



MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
présenté par

Solène Stone

soutenu publiquement en juin 2021

Langage écrit et bilinguisme : traitements lexicaux et flexibilité cognitive

MEMOIRE dirigé par
Séverine CASALIS, Enseignant chercheur, Lille

Lille – 2021

Remerciements

Merci à Séverine CASALIS pour son encadrement bienveillant au cours de ces deux années de travail. Je vous remercie de m'avoir communiqué votre intérêt pour la recherche universitaire.

Merci à Anahita BASIRAT d'avoir accepté d'être ma lectrice pour ce mémoire. Merci aux personnes qui ont participé à l'étude, ce travail n'aurait pas pu aboutir sans votre temps et votre investissement.

Je remercie aussi mes parents, pour avoir rendu possible ces années d'étude et pour leur amour et leur soutien.

Merci à mes ami.es Camille, Lise, Margaux, Zoé, Zaïd et Marius, pour tous les moments joyeux partagés durant ces années lilloises. Merci pour votre soutien indéfectible, votre présence et pour avoir fait partie de ma vie pendant ces belles années.

Un grand merci aussi à mes maîtres de stage, pour leurs encouragements pour m'avoir transmis leur motivation.

Résumé :

La population bilingue ou multilingue dans le monde connaît actuellement un essor significatif. L'anglais, en tant que langue d'échanges internationaux, dispose d'un statut particulièrement attractif. De fait, en France, le nombre de locuteurs franco-anglophones est en augmentation. Par ailleurs, différents processus cognitifs peuvent être mis en lien avec les performances linguistiques, notamment les fonctions exécutives. L'objectif de ce mémoire est d'examiner s'il existe un lien entre la capacité à inhiber une langue non pertinente et la réussite à des tâches cognitives sollicitant la flexibilité et l'inhibition. Pour ce faire, nous avons recruté en ligne un groupe de locuteurs bilingues franco-anglophones, tous âgés de 18 à 40 ans. Ils ont complété une série de tâches linguistiques et cognitives, ainsi qu'une évaluation de leur niveau d'anglais. L'analyse statistique a révélé une corrélation significative entre les temps de réponse aux tâches de Simon Task (en lien avec les fonctions exécutives) et de décision lexicale avec flankers. Aucun autre lien n'a pu être établi concernant les scores de performances entre les différentes épreuves. Nous supposons donc que, contrairement à nos suppositions initiales, la précision du traitement lexical ne dépend que modérément de la réussite à des tâches exécutives d'inhibition.

Mots-clés :

Bilinguisme, traitements lexicaux, inhibition, fonctions exécutives

Abstract :

The bilingual or multilingual population in the world is currently growing significantly. English, as the main international exchange language, has a particularly attractive status. In fact, in France, the number of French-English speakers is increasing. Moreover, different cognitive processes can be linked to linguistic performance, notably executive functions. The aim of this project is to observe whether there is a link between the ability to inhibit an irrelevant language and success in cognitive tasks requiring flexibility and inhibition. To do so, we recruited online a group of French-English bilingual speakers, all aged between 18 and 40 years old. They completed a series of linguistic and cognitive tasks, as well as an assessment of their English level. Statistical analysis revealed a significant correlation between response times on the Simon Task (related to executive functions) and linguistic decision tasks with flankers. However, no link could be established between the performance scores on the different tasks. We therefore assume that, contrary to our initial assumptions, that lexical processing accuracy does not depend on success in executive inhibition tasks.

Keywords :

Bilingualism, lexical processes, inhibition, executive functions.

Table des matières

Avertissement	1
Introduction	1
Contexte théorique, buts et hypothèses	2
.1. L'acquisition du langage écrit.....	2
.1.1. Présentation	2
.1.2. Facteurs influents dans l'acquisition du langage écrit.....	2
.1.2.1. La compréhension du langage oral.....	2
.1.2.2. Les correspondances graphème-phonème.....	2
.1.2.3. Le lexique.....	2
.1.3. L'acquisition de la lecture.....	3
.1.4. L'acquisition de l'orthographe.....	3
.2. Le bilinguisme	4
.2.1. Définitions	4
.2.2. L'apprentissage de la lecture en contexte de bilinguisme	6
.3. Fonctions exécutives	6
.3.1. Définitions	7
.3.1.1. L'inhibition.....	7
.3.1.2. La flexibilité	8
.3.2. Bilinguisme et fonctions exécutives	8
Hypothèses	9
Méthode	10
.1. Participants	10
.1.1. Procédure de recrutement	10
.1.2. Evaluation niveau de langue.....	10
.1.3. Modalités de passation des épreuves	11
.2. Présentation des outils d'évaluation	11
.2.1. Tâches ciblant les fonctions exécutives.....	11
.2.1.1. Stroop	11
.2.1.2. Simon Task.....	11
.2.2. Tâches ciblant les traitements lexicaux	12
.2.2.1. Jugement orthographique	12
.2.2.2. Décision lexicale avec flankers	12
Résultats	13
.1. Niveau de Langue des participants.....	13
.2. Evaluation des fonctions exécutives.....	13

.2.1.	Stroop	13
.2.2.	Simon Task	14
.3.	Evaluation des traitements lexicaux	15
.3.1.	Décision lexicale avec flankers	15
.3.2.	Jugement orthographique	16
.4.	Corrélation entre les tâches.....	17
	Discussion.....	18
.1.	Rappel des objectifs et hypothèses	18
.2.	Les résultats	18
.3.	Limites de l'étude	19
.4.	Réflexions à poursuivre	20
	Conclusion.....	21
	Bibliographie	23
	Liste des annexes	27
	Annexe n°1 : items utilisés dans la tâche de Jugement Orthographique.....	27
	Annexe n°2 : échantillon d'items utilisés dans la tâche de décision lexicale avec flankers	27

Avertissement

L'objectif premier de ce mémoire était l'étude des compétences orthographiques d'enfants bilingues franco-anglophones, en comparaison avec des enfants français monolingues, tous scolarisés entre le CE2 et le CM2, afin d'étudier l'influence de la connaissance de l'anglais sur la maîtrise de l'orthographe française. Au-delà de l'étude de l'intrusion d'éléments de l'anglais dans la production orthographique, nous devions chercher à savoir si la capacité à inhiber une langue dépend de facteurs généraux tels que la flexibilité cognitive et l'inhibition cognitive. Compte tenu de l'impossibilité de mener des études dans les écoles prévues (notamment à l'étranger) dans le contexte sanitaire de l'année universitaire 2020/2021, l'objectif a été revu et centré sur le rôle de la flexibilité cognitive dans la capacité à inhiber la langue non pertinente dans une situation de reconnaissance de mots et de jugement orthographique chez l'adulte. Au vu du travail théorique déjà réalisé avant la pandémie, la présentation théorique réalisée au cours de la première année a été conservée.

Le cadre théorique de ce mémoire comportera une présentation des mécanismes d'acquisition du langage écrit, avec une description des prérequis et des facteurs influents dans cet apprentissage. Les processus d'apprentissage de la lecture ainsi que ceux de l'orthographe seront détaillés. Nous décrirons ensuite le bilinguisme à travers différentes définitions et conceptions présentes dans la littérature. Nous présenterons enfin l'étude telle que réalisée, non pas auprès d'enfants, mais d'adultes, étude réalisée en ligne pour respecter les contraintes sanitaires.

Il en ressort un manque de cohérence entre la première partie du mémoire et la seconde, compte tenu du fait qu'il n'était pas possible au cours d'une année de refaire toute une analyse de littérature tout en programmant, collectant et analysant de nouvelles données.

Introduction

D'après un rapport du Comité consultatif visant la promotion des langues régionales et la pluralité effectué en 2013, 14% de la population nationale parlent au moins une autre langue que le français. Celle-ci reste la langue nationale, utilisée exclusivement par la majorité des locuteurs. Mais, en tenant compte des langues issues de l'immigration, c'est près de quatre cents langues qui sont présentes sur le territoire français (Deprez 2008 ; Grosjean, 2015). Le contexte de mondialisation comprend une forte augmentation des échanges internationaux, et par conséquent, un contact croissant entre les langues des différents continents. De plus en plus d'enfants évoluent dans des contextes bilingues, et ils sont aussi plus nombreux qu'auparavant à bénéficier d'une prise en charge orthophonique. Or, le matériel actuellement disponible en orthophonie, tant pour l'évaluation que la rééducation, a été élaboré à l'intention des patients monolingues. Leur élaboration se fait à partir de normes de développement monolingues. Puisque l'évaluation orthophonique n'est pas en mesure de rendre compte spécifiquement des compétences des patients bilingues, les objectifs de rééducation qui en découlent ne peuvent être suffisamment précis. A ce jour, le contexte linguistique du patient est insuffisamment pris en compte dans notre profession. Pour mieux appréhender ces enjeux, il est nécessaire de mieux

comprendre les mécanismes développementaux et les compétences langagières des enfants bilingues.

Il apparaît particulièrement important de mieux comprendre l'impact du bilinguisme sur le traitement du langage écrit, pour que les enfants à risque de développer un trouble de la lecture puissent être correctement identifiés. En effet, les données de la littérature scientifique concernant l'acquisition du langage écrit chez les enfants bilingues demeurent rares. Les études sur ce sujet ont commencé des dizaines d'années après celles sur les enfants monolingues (Kovelman et al., 2008 ; Topouzkhanian, 2003). Par ailleurs, si le bilinguisme franco-anglophone fait fréquemment l'objet d'études en Amérique du Nord, il reste peu connu en France.

Avant de considérer l'impact du bilinguisme sur le traitement du langage écrit, il convient de rappeler quelques contraintes liées à son apprentissage en contexte monolingue.

Contexte théorique, buts et hypothèses

.1. L'acquisition du langage écrit

.1.1. Présentation

Si le langage oral est un mode de communication inné, le langage écrit, relève d'un apprentissage de plusieurs années, qui démarre classiquement avec une familiarisation en maternelle, puis un apprentissage explicite en CP, et un perfectionnement de longue durée par la suite. On distingue deux versants dans le langage écrit : d'une part la compréhension, qui correspond à la lecture, et d'autre part l'expression, qui comprend l'écriture et l'orthographe. La lecture est définie comme « l'ensemble des activités de traitement perceptif, linguistique et cognitif de l'information visuelle écrite. En outre, dans une langue écrite alphabétique donnée, elle permet au lecteur de décoder, de comprendre et d'interpréter les signes graphiques de cette langue » (Brin-Henry et al., 2018). Différentes compétences sont donc mobilisées chez l'apprenant : compétences perceptives, linguistiques et cognitives. En conséquence, différents niveaux de traitement sont impliqués. L'écriture correspond à « la représentation de la pensée et du langage par des caractères graphiques de convention, propres à une communauté linguistique donnée » (Brin-Henry et al., 2011).

Pour acquérir le langage écrit, l'enfant s'appuie sur ses capacités en langage oral, qui sont un prérequis. En effet, les enfants de primaire disposent d'un stock lexical large et peuvent comprendre des structures de phrases variées.

Les deux langues abordées dans ce mémoire, le français et l'anglais, sont des langues qui s'écrivent dans le même système, l'alphabet romain. Les unités de base de l'oral, les phonèmes, sont codées par les unités écrites, lettres et groupes de lettres, nommées graphèmes. En conséquence, les facteurs qui influencent l'acquisition du langage écrit sont largement communs dans les deux langues, même si leur poids respectif peut différer.

.1.2. Facteurs influents dans l'acquisition du langage écrit

.1.2.1. La compréhension du langage oral

Certains auteurs suggèrent qu'il existe un lien entre les compétences de compréhension à l'oral et à l'écrit. Ainsi, d'après C, chez les enfants porteurs d'un trouble développemental du langage (TDL), le niveau de compréhension à l'oral permettrait de prédire de futures difficultés de compréhension en langage écrit.

.1.2.2. Les correspondances graphème-phonème

La lecture dans le système alphabétique repose sur la mise en correspondance des graphèmes et des phonèmes (CGP). L'acquisition des CGP peut être influencée par le degré de transparence des langues. En effet, les lettres isolées ne suffisent pas à coder tous les phonèmes d'une langue : il faut donc les associer entre elles pour retranscrire l'intégralité des productions orales. En conséquence, il est nécessaire de combiner plusieurs lettres en les associant à un phonème unique. Quand un graphème renvoie à un seul phonème, on parle de correspondance graphème-phonème (CGP) régulière. Quand les CGP régulières sont majoritaires dans une langue, on parle d'orthographe "transparente". A l'inverse, si une langue comporte de nombreuses irrégularités dans les CGP, elle est dite "opaque". Lorsqu'un enfant apprenant une langue a intégré une CGP, il peut la lire lorsqu'elle est intégrée dans différents mots. S'il utilise une orthographe opaque, il devra mémoriser plusieurs relations graphème-phonème et mémoriser des graphies spécifiques. On peut donc établir un lien entre la régularité (ou transparence) de l'orthographe d'une langue, et la vitesse d'apprentissage de la lecture : plus l'orthographe est régulière, plus les enfants apprennent vite à lire. Cet effet a été mesuré à plusieurs reprises en Europe (Seymour et al., 2003; Ziegler & Goswami, 2005, cités par Casalis et al, 2013) : pour les langues à orthographe opaque, l'acquisition et la maîtrise du système de correspondance graphème-phonème étaient plus tardives. Pour l'étude menée dans le cadre de ce mémoire, nous prendrons en compte la notion de transparence pour les langues utilisées, soit le français et l'anglais. Dans l'analyse qualitative des productions des participants, particulièrement des plus jeunes (CE2), il est important de savoir que l'anglais est une langue plus opaque que le français, ce qui peut avoir pour conséquence un apprentissage plus difficile de l'orthographe.

.1.2.3. Le lexique

Pour aborder les liens qui existent entre le lexique et l'acquisition du langage écrit, il est important de distinguer le lexique réceptif (en compréhension) du lexique expressif (en production). La majorité du temps, les enfants ont un lexique réceptif plus large. La nature du lien entre lexique et décodage fait encore débat à ce jour, mais les deux conceptions existantes décrivent un lien soit direct (Share, 1995), soit indirect (Duff et al., 2015). Des auteurs décrivent un lien indirect, via la phonologie (Ouellette, 2006 ; Ricketts et al., 2007). Les mots sont encodés phonologiquement dans le lexique, les enfants peuvent donc créer des représentations en associant les formes orthographiques nouvellement apprises aux formes phonologiques. Parallèlement, Ricketts et al. (2007) soutiennent l'hypothèse d'un rôle plus direct du vocabulaire sur le décodage. Ils décrivent qu'un enfant disposant d'un large stock lexical est doublement avantageux en cas d'erreur de lecture : celui-ci peut comprendre que le mot qu'il vient de lire n'existe pas, mais qu'un mot proche phonologiquement existe bien. Ainsi, dans ces deux

approches, il apparaît que le lexique et les représentations phonologiques qui lui sont liées soutiennent le décodage des mots.

.1.3. L'acquisition de la lecture

On distingue dans la littérature plusieurs modèles théoriques, qui permettent de mieux comprendre les mécanismes d'apprentissage et traitements cognitifs de la lecture. Certains d'entre eux seront présentés ci-après.

Certains auteurs présentent des modèles à étapes, qui impliquent un traitement homogène des mots à chaque étape. Pour passer d'une étape à l'autre, tous les traitements nécessaires dans l'étape précédente doivent être maîtrisés. Le modèle de Ehri (Ehri, 2018, citée par Casalis et al., 2013) est l'un des modèles à étapes : l'apprentissage de la lecture est présenté en quatre étapes distinctes. La première étape est "pré-alphabétique" : elle implique des connexions entre les informations visuelles et les informations contextuelles.

La deuxième étape est l'étape "alphabétique partielle", elle présente des connexions entre les sons et les lettres saillantes, comme les lettres initiales et finales, les lettres avec des configurations particulières. Les lecteurs débutants utilisent une prise d'indices phonologiques partiels (d'où le nom de cette étape) qui peut entraîner des erreurs de lecture, si les mots lus possèdent des séquences de lettres ressemblantes.

La troisième étape est l'étape "alphabétique complète". Elle se met en place quand le lecteur a intégré les habiletés de décodage et de CGP nécessaires pour associer les unités orthographiques aux phonèmes. A cette étape, le lecteur doit connaître toutes les relations graphème-phonème. Il doit aussi avoir acquis la conscience phonémique. L'étape alphabétique complète permet la mise en place des connexions complètes entre tous les graphèmes et les phonèmes, connexions qui sont retenues et utilisées systématiquement lors du décodage des mots.

La quatrième et dernière étape est appelée par l'auteure "alphabétique consolidée". Elle concerne des unités plus larges, par exemple les groupes consonantiques ou les niveaux syllabiques et morphémiques. Cette étape porte donc sur des niveaux linguistiques supérieurs.

Ainsi, l'auteure valorise une organisation temporelle et une gradation des acquisitions dans l'apprentissage de la lecture. L'importance des CGP dans l'acquisition de la lecture est illustrée dans des études longitudinales (Juel et al., 1986, cités par Casalis et al. 2013, ; Sprenger-Charolles et al., 2000, cités par Colé et al., 2012). Une idée se confirme : les représentations orthographiques lexicales sont mises en place notamment grâce à la procédure de décodage phonologique.

Le modèle restreint interactif, établi par Perfetti en 1992 (cité par Casalis et al., 2013), est un autre modèle à étapes. L'auteur cherche à rendre compte des étapes qui amènent le lecteur débutant à passer du lexique fonctionnel au lexique autonome, avec une évolution du lexique sur les plans qualitatifs et quantitatifs. L'accroissement de la précision et de la redondance des connexions orthographiques et phonémiques pourraient jouer un rôle majeur dans le développement de la reconnaissance visuelle efficace et automatique des unités écrites.

.1.4. L'acquisition de l'orthographe

La production orthographique fait appel à la récupération et le rappel d'informations, ce qui en fait une tâche plus complexe que la lecture, qui implique uniquement la reconnaissance. Par ailleurs, le français est nettement plus opaque dans le sens de la production verbale écrite

que dans celui de la lecture. D'après Sprenger-Charolles et Colé (2013), la consistance des relations phonème-orthographe (production écrite) est de 50%, alors que la consistance des relations orthographe-phonème (lecture) est de 95%. La production orthographique fait donc appel aux connaissances lexicales -et morphologiques- en plus des correspondances phonème graphème (CPG).

L'apprentissage de l'orthographe peut être décrit selon un modèle à double voie, établi par Rondal et. Une voie dite d'adressage est utilisée pour les mots familiers et une voie dite d'assemblage pour les mots non familiers. Il a été montré par des études sur les personnes cérébro-lésées qu'il peut exister une double dissociation, avec une atteinte sur les mots familiers et une préservation des pseudo-mots. Le profil inverse est également possible. Il est également possible d'expliquer l'acquisition de l'orthographe par un modèle en stades, comme celui décrit par Erhi (1991) et Seymour (1995). Au stade « logographique », l'enfant peut « esquisser » quelques mots, comme son prénom. Les mots sont envisagés comme un tout et ne peuvent pas être séquencés en différentes lettres. Au stade « alphabétique », l'enfant découvre les CGP et peut les utiliser pour transcrire des mots. La voie phonologique se met en place. Au stade « orthographique », il utilise des unités plus grandes que le phonème, comme le mot entier ou le morphème. Le stock orthographique et la voie lexicale se construisent. Pour les auteurs, un stade doit être maîtrisé afin de passer au stade suivant. Certaines études nuancent ces résultats en avançant que l'acquisition de l'orthographe implique un développement simultané de mécanismes alphabétiques et orthographiques.

Si une grande partie de l'apprentissage de l'orthographe passe par un apprentissage explicite en contexte scolaire, des travaux récents examinent l'impact de l'apprentissage implicite pour l'orthographe lexicale. D'après les auteurs, certaines régularités sont acquises sans être enseignées, et cet apprentissage reste inconscient pour l'apprenant (Pacton, Fayol et Perruchet, 2002, cités par Pacton, Foulin & Fayol, 2005). Par exemple, les régularités graphotactiques sont des régularités appliquées très tôt par les élèves. Ainsi, dans une tâche de dictée de pseudo-mots, les enfants à partir du CE1 tendaient à respecter des régularités implicites dans leurs transcriptions de pseudo-mots. Par exemple, le son [o] en français possède plusieurs graphies ; parmi elles, -eau se trouve souvent en position finale, rarement en position médiane, et jamais en initiale. Ces caractéristiques orthographiques sont implicitement prises en compte par les apprenants. Un autre exemple de compétence implicitement acquise est la gémiation des lettres. En français, certaines lettres peuvent être doublées, sans que la prononciation soit impactée (ex. marre). Dans une étude menée par Sprenger-Charolles (2013), des enfants (du CP au CM2) voyaient des paires de pseudo-mots contenant des lettres gémées. Ils devaient alors choisir quel item ressemblait le plus à un mot. Dès le CP, les enfants exprimaient une préférence pour les lettres fréquemment gémées en français (exemple ss plutôt que cc). La fréquence des lettres gémées est différente pour le français et l'anglais. Il conviendra donc dans notre analyse qualitative des productions orthographiques recueillies, d'observer si les participants bilingues commettent plus d'erreurs interlangues que leurs pairs monolingues sur les lettres gémées.

.2. Le bilinguisme

.2.1. Définitions

En France comme dans le monde, le nombre d'individus bilingues est en augmentation. La proportion exacte est difficile à déterminer, du fait de la pluralité des définitions du

bilinguisme. D'après Deprez (2003), près d'un quart des familles françaises utilise ou a utilisé dans son quotidien une autre langue que le français (langue régionale ou étrangère).

Certaines définitions se penchent sur le degré de maîtrise de la langue. De là découlent les acceptions maximalistes et minimalistes. Selon le premier point de vue, une personne bilingue possède une haute maîtrise de sa langue maternelle et de sa langue seconde en même temps. Dans l'acception minimaliste, les personnes considérées comme bilingues possèdent des compétences minimales dans chaque langue, au moins sur un versant langagier (expressif ou réceptif), ou une modalité langagière (oral ou écrit) (Elmiger, 2000). Ce sont les acceptions minimalistes que nous utiliserons dans ce mémoire pour le recrutement des participants, en concordance avec les travaux récents de psychologie cognitive et neuropsychologie. Deux autres catégories de bilinguisme peuvent être déterminées d'après le niveau de maîtrise : d'une part, le "bilinguisme équilibré", lorsque le niveau du locuteur est équivalent dans les deux langues. D'autre part, le "bilinguisme dominant", lorsque le niveau linguistique du locuteur est plus élevé dans une langue que l'autre (Landry, 2009; Paradis, 2010). Le choix de la position minimaliste, dominant dans la littérature en psychologie, implique néanmoins de fortes disparités dans le bilinguisme. Dès lors, il est important de bien caractériser le bilinguisme selon plusieurs paramètres.

L'âge d'acquisition de la langue seconde peut être associé à la notion de maîtrise linguistique évoquée précédemment, il s'agit d'un critère important pour distinguer des formes de bilinguisme. On peut distinguer quatre profils principaux : le bilinguisme précoce simultané (quand le locuteur est exposé aux deux langues dès la naissance), le bilinguisme précoce consécutif (quand le locuteur apprend sa langue seconde avant cinq ans) ; le bilinguisme tardif à haute compétence (quand la langue seconde est apprise après cinq ou six ans avec une exposition suffisante pour s'exprimer avec aisance) ; le bilinguisme tardif à basse compétence (quand la langue seconde est apprise après douze ans, souvent dans le cadre d'un apprentissage scolaire classique) (Bijleveld, Estienne, & Vander Linden, 2014, p. 28). Les âges indiqués varient selon les auteurs. Par exemple, selon Paradis (2010), on parle de bilinguisme simultané quand la langue seconde se développe avant trois ans, et de bilinguisme consécutif à partir de quatre ans.

Ainsi, il est intéressant de prendre en compte la perception sociale des langues (Deprez, 2003) : ici, nous traitons du français, qui est l'unique langue officielle en France, et de l'anglais, dont la perception au sein de la population est valorisée (langue d'échanges internationaux). On émet l'hypothèse que la majorité des enfants participant à l'étude sont en situation de "bilinguisme additif" : lorsque les deux langues sont socialement valorisées, la langue seconde s'acquiert sans préjudice pour le développement de la langue maternelle. A l'inverse, des langues comme l'arabe ou le berbère, pourtant plus utilisées que l'anglais, sont moins valorisées et par conséquent donnent lieu à un bilinguisme soustractif : l'acquisition de la langue seconde se fait au détriment de la langue maternelle. Les représentations sociales liées à la maîtrise d'une langue ne sont donc pas négligeables, puisqu'elles ont un impact sur l'apprentissage de celles-ci. On peut également évoquer les statuts sociolinguistiques "majoritaires" et "minoritaires" des langues, définis par Paradis (2010). Ce statut dépend du nombre de locuteurs les maîtrisant dans une communauté linguistique. Ainsi, en référence à la situation de notre étude, le français a un statut "majoritaire" en France, mais "minoritaire" à Londres. D'après Paradis, si la langue maternelle est minoritaire, le développement linguistique est souvent freiné au profit de l'acquisition de la langue seconde.

D'autres facteurs sont à prendre en compte. La nature de la langue maternelle, notamment : en fonction de leur proximité, la langue maternelle influencera l'acquisition de la langue seconde (Ingvalson et al., 2014). On peut aussi considérer le contexte des interactions langagières (contexte scolaire ou familial, par exemple). Celui-ci peut conditionner le développement du vocabulaire dans les deux langues à des champs lexicaux définis (Bialystok et al., 2008)

Du fait de la multiplicité des facteurs à prendre en compte, il est complexe d'étudier les populations bilingues : dans les études, il est souvent difficile d'obtenir des groupes de participants avec des profils homogènes. Par ailleurs, pour obtenir un nombre de participants suffisant pour les analyses, les critères d'inclusion ne doivent pas être trop restrictifs. Nous sommes donc confrontés à un choix : inclure des participants aux profils de bilinguisme tout à fait homogènes, ce qui réduit le nombre de participants à l'étude et par conséquent la puissance statistique des résultats obtenus et leur validité, ou bien intégrer des profils hétérogènes en grand nombre, et aboutir à une meilleure puissance statistique. Dans ce mémoire, nous nous focalisons sur le bilinguisme franco-anglophone, ce qui homogénéifie l'échantillon de participants, tout en conservant un nombre de participants satisfaisant. Ainsi, lorsque suffisamment de données seront recueillies, de futurs travaux pourront tester l'influence de différents facteurs, comme le temps d'exposition à chaque langue ou la proximité orthographique entre les langues.

.2.2. L'apprentissage de la lecture en contexte de bilinguisme

On relève des particularités dans l'apprentissage de la lecture chez les locuteurs bilingues. Par exemple, ils auraient un avantage concernant les performances en conscience phonologique, par rapport aux monolingues. Plusieurs études (Bellocchi et al., 2017);) expliquent cela notamment par la capacité des bilingues à saisir les relations arbitraires qui existent entre « l'objet » réel du mot et sa forme sonore. Néanmoins, cet avantage des locuteurs bilingues pourrait dépendre principalement de la complexité phonologique des langues. Ainsi, d'après Loizou & Stuart, 2003, si le système phonologique de la L2 est plus simple que celui de la L1, le développement métaphonologique serait facilité. En revanche, un système phonologique plus complexe en L2 n'apporterait pas de bénéfice.

Par ailleurs, de nombreuses études illustrent un décalage du niveau lexical entre les locuteurs monolingues et bilingues, ces derniers étant moins performants (Armand, 2000). Une nette corrélation existe entre la taille du stock lexical et le développement du langage écrit. Lesaux et Siegel (2003) affirment qu'un stock lexical faible peut freiner l'apprentissage de la lecture, notamment l'accès à la compréhension écrite. Ces résultats sont valables pour bilingues et monolingues. Il paraîtrait alors important de renforcer les compétences lexicales des apprentis lecteurs.

.3. Fonctions exécutives

Comme énoncé précédemment, le fonctionnement cognitif des locuteurs bilingues comporte différentes spécificités, plus précisément concernant le langage. Dans les paragraphes ci-après, nous établirons un lien avec d'autres processus cognitifs de haut niveau que sont les fonctions exécutives. En nous appuyant sur des éléments issus de la littérature scientifique, nous présenterons plusieurs particularités du fonctionnement exécutif chez les personnes en situation de bilinguisme.

.3.1. Définitions

Les fonctions exécutives (FE) désignent un ensemble de processus cognitifs de haut niveau. Ces processus contrôlent et régulent les activités cognitives, plus précisément en rapport avec les comportements finalisés, orientés vers un but, particulièrement dans les situations complexes et/ou nouvelles (Norman, 1980).

. Les FE sont mobilisés pour mettre en œuvre des comportements orientés vers un but, à l'inverse des tâches qu'il est possible de réaliser de manière automatique. Un effort cognitif est toujours nécessaire pour utiliser les FE. Trois FE principales sont consensuellement reconnues : l'inhibition (cognitive et comportementale), la flexibilité et la mémoire de travail. Dans ce mémoire, nous avons fait le choix de travailler uniquement sur ces deux premières fonctions, l'inhibition et la flexibilité. C'est pourquoi la fonction de mémoire de travail ne sera pas détaillée ici. Plusieurs sous-fonctions en découlent également, comme la planification ou la résolution de problèmes (Collins & Koechlin, 2012). Les fonctions exécutives sont des compétences essentielles à une bonne santé, tant physique que mentale. Le succès dans la scolarité, le développement cognitif et la vie sociale sont des domaines qui dépendent largement de l'intégrité des FE. (Brown & Landgraf, 2010)

.3.1.1. L'inhibition

Le contrôle inhibiteur permet à un individu de diriger volontairement son attention, son comportement, ses pensées et ses émotions, ceci de manière appropriée aux exigences d'une situation donnée. Si le contrôle inhibiteur dysfonctionne, c'est le fonctionnement cognitif automatique qui prend le dessus. L'inhibition permet donc de rester maître de nos réactions et de nos comportements, plutôt que de subir nos automatismes. Malgré tout, nous accomplissons une grande partie de nos actions du quotidien sous l'influence des stimuli environnementaux. Les FE, et particulièrement l'inhibition, permettent cependant d'exercer des choix et d'implémenter des changements comportementaux.

Le contrôle inhibiteur attentionnel (inhiber les interférences au niveau de la perception) permet de se concentrer sélectivement sur ce que l'on choisit, en ignorant volontairement les informations non pertinentes. L'« effet cocktail » illustre bien cette compétence. En effet, dans cette situation, il est nécessaire de filtrer toutes les voix sauf celle de l'interlocuteur. Le contrôle inhibiteur attentionnel peut être interrompu par un bruit intense, une perception visuelle ou l'utilisation du prénom. L'attention est alors captée par le stimulus de manière automatique, ou bottom-up (Posner & DiGirolamo 1998 ; Theeuwes, 1991). Il est aussi possible d'ignorer volontairement certains stimuli et se concentrer sur d'autres en fonction de nos buts ou intentions. Il s'agit alors d'attention sélective, un processus top-down, volontaire et orienté vers un but. (Posner & DiGirolamo 1998, Theeuwes, 2010).

Un autre aspect du contrôle face à l'interférence est la répression des représentations mentales automatiques (inhibition cognitive). Cela implique de résister à plusieurs choses : pensées ou souvenirs indésirables, interférence proactive des informations présentées précédemment et interférence rétroactive des items présentés ultérieurement. Cette compétence est fortement liée à la mémoire de travail.

D'un point de vue neuro-anatomique, l'inhibition est principalement associée au gyrus frontal inférieur droit. D'autres zones sont également impliquées, comme les zones cingulaires, préfrontales, pariétales, temporales ainsi que les noyaux gris centraux (Collette et al., 2001).

.3.1.2. La flexibilité

La flexibilité cognitive est une FE qui se construit plus tardivement que l'inhibition dans le développement de l'enfant (Davidson et al. 2006 ; Garon et al. 2008). Un des aspects de la flexibilité cognitive est la capacité à changer de perspective spatiale (imaginer ce que l'on verrait en se plaçant ailleurs) ou interpersonnelle (comprendre les choses en adoptant le point de vue d'un tiers). Pour adopter une nouvelle perspective, il est nécessaire d'inhiber la perspective initiale, et d'activer la nouvelle. La flexibilité s'appuie donc sur l'inhibition ainsi que la mémoire de travail.

La flexibilité est mobilisée notamment dans la résolution de problèmes. Cette tâche nécessite d'aborder une situation de plusieurs manières, d'imaginer plusieurs solutions si les précédentes n'ont pas abouti. La flexibilité cognitive englobe également la capacité à s'adapter à une nouvelle consigne, à modifier ses priorités, à reconnaître une erreur ou encore à se saisir d'une opportunité inattendue. On peut ainsi opposer la flexibilité cognitive à la rigidité.

.3.2. Bilinguisme et fonctions exécutives

En situation de bilinguisme, un locuteur doit constamment inhiber une langue, pour se concentrer sur l'autre : il existe donc un lien particulier entre bilinguisme et fonctions exécutives.

Des travaux récents (Fedorenko et al., 2012) ont illustré le rôle de l'aire de Broca dans les fonctions exécutives. Cette zone cérébrale a longtemps été considérée comme le centre de la production du langage. A ce jour, nous savons que l'aire de Broca est fractionnée : la partie postérieure est dans la voie dorsale (phonologique), et la partie antérieure et inférieure à la voie ventrale (sémantique). Cette découverte d'une double fonction de l'aire de Broca suggère l'existence de liens forts entre langage et fonctions exécutives.

La littérature a fréquemment décrit "l'avantage bilingue" concernant l'inhibition. Celui-ci s'explique par le fait que les locuteurs bilingues utilisent l'inhibition à une fréquence largement plus élevée que les monolingues, dans le but d'éviter l'emploi de la mauvaise langue en contexte. Les locuteurs bilingues seraient donc plus aptes à inhiber les informations non pertinentes (Bialystok, Craik et Luk, 2008). Cependant, l'existence d'un tel avantage reste largement critiquée (Kousaie & Phillips, 2012, Paap & Greenberg, 2013).

Les auteurs Fidler et Lochtman, 2019 ont isolé deux facteurs pouvant modifier l'effet du bilinguisme sur le contrôle cognitif dans des tâches langagières en réception (lecture) : l'utilisation de mots cognates et la proximité orthographique. Les cognates sont des mots qui existent sous forme très proche dans deux langues, ils possèdent une origine étymologique commune et gardent un sens similaire (García, Godina, 2017) (par exemple "langage" en français et "language" en anglais). Les cognates sont traités nettement plus rapidement par les locuteurs bilingues (Caramazza & Brones, 1979). En effet, les deux items ont une signification identique, ce qui accélère leur traitement. A l'inverse, les homographes interlangues, qui ont une orthographe identique, mais un sens différent dans chaque langue, sont traités plus lentement par les bilingues que les monolingues (pour des mots isolés, le cerveau ne sait pas quelle est la langue cible) (Dijkstra et al., 1999).

Par ailleurs, il est nécessaire de considérer la modalité de la production, notamment l'orthographe. Les élèves bilingues, durant l'acquisition du langage écrit, peuvent en effet produire des types d'erreurs différents de leurs pairs monolingues. Il est important de savoir identifier l'origine de ces erreurs orthographiques, afin d'accompagner adéquatement les

enfants : les erreurs produites par les bilingues ne relèvent pas nécessairement d'un trouble du langage écrit (Dixon et al., 2010). Les capacités de production orthographique, comparativement aux compétences réceptives de décodage, sont un meilleur indicateur de la précision des représentations orthographiques d'un élève. Celles-ci, selon Perfetti et Hart (2002), dépendent de la précision de représentation des lettres qui constituent le mot. Par conséquent, il est également important de considérer la seconde langue de l'apprenant, et la proximité orthographique avec la première.

Les situations liées à l'acquisition des compétences orthographiques en contexte de bilinguisme peuvent donc être mises en lien avec les compétences d'inhibition. Pour mieux comprendre les mécanismes d'activation et d'inhibition des représentations orthographiques, les cognates sont un des outils possibles.

On distingue deux types de cognates. Les cognates identiques possèdent une orthographe strictement similaire dans les deux langues, comme « accent » en français et anglais. Les cognates non-identiques partagent la même signification, mais sont distinguables d'une ou plusieurs lettres : c'est le cas de « langage » en français et « language » en anglais. Les risques de confusion liés aux cognates non identiques sont donc importants, compte tenu de leur proximité formelle (orthographique) en plus de leur partage sémantique.

L'étude était initialement prévue pour examiner les compétences orthographiques en lien avec le contrôle cognitif chez les enfants bilingues. En conséquence de la situation sanitaire, nous avons dû nous centrer sur une expérience conduite à distance chez des adultes. Dans ce cadre, nous avons évalué le lien entre contrôle cognitif et traitement orthographique par le biais de deux épreuves, faisant appel au jugement et non pas à la production orthographique. En outre, nous avons examiné de façon assez directe la capacité à inhiber une langue lors du traitement de l'autre langue à l'aide de la tâche dite « flanker ». Dans cette tâche, il s'agit de reconnaître, via une épreuve de décision lexicale un mot présenté en vision centrale, mais accompagné à droite et à gauche de mots « flankers ». Ces mots peuvent être ou non de la même langue que le mot cible. Cette épreuve permet donc d'évaluer la capacité à inhiber la langue non-cible. Nous faisons l'hypothèse que cette capacité à inhiber sera liée à la maîtrise de la langue 2, et aux fonctions exécutives.

Hypothèses

Le français et l'anglais partagent des caractéristiques linguistiques, liées à l'étymologie latine en partie commune à ces deux langues. Ces liens sont à l'origine des mots cognates, dont nous avons précédemment donné la description. Les cognates constituent donc un point de rapprochement entre les deux langues, et sont une source d'erreur possible de par cette proximité. Lorsqu'ils sont confrontés au langage écrit, les locuteurs bilingues doivent inhiber la langue non pertinente, et activer uniquement les représentations linguistiques utiles à une tâche donnée. Par exemple, dans une tâche de production orthographique en français, où la consigne est d'écrire le mot « alcool », une personne bilingue franco-anglophone devra inhiber la représentation orthographique du mot anglais « alcohol », conservant ainsi uniquement l'item correspondant aux attentes de cette situation donnée. La prise de décision de langue générée par l'utilisation des cognates non identiques relève donc d'un procédé exécutif, plus particulièrement inhibitoire.

Notre objectif sera d'examiner si la capacité à inhiber une langue non pertinente dépend de facteurs généraux tels que la flexibilité cognitive et l'inhibition cognitive. Nous avons donc développé des situations dans lesquelles la langue non principale doit être inhibée pour ne pas interférer avec le traitement de la langue cible. Cependant, il s'agit de mécanismes potentiellement automatiques, c'est pourquoi nous ne demandons pas aux sujets d'identifier la langue cible dans une tâche donnée. On attend des participants qu'ils ne prêtent pas attention aux informations interférentes : la présence de distracteurs linguistiques. Nous proposerons également des tâches cognitives, dans le but d'évaluer spécifiquement les fonctions exécutives. Parmi ces fonctions cognitives, c'est l'inhibition et la flexibilité qui seront mesurées, étant le plus en lien avec le langage écrit en situation de bilinguisme. Ces données seront par ailleurs mises en lien avec le niveau d'anglais, mesuré grâce à une évaluation de vocabulaire.

Notre hypothèse est qu'il existe une corrélation entre la performance à des tâches exécutives et la qualité du traitement lexical dans des tâches verbales. Les individus possédant de bonnes capacités d'inhibition réussiraient mieux à utiliser la langue appropriée dans une tâche donnée, en inhibant celle qui n'est pas pertinente.

Dans cette étude, afin de répondre aux contraintes impliquées par les modalités informatiques, nous nous appuyons uniquement sur le versant réceptif du langage, avec des tâches sollicitant la lecture, mais pas de production écrite manuscrite ou tapuscrite.

Méthode

.1. Participants

Les participants ont été sélectionnés en respectant plusieurs critères d'inclusion et d'exclusion. Ils devaient être âgés de dix-huit à quarante ans. Ainsi, tous les participants sont majeurs, et le déclin cognitif ne biaise pas les performances.

Parmi les participants, on compte 11 hommes et 50 femmes, soit un total de 61 participants. L'âge moyen est de 27 ans.

.1.1. Procédure de recrutement

Les participants ont été recrutés principalement à travers la plateforme Facebook. Le questionnaire a été relayé auprès de groupes susceptibles de comporter des personnes bilingues franco-anglophones : étudiants (Erasmus, Langues Etrangères Appliquées, IEP Sciences Po), français à Londres, promotion du bilinguisme au Québec.

Des personnes de l'entourage proche des auteurs ont également été contactées.

.1.2. Evaluation niveau de langue

Les participants doivent maîtriser l'anglais avec un niveau B1 au minimum. Le niveau d'anglais est contrôlé avec l'outil Lextale (Lemhöfer & Broersma, 2012). La réussite à ce test est exprimée par un pourcentage, qui est de 83% en moyenne sur l'ensemble du groupe. Néanmoins, nous n'avons pas déterminé de critère d'exclusion à partir du score Lextale. Les participants doivent indiquer leur langue première (maternelle) et leur langue d'usage (utilisée majoritairement au quotidien). Le français est la langue maternelle pour 78% des participants, et la langue dominante pour 85% d'entre eux.

La participation au questionnaire est ouverte à tous les pays. En observant les données, on relève que les participants sont majoritairement situés en France (50 personnes), et les 11 participants restants ont complété le questionnaire au Royaume-Uni (3 personnes), au Danemark, en Pologne, au Portugal, au Canada, aux Etats-Unis et en Thaïlande (1 personne pour chaque pays).

.1.3. Modalités de passation des épreuves

Les participants complètent le questionnaire en ligne sur leur ordinateur personnel. C'est le site internet Psytoolkit qui héberge l'ensemble des épreuves du questionnaire, à l'exception du test de langue Lextale, qui comporte son propre site internet. La durée de complétion des épreuves est d'environ trente minutes. Ils ont la possibilité de compléter l'ensemble du questionnaire en une seule passation, ou de prendre des pauses selon leur fatigabilité.

.2. Présentation des outils d'évaluation

Les tâches peuvent se répartir en deux catégories : (1) des tâches ciblant les fonctions exécutives (2) des tâches destinées à évaluer les traitements lexicaux en français et en anglais. Ces différents outils sont présentés dans les paragraphes suivants.

.2.1. Tâches ciblant les fonctions exécutives

Afin de mesurer les performances des participants concernant les fonctions exécutives, nous avons choisi deux tests communément reconnus par la littérature scientifique. Ils évaluent notamment l'inhibition, en mobilisant les compétences soit verbales, soit spatiales.

.2.1.1. Stroop

La première tâche proposée est un Stroop en français. Cette épreuve informatisée a été extraite du catalogue partagé d'épreuves neuropsychologiques de la plateforme Psytoolkit. Cette épreuve était initialement en anglais, nous avons donc fait les modifications nécessaires dans le script pour que l'épreuve soit en français : les noms d'items ont été modifiés (rouge, jaune, vert, bleu), ainsi que les touches de réponse, pour qu'elles correspondent aux initiales des mots français (R, J, V, B).

On présente aux participants quarante items, qui sont tous des noms de couleur. La couleur de l'encre peut soit être congruente avec le sens du mot (« jaune » écrit en jaune) soit être non-congruent (« jaune » écrit en rouge). Le participant doit indiquer la couleur du mot, en utilisant les touches du clavier. Pour les items incongruents, le participant devra inhiber la lecture. En effet, la réponse spontanée sera de lire le mot et non d'en indiquer la couleur. Cet effet ne s'observe que chez les lecteurs experts, c'est-à-dire les personnes qui possèdent ces mots dans leur mémoire à long terme. Les lecteurs en apprentissage sont moins sensibles à cette interférence, car chez eux la lecture reste coûteuse et peu automatisée. A l'issue de l'épreuve, nous avons récolté pour chaque participant les données brutes concernant les scores de réussite pour les items congruents et incongruents, et la vitesse pour les items congruents.

.2.1.2. Simon Task

La seconde tâche ciblant les fonctions exécutives est celle de la Simon Task. Dans cette tâche, le participant voit une série de flèches, disposées soit sur la droite, soit sur la gauche de l'écran. La direction de pointage de la flèche varie mais le participant ne doit pas tenir compte

de cette information, elle est non pertinente. Le participant doit indiquer la couleur de la flèche, en utilisant les touches du clavier. Si la flèche est verte, il devra appuyer sur « L », touche située à droite sur le clavier. Si elle est rouge, il devra utiliser la touche « A », située à gauche du clavier. Dans certaines des situations, la réponse attendue est congruente avec la localisation du stimuli : quand une flèche verte apparaît à droite de l'écran, le participant répond à droite du clavier. En revanche, si une flèche verte apparaît à gauche, un conflit cognitif apparaîtra. La réponse spontanée est de répondre du même côté que celui où apparaît le stimuli. Or, dans les situations incongruentes, cet automatisme est source d'erreur, ou de ralentissement du temps de réponse. C'est ce qui correspond à l'effet Simon, qui est mesuré dans cette tâche.

Cette tâche repose sur l'hypothèse que des zones cérébrales spécifiques sont activées lorsque l'effet entre en jeu. Il s'agirait plus spécifiquement du cortex préfrontal gauche, du gyrus précentral et du cortex cingulaire antérieur (Kerns, 2006, Horga et al., 2011).

.2.2. Tâches ciblant les traitements lexicaux

.2.2.1. Jugement orthographique

Dans la tâche de jugement orthographique, on présente aux participants une série de mots. Ils doivent indiquer, à l'aide des touches du clavier, si ce mot est correctement orthographié (touche « A ») ou non (touche « P »).

Dans cette tâche, on s'intéresse donc au traitement de l'orthographe. On cherche à mettre en évidence une perturbation dans le traitement orthographique par l'appartenance à la langue. On tente donc de savoir si l'exposition à l'anglais au cours de la tâche influence le traitement du français. On s'attend à observer un taux d'erreurs supérieur concernant les items cognates. Cette épreuve a pour objectif d'évaluer si la capacité à juger de la bonne orthographe est influencée ou non par le partage du sens. On fait l'hypothèse que la perturbation est plus forte lorsque le sens est partagé, ce qui est le cas des items cognates.

Pour cette tâche, nous avons sélectionné quatre types d'items : (1) mots cognates correctement orthographiés (ex. langage), (2) mots non-cognates correctement orthographiés (ex. aucun), (3) mots cognates mal orthographiés (ex. dance), (4) mots non-cognates mal orthographiés (ex. couffre). Pour prendre connaissance de l'ensemble des items utilisés dans la tâche de jugement orthographique, voir en annexe n°1.

.2.2.2. Décision lexicale avec flankers

Il s'agit ici d'une tâche de décision lexicale, où le participant doit indiquer si le mot cible existe dans la langue ciblée (réponse en « Vrai » / « Faux »). On propose à la fois des mots et des pseudomots. Le participant voit un mot cible au centre, encadré par deux mots identiques, dits « flankers ». Le participant doit indiquer si le mot central existe (ex. « Lune » en français, « Fish » en anglais) ou n'existe pas (ex. « Vune » en français, « Sish » en anglais). L'annexe n°2 illustre toutes les configurations possibles avec des exemples nombreux. La tâche est proposée avec des mots cibles en français, puis en anglais. En revanche, les flankers sont systématiquement en anglais, ou s'en approchent s'il s'agit de pseudomots.

Cette tâche évalue l'impact des distracteurs issus d'une autre langue. En effet, on fait l'hypothèse que les erreurs seront plus fréquentes lorsque la cible et les distracteurs ne sont pas congruents, illustrant ainsi un effet de l'appartenance linguistique sur le traitement lexical.

Résultats

Les résultats des participants ont été anonymisés et stockés sur Nextcloud, un espace sécurisé. Les données ont d'abord été extraites de Psytoolkit, la plateforme hébergeant le questionnaire. Elles ont ensuite été rassemblées dans un document Excel. Les scores recensés sont les scores bruts des performances des sujets. Nous n'avons pas procédé à une comparaison avec la population francophone monolingue. En effet, l'objectif de ce mémoire était de rassembler des données chiffrées sur une population bilingue et de comparer entre eux les sujets évalués par l'étude. Nous avons réalisé l'analyse statistique à l'aide du logiciel Excel. Une analyse statistique descriptive ainsi que des calculs inférentiels ont été menés.

.1. Niveau de Langue des participants

Le niveau de maîtrise de l'anglais des participants a été mesuré à l'aide de l'outil Lextale. Le score moyen de réussite sur l'ensemble du groupe était de 83%. Dans l'ensemble, les participants démontraient donc un niveau élevé en anglais, qui était majoritairement leur langue seconde ou non-dominante.

.2. Evaluation des fonctions exécutives

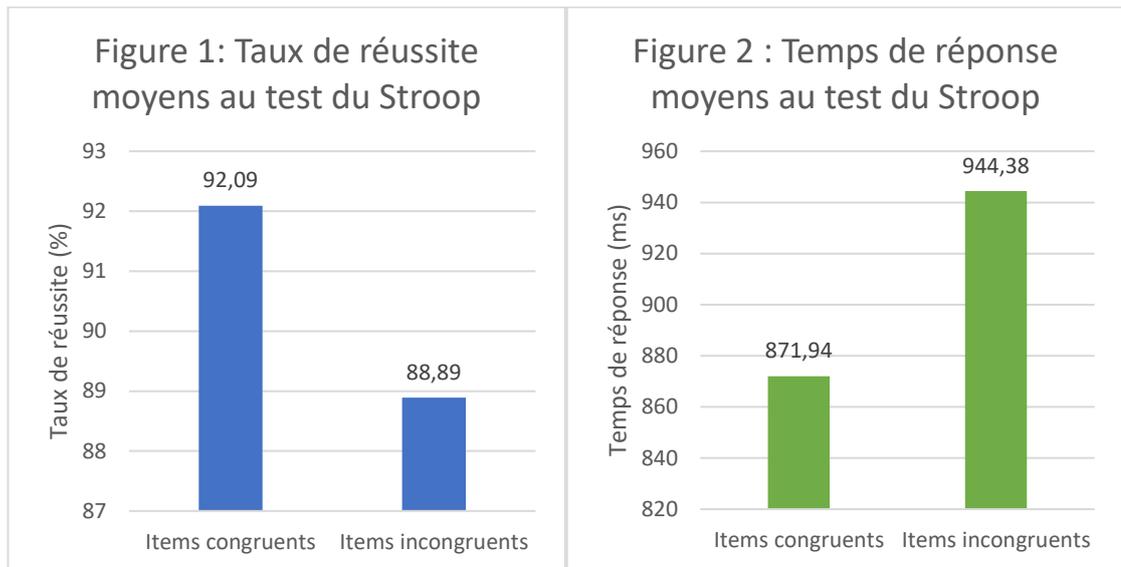
.2.1. Stroop

L'épreuve du Stroop avait pour objectif d'évaluer l'inhibition en faisant intervenir les compétences d'attention visuelle, plus spécifiquement à travers la lecture. Les fonctions exécutives sont donc ici abordées par le prisme d'une tâche verbale.

Pour mieux comprendre l'intérêt de la tâche Stroop, il est nécessaire d'observer les données récentes. En effet, il a longtemps été considéré que l'incongruence de couleurs (celle de l'encre et celle du mot écrit) entraînait un phénomène unitaire, causé par un conflit unique (Manwell, Roberts, & Besner, 2004). Dans cette approche, l'interférence Stroop découle majoritairement du caractère automatique de la lecture.

Or, les données plus récentes, sur lesquelles nous appuyons notre analyse (Clarys et al., 2015) illustrent l'action de deux conflits distincts dans l'interférence Stroop. En premier lieu, le conflit de stimulus correspond à la nécessité de traiter conjointement deux stimuli : la couleur de l'encre (stimulus pertinent à traiter) et le mot écrit (stimulus non-pertinent ou distracteur à ignorer). C'est le recouvrement entre ces deux stimuli qui entraîne un conflit constituant la première source d'interférence. Par ailleurs, il existe un conflit de réponse, qui est décrit comme l'activité motrice (la tendance à répondre) générée par les stimulus pertinents et non pertinents. Ici également, c'est bien le recouvrement de ces deux tendances à répondre (dans notre étude, le fait de vouloir appuyer sur la touche correspondant à la couleur) qui entraîne le conflit de réponse, soit la seconde source d'interférence.

Les effets de l'interférence mentionnés précédemment ont été mesurés par deux indices dans notre étude : le pourcentage de réussite et le temps de réaction pour les items corrects. On distingue deux conditions : celle des items congruents et celle des items incongruents. Les données obtenues relatives à ces indices sont reportées dans le tableau ci-après.



L'analyse des données révèle des scores supérieurs lorsque les items sont congruents plutôt qu'incongruents, $t(59)=3.31$, $p=.002$. L'écart, qui est donc statistiquement significatif, est de 3,26%. Conjointement à ce résultat, les temps réponses sont plus rapides pour les items congruents, avec une différence de 72,44ms en moyenne par rapport aux items incongruents, soit $t(59)=4,106$, $p=0.0001$. Ces deux mesures sont le reflet des interférences détaillées précédemment, et sont en concordance avec la littérature scientifique.

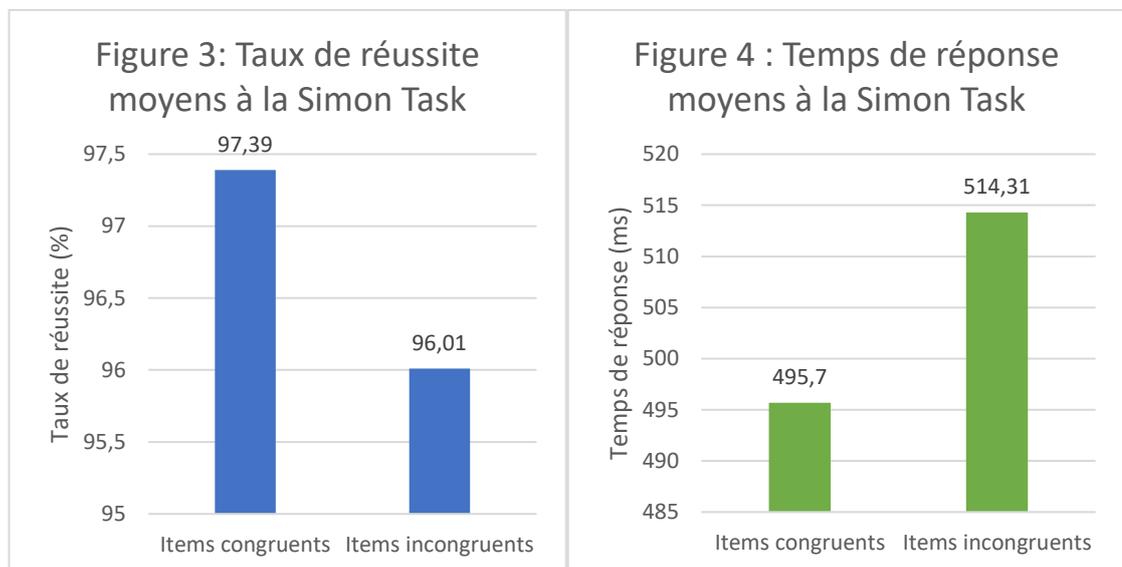
Les différences de score à l'épreuve du Stroop se révèlent significatives, les items congruents sont mieux réussis que les incongruents. Les données de cette étude vont donc dans le sens de la littérature scientifique, très fournie à ce sujet du fait de l'ancienneté de la tâche Stroop. Depuis sa création initiale en 1935 par Stroop, cette tâche a fait l'objet de plus de 700 publications scientifiques (McLeod, 1992), ce qui en fait une des expériences les plus décrites dans l'histoire des neurosciences. Les résultats obtenus dans le cadre de ce mémoire mesurent également un effet d'interférence significatif.

.2.2. Simon Task

La Simon Task avait pour but de mesurer les compétences des participants concernant la flexibilité. Pour rappel, la consigne était d'indiquer la couleur de la flèche, en appuyant sur une touche située à gauche (A) ou à droite (L). Une série de 20 items était proposée, avec des flèches qui étaient disposées soit sur la droite, soit sur la gauche de l'écran. Il s'agit donc d'une tâche non verbale, qui fait intervenir fortement l'attention visuelle et la flexibilité.

L'effet attendu est une réduction des performances dans les situations incongruentes, du fait du conflit visuo-spatial entre la position du stimulus visuel sur l'écran et celle de la flèche sur le clavier (par exemple, si une flèche rouge apparaît à gauche, le participant doit appuyer sur L, qui se situe à droite). Bien que la position de la flèche dans l'espace ne soit pas une information pertinente, elle entraîne un conflit avec le traitement de l'information pertinente (couleur du stimulus). L'effet Simon correspond donc à l'interférence causée par la localisation spatiale du stimulus, dans une tâche de traitement visuel. Différents travaux ont mesuré l'ampleur de cet effet, dont ceux de Bausenhardt, Ulrich & Miller (2020). Ces auteurs relevaient dans leur étude un temps de réaction plus rapide et un meilleur taux de réussite pour les items congruents, contribuant ainsi à confirmer la présence d'un effet Simon chez les participants.

Les résultats des participants pour la Simon Task sont reportés dans le tableau ci-après. Comme pour la tâche du Stroop, on distingue les conditions d'items congruents (ici, les items où la flèche se trouve du même côté que la touche de réponse) et incongruents (quand la touche est à l'opposé du stimulus sur l'écran).



On observe qu'il existe un écart minime et non-significatif entre la réussite des deux conditions (différence de 1.38%, $t(54)=0,133$, $p=1,525$). Les scores pour les items congruents sont supérieurs, mais l'écart avec la deuxième condition est trop faible pour avoir une valeur statistique. En revanche les temps de réponse sont plus rapides pour les items congruents. L'écart est de 18.61 ms d'écart avec les items incongruents, $t(54)=2.156$, $p=.035$. On peut donc considérer comme significatif l'effet d'interférence sur le temps de réponse pour la Simon Task. Cet écart entre les temps de réponse correspond au ralentissement du traitement de l'information visuelle lorsque la localisation du stimulus (la flèche sur l'écran) diffère de la localisation de la réponse à donner. Les participants sont donc similairement performants dans les deux conditions, mais plus lents à fournir une réponse si la touche de réponse et à l'opposé de la flèche qu'ils voient. L'analyse menée sur les données de notre épreuve est donc partiellement en accord avec les données de la littérature scientifique, puisque notre épreuve n'a pas mis en évidence d'effet d'interférence concernant les scores de réussite.

.3. Evaluation des traitements lexicaux

.3.1. Décision lexicale avec flankers

La tâche de décision lexicale avec flankers avait pour but d'évaluer l'impact des distracteurs issus d'une autre langue. Nous avons donc procédé à une analyse et une comparaison des différentes données rassemblées à l'issue des tests. On distingue les conditions concernant les mots en L1 (ex. « bien »), les mots en L2 (ex. « cold »), les pseudo-mots en L1 (ex. « prap ») et pseudo-mots en L2 (ex. « gake »). Nous tenons également compte du temps de réponse moyen pour les items réussis. Les résultats obtenus sont détaillés dans les tableaux ci-dessous (tableaux 3, 4)

Tableau 3 : Pourcentages et temps moyens obtenus à l'épreuve de décision lexicale avec flankers, dans la condition « mots »

Mots L1		Mots L2		Effet de langue - Réussite	Effet de langue - Temps
Taux de réussite	Temps moyen	Taux de réussite	Temps moyen	-0,44	-21ms
93,55%	788,92ms	94,67%	767,52ms		

Tableau 4 : Pourcentages et temps moyens obtenus à l'épreuve de décision lexicale avec flankers, dans la condition « pseudo-mots »

Pseudo-mots L1		Pseudo-mots L2	
Taux de réussite	Temps moyen	Taux de réussite	Temps moyen
94,57%	896,06ms	93,75%	882,73ms

L'analyse des données ne montre pas de différence entre les scores en décision lexicale, que les flankers soient en L1 ou en L2 : $t(51)=1,35$ et $p=.18$. L'écart entre ces deux scores ne relève donc pas d'une différence statistiquement significative. Par conséquent, aucun effet d'intrusion de la langue n'est observé. Contrairement à ce que supposait notre hypothèse de départ, les participants sont aussi performants pour répondre lorsque les flankers sont en L1 et en L2.

Concernant les temps de réponse moyens, l'analyse aboutit à $t(51)=1,21$ et $p=.23$. Ici aussi, la différence entre les conditions L1 et L2 pour les mots flankers n'est pas statistiquement significative. Les participants sont donc aussi rapides pour répondre que les flankers soient en français et anglais. Contrairement à ce qui était supposé au départ, on n'observe aucun ralentissement du temps de réponse lorsque les mots flankers sont en langue seconde, comparativement à la langue principale.

Les mesures relatives aux temps de réponse des pseudomots ne sont pas non plus significatives, $t(51)=0,96$ $p=.34$. Les participants sont aussi rapides pour répondre, peu importe si le pseudo-mot cible s'apparente à la L1 ou la L2. De même que pour les résultats précédents de l'épreuve avec flankers, les résultats ne vont pas dans le sens de notre hypothèse de départ, puisque nous nous attendions à observer un ralentissement du temps de réponse dans la condition L2.

.3.2. Jugement orthographique

L'observation des données de cette épreuve a révélé de nombreux résultats incohérents, qui ont rendu l'analyse statistique impossible. En effet, pour de nombreux participants les scores concernant les mots français non-cognates (ex. « sommeil », « horloge ») étaient proches ou égaux à zéro. A la question « est-ce que ce mot est correctement orthographié ? », ils répondaient donc systématiquement « non » pour ces mots. Or, ces items ne devraient pas générer autant d'erreurs, et une partie des participants obtient des scores fortement supérieurs, en accord avec les attentes pour cette épreuve. Nous émettons donc l'hypothèse d'une erreur au

sein du codage informatique sur la plateforme Psytoolkit. Néanmoins, cette erreur n'a pas pu être identifiée, et les données relatives à cette épreuve demeurent inexploitable dans le cadre de ce mémoire. La tâche de jugement orthographique utilisant des cognates franco-anglophones non identiques demeure cependant un exercice pertinent pour évaluer le traitement lexical chez des personnes bilingues, et pourra être repris à l'avenir dans des travaux universitaires complémentaires. Pour les items utilisés dans la construction de cette tâche, voir en annexe n°1.

.4. Corrélation entre les tâches

Notre objectif global était d'examiner si la capacité à inhiber une langue non pertinente était liée aux compétences cognitives de flexibilité. Pour cela, nous avons calculé les corrélations entre l'effet d'interférence lié à la langue en flankers et les effets d'incongruence à la tâche Stroop et Simon. Pour rappel, l'interférence concernant la tâche de flankers correspond à l'écart entre le temps de réponse quand la langue cible est différente de la langue des flankers et le temps de réponse lorsque mots et flankers sont dans la même langue. La même comparaison a été appliquée pour la mesure de précision des réponses. Enfin, nous avons calculé les corrélations avec le score de compétence en anglais (mesuré avec Lextale). Les corrélations sont reportées dans le tableau ci-après (numéro 5)

Tableau 5 : matrice des effets de corrélation avec les scores de Pearson (R) entre les tâches Stroop, décision lexicale avec Flankers et score de compétence en anglais Lextale

	Stroop Score	Stroop Temps	Simon Score	Simon Temps	Flankers Score	Flankers Temps	Lextale
Stroop score							
Stroop temps	-0,018						
Simon score	-0,143	0,205					
Simon temps	0,119	-0,077	-0,374				
Flankers score	0,099	0,154	0,051	0,005			
Flankers temps	0,060	0,102	-0,131	-0,311	-0,436		
Lextale	-0,046	0,008	0,288	0,137	0,031	-0,156	

Nous relevons une corrélation significative concernant l'impact de la langue entre la tâche de décision lexicale avec flankers et celle relevée dans la Simon Task, tous les deux concernant les temps de réponse. Une tendance inférieure à $p=.10$ est également présente entre le score Lextale et le score de réussite à la Simon Task. Néanmoins nous ne tirons pas de conclusions pertinentes de cette mesure puisque nous conservons le seuil de $p<0.05$ pour mesurer la valeur statistique des scores.

Toutes les autres mesures de corrélation sont supérieures 0.05, et ne sont donc pas significatives. D'après les mesures faites dans le cadre de cette étude, il n'existe pas de lien

statistique entre les scores de performances aux tâches de Stroop, Simon Task et décision lexicale avec Flankers, ni avec le niveau linguistique mesuré par Lextale. Les participants présentant les meilleures capacités de traitement lexical ne sont pas nécessairement ceux qui réussissent le mieux aux tâches exécutives d'inhibition. Ceci va à l'encontre de l'hypothèse initiale, qui postulait que de bonnes capacités inhibitoires pouvaient être mises en lien avec un meilleur traitement lexical, dans des situations nécessitant l'inhibition d'une langue non pertinente.

Discussion

.1. Rappel des objectifs et hypothèses

Ce mémoire avait pour objectif d'étudier la relation entre traitements lexicaux et fonctions exécutives chez des personnes bilingues. Plus spécifiquement, c'est le bilinguisme français-anglais qui a été visé dans cette étude. Nous cherchions à évaluer l'influence des compétences en fonctions exécutives sur le traitement du mot écrit, ceci chez des adultes âgés de 18 à 40 ans.

Nous avons émis comme hypothèses que les participants feraient plus d'erreurs sur les items cognates dans les tâches lexicales, de par la co-activation des représentations des deux langues. Dans cette situation, la charge cognitive est plus accrue, et il est nécessaire d'inhiber la langue qui n'est pas ciblée. Nous supposons donc que des interférences se produiraient, et mèneraient à la réalisation d'erreurs. Nous nous attendions donc à observer une concordance entre les scores bruts de réussite aux épreuves d'inhibition et à celles de traitement lexical. Cela signifie que nous pensions retrouver un impact positif des compétences d'inhibition sur les compétences de jugement lexical.

.2. Les résultats

L'analyse statistique des données issues de notre étude conduit aux observations détaillées ci-après.

Concernant les deux tâches destinées à évaluer les fonctions exécutives, nous avons relevé des effets d'interférences. Les participants ont bien été mis en difficultés par les situations incongruentes. Pour le Stroop, les items incongruents généraient des réponses à la fois moins précises et plus lentes. Concernant la Simon Task, la précision des réponses était équivalente dans les deux conditions, mais les participants étaient plus lents pour répondre aux items incongruents. Nous avons également recherché la présence de corrélation entre les différentes épreuves, à l'aide d'une matrice de corrélation. Celle-ci a révélé un lien entre le temps de réussite aux épreuves de décision lexicale avec flankers et la Simon Task, ainsi qu'une tendance statistique non significative entre le score Lextale et la réussite au Stroop.

Cependant, comme nous l'avons évoqué ci-dessus, les liens entre les tâches exécutives et celles de traitement lexical ne sont pas entièrement confirmés par les données recueillies. On

retire de ces résultats que, contrairement à l'hypothèse de départ, le traitement lexical ne dépend que modérément de la performance à des tâches exécutives.

Bien que les liens entre fonctionnement exécutif et traitement lexical n'aient pu que partiellement être identifiés dans notre étude, d'autres travaux obtiennent des résultats différents. Chez Declerck et al., (2018) on retrouve une tâche de décision lexicale avec flankers similaire à celle présentée dans le cadre de ce travail. Les langues utilisées sont également le français et l'anglais. On note cependant un nombre d'items plus important chez ces auteurs (120 au total). Chez ces auteurs aussi, un ralentissement est observé dans les situations incongruentes (qui correspondent à la situation où la cible et les flankers sont dans deux langues différentes). Ces différents éléments contribuent à confirmer la pertinence d'une tâche de décision lexicale avec flankers pour évaluer l'effet d'interférence de la langue non pertinente.

Concernant l'effet d'interférence observé dans la Simon Task, d'autres études ont intégré un élément de comparaison à la performance des monolingues. On retrouve cette configuration chez Costa et al., (2009). Dans cette expérience, qui s'apparentait à la Simon Task présentée dans notre travail, on distinguait deux situations distinctes. Dans une première série, la majorité des items étaient congruents, puis dans une seconde, la majorité étaient incongruents. Ces auteurs décrivent l'existence d'un avantage bilingue, exprimé par des meilleurs scores de réussite. Il est intéressant de noter que cet avantage est uniquement présent dans la seconde condition, soit lorsque la majorité des items sont incongruents. Il semblerait ainsi que le niveau de difficulté de la tâche puisse inciter les personnes bilingues à recruter plus fortement leur contrôle exécutif, menant à une performance plus élevée. Cet élément peut être mis en lien avec la tâche que nous avons proposées, puisque dans notre cas la répartition congruent/incongruent était généré de manière automatique et aléatoire par la plateforme Psytoolkit.

La neuro-imagerie peut également apporter des éléments complémentaires, nécessaires à la bonne compréhension du fonctionnement cognitif lors des tâches expérimentales. Chez Zirnstein et al., (2018), les capacités inhibitoires sont mises en lien avec la performance à des tâches de prédiction sémantique. En réalisant des mesures d'imagerie lorsque les participants complètent des tâches de fluence sémantique, on peut observer une activation différente des régions frontales lorsqu'une prédiction erronée est proposée dans l'exercice. Les auteurs décrivent également un lien significatif entre le contrôle inhibitoire et la prédiction d'erreurs sémantiques. Ces données sont illustrées par les résultats de neuro-imagerie, qui montrent une activité réduite du lobe frontal en cas de situation incongruente, chez les personnes les plus performantes. Cette baisse d'activité cérébrale traduit un conflit cognitif moins important, permis grâce à un contrôle exécutif de bonne qualité. Ce lien entre fonctions exécutives et tâche linguistique, étayé de données de neuro-imagerie, apporte des éléments complémentaires à ce mémoire et vient corroborer notre hypothèse initiale.

Après avoir synthétisé les différents résultats et établi un lien avec la littérature scientifique, nous détaillerons ci-après les limites rencontrées dans cette étude.

.3. Limites de l'étude

Les résultats de cette étude sont partiellement limités par le profil linguistique des participants. Le niveau d'anglais, mesuré par le score Lextale, était élevé dans l'ensemble (83% de réussite en moyenne). Nous avons donc ciblé des bilingues compétents homogènes, qui avaient tous une bonne maîtrise de l'anglais. En conséquence, nous disposons de peu d'éléments pour établir une comparaison avec des participants moins performants en anglais.

En disposant d'un groupe plus hétérogène concernant la maîtrise de la L2, il aurait été possible d'établir un lien plus probant entre le contrôle cognitif et le niveau de compétence en langue.

Par ailleurs, cette étude porte uniquement sur les personnes bilingues franco-anglophones, sans comparaison à un groupe monolingue francophone. Comme énoncé précédemment, le nombre de locuteurs francophones n'ayant aucune connaissance de l'anglais est en diminution. Cependant, on peut supposer que certaines personnes auraient un niveau d'anglais trop faible pour qu'il ait un impact sur le français dans des tâches linguistiques. Les participants ne maîtrisant pas suffisamment l'anglais seraient peu sensibles aux effets d'interférences, puisque les distracteurs linguistiques n'activeraient pas autant les représentations orthographiques et lexicales. Cela limite en partie les conclusions que l'on peut tirer des résultats obtenus. Il est difficile d'affirmer que des personnes exclusivement francophones auraient obtenu des résultats différents que le groupe de cette étude. Pour ce faire, il aurait fallu établir une comparaison entre des groupes bilingues et monolingues.

Par ailleurs, le caractère informatisé des démarches de recrutement des participants a abouti à un nombre important d'abandons avant la fin du test. Les réponses incomplètes, qui étaient en nombre important, n'ont donc pas pu être utilisées. La taille de l'échantillon de données a donc été réduite. On relève deux caractéristiques principales de la modalité informatisée à distance, par rapport au présentiel : d'une part, le sentiment d'engagement et d'implication dans le test peut être réduit. D'autre part, le participant peut très aisément mettre fin à la passation des épreuves en quittant le test. Idéalement, nous aurions directement proposé les épreuves aux participants en étant présents sur le lieu de passation. Nous aurions ainsi pu nous assurer que les conditions d'évaluation étaient homogènes pour tous. Néanmoins, la modalité informatisée nous a permis de recruter 61 participants en un temps réduit.

La recherche de participants a notamment été orientée vers des groupes Facebook réservés aux étudiants Erasmus, qui avaient une haute probabilité de répondre aux critères d'inclusion (âge inférieur à 40 ans et bilinguisme). Cependant, l'influence potentielle d'une langue tierce n'a pas été prise en compte. En effet, il est possible que les participants maîtrisent d'autres langues que le français et l'anglais. Cette information n'a pas été recueillie dans la première partie du questionnaire, portant sur le profil général du participant. Or, il est possible que ces langues interfèrent avec les performances du test. Plus spécifiquement, si la ou les langues tierces sont proches de celles évaluées (le français et l'anglais), des erreurs ont pu être occasionnées par une mauvaise activation linguistique.

.4. Réflexions à poursuivre

Notre travail a permis d'appréhender les traitements lexicaux par des adultes bilingues franco-anglophones, en lien avec les fonctions exécutives. Il s'agit d'un contexte précis, celui du lien entre le domaine du langage et celui des traitements cognitifs. Nos réflexions pourraient alors se porter vers différentes situations de bilinguisme, qui comprennent chacune des caractéristiques spécifiques. Ainsi, qu'en est-il des personnes confrontées tardivement à la seconde langue ? Si notre étude évaluait uniquement la modalité de réception, à travers les tâches de lecture, il serait également enrichissant de proposer une modalité d'écriture, qui permettrait une analyse plus complète des productions lexicales et orthographiques. On pourrait également s'interroger sur l'émergence de ces processus langagiers chez l'enfant, et sur l'importance des processus d'inhibition et de flexibilité durant cette période. Si nous nous sommes ici focalisés uniquement sur le français et l'anglais, il serait possible d'appliquer ces

mêmes réflexions à d'autres langues. On pourrait alors établir une comparaison entre les langues latines, plus proches du français, et les autres langues étymologiquement plus éloignées. De nombreux travaux de recherche portent sur le bilinguisme, mais la liste des combinaisons linguistiques est non exhaustive, et il semble difficilement envisageable d'étudier toutes les situations existantes. S'impose alors la nécessité de considérer le bilinguisme avec un regard global, et de généraliser certaines conclusions à des situations variées.

Si notre étude portait uniquement sur les adultes, le lien entre bilinguisme et fonctions exécutives gagnerait à être exploré chez les enfants. En effet, ce domaine reste à ce jour peu exploré dans la littérature scientifique (Dell'Armi, 2015). Il serait également possible de compléter notre étude en administrant des épreuves plus exhaustives évaluant les processus de traitement lexical. Par ailleurs, les habiletés en flexibilité gagneraient à être davantage explorées. A l'avenir, la littérature scientifique pourra permettre d'enrichir les réflexions à ce sujet.

Les données de cette étude seront associées à celles des autres projets supervisés par Pr Casalis, dans le cadre des activités de recherche du laboratoire ScaLab. Ce travail permet, à son échelle modeste, de contribuer à la compréhension du fonctionnement cognitif des personnes bilingues, en apportant de nouvelles données à la littérature scientifique. Avoir une bonne connaissance des spécificités du contexte bilingue dans les processus cognitifs permettra des applications pratiques dans différents domaines. En orthophonie notamment, ces connaissances guideront les professionnels, pour proposer aux patients un suivi de qualité, personnalisé au mieux à leurs besoins.

Conclusion

Aujourd'hui en France, les situations de bilinguisme sont de plus en plus fréquentes, ce qui est en partie dû à l'accroissement important des flux migratoires. L'anglais étant une langue privilégiée dans les échanges internationaux, son utilisation est particulièrement répandue. Différentes études se sont intéressées au développement langagier des enfants bilingues, notamment à l'écrit. Cependant les recherches restent rares concernant le traitement du langage écrit chez l'adulte maîtrisant le français comme L1 et l'anglais comme L2. En effet, on ne dispose que de peu d'informations sur leurs capacités de traitement linguistique. De plus, les études abordent rarement ces traitements linguistiques en tenant compte de l'influence des fonctions exécutives dans la réussite aux tâches.

A travers cette étude, nous cherchions à décrire le lien entre L1 et L2 dans des tâches linguistiques, en observant également le lien entre flexibilité cognitive et traitement du mot écrit. Nous supposons que la résistance aux influences de la langue non ciblée serait liée à une plus grande flexibilité cognitive pour un participant donné. Pour cela, nous avons proposé plusieurs épreuves informatisées, via la plateforme Psytoolkit. Les 61 participants étaient âgés de 18 à 40 ans, et tous étaient en situation de bilinguisme franco-anglophone. Ils ont répondu au questionnaire depuis leurs ordinateurs respectifs. En premier lieu, les participants répondaient à plusieurs questions, permettant d'établir leur profil linguistique. Ainsi, nous avons connaissance de la langue maternelle et de la langue dominante. Nous avons évalué leur niveau d'anglais avec le test Lextale, puis les fonctions exécutives en proposant un Stroop et une Simon Task. Le traitement du mot écrit a été évalué par une tâche de décision lexicale, comportant des mots et des pseudomots, et un exercice de jugement orthographique.

L'analyse des données a illustré un effet d'interférence significatif dans l'épreuve du Stroop et concernant le temps de réponse de la Simon Task. Nous avons également relevé une corrélation entre le temps de réponse pour la décision lexicale avec flankers et la Simon Task. Il s'agit cependant de la seule corrélation significative relevée dans cette étude. Ce résultat ne nous permet donc pas de confirmer l'hypothèse de départ, portant sur l'existence d'un impact des performances exécutives sur le traitement lexical.

A l'avenir, ce protocole d'étude pourra être repris et complété, en intégrant notamment une notion de comparaison à la norme monolingue francophone.

Bibliographie

- Armand, F. (2000). Le rôle des capacités métalinguistiques et de la compétence langagière orale dans l'apprentissage de la lecture en français langue première et seconde. *Canadian Modern Language Review*, 56(3), 469–495. <https://doi.org/10.3138/cmlr.56.3.469>
- Bellocchi, S., Tobia, V., & Bonifacci, P. (2017). Predictors of reading and comprehension abilities in bilingual and monolingual children: a longitudinal study on a transparent language. *Reading and Writing*, 30(6), 1311–1334. <https://doi.org/10.1007/s11145-017-9725-5>
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Luk, G. (2008). Lexical access in bilinguals: Effects of vocabulary size and executive control. *Journal of Neurolinguistics*, 21(6), 522–538. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2007.07.001>
- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederle, E., & Masy, V. (2018). *Dictionnaire d'Orthophonie*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02480528>
- Brown, T. E., & Landgraf, J. M. (2010). Improvements in executive function correlate with enhanced performance and functioning and health-related quality of life: Evidence from 2 large, double-blind, randomized, placebo-controlled trials in ADHD. *Postgraduate Medicine*, 122(5), 42–51. <https://doi.org/10.3810/pgm.2010.09.2200>
- Caramazza, A., & Brones, I. (1979). Lexical access in bilinguals. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 13(4), 212–214. <https://doi.org/10.3758/BF03335062>
- Collette, F., Van Der Linden, M., Delfiore, G., Degueldre, C., Luxen, A., & Salmon, E. (2001). The functional anatomy of inhibition processes investigated with the Hayling task. *NeuroImage*, 14(2), 258–267. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0846>
- Collins, A., & Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: Frontal lobe function and human decision-making. *PLoS Biology*, 10(3), e1001293. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001293>
- Costa, A., Hernández, M., Costa-Faidella, J., & Sebastián-Gallés, N. (2009). On the bilingual advantage in conflict processing: Now you see it, now you don't. *Cognition*, 113(2), 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2009.08.001>
- Declerck, M., Snell, J., & Grainger, J. (2018). *On the role of language membership information during word recognition in bilinguals: Evidence from flanker-language congruency effects*. 25, 704–709. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1374-9>
- Dell'Armi, M. (2015). L'impact du bilinguisme sur les capacités inhibitrices des enfants : Une étude-pilote. *Enfance*, 2015(2), 245–259. <https://doi.org/10.4074/S0013754515002050>
- Dijkstra, T., Grainger, J., & Van Heuven, W. J. B. (1999). Recognition of Cognates and

Interlingual Homographs: The Neglected Role of Phonology. *Journal of Memory and Language*, 41(4), 496–518. <https://doi.org/10.1006/jmla.1999.2654>

- Dixon, L. Q., Zhao, J., & Joshi, R. M. (2010). Influence of 11 orthography on spelling English words by bilingual children: A natural experiment comparing syllabic, phonological, and morphosyllabic first languages. *Learning Disability Quarterly*, 33(3), 211–221. <https://doi.org/10.1177/073194871003300309>
- Duff, F. J., Reen, G., Plunkett, K., & Nation, K. (2015). Do infant vocabulary skills predict school-age language and literacy outcomes? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 56(8), 848–856. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12378>
- Ehri, L. C. (2018). Reconceptualizing the Development of Sight Word Reading and Its Relationship to Recoding. In *Reading Acquisition* (pp. 107–143). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351236904-5>
- Fedorenko, E., Duncan, J., & Kanwisher, N. (2012). Language-selective and domain-general regions lie side by side within Broca's area. *Current Biology*, 22(21), 2059–2062. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.09.011>
- Fidler, J., & Lochtman, K. (2019). The effect of cognates on cognitive control in late sequential multilinguals: A bilingual advantage? *Behavioral Sciences*, 9(3), 25. <https://doi.org/10.3390/bs9030025>
- Horga, G., Maia, T. V., Wang, P., Wang, Z., Marsh, R., & Peterson, B. S. (2011). Adaptation to conflict via context-driven anticipatory signals in the dorsomedial prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience*, 31(45), 16208–16216. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2783-11.2011>
- Ingvalson, E. M., Ettliger, M., & Wong, P. C. M. (2014). Bilingual speech perception and learning: A review of recent trends. *International Journal of Bilingualism*, 18(1), 35–47. <https://doi.org/10.1177/1367006912456586>
- Juel, C., Griffith, P. L., & Gough, P. B. (1986). Acquisition of Literacy. A Longitudinal Study of Children in First and Second Grade. *Journal of Educational Psychology*, 78(4), 243–255. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.78.4.243>
- Kerns, J. G. (2006). Anterior cingulate and prefrontal cortex activity in an fMRI study of trial-to-trial adjustments on the Simon task. *NeuroImage*, 33(1), 399–405. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.06.012>
- Kousaie, S., & Phillips, N. A. (2012). Ageing and bilingualism: Absence of a “bilingual advantage” in Stroop interference in a nonimmigrant sample. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(2), 356–369. <https://doi.org/10.1080/17470218.2011.604788>
- Kovelman, I., Baker, S. A., & Petitto, L. A. (2008). Age of first bilingual language exposure as a new window into bilingual reading development. *Bilingualism*, 11(2), 203–223. <https://doi.org/10.1017/S1366728908003386>

- Landry, R. (2009). Le bilinguisme additif chez les francophones minoritaires du Canada. *Revue Des Sciences de l'éducation*, 8(2), 223–244. <https://doi.org/10.7202/900369ar>
- Lemhöfer, K., & Broersma, M. (2012). Introducing LexTALE: A quick and valid Lexical Test for Advanced Learners of English. *Behavior Research Methods*, 44(2), 325–343. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0146-0>
- Loizou, M., & Stuart, M. (2003). Phonological awareness in monolingual and bilingual English and Greek five-year-olds. *Journal of Research in Reading*, 26(1), 3–18. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.261002>
- Norman, D. A. |Shallice. T. (1980). *Attention to Action: Willed and Automatic Control of Behavior Technical Report No. 8006*.
- Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 554–566. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.554>
- Paap, K. R., & Greenberg, Z. I. (2013). There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology*, 66(2), 232–258. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2012.12.002>
- Paradis, J. (2010). *The interface between bilingual development and specific language impairment*. 227–252. <https://doi.org/10.1017/S0142716409990373>
- Ricketts, J., Nation, K., & Bishop, D. V. M. (2007). Vocabulary is important for some, but not all reading skills. *Scientific Studies of Reading*, 11(3), 235–257. <https://doi.org/10.1080/10888430701344306>
- Seymour, P. H. K., Aro, M., Erskine, J. M., Wimmer, H., Leybaert, J., Elbro, C., Lyytinen, H., Gombert, J. E., Le Normand, M. T., Schneider, W., Porpodas, C., Ragnarsdottir, H., Tressoldi, P., Vio, C., De Groot, A., Licht, R., Iønnessen, F. E., Castro, S. L., Cary, L., ... Olofsson, Å. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94(2), 143–174. <https://doi.org/10.1348/000712603321661859>
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151–218. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)00645-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)00645-2)
- Sprenger-Charolles, L., Cole, P., Lacert, P., & Serniclaes, W. (2000). On subtypes of developmental dyslexia: Evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54(2), 87–103. <https://doi.org/10.1037/h0087332>
- Theeuwes, J. (1991). Exogenous and endogenous control of attention: The effect of visual onsets and offsets. *Perception & Psychophysics*, 49(1), 83–90. <https://doi.org/10.3758/BF03211619>
- Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*, 135(2), 77–99. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.02.006>

Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading Acquisition, Developmental Dyslexia, and Skilled Reading Across Languages: A Psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological Bulletin*, *131*(1), 3–29. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.3>

Zirnsstein, M., Van Hell, J. G., & Kroll, J. F. (2018). Cognitive Control Ability Mediates Prediction Costs in Monolinguals and Bilinguals HHS Public Access. *Cognition*, *176*, 87–106. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.03.001>

Liste des annexes

Annexe n°1 : items utilisés dans la tâche de Jugement Orthographique

Annexe n°2 : échantillon d'items utilisés dans la tâche de décision lexicale avec flankers