

Les données ont ensuite été exportées dans *SPSS*, afin d'être soumises à des analyses statistiques descriptives et inférentielles. Ces analyses me permettent de déterminer, dans un premier temps, si la distribution est normale et, dans un deuxième temps, s'il

existe une corrélation suffisamment forte afin d'effectuer des analyses de régression qui permettent de vérifier l'existence de relations causales entre les variables.

## CHAPITRE V

### PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre, je présente les statistiques descriptives pour tous mes participants (5.1) puis les statistiques descriptives pour mes deux groupes des participants (5.2). Je détaille ensuite les résultats de mes analyses inférentielles (5.3) et de mes analyses complémentaires (5.4). Je termine avec la synthèse de mes résultats.

#### 5.1 Statistiques descriptives pour tous les participants

Dans cette section, je présente les résultats des analyses effectuées sur les données cumulées pour l'ensemble des participants, indépendamment de leur langue maternelle, pour les tâches de mémoire de travail et de mémoire visuelle, qui représentent les variables cognitives (5.1.1), ainsi que pour la tâche de production écrite, soit le nombre de mots, les erreurs lexicales par mot, les erreurs de genre par mot, les erreurs de nombre par mot et le total d'erreurs par mot, qui représentent les variables orthographiques (5.1.2). À partir de ces statistiques, je peux vérifier la normalité de la distribution de mes différentes données à l'aide des différents histogrammes et du calcul des ratios de symétrie (Larson-Hall, 2010).

### 5.1.1 Mesure des variables cognitives

J'ai évalué les variables cognitives à l'aide de deux tests : la mémoire de travail à l'aide du test d'empan numérique de Oakhill et ses collaborateurs (2011), qui consistait de quatre séries de plus en plus difficiles donnant jusqu'à un résultat maximal de douze, et la mémoire visuelle à l'aide du test des patrons visuels de Della Sala et ses collaborateurs (1999) qui représente le plus haut niveau de difficulté atteint, soit quinze. Le Tableau 5.1 présente l'ensemble des résultats obtenus pour ces deux variables cognitives, soit la mémoire de travail et la mémoire visuelle.

Tableau 5.1 Résultats des analyses descriptives : variables cognitives

	M	Mé	ÉT	Asymétrie	Aplatissement	Ratio de symétrie
Mémoire de travail	7,84	7,00	1,772	0,409	-0,611	0,881
Mémoire visuelle	10,52	11,00	2,084	-0,076	-0,193	-0,164

*Note.* Max. mémoire de travail = 12; max. mémoire visuelle = 15; M=moyenne; Me=médiane; ÉT=écart-type; Erreur type de l'asymétrie=0,464.

À la lecture du Tableau 5.1, je remarque que les ratios de symétrie sont plus bas que 2, mais plus grands que -2 (Larson-Hall, 2010) et que la distribution des résultats obtenus pour la mémoire de travail et pour la mémoire visuelle est donc normale. Les Figures E.1 et E.2 (voir Annexe E pour tous les histogrammes) présentent sous forme d'histogramme la distribution des deux variables. L'observation des ces deux histogrammes permet de confirmer la normalité des distributions.

### 5.1.2 Mesure des variables orthographiques

J'ai obtenu les résultats pour les variables orthographiques à partir des productions écrites de mes participants. Ceux-ci avaient 30 minutes pour écrire un texte d'environ 150 mots sur la série d'images présentée. Ces textes ont été analysés et le Tableau 5.2 présente la compilation des données, indépendamment de la langue maternelle, pour le

nombre de mots, pour les erreurs lexicales par mot, pour les erreurs de genre par mot, pour les erreurs de nombre par mot ainsi que pour le nombre total d'erreurs par mot.

Tableau 5.2 Résultats des analyses descriptives : variables orthographiques

	M (ÉT)	Mé	Asymétrie	Aplatisse ment	Ratio de symétrie
Mots	206,88 (87,322)	192,000			
Ratio lexique	0,0604 (0,039)	0,062	0,496	-0,041	1,069
Ratio genre	0,0116 (0,001)	0,010	0,883	0,808	1,903
Ratio nombre	0,0102 (0,013)	0,005	2,429	7,960	5,235
Ratio total	0,0821 (0,049)	0,082	0,651	-0,113	1,403

*Note.* M=Moyenne; Mé=Médiane; ÉT=Écart-type; Erreur type de l'asymétrie=0,464

À la lecture du Tableau 5.2, il est possible de noter que tous les résultats attribués au test de production écrite présentent une distribution normale, à l'exception du nombre d'erreurs de nombre par mot, car son ratio de symétrie est de 5,235, plus grand que 2 (Larson-Hall, 2010). Les Figures E.3, E.4, E.5 et E.6 présentent la distribution pour toutes les variables orthographiques. Comme les ratios de symétrie l'indiquaient, seulement la distribution du nombre d'erreurs de nombre par mot est anormale. L'histogramme de la Figure E.5, soit celui pour les données des erreurs de nombre par mot, illustre que la distribution comporte une asymétrie positive.

## 5.2 Statistiques descriptives par langue maternelle

Dans cette section, je présente les mesures des participants selon leur langue maternelle et selon le type de variable, comme à la section précédente (5.1). Les variables cognitives (5.2.1) sont d'abord présentées, puis les variables orthographiques (5.2.2). Également, comme précédemment, ces statistiques me permettent de vérifier la

normalité de la distribution à l'aide des histogrammes et des ratios de symétrie (Larson-Hall, 2010).

### 5.2.1 Mesure des variables cognitives

Dans ce qui suit, les variables cognitives des participants sont présentées selon leur langue maternelle. Le Tableau 5.3 fait état de cette séparation en montrant les résultats pour les deux variables cognitives, soit la mémoire de travail et la mémoire visuelle, selon que le locuteur a l'espagnol ou le mandarin comme langue maternelle.

Tableau 5.3 Résultats des analyses descriptives : variables cognitives selon la langue maternelle

	Langue maternelle	M (ÉT)	Mé	Asymétrie	Aplatissement	Ratio de symétrie
Mémoire de travail	Espagnol	7,71 (1,267)	7,50	0,627	-0,231	1,050
	Mandarin	8,00 (2,324)	7,00	0,175	-1,488	0,264
Mémoire visuelle	Espagnol	10,00 (2,112)	10,0 0	-0,171	-0,755	-0,286
	Mandarin	11,181 (1,940)	11,0 0	0,291	0,413	0,440

*Note.* M=Moyenne; Mé=Médiane; ÉT=Écart-type; erreur type de l'asymétrie espagnol=0,597; erreur type de l'asymétrie mandarin=0,661.

Les données présentées dans le Tableau 5.3 montrent également que les distributions sont normales puisque les ratios de symétrie se trouvent entre -2 et 2 (Larson-Hall, 2010). Les distributions de ces variables sont également présentées à l'aide d'histogrammes aux Figures E.7, E.8, E.9 et E.10. L'observation de ces histogrammes montre la normalité des distributions.

### 5.2.2 Mesure des variables orthographiques

À partir des mêmes productions écrites, j'ai également organisé les données compilées, mais selon la langue maternelle des participants. Le Tableau 5.4 présente cette organisation des données par langue maternelle.

Tableau 5.4 Résultats des analyses descriptives : variables orthographiques selon la langue maternelle

	Langue maternelle	M	Mé	ÉT	Asymétrie	Aplatissement	Ratio de symétrie
Mots	Espagnol	227,357	191,500	102,405	2,077	5,362	
	Mandarin	180,818	192,000	57,734	-0,354	-0,642	
Ratio lexique	Espagnol	0,066	0,063	0,0394	0,777	1,066	1,301
	Mandarin	0,054	0,047	0,0390	0,211	-1,667	0,319
Ratio genre	Espagnol	0,010	0,009	0,0077	0,631	-0,378	1,057
	Mandarin	0,013	0,015	0,0118	0,743	0,494	1,124
Ratio nombre	Espagnol	0,004	0,000	0,0058	1,629	2,363	2,729
	Mandarin	0,018	0,014	0,0153	2,160	5,687	3,268
Ratio total err.	Espagnol	0,080	0,077	0,0485	0,700	0,736	1,173
	Mandarin	0,085	0,095	0,0514	0,684	-0,489	1,035

*Note.* M=Moyenne; Mé=Médiane; ÉT=Écart-type; erreur type de l'asymétrie; erreur type de l'asymétrie mandarin=0,661, espagnol=0,597.

Les ratios de symétrie montrent encore une fois que toutes les distributions sont normales, mis à part celles pour les erreurs de nombre par mot, puisque les ratios se trouvent entre -2 et 2 (Larson-Hall, 2010). Les Figures E.11 à E.18 montrent les distributions des variables présentées dans le Tableau 5.4. Les histogrammes des Figure E.15 et E.16 montrent que les distributions comportent une asymétrie positive.

### 5.3 Statistiques inférentielles : réponse à la question de recherche

Dans cette section, je présente les résultats de mes analyses corrélationnelles (5.3.1). Ces analyses me permettent d'identifier l'interaction entre les variables cognitives et orthographiques, nécessaire pour effectuer les analyses de régression. Ensuite, ces

dernières servent à évaluer la contribution respective de la mémoire de travail, de la mémoire visuelle et de la langue maternelle sur les variables orthographiques.

### 5.3.1 Analyses corrélationnelles

Dans le cadre de mon mémoire, j'ai cherché à vérifier si la capacité de la mémoire de travail et la capacité de la mémoire visuelle pouvaient influencer la maîtrise de l'orthographe en français langue seconde. Pour ce faire, j'ai d'abord utilisé les analyses corrélationnelles de Spearman, soit des analyses non paramétriques, compte tenu de mon faible échantillon et de la distribution anormale de trois de mes variables.

Premièrement, j'ai effectué les analyses corrélationnelles pour l'ensemble de mes participants. Les résultats de ces analyses se trouvent dans le Tableau 5.5

Tableau 5.5 Résultats des analyses descriptives : analyses corrélationnelles pour tous les participants

	M visuelle	Ratio lexique	Ratio genre	Ratio nombre	Ratio total err.
M de travail	0,470* (0,018)	0,088 (0,676)	-0,069 (0,744)	-0,169 (0,419)	0,039 (0,854)
M visuelle	-	0,092 (0,663)	-0,001 (0,997)	0,035 (0,869)	0,105 (0,616)
Ratio lexique		-	0,496* (0,012)	0,204 (0,328)	0,955** (<0,001)
Ratio genre			-	0,326 (0,112)	0,659** (<0,001)
Ratio nombre				-	0,371 (0,068)

Note. M=mémoire; err=erreur;  $n$  de participants=25; \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

Le Tableau 5.5 montre dans un premier temps qu'aucune corrélation n'existe entre les variables cognitives et orthographiques. Toutefois, trois corrélations positives et significatives sont observées, soit entre la mémoire de travail et la mémoire visuelle ( $r=0,47$ ;  $p < 0,05$ ), et deux autres corrélations positives et significatives entre certaines variables orthographiques. Ces deux dernières n'ont pas été interprétées puisque les données sont interdépendantes, c'est-à-dire que les données ont, dans ce cas-ci, au moins une variables en commun.

Deuxièmement, j'ai effectué des analyses corrélationnelles additionnelles pour vérifier s'il y avait des corrélations au sein d'un même groupe de langue maternelle. Le Tableau 5.6 montre les résultats de ces analyses corrélationnelles pour les hispanophones.

Tableau 5.6 Résultats des analyses corrélationnelles pour les hispanophones

	M visuelle	Ratio lexique	Ratio genre	Ratio nombre	Ratio total d'erreurs
M de travail	0,725** (0,003)	-0,144 (0,624)	-0,325 (0,257)	-0,475 (0,086)	-0,285 (0,323)
M visuelle	—	0,073 (0,803)	-0,091 (0,757)	-0,317 (0,269)	-0,033 (0,910)
Ratio lexique		—	0,658* (0,011)	0,591* (0,026)	0,938** (<0,001)
Ratio genre			—	0,607* (0,021)	0,801** (<0,001)
Ratio nombre				—	0,776** (0,001)

*Note.* M=mémoire; err=erreur; *n* de participants=14; \*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ .

Pour les hispanophones, il n'y a eu une corrélation significative, soit la relation entre la mémoire de travail et la mémoire visuelle ( $r=0,725$ ;  $p<0,01$ ).

Le Tableau 5.7 contient les résultats de l'analyse corrélacionnelle effectuée sur l'ensemble des données obtenues chez les sinophones.

Tableau 5.7 Résultats des analyses corrélationnelles pour les sinophones

	M visuelle	Ratio lexique	Ratio genre	Ratio nombre	Ratio total d'erreurs
M de travail	0,311 (0,351)	0,321 (0,336)	0,038 (0,913)	0,070 (0,838)	0,177 (0,603)
M visuelle	—	0,106 (0,756)	0,009 (0,978)	0,124 (0,715)	0,313 (0,348)
Ratio lexique		—	0,440 (0,175)	-0,064 (0,853)	0,909** (<0,001)
Ratio genre			—	-0,009 (0,979)	0,801** (0,001)
Ratio nombre				—	0,776** (0,001)

*Note.* M=mémoire; err=erreur; *n* de participants=11; \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

Les résultats de l'analyse dans le Tableau 5.6 ne montrent aucune corrélation qui soit significative entre les variables cognitives chez les sinophones.

Conséquemment, comme il n'y avait aucune corrélation significative entre les variables cognitives et les mesures orthographiques, je n'ai pas été en mesure de faire d'analyse de régression.

#### 5.4 Analyses complémentaires

Afin de comprendre un peu plus les données obtenues, j'ai d'abord vérifié s'il y avait une différence statistique entre mes deux groupes de locuteurs pour ce qui est de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle, à l'aide d'une analyse de la variance (ANOVA) à un seul facteur, puisque ces deux variables sont normalement distribuées.

Les résultats obtenus de l'analyse ne révèlent aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes de locuteurs pour la mémoire de travail ( $F(1,23)=0,155$ ;  $p=0,698$ ) et pour la mémoire visuelle ( $F(1,23)=2,069$ ;  $p=0,164$ ).

J'ai ensuite vérifié si les deux groupes se comportaient différemment par rapport aux variables orthographiques. Comme certaines de ces variables ne sont pas normalement distribuées, j'ai opté pour le test non paramétrique du U de Mann-Whitney. Les résultats se trouvent dans le Tableau 5.8.

Tableau 5.8 Différence entre les deux groupes de locuteurs : variables orthographiques

Variables	U Mann-Whitney	<i>p</i>
Nombre de mots	59,500	0,344
Ratio total d'erreurs	76,000	0,979
Ratio lexique	70,000	0,727
Ratio genre	66,000	0,572
Ratio nombre	17,000	0,001

*Notes.* *p* = valeur bilatérale exacte.

J'observe que le seul résultat statistiquement significatif se trouve entre les ratios d'erreurs de nombre ( $U=17,000$ ;  $p=0,001$ ), les sinophones ayant produit un nombre plus grand d'erreur de nombre (0,018) que les hispanophones (0,004). Il est également possible de calculer l'effet de taille à partir de la formule suivante  $r = \frac{z}{\sqrt{N}}$  (Larson-Hall, 2010). L'effet de taille pour le ratio d'erreurs de nombre est de 67 %, ce qui signifie que 67 % de la variance liée aux erreurs de nombre est attribuable aux groupes. Cette valeur correspond à un effet de taille moyen, sa valeur se situant entre 50 % et 80 % (Larson-Hall, 2010).

## 5.5 Synthèse des résultats

Dans ce chapitre, j'ai analysé les résultats obtenus aux tests de mémoire et lors de la production écrite. Les différentes données recueillies ont permis d'observer la relation

existante entre mes variables cognitives et mes variables orthographiques. Je n'ai pas trouvé de corrélations significatives et il a donc été impossible de déterminer la contribution de chacune des variables. J'ai cependant relevé une différence significative entre mes deux groupes pour ce qui est des erreurs liées à la pluralisation et un effet de taille moyen.

## CHAPITRE IV

### DISCUSSION DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre, je présente l'interprétation des résultats au regard de ma question de recherche (6.1). Je discute ensuite de mes résultats en les comparant avec les études antérieures (6.2). Finalement, je termine en discutant des implications pour recherches ultérieures (6.3).

#### 6.1 Discussion au regard de la question de recherche

Dans le cadre de mon mémoire, j'avais comme objectif de déterminer le lien entre des variables cognitives, soit la mémoire de travail et la mémoire visuelle (Baddeley, 2000 2017; Baddeley et Hitch, 1974), des variables linguistiques découlant de mon opérationnalisation de la compétence orthographique, et la langue maternelle de locuteurs du français langue seconde. Pour y arriver, j'ai recruté 24 participants qui ont réalisé une tâche d'empan numérique (Oakhill et coll., 2011), une tâche de mémoire visuelle (Della Sala et coll., 1999) et une tâche de narration (Derwing et coll., 2004) à l'écrit. Les participants ont également rempli un questionnaire sociodémographique.

Les résultats descriptifs ont montré que, pour tous les participants, la moyenne de la mémoire de travail était de 7,84 sur 12 et que la moyenne de la mémoire visuelle était de 10,52 sur 15. Les participants ont également produit, en moyenne, une narration de 207 mots. Une première exploration de mes données a montré qu'il n'y avait aucune différence statistiquement significative entre la moyenne des hispanophones et celle

des sinophones pour ces trois variables. Par la suite, les analyses m'ont permis de relever qu'une seule corrélation était statistiquement significative, soit celle entre la mémoire de travail et la mémoire visuelle ( $r=0,47$ ,  $p<0,01$ ). Par contre, ces analyses ont également montré que, si pour l'ensemble des participants, les variables cognitives étaient corrélées, ce n'était pas le cas lorsque les groupes étaient pris individuellement. En effet, seulement le groupe d'hispanophones présentait une corrélation positive et significative entre ces deux variables cognitives ( $r=0,725$ ,  $p<0,01$ ). Ainsi, aucune relation entre les mémoires et les variables orthographiques autant pour le groupe complet que pour les groupes d'hispanophones et de sinophones n'a été observée.

Ma question de recherche était : « Quelles sont les contributions respectives de la mémoire de travail, du calepin visuospatial et de la langue maternelle du locuteur à la maîtrise de la forme orthographique attendue en français langue seconde? ». Étant donné qu'aucune corrélation statistiquement significative n'a été relevée dans mes données, il semblerait qu'il n'y a aucune contribution, que ce soit pour tout le groupe ou pour chacun des groupes de langue maternelle différente. Par contre, la taille de notre échantillon étant relativement petite, il est difficile d'être plus catégorique. Il faut aussi dire que, selon Bujang et Baharum (2016), pour un coefficient de corrélation de 0,470, 33 participants seraient nécessaires, alors que pour un coefficient de 0,725 seulement 12 participants le seraient. Ce nombre de participants permet de garder la valeur de bêta à 0,20, pour un alpha de 0,05.<sup>10</sup> De mon côté, j'avais, au total, 25 participants, ce qui ne rencontre pas tout à fait les recommandations de Bujang et Baharum (2016) pour le coefficient de 0,470. Ces recommandations étaient respectées pour le coefficient de 0,725 avec un groupe de 14 participants.

---

<sup>10</sup> Le bêta correspond à la probabilité de l'erreur de type II, alors que le alpha correspond à la probabilité de l'erreur de type I.

Afin de comprendre un peu plus mes données, j'ai également effectué des analyses complémentaires. Dans un premier temps, une ANOVA n'a révélé aucune différence statistiquement significative entre mes deux groupes, pour ce qui est de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle. Toutefois, les comparaisons des résultats des deux groupes pour les variables linguistiques ont révélé que seulement les ratios des erreurs de nombre étaient statistiquement différents. Ce résultat pourrait être attribuable à la différence entre la réalisation du nombre en espagnol et en mandarin, le premier ayant un système de pluralisation beaucoup plus près du français que le dernier.

Il est également intéressant de se demander si la différence d'opacité entre l'espagnol et le mandarin n'aurait pas pu mener à un investissement différent à chacune des étapes de production écrite du modèle de Kellogg (1996), soit la planification, la traduction et la révision, et, plus précisément, aux étapes de planification et de révision. Rappelons que la formulation est responsable de la lexicalisation et de l'assemblage des idées en un tout cohérent et que la révision permet la détection d'erreurs, le diagnostic de leur source et la modification du texte, nécessaires à l'autocorrection. L'accès au lexique a donc pu être dirigé par l'aspect analytique de l'espagnol et l'aspect holistique du mandarin. Cette idée n'est pas très différente de ce que propose le modèle de Coltheart et de ses collaborateurs (2001) parce qu'il suppose une route lexicale et une route phonologique. Cette similarité pourrait expliquer en partie la différence soulevée en ce qui a trait à la réalisation du pluriel entre les deux groupes, comme l'espagnol a un système de pluralisation similaire au français. L'analyse que les hispanophones font de leur propre production a pu leur permettre de repérer plus facilement les endroits où le pluriel est nécessaire comparativement aux sinophones qui ont sélectionné les mots comme étant des tous immuables. Ainsi, à mémoire de travail statistiquement comparable, mes deux groupes ont au moins vécu l'exercice différemment du point de vue de la pluralisation.

Le fait que seulement les erreurs de nombre aient différé entre mes deux groupes peut aussi relever de la codification que j'ai utilisée. En effet, Henbest et ses collaborateurs (2020) ont relevé que les différents modes de codification des erreurs permettent de repérer plus précisément les lacunes et de les attribuer à des compétences linguistiques précises comme la conscience (*awareness*) morphologique et la conscience phonologique. Cette précision est possible parce que l'étude avait pour but premier de comparer la méthode dichotomique, où chaque erreur représente la perte d'un point (correct, incorrect), et la méthode en continu, où chaque erreur est notée en fonction de différents critères comme la plausibilité d'erreur, c'est-à-dire si une lettre a pu être remplacée par une autre qui aurait provoqué la même lecture (ex. : *chent* au lieu de *chant*). Bien que j'aie suivi la méthode dichotomique, la codification en continu aurait néanmoins pu me permettre de relever davantage de différences entre les deux groupes, et, éventuellement, me permettre de préciser mes résultats. Par ailleurs, les auteurs notent qu'il n'existe pas de consensus quant à la meilleure façon de codifier les erreurs, mais que l'utilisation de l'une ou l'autre des méthodes dépend du but : est-ce simplement un diagnostic de la maîtrise de l'orthographe ou est-ce utilisé en vue d'explicitier certaines règles moins comprises?

## 6.2 Discussion au regard des études antérieures

Dans cette section, je compare les résultats que j'ai obtenus à ceux obtenus dans les études antérieures décrites au Chapitre 3.

Dans un premier temps, l'étude d'Olive et de ses collaborateurs (2008) m'a permis de supposer qu'il existait une corrélation entre la capacité de la mémoire de travail et la capacité de la mémoire visuelle. En effet, les auteurs ont mis en relief que, lorsque les participants d'une tâche écrite étaient soumis à une tâche concurrente, soit audio, visuelle ou audiovisuelle, ils obtenaient des résultats inférieurs à ceux du groupe témoin. Il n'est pas possible de directement comparer leurs résultats aux miens, car les

auteurs de cette étude n'ont pas évalué directement la capacité de la mémoire de travail ou de la mémoire visuelle. Ils n'ont pas non plus évalué les compétences écrites en comptabilisant le nombre d'erreurs selon le nombre de mots. Ils ont plutôt émis un résultat qualitatif allant de 1 à 7 pour chacun des textes. Mes résultats montrent néanmoins que la relation mise en relief dans leurs résultats existe sous la forme de corrélation dans mon étude, mais uniquement pour mon groupe d'hispanophones.

L'absence de corrélation entre la mémoire de travail et la mémoire visuelle chez les locuteurs sinophones pourrait être explicable par la tâche. En effet, bien que la tâche de mémoire de travail devait être réalisée dans la langue maternelle des participants, la graphie numérique utilisée dans le test pour les sinophones était l'arabe. Même si ces locuteurs utilisent également ces chiffres, peut-être aurait-il fallu utiliser le système numéral chinois pour retrouver le même effet. Ainsi, les résultats obtenus pour le test de mémoire de travail devront être vérifiés auprès d'une population sinophone pour déterminer si les moyennes sont statistiquement significatives selon l'utilisation de numéraux arabes ou chinois. L'opacité du chinois pourrait aussi être en cause parce qu'il est nécessaire de mémoriser beaucoup plus de caractères afin de pouvoir l'écrire. C'est-à-dire qu'il y aurait un effet externe sur la mémoire visuelle et la mémoire de travail qui pourrait faire en sorte que la mémoire de travail permet moins bien de prédire la mémoire visuelle que chez les hispanophones. Il y pourrait donc y avoir un effet d'entraînement ou une facilité à utiliser l'information visuelle, tout comme dans l'étude de Koda (1989), qui expliquent ce clivage entre ces deux mémoires alors que la mémoire visuelle devrait normalement dépendre de la mémoire de travail, selon le modèle de Baddeley (2017).

Dans un deuxième temps, mes résultats vont, du moins en partie, dans le sens de ceux obtenus dans l'étude de Yi et Luo (2013), qui avaient observé que la mémoire de travail influençait les résultats à l'écrit pour l'aisance et la complexité syntaxique et que les participants qui possédaient une plus grande capacité mémorielle avaient obtenu de

meilleurs résultats comparativement à ceux qui en avaient une petite ou moyenne. Les auteurs n'ont par contre trouvé aucune corrélation entre la mémoire de travail et la précision. La mémoire de travail a été calculée à l'aide d'un test d'empan d'opération développé par Unsworth, Heitz, Schrock, et Engle (2005). De mon côté, j'ai utilisé le test du nombre le plus élevé de Oakhill et de ses collaborateurs (2011) et ma capacité de mémoire de travail correspondait à un résultat sur 12. La précision était calculée selon le nombre d'erreurs aux cent mots. Il faut cependant noter que les erreurs comprises dans cette catégorie ne sont pas détaillées. Il est donc possible de comparer les résultats de cette étude à la mienne puisque nous avons tous deux utilisé des tests d'empan et que les données sur la compétence orthographique sont similaires. Mes résultats vont dans le même sens que les leurs puisque je n'ai pas relevé d'influence de la mémoire de travail sur les ratios d'erreurs. La comparaison doit par contre être prudente puisque je ne sais pas quelles erreurs ont été comptabilisées dans leur étude alors que je n'ai repéré que quatre types d'entre elles dans mon étude. Il faut également noter que les tests utilisés pour calculer la mémoire de travail divergent en forme. Une opération mathématique était à faire ainsi que le rappel d'un mot était à faire dans l'étude de Yi et Luo (2013) alors que mon étude ne demandait que le rappel de grands nombres et leur énumération. Finalement, la combinaison de langues n'était pas la même puisque la langue maternelle de cette étude consistait en différents dialectes chinois et la langue seconde était l'anglais.

Dans un troisième temps, les résultats obtenus lors de l'étude de Bergsleithner (2010) avaient mis en relief l'existence d'une corrélation positive et significative entre la mémoire de travail et les compétences écrites. Pour cette étude, les compétences écrites avaient été calculées selon la précision et la complexité des productions des participants. La complexité détaillait le nombre de subordonnés par 100 mots. La précision prenait en compte plusieurs types d'erreurs, soit les erreurs syntaxiques, morphologiques ou lexicales, et était calculée selon le nombre d'erreurs divisé par le nombre de mots, tout comme mon étude. Par contre, Bergsleithner (2010) ne précise

pas si des ratios ont été calculés pour chaque type d'erreurs ou si seulement un ratio total a été utilisé pendant les analyses. La mémoire de travail a également été calculée à l'aide d'un test d'empan soit le test OSPAN de Turner et Engle (1989). Il est donc possible de comparer les résultats de cette étude à la mienne puisque nous avons tous deux utilisé des tests d'empan et que les données sur la compétence orthographique sont similaires. En effet, l'auteure a utilisé les ratios d'erreurs transformés en pourcentage alors que j'ai tout simplement utilisé les ratios bruts. Les résultats de mon étude vont donc à l'encontre de ceux obtenus par Bergsleithner (2010) : je n'ai obtenu aucune corrélation significative entre la mémoire de travail et les ratios d'erreurs. Les résultats obtenus dans cette étude peuvent diverger de la mienne notamment parce qu'il n'est pas précisé quelles erreurs ont été comparées avec la mémoire de travail. De plus, comme pour l'étude de Yi et Luo (2013), l'étude de Bergsleithner (2010) utilise un test pour la mémoire de travail ayant une opération mathématique et le rappel d'une information. Cette différence est notable puisque la mémoire de travail a été calculée de façon beaucoup plus comparable entre ces deux études qu'avec la mienne. Un autre facteur qui a pu influencer la divergence des résultats de cette étude comparativement à celle de Yi et Luo (2013) et la mienne est le niveau de la langue seconde des participants. En effet, Bergsleithner (2010) s'est assuré du niveau en leur langue seconde en faisant passer un test à ses participants. Yi et Luo (2013) précisent simplement que tous leurs participants avaient étudié dans un pays anglophone, sans mention de leur niveau. Quant à mon étude, j'ai simplement demandé à mes participants d'être en mesure d'écrire un texte suivi d'environ 150 mots dans la langue seconde ciblée. Il faut cependant noter que la langue seconde de mes participants est la langue majoritaire de la communauté où ils vivent au moment du passage du test comparativement aux études de Yi et Luo (2013) et de Bergsleithner (2010).

Dernièrement, Abu-Rabia (2003) avait montré dans son étude qu'il existait une corrélation entre la mémoire de travail et les compétences écrites en langue seconde. Des différences méthodologiques expliquent au moins en partie que je n'aie pas

observé une telle corrélation dans mon étude. Ainsi dans l'étude d'Abu-Rabia, les compétences étaient mesurées en langue seconde, soit l'anglais, et chacun des dix sous tests évaluait un anglais différent de la production écrite. Également, dans cette étude, l'auteur a utilisé un test d'empan de lecture afin de déterminer la capacité de la mémoire de travail. Par ailleurs, mon test de production écrite n'avait aucune balise outre la narration d'une image et je n'ai pas analysé le vocabulaire, le style, etc., comme Abu-Rabia (2003) l'a fait. Enfin, mon étude apporte des résultats complémentaires à ceux obtenus par Abu-Rabia (2003).

La comparaison des résultats de mon étude aux résultats d'études antérieures m'a permis de tracer des similitudes et des différences. Si pour l'étude d'Abu-Rabia (2003), je peux seulement affirmer que mes résultats sont complémentaires aux siens, l'étude de Bergsleithner (2010) témoigne de la corrélation entre la mémoire de travail et les compétences écrites, plus précisément ce qu'elle appelle la précision, corrélation que je n'ai pas pu observée dans mon groupe expérimental. Cette absence de corrélation est la même que celle observée par Yi et Luo (2013) qui n'en ont, eux non plus, pas observé entre ces variables, en ayant plutôt vu d'autres pour des variables que je n'étudiais pas, soit la fluidité et la complexité syntaxique. D'un autre côté, la corrélation que j'ai obtenue entre la mémoire de travail et la mémoire visuelle pour les hispanophones s'apparente aux résultats obtenus par Olive et ses collaborateurs (2008), qui ont montré que saturer la mémoire visuelle avait un effet sur la production écrite de scripteurs. Aucune de ces études antérieures n'avait tenté de quantifier la mémoire visuelle, il m'est donc impossible de comparer les possibles corrélations avec elle. Par contre, bien que la mémoire de travail et la mémoire visuelle ne soient fortement corrélées entre elles que pour mon groupe d'hispanophones, je ne remarque aucune corrélation entre les variables cognitives et les variables orthographiques, qu'il s'agisse de l'ensemble du groupe ou des deux groupes pris indépendamment.

### 6.3 Implications et pistes de recherche

Les résultats obtenus dans mon étude ont montré que la mémoire de travail et la mémoire visuelle étaient corrélées pour les hispanophones, mais pas pour les sinophones. Ils ont également montré qu'il n'y avait aucune corrélation entre des variables cognitives et des variables linguistiques. Mon étude témoigne également de l'absence de données sur l'influence de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle sur les compétences orthographiques en langue seconde, du moins lorsque la compétence orthographique est mesurée en français langue seconde au moyen d'une tâche semi-dirigée de rédaction. En effet, le peu d'études trouvées diverge amplement sur la façon d'analyser les données, que ce soit la définition des variables ou leur sélection, et sur les conclusions.

Il faut également noter que mon étude a été conduite pendant la période difficile de la pandémie de COVID-19 et que les groupes n'ont pas pu tous être complétés, ce qui a causé l'élimination du groupe témoin. De plus, les sinophones ont été recrutés à Montréal et les hispanophones à Québec, ce qui a pu affecter la familiarité avec le français des sinophones, comme la prévalence de l'anglais est beaucoup plus grande dans la métropole.

Il faudra donc que des études ultérieures tentent de préciser quelles sont les tendances, notamment si la langue maternelle des locuteurs a un effet sur la corrélation entre la mémoire de travail et la mémoire visuelle, et si l'effet de taille demeure pour les erreurs de nombre avec d'autres groupes de participants. De plus, en considérant toutes les études, il y a peu d'études qui ont en commun la langue maternelle et la langue seconde. Le niveau de maîtrise de la langue seconde devra également être vérifié afin d'augmenter la comparabilité des résultats obtenus et pour vérifier si tous les niveaux de maîtrise se comportent de la même manière. Pour ce qui est de la mémoire de travail, des tests adaptés à chacune des populations devront être évalués pour voir si

l'utilisation de numéraux propres à la langue maternelle du locuteur a un effet comparativement à l'utilisation des numéraux arabes. Des tests servant à mesurer la mémoire visuelle devront également être vérifiés puisqu'il existe encore très peu de données et de conclusion les utilisant, et que la mémoire visuelle n'a presque pas été étudiée jusqu'à présent.

Par ailleurs, il est possible de penser que le mode de codification des erreurs puisse avoir influencé les résultats obtenus. En effet, Henbest et ses collaborateurs (2020) ont comparé différentes tâches de conscience linguistique chez des adultes à différents types de codification. Cette étude leur a permis de relever les principaux prédicteurs selon la codification utilisée. Ainsi, une codification plus sensible à la conscience morphologique, phonologique et orthographique aurait pu me permettre de comparer plus directement mes résultats à l'influence de la langue maternelle et, possiblement, me permettre de faire un lien plus direct avec l'accès lexical que mes participants auraient été plus susceptibles d'utiliser.

## CONCLUSION

J'ai d'abord élaboré l'idée guidant l'étude réalisée dans le cadre de mon mémoire à partir d'anecdotes vécues et d'observations notées lors de mes études et de mon travail comme auxiliaire d'enseignement, tous deux directement en lien avec mon intérêt pour l'acquisition des langues secondes. De plus, le manque de connaissances sur l'acquisition de l'écrit et l'influence de certaines habiletés cognitives m'ont poussé à explorer ces lacunes.

J'ai donc conçu une étude qui m'a permis de mettre en relation la mémoire de travail, telle que définie par Baddeley et Hitch (1974) et Baddeley (2000; 2017), une de ses sous-composantes : la mémoire visuelle, la langue maternelle des participants ainsi que leur compétence orthographique, que j'ai opérationnalisées selon les critères que j'ai définis. Mon étude comportait trois tâches : une tâche de mémoire de travail (Oakhill et coll., 2011), une tâche de mémoire visuelle (Della sala et coll., 1999) et une tâche de production écrite, et elles ont été réalisées par 24 participants adultes locuteurs non natifs du français, 11 étaient sinophones et 14 étaient hispanophones. Les résultats de mes analyses ne m'ont pas permis d'en effectuer des régressionnelles, mais j'ai cependant pu relever, à l'aide d'analyses corrélationnelles, que mes deux groupes ne s'étaient pas comportés de la même façon : les variables cognitives n'étaient corrélées que pour les hispanophones. J'ai également pu relever que la seule différence pour les variables linguistiques était pour le ratio d'erreurs de nombre. Mes résultats ne montrent pas fermement une tendance lorsque je les compare à des études antérieures puisque certains convergent et certains divergent, parfois même au sein d'une même étude.

Mes résultats permettent de dire qu'il reste surtout du travail à faire que ce soit quant à la description des variables à étudier ou à l'uniformisation des tests utilisés. Par ailleurs, même si les descriptions de variables et l'uniformisation des tests étaient réalisées, il demeurerait plusieurs lacunes considérant que toutes les études avaient des langues sources différentes même si toutes les autres, à l'exception de mon mémoire et d'une étude en langue première, portaient sur l'anglais. De plus, l'élimination de mon groupe témoin ne m'a pas permis de préciser si mes participants se comportaient différemment des participants dont le français aurait été la langue première.

Il va sans dire que mon projet permet tout de même d'alimenter les discussions et d'amener de nouvelles données quant au rôle de la mémoire de travail et visuelle lorsqu'il est question d'apprendre à écrire en français langue seconde.

Les futures recherches pourront déterminer si les locuteurs d'autres langues opaques, comme mon groupe de sinophones, continuent de se démarquer en ne montrant aucune corrélation entre leurs résultats obtenus pour la mémoire de travail et pour la mémoire visuelle.

## ANNEXE A

### TEST DE MÉMOIRE DE TRAVAIL

- Une série de trois nombres entre 1 et 19 apparaîtra à l'écran
- Vous verrez et entendrez des nombres. Chaque fois, vous devrez retrouver le nombre le plus grand parmi ceux qui s'affichent à l'écran et le nommer. Vous devrez ensuite vous souvenir de chacun des plus grands nombres jusqu'à ce que vous voyiez apparaître un point d'interrogation à l'écran. Une fois le point d'interrogation apparu, vous devrez me nommer tous les plus grands nombres que vous aurez mémorisés.
- Avez-vous bien compris la consigne?
- D'abord, quelques essais pour s'entraîner.
- Rappelez-vous, il n'y a aucune bonne ou mauvaise réponse et le tout ne prendra pas plus de 5 minutes.»

## ANNEXE B

### TEST DE PRODUCTION ÉCRITE

#### Test de production écrite

Consigne :

Vous avez 5 minutes pour regarder ces images, prendre des notes et construire un plan. Une fois les 5 minutes écoulées, les images seront retirées et vous devrez rédiger une histoire en français basée sur les notes que vous avez prises. Vous aurez 30 minutes pour écrire un texte d'environ 150 mots.

你有五分鐘仔細觀察這些圖片，記錄任何細節，並準備大綱。五分鐘後，圖片會被移除，你將以法文並利用你所記錄下來的筆記完成一個完整的故事。你將有三十分鐘來完成一個大概150字的故事。

Tiene 5 minutos para observar estas fotos, tomar notas y crear un plan. Una vez que hayan pasado los 5 minutos, las imágenes desaparecerán y usted tendrá que escribir una historia en francés según las notas que habrá tomado. Tendrá 30 minutos para escribir un texto de aproximadamente 150 palabras.

## ANNEXE C

### PROTOCOLE DE CODIFICATION

#### Protocole de codification

Dans le cadre de la codification des productions écrites des participants, vous devrez identifier les erreurs de français écrit en respectant un code de couleurs, selon que l'erreur est erreur lexicale, de nombre ou de genre.

**Erreurs lexicales** : Les erreurs lexicales comprennent toutes les erreurs où :

- Une lettre a été substituée, ajoutée ou retirée;
- Un accent a été substitué, ajouté ou retiré;
- Un mot appartenant à une autre langue;
- Un mot ayant une forme non normée en français.

Ex. : **e**tait, chaqu'**u**n, il **pareille**, **s**ourpris, **s**uitcase.

**Erreurs de genre** : Les erreurs de genre comprennent toutes les erreurs où :

- Le masculin a été substitué pour le féminin;
- Le féminin a été substitué pour le masculin.

Ex. : **sa** besoin, voyage long**ue**, deux personnes sont mis**s**.

**Erreurs de nombre** : Les erreurs de nombre comprennent toutes les erreurs où :

- La forme normée du pluriel a été omise.
- Le verbe a été conjugué au singulier ou au pluriel de façon erronée

Ex. : Les deux sont arriv**é**, **le** propriétés, les vêt**em**ent**t**, les chev**al**s, il étai**en**t

**Attention** : Ne considérez pas les erreurs **punctuation**, ni les erreurs de nombre qui seraient engendrées par une erreur de genre s'il n'est pas possible de juger si le mot est au singulier ou au pluriel dans sa forme masculine.

Ex. : *mis* au lieu de *mis***s** ne constituerait qu'une erreur de genre puisque le masculin ne détient pas d'information de nombre.

#### Déroulement

Nous participerons à une première rencontre où je codifierai avec vous une production écrite et celle-ci vous servira d'exemple et de pratique pour vos codifications subséquentes. Vous aurez un maximum de 9 productions écrites à codifier seul.

## ANNEXE D

### QUESTIONNAIRE SOCIODÉMOGRAPHIQUE

**UQÀM** | **Université du Québec  
à Montréal**

Participant :

#

#### Questionnaire sociodémographique

1. Genre : Masculin  Féminin  Autre
2. Âge : \_\_\_\_\_
3. Langue maternelle : Espagnol  Mandarin
4. Langue(s) utilisée(s) à la maison par ordre d'importance : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Langue(s) utilisée(s) au travail par ordre d'importance : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. À quel âge avez-vous commencé à apprendre le français ? \_\_\_\_\_
7. Dans quel(s) contexte(s) avez-vous appris le français ?
  - a) Cours de langue à l'extérieur du Québec
  - b) Cours de langue au Québec
  - c) Immersion française
  - d) Autre : \_\_\_\_\_
8. Généralement, à quelle fréquence utilisez-vous le français parlé ? (1 étant le plus faible et 5 étant le plus fort)  
1    2    3    4    5
9. Généralement, à quelle fréquence utilisez-vous le français écrit ? (1 étant le plus faible et 5 étant le plus fort)  
1    2    3    4    5
10. Dans quel(s) contexte(s) utilisez-vous le français écrit?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. Quel est votre niveau de motivation pour l'apprentissage du français ? (1 étant le plus faible et 5 étant le plus fort)  
1    2    3    4    5

## ANNEXE E

### HISTOGRAMMES DE LA DISTRIBUTION DES DONNÉES

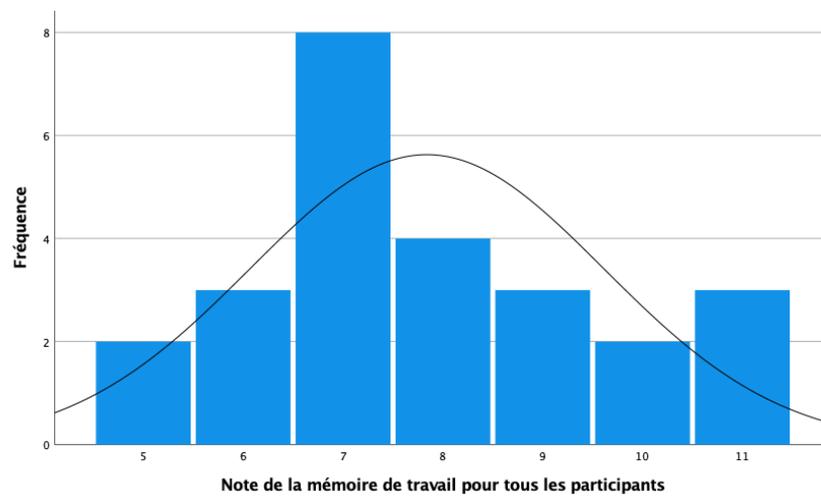


Figure E.1 Distribution des données pour la mémoire de travail pour tous les participants

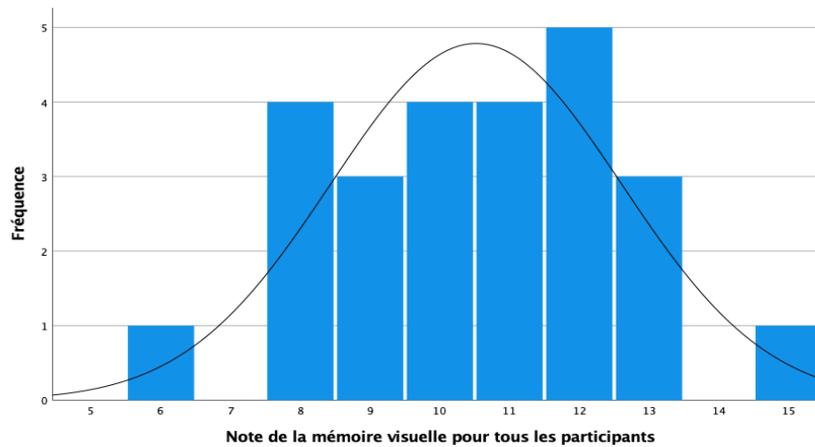


Figure E.2 Distribution des données pour la mémoire visuelle pour tous les participants

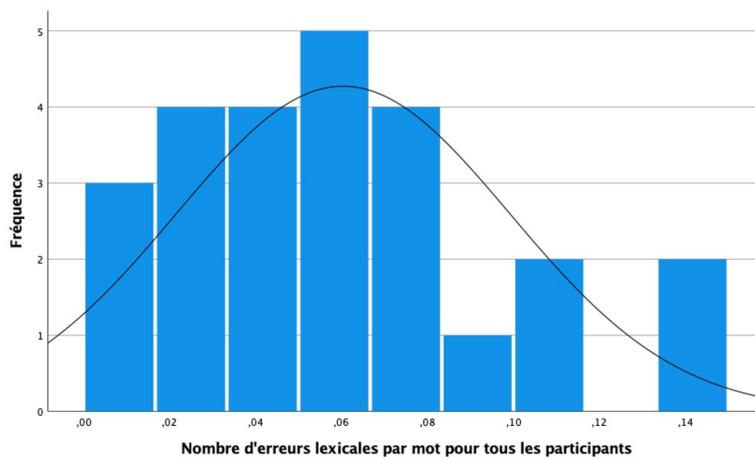


Figure E.3 Distribution du nombre d'erreurs lexicales par mot pour tous les participants

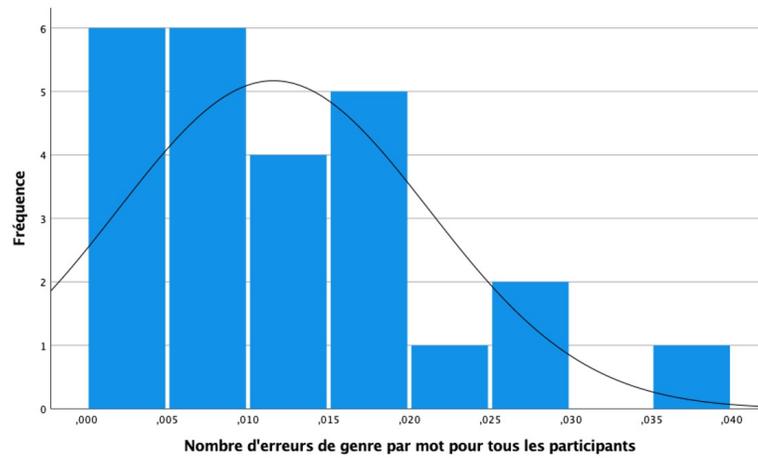


Figure E.4 Distribution du nombre d'erreurs de genre par mot pour tous les participants

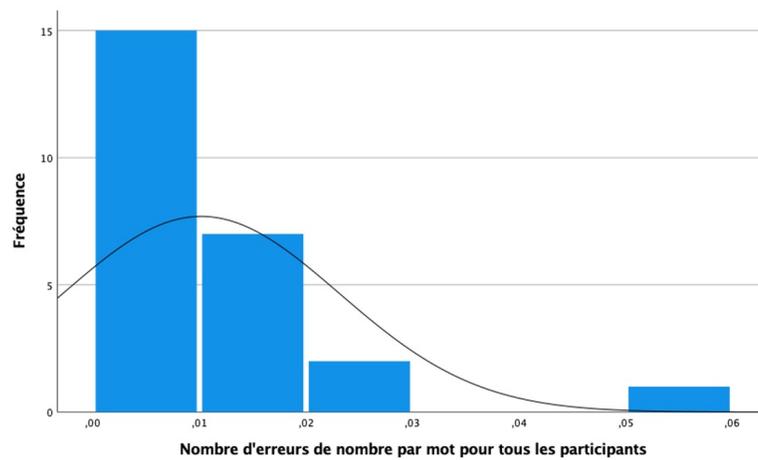


Figure E.5 Distribution du nombre d'erreurs de nombre par mot pour tous les participants

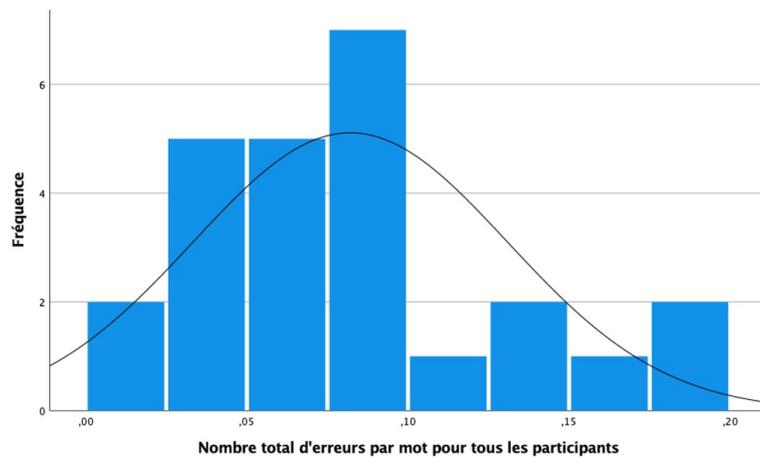


Figure E.6 Distribution du nombre total d'erreurs par mot pour tous les participants

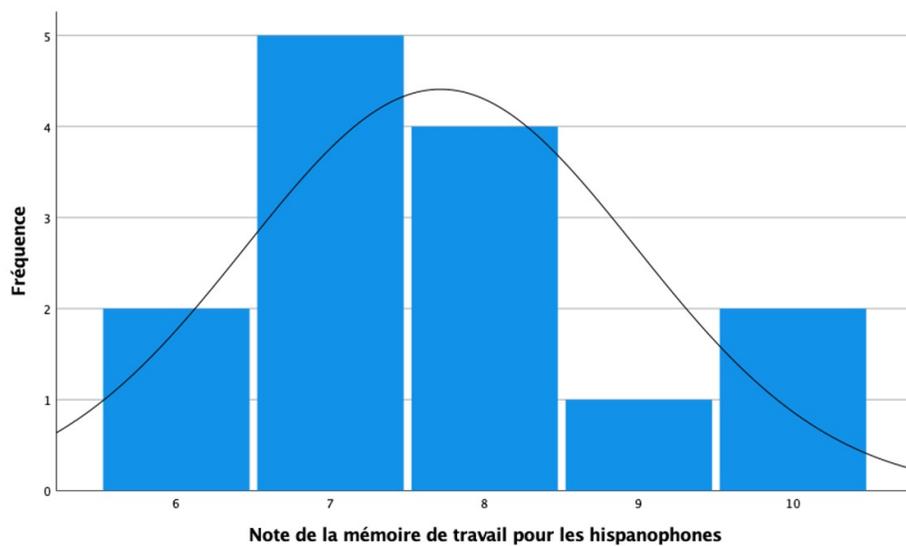


Figure E.7 Distribution des données de la mémoire de travail pour les hispanophones

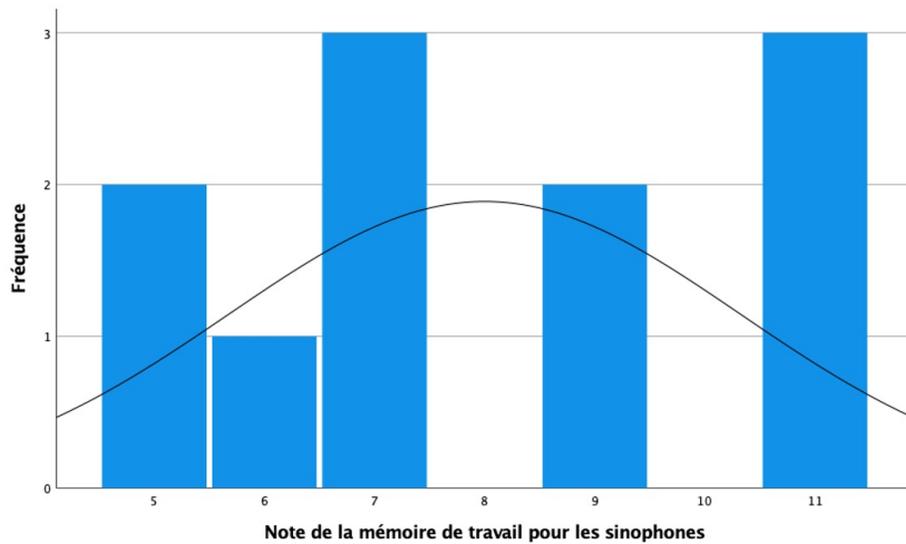


Figure E.8 Distribution des données de la mémoire de travail pour les sinophones

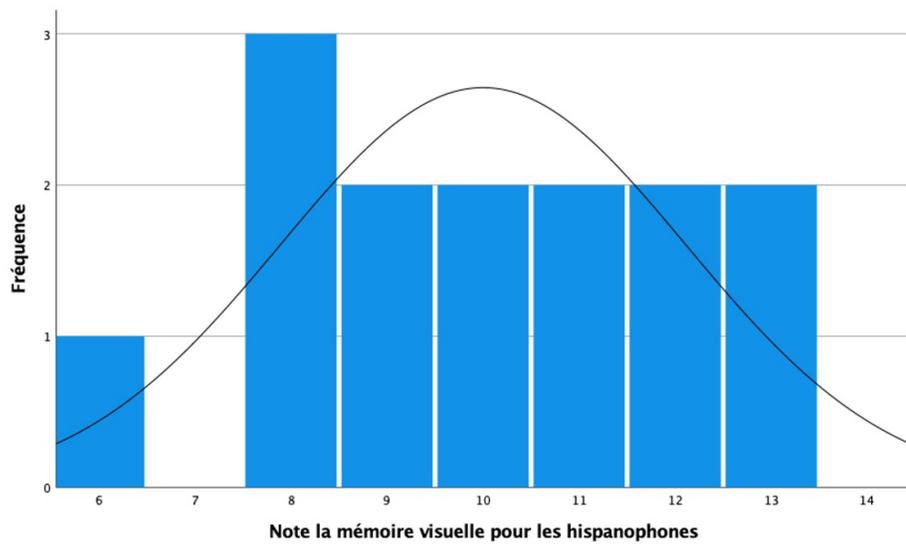


Figure E.9 Distribution des données de la mémoire visuelle pour les hispanophones

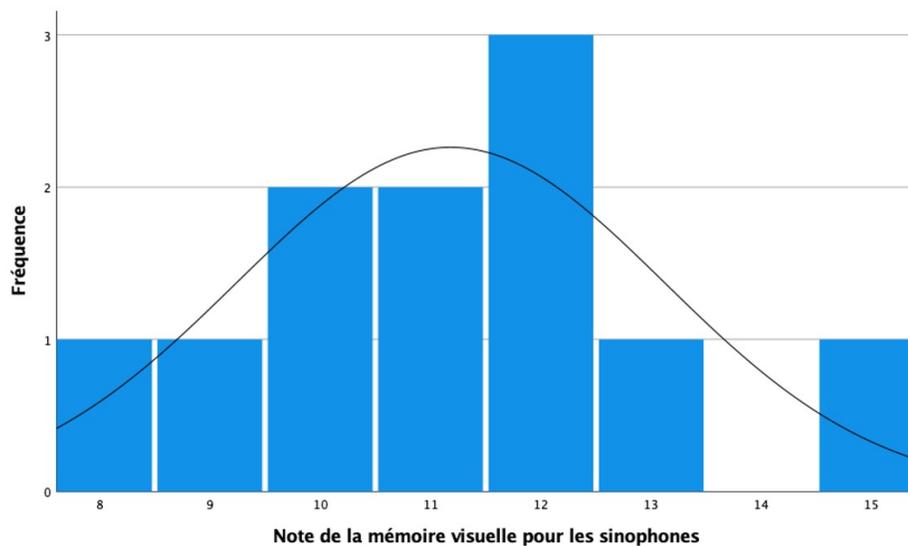


Figure E.10 Distribution des données de la mémoire visuelle pour les sinophones

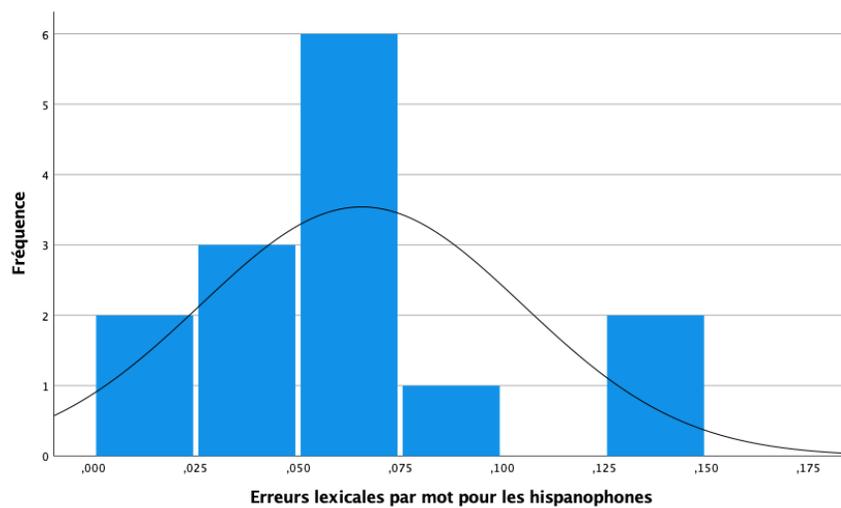


Figure E.11 Distribution des erreurs lexicales par mot pour les hispanophones

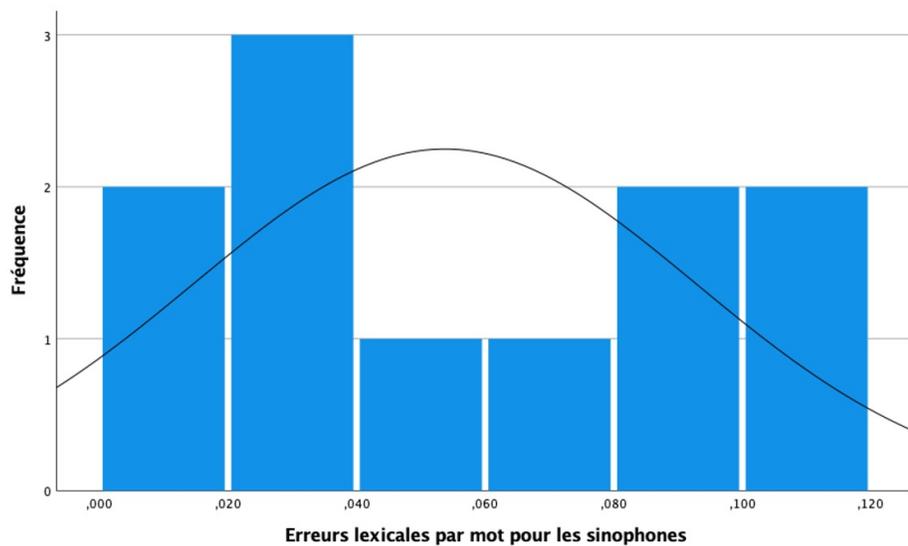


Figure E.12 Distribution des erreurs lexicales par mot pour les sinophones

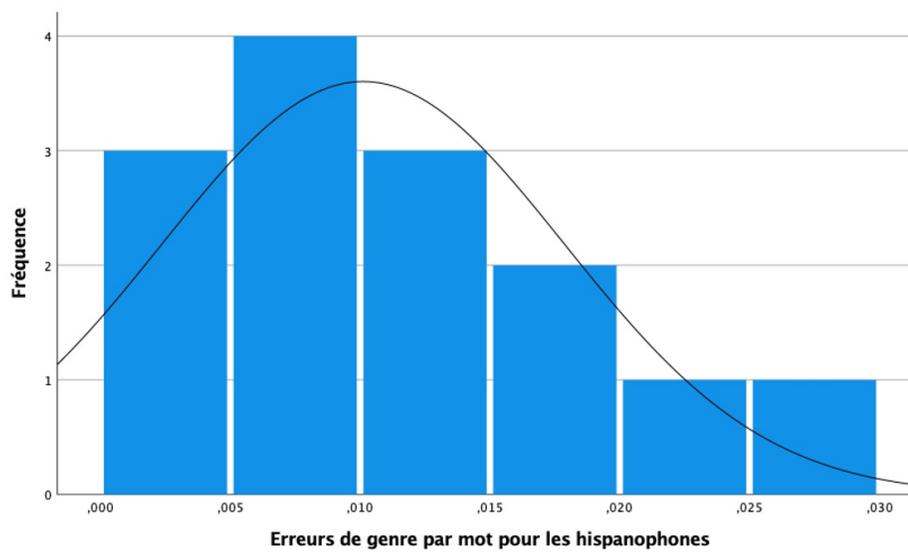


Figure E.13 Distribution des erreurs de genre pour les hispanophones

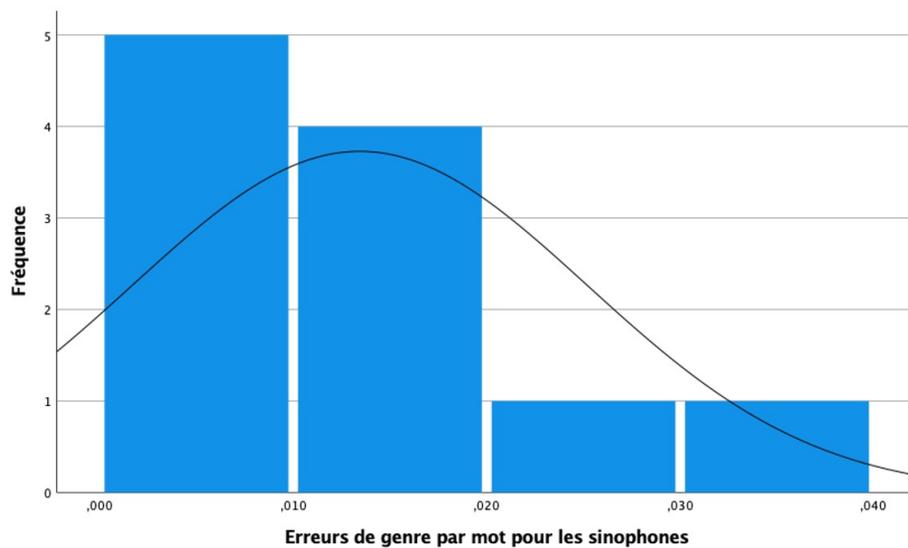


Figure E.14 Distribution des erreurs de genre par mot pour les sinophones

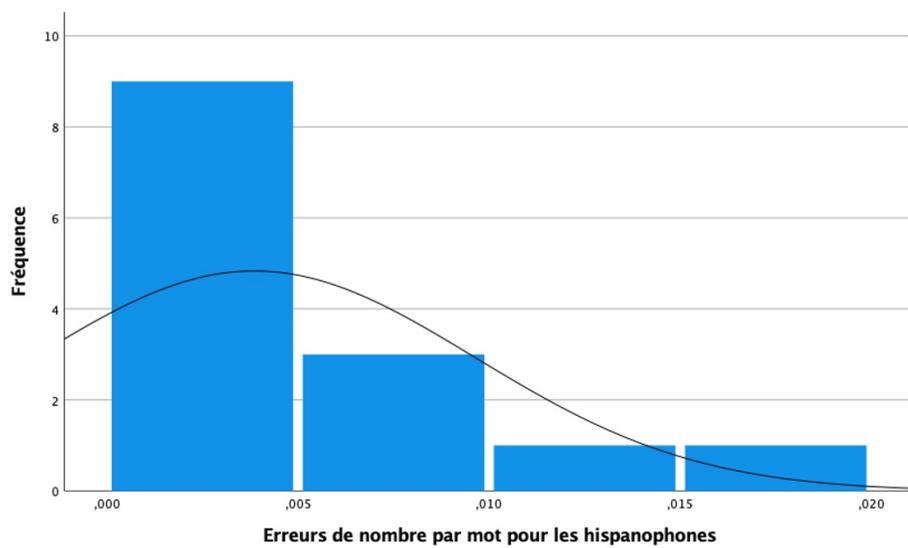


Figure E.15 Distribution des erreurs de nombre par mot pour les hispanophones

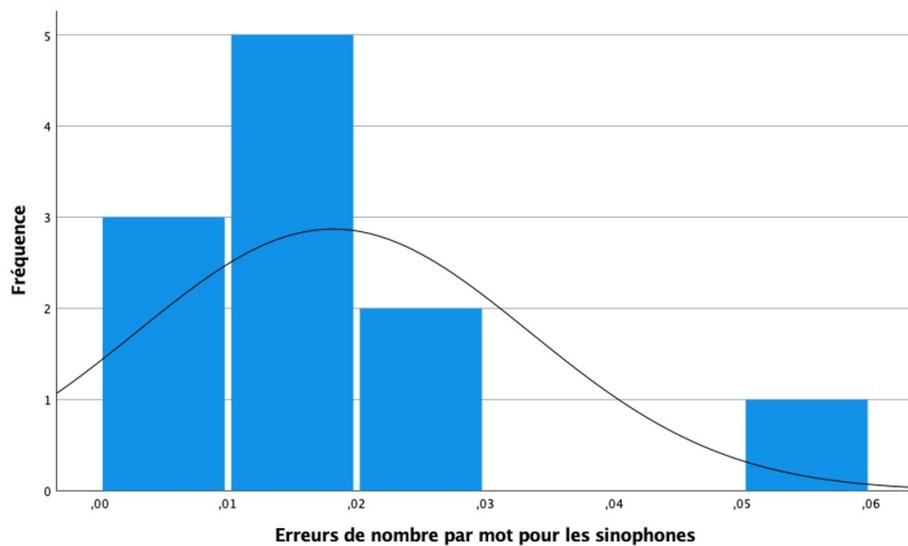


Figure E.16 Distribution des erreurs de nombre par mot pour les sinophones

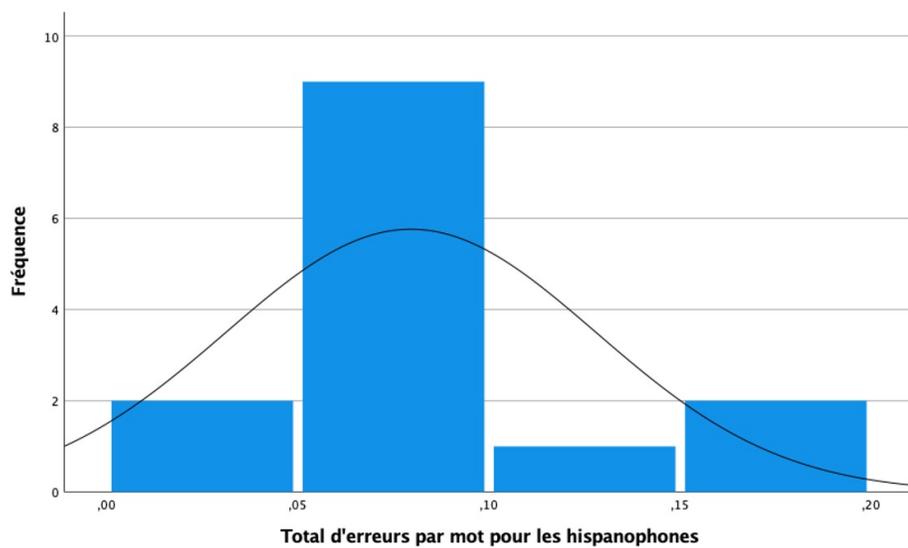


Figure E.17 Distribution du total d'erreurs par mot pour les hispanophones

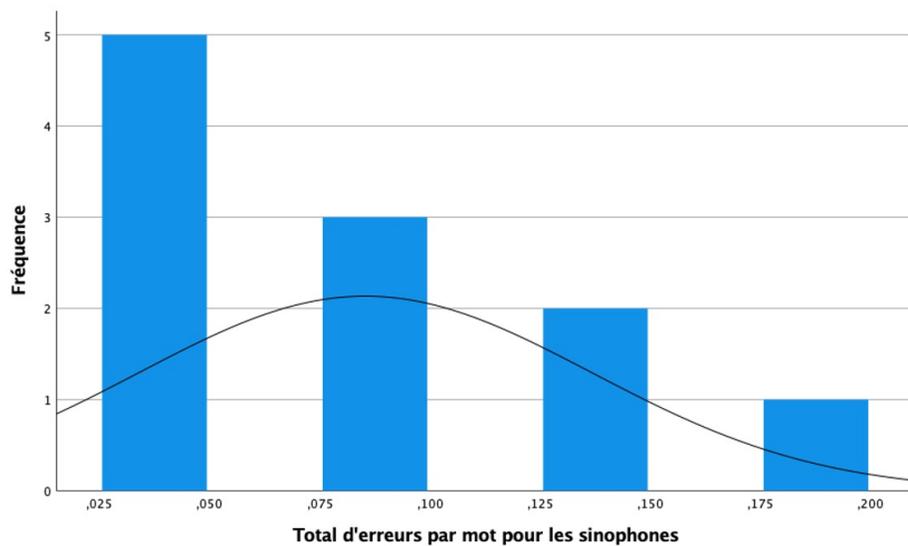


Figure E.18 Distribution du total d'erreurs par mot pour les sinophones

## LISTE DE RÉFÉRENCES

- Abu-Rabia, S. (2003). The influence of working memory on reading and creative writing processes in a second language. *Educational Psychology, 23*, 209-222. doi: 10.1080/01443410303227
- Atkinson, R. C. et Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. Dans K. W. Spence et J. T. Spence (dir.), *Psychology of learning and motivation* (vol. 2, p. 89-195). Elsevier. doi: 10.1016/S0079-7421(08)60422-3
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417-423. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01538-2
- Baddeley, A. D. (2017). Modularity, working memory and language acquisition. *Second Language Research, 33*, 299-311. doi: 10.1177/0267658317709852
- Baddeley, A. D. et Hitch, G. (1974). Working memory. Dans G. H. Bower (dir.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (vol 8, p. 47-89). New York : Academic Press.
- Bergsleithner, J. M. (2010). Working memory capacity and L2 writing performance, *Ciências & Cognição, 15*(2). Récupéré de <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/310/185>
- Brown, L. A., Forbes, D. et McConnell, J. (2006). Short Article: Limiting the use of verbal coding in the visual patterns test. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 59*, 1169-1176. doi: 10.1080/17470210600665954
- Bujang, M. A., et Baharum, N. (2016). Sample size guideline for correlation analysis. *World Journal of Social Science and Research, 3*, 37-46. doi: 10.22158/wjssr.v3n1p37
- Catach, N. (1979). Le graphème. *Pratiques, 25*, 21-32. doi: 10.3406/prati.1979.1122
- Chanquoy, L. et Alamargot, D. (2002). Mémoire de travail et rédaction de textes : évolution des modèles et bilan des premiers travaux. *L'année psychologique, 102*, 363-398. doi: 10.3406/psy.2002.29596

- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. et Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, *108*, 204-256. doi: 10.1037//0033-295X.108.1.204
- Conseil de l'Europe. (2001). Un cadre européen commun de référence pour les langues: apprendre, enseigner, évaluer. Paris, France : Les Éditions Didier. Récupéré de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.468.2082&rep=rep1&type=pdf>
- Craik, F. I., et Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, *11*, 671-684. doi: 10.1016/S0022-5371(72)80001-X
- Daneman, M. et Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *19*, 450-466. doi: 10.1016/S0022-5371(80)90312-6
- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A., Allamano, N. et Wilson, L. (1999). Pattern span: A tool for unwelding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, *37*, 1189-1199. doi: 10.1016/S0028-3932(98)00159-6
- Derwing, T. M. et Munro, M. J. (2015). *Pronunciation fundamentals: Evidence-based perspectives for L2 teaching and research*. Philadelphie : John Benjamins. Consulté le 10 novembre 2018 de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Derwing, T. M., Rossiter, M. J., Munro, M. J. et Thomson, R. I. (2004). Second language fluency: Judgments on different tasks. *Language learning*, *54*, 655-679.
- Ehri, L. (1997). Apprendre à lire et apprendre à orthographier, c'est la même chose, ou pratiquement la même chose. Dans L. Rieben, M. Fayol et C. A. Perfetti (dir.), *Des orthographes et leur acquisition* (p. 231-265). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Ellis, N. C., Natsume, M., Stavropoulou, K., Hoxhallari, L., Daal, V. H. P., Polyzoe, N., ... Petalas, M. (2004). The effects of orthographic depth on learning to read alphabetic, syllabic, and logographic scripts. *Reading Research Quarterly*, *39*, 438-468. doi: 10.1598/RRQ.39.4.5
- Henbest, V. S., Fitton, L., Werfel, K. L., et Apel, K. (2020). The relation between linguistic awareness skills and spelling in adults: A comparison among scoring procedures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *63*, 1240-1253. doi: 10.1044/2020\_JSLHR-19-00120

- Fayol, M. et Jaffré, J.-P. (2016). L'orthographe : des systèmes aux usages. *Pratiques*, 169-170. Consulté le 2 mai 2019 de <https://journals.openedition.org/pratiques/2984>. doi: 10.4000/pratiques.2984
- Flower, L. et Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32, 365-387. doi: 10.2307/356600
- French, L. M. et O'Brien, I. (2008). Phonological memory and children's second language grammar learning. *Applied Psycholinguistics*, 29, 463-487. doi: 10.1017/S0142716408080211
- Galbraith, D., Van Waes, L. et Torrance, M. (2007). Introduction. Dans M. Torrance, L. Van Waes et D. Galbraith (dir.), *Writing and cognition: Research and applications* (1<sup>re</sup> éd., p. 1-10). Amsterdam : Elsevier.
- Gathercole, S. E. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory & Cognition*, 23, 83-94. doi: 10.3758/BF03210559
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C. et Adams, A.-M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93, 265-281. doi: 10.1016/j.jecp.2005.08.003
- Gathercole, S. E. et Baddeley, A. D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200-213. doi: 10.1016/0749-596X(89)90044-2
- Gathercole, S. E. et Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360. doi: 10.1016/0749-596X(90)90004-J
- Hayes, J. R. (1996). A new framework for understanding cognition and affect in writing. Dans C. M. Levy et S. E. Ransdell (dir.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications* (p. 1-27). Mahwah, N.J : Erlbaum.
- Institut de la statistique du Québec. (2018). *Le bilan démographique du Québec. Édition 2018*. Récupéré de <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/bilan2018.pdf>
- Jaffré, J.-P. (1997). Des écritures aux orthographes ; fonctions et limites de la notion de système. Dans L. Rieben, M. Fayol et C. A. Perfetti (dir.), *Des orthographes et leur acquisition* (p. 19-36). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Jaffré, J.-P. (2003). Orthography : Overview. Dans W. J. Frawley (dir.), *International encyclopedia of linguistics*. Oxford University Press. Consulté le 12 aout 2019 de <https://www-oxfordreference-com.proxy.bibliotheques.uqam.ca/>. doi: 10.1093/acref/9780195139778.001.0001

- Kellogg, R. T. (1996). A model of working memory in writing. Dans C. M. Levy et S. E. Ransdell (dir.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications* (p. 57-71). Mahwah, N.J : L. Erlbaum.
- Kennedy, S., Blanchet, J. et Guénette, D. (2017). Teacher-Raters' assessment of French lingua franca pronunciation. Dans T. Isaacs et P. Trofimovich (dir.), *Second language pronunciation assessment: Interdisciplinary perspectives* (p. 210-236). Récupéré de <https://www.jstor.org/stable/10.21832/j.ctt1xp3wcc.16>. Multilingual Matters
- Kessels, R. P. C., van den Berg, E., Ruis, C. et Brands, A. M. A. (2008). The backward span of the Corsi block-tapping task and its association with the WAIS-III digit span. *Assessment*, 15, 426-434. doi: 10.1177/1073191108315611
- Koda, K. (1989). Effects of L1 orthographic representation on L2 phonological coding strategies. *Journal of Psycholinguistic Research*, 18, 201-222. doi: 10.1007/BF01067782
- Larson-Hall, J. (2010). *A guide to doing statistics in second language research using SPSS*. New York : Routledge.
- Logie, R. H. (1986). Visuo-spatial processing in working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Section A*, 38, 229-247. doi: 10.1080/14640748608401596
- Logie, R. H., Zucco, G. M. et Baddeley, A. D. (1990). Interference with visual short-term memory. *Acta Psychologica*, 75, 55-74. doi: 10.1016/0001-6918(90)90066-O
- Manna C.G., Alterescu K., Borod J.C., Bender H.A. (2011) Benton Visual Retention Test. Dans Kreutzer J.S., DeLuca J. et Caplan B. (dir) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, New York, NY. doi: 10.1007/978-0-387-79948-3\_1110
- Martin Lacroux, C. (2014). Le statut des compétences orthographiques dans le processus de sélection : compétence technique ou savoir-être ? Une étude empirique par la méthode des protocoles verbaux. Dans *Congrès de l'AGRH*. Chester, Royaume-Uni : AGRH. Consulté le 7 octobre 2019 de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01081504>
- Nader, M., Simard, D., Fortier, V. et Molokopeeva, T. (2017). Étude de la contribution de la mémoire de travail et de la mémoire phonologique dans la réalisation d'une tâche métasyntaxique chez des enfants de langue d'origine. *Canadian Journal of Applied Linguistics / Revue canadienne de linguistique appliquée*, 20, 55-76. Consulté le 20 novembre 2018 de <https://journals.lib.unb.ca/index.php/CJAL/article/view/24457>

- Oakhill, J., Yuill, N. et Garnham, A. (2011). The differential relations between verbal, numerical and spatial working memory abilities and children's reading comprehension. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4, 83-106. Consulté le 24 mars 2019 de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068618.pdf>
- OECD. (2018a). *Inflows of foreign population*. Consulté le 20 avril 2019 de <http://www.oecd.org/els/mig/keystat.htm>
- OECD. (2018b). *Outflows of foreign population*. Consulté le 20 avril 2019 de <http://www.oecd.org/els/mig/keystat.htm>
- Olive, T., Kellogg, R. T. et Piolat, A. (2008). Verbal, visual, and spatial working memory demands during text composition. *Applied Psycholinguistics*, 29, 669-687. doi: 10.1017/S0142716408080284
- Olive, T., Lebrave, J.-L., Passerault, J.-M. et Le Bigot, N. (2010). La dimension visuo-spatiale de la production de textes : approches de psychologie cognitive et de critique génétique. *Langages*, 177, 29-55. doi: 10.3917/lang.177.0029
- Olive, T. et Passerault, J.-M. (2012). The visuospatial dimension of writing. *Written Communication*, 29, 326-344. doi: 10.1177/0741088312451111
- Randall, M. (2007). *Memory, psychology and second language learning*. Philadelphie : John Benjamins.
- Repovš, G. et Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139, 5-21. doi: 10.1016/j.neuroscience.2005.12.061
- Sadoski, M. et Paivio, A. (2001). *Imagery and text: a dual coding theory of reading and writing*. Mahwah, New Jersey : Erlbaum.
- Seidenberg, M. S. et McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523-568. doi: 10.1037/0033-295X.96.4.523
- Sprenger-Charolles, L. (2011). Dyslexia subtypes in languages differing in orthographic transparency: English, French and Spanish. *Escritos de Psicología / Psychological Writings*, 4, 5-16. doi: 10.5231/psy.writ.2011.17072
- Statistique Canada (2017). Profil du recensement, Recensement de 2016. Ottawa. Consulté le 22 novembre 2019 de <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>
- Turner, M. L., et Engle, R. W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of memory and language*, 28, 127-154. doi: 10.1016/0749-596X(89)90040-5

- Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C., et Engle, R. W. (2005). An automated version of the operation span task. *Behavior research methods*, 37, 498-505. doi: 10.3758/BF03192720
- Verhagen, J. et Leseman, P. (2016). How do verbal short-term memory and working memory relate to the acquisition of vocabulary and grammar? A comparison between first and second language learners. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 65-82. doi: 10.1016/j.jecp.2015.06.015
- Vygotsky, L. S. (1962). Thought and Word. Dans L. Vygotsky et E. Hanfmann, G. Vakar (dir.), *Thought and language* (p. 119–153). MIT Press. Cambridge. doi: 10.1037/11193-007
- Wang, M. et Geva, E. (2003). Spelling performance of Chinese children using English as a second language: Lexical and visual-orthographic processes. *Applied Psycholinguistics*, 24, 1-25. doi: 10.1017/S0142716403000018
- Wen, Z. (2016). *Working memory and second language learning: Towards an integrated approach*. Buffalo : Multilingual matters.
- Wydell, T. N. et Butterworth, B. (1999). A case study of an English-Japanese bilingual with monolingual dyslexia. *Cognition*, 70, 273-305. doi: 10.1016/S0010-0277(99)00016-5
- Yi, B. et Luo, S. (2013). Working memory and lexical knowledge in L2 argumentative writing. *Asian Journal of English Language Teaching*, 23, 83-102. Consulté le 15 février 2019 de <https://www.muse.jhu.edu/article/537822>