

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

L'IMPACT DES VIDÉOS 360° EN CONTEXTE D'UTILISATION DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE À FAIBLE
IMMERSION SUR LE DÉVELOPPEMENT DU VOCABULAIRE EN FRANÇAIS LANGUE SECONDE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

MAITRISE EN DIDACTIQUE DES LANGUES

PAR

BENOTMANE MANEL

JUIN 2025

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.12-2023). 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

Avant tout, nous souhaitons exprimer notre profonde reconnaissance à Dieu, le Tout-Puissant, qui nous a insufflé la force, le courage et la détermination nécessaires pour achever ce travail de recherche. Ce mémoire n'aurait pu voir le jour sans l'appui et la contribution précieuse de nombreuses personnes, auxquelles nous adressons nos plus vifs remerciements.

En premier lieu, nos pensées vont à nos directeurs de recherche, M Kevin Papin, qui a posé les bases de ce projet et en a cru au potentiel, et Mme Eleonora Acerra, qui a su prendre le relai avec brio. Nous leur sommes immensément reconnaissants pour leur disponibilité, leur expertise, et leurs conseils éclairés, qui nous ont guidée tout au long de cette aventure intellectuelle. Leur soutien indéfectible a été une source d'encouragement constante.

Nous remercions également chaleureusement les membres du jury, M Simon Collin, Mme Nathalie Lacelle remplacée par M Kevin Papin, qui ont accepté d'évaluer notre mémoire. Leurs remarques constructives et leur regard critique ont permis d'enrichir et de perfectionner notre travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement les enseignants de l'école de langues de l'UQAM qui ont accepté de nous accueillir dans leurs classes pour la collecte de données. Merci également aux participants pour leur précieuse collaboration et leur engagement tout au long de cette démarche.

Nous exprimons une gratitude infinie envers notre époux et notre fils, qui ont été pour nous une véritable source de motivation, de force et d'inspiration. Leur amour, leur patience et leurs encouragements ont été essentiels pour surmonter les défis de ce parcours.

Nous adressons nos remerciements les plus profonds à nos parents et à nos sœurs, dont l'amour, le soutien indéfectible et les encouragements ont été notre plus grande source de force et d'inspiration. Leur présence à nos côtés, dans les moments difficiles comme dans les réussites, a été essentielle pour mener à bien ce mémoire.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos professeurs, qui ont su nous transmettre leur savoir et leur passion au fil de notre formation. Leur enseignement et leurs encouragements ont joué un rôle clé dans notre développement académique. Nous tenons particulièrement à remercier Mme Caroline Payant, Mme Véronique Fortier, M. Kevin Papin, Mme Kathleen Sénéchal, Mme Amélie Voghel, Mme Nathalie Lacelle, et Mme Philippa Bell pour leur engagement et leur bienveillance tout au long de notre parcours.

À toutes ces personnes, nous exprimons notre gratitude la plus sincère, conscientes que ce travail est le fruit d'un effort collectif et de leur précieux accompagnement.

DÉDICACE

Nous dédions humblement ce mémoire à notre mari Nadjib, notre pilier et soutien éternel, et à notre fils Djad, notre source inépuisable de bonheur et d'inspiration. Leur amour, leur patience et leurs encouragements ont illuminé chaque étape de ce parcours.

À nos parents, Noureddine et Leila, pour leur amour infini, leurs sacrifices et leurs sages conseils. Ils ont été notre force dans les moments difficiles et notre lumière dans les périodes d'incertitude. Que Dieu les protège et leur accorde une vie longue et sereine.

À nos sœurs, Ilhem, Sara, Chaima et Imen, pour leur présence bienveillante, leur affection et leur soutien constant, qui nous ont apporté courage et réconfort.

À notre neveu Anes et notre nièce Anaïs, qui ont su, par leur joie de vivre, embellir nos journées.

À notre tante Samia, pour son affection sincère et ses encouragements précieux.

À nos beaux-parents, Saleh et Houria, pour leur gentillesse et leur générosité.

Nous exprimons également notre gratitude à notre chère amie Hadjer, dont l'amitié précieuse a été un vrai réconfort, et à nos anciennes collègues et amies Imen, zahra

Nous dédions aussi une pensée spéciale à nos collègues et amies de l'École Buissonnière : Véronique, Katia, Marjorie, Caroline, Aghat, Marie-José, Mervat, et Alina, qui ont su rendre notre parcours plus agréable par leur solidarité et leur bienveillance.

Nous remercions nos encadreurs en Algérie, Mme Maarfia Nabila et Mme Souileh Samira, pour leur accompagnement.

À nos professeurs de l'UQAM, M. Kevin Papin, Mme Eleonora Acerra, Mme Kathleen Sénéchal, Mme Amélie Voghel, Mme Nathalie Lacelle, et Mme Philippa Bell, nous exprimons notre reconnaissance pour leur dévouement, leur expertise et leur précieux

enseignement, qui ont enrichi nos compétences et
contribué à notre réussite.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	ii
DÉDICACE	iv
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	x
RÉSUMÉ	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE	3
1.1 Le programme de francisation pour les immigrants adultes	3
1.2 L'intégration des technologies en classe de langue.....	4
1.3 Les utilisations de RV pour l'apprentissage des langues.....	6
1.4 Freins et obstacles à l'intégration de la RV en classe de langue.....	7
1.5 Les objectifs de la recherche.....	9
1.6 Pertinence sociale et scientifique de la recherche	9
CHAPITRE 2 CADRE THÉORIQUE.....	10
2.1 Apprentissage du vocabulaire en L2	10
2.1.1 Définition du vocabulaire et son importance en L2.....	10
2.1.2 La connaissance du mot.....	11
2.1.3 Principales théories et approches d'apprentissage du vocabulaire en L2.....	12
2.1.3.1 La théorie du double codage	12
2.1.3.1.1 Usages des vidéos 2D et des flashcards dans l'enseignement/apprentissage du vocabulaire en L2	14
2.1.3.2 La méthode des loci	15
2.1.3.3 La théorie de la cognition incarnée et les environnements d'apprentissage immersifs.....	15
2.2 La réalité virtuelle et l'apprentissage du vocabulaire	16
2.2.1 Définition et classifications de la réalité virtuelle	16
2.2.2 La réalité virtuelle en didactique des langues : usages pour l'acquisition du vocabulaire	17
2.3 Questions de recherche	20
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE.....	21
3.1 Type de la recherche	21

3.2 Les participants	21
3.3 Les étapes et les instruments de collecte des données.....	23
3.3.1 Première étape : le prétest.....	23
3.3.2 Deuxième étape : l'utilisation de la RV et des vidéos 360°.....	23
3.3.3 Troisième étape : le questionnaire sociodémographique et le posttest.....	27
3.4 Méthode d'analyse des données	28
3.5 Considérations éthiques	28
CHAPITRE 4 ANALYSE DES RÉSULTATS	29
4.1 Résultats du groupe expérimental.....	29
4.2 Résultats du test <i>t</i> apparié pour le groupe témoin.....	32
4.3 Test <i>t</i> indépendant entre les scores du groupe expérimental et le groupe témoin.....	33
4.4 Analyse des données sociodémographiques	34
CHAPITRE 5.....	35
5.1 La RVFi comme moyen de visualisation de situations authentiques.....	36
5.2 L'interactivité immersive : une dynamique d'apprentissage active	37
ANNEXE A FORMULAIRE DE CONSENTEMENT	41
ANNEXE B QUESTIONNAIRE D'INFORMATIONS SOCIODÉMOGRAPHIQUES.....	45
ANNEXE C TEST DE VOCABULAIRE (PRÉ-TEST ET POST-TEST)	46
ANNEXE D L'UTILISATION DES VIDÉOS 360° EN RVFi AVEC L'APPLICATION IMMERSE ME (GROUPE EXPÉRIMENTAL).....	47
ANNEXE E L'UTILISATION DES VIDÉOS 2D SUR <i>MICROSOFTFORMS</i> (GROUPE TÉMOIN).....	48
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	49

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1 Page d'accueil de l'application <i>ImmerseMe</i>	24
Figure 3.2 Captures d'écran de l'application <i>ImmerseMe</i> (<i>ImmerseMe</i> Ltd, 2018).....	25
Figure 3.3 Transcription de la conversation entre le participant et le robot conversationnel de <i>ImmerseMe</i>	26
Figure 3.4 Exemple d'une page des vidéos 2D.....	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Les langues parlées par le groupe expérimental.....	22
Tableau 2. Les langues parlées par le groupe témoin.....	22
Tableau 3 .Résultats du prétest du groupe expérimental.....	30
Tableau 4. Différence des scores au prétest et au posttest du groupe expérimental.....	31
Tableau 5. Résultats du prétest du groupe témoin.....	32
Tableau 6. Différence des scores au prétest et au posttest groupe témoin.....	33

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

FLS Français langue seconde

RVHi Réalité virtuelle à haute immersion

L2 Langue seconde

RVFi Réalité virtuelle à faible immersion

MELS Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

MICC Ministère de l'Immigration des Communautés Culturelles

MIFI Ministère de l'Immigration, de la Francisation et de l'Intégration

RNP Résidents non permanents

RV Réalité Virtuelle

TIC Technologies de l'information et de la communication

RÉSUMÉ

L'acquisition du vocabulaire est une composante clé dans l'apprentissage d'une langue étrangère (Nation, 2001). Avec les récents progrès des technologies et la démocratisation de leur usage en contexte éducatif, les méthodes d'enseignement des langues ont été profondément transformées (Karsenti et Collin, 2013). Parmi ces innovations, la réalité virtuelle (RV) apparaît comme un outil prometteur, capable d'offrir une expérience multisensorielle, interactive, engageante et potentiellement utile pour l'apprentissage du vocabulaire (Makransky et al., 2019 ; Xie, Chen et Ryder, 2021).

Dans notre étude quasi expérimentale, nous avons examiné l'impact de vidéos 360° visionnées en RV à faible immersion pour l'apprentissage implicite du vocabulaire chez des apprenants débutants adultes apprenant le français langue seconde (FLS). Après avoir réalisé un prétest de vocabulaire, les participants (douze étudiants inscrits au programme de FLS à l'UQAM) ont été répartis aléatoirement en deux groupes de six personnes : les premiers, assignés au groupe expérimental, ont visionné trois vidéos 360° en RV à faible immersion, tandis que les autres, appartenant au groupe témoin, ont visionné les mêmes contenus par le biais des vidéos en 2D. Enfin, les participants ont réalisé un posttest de vocabulaire et saisi un questionnaire sociodémographique. Deux analyses statistiques ont été menées : un test *t* apparié et un test *t* indépendant afin de déterminer si l'utilisation de la réalité virtuelle à faible immersion avait un effet significatif sur l'apprentissage du vocabulaire comparativement aux vidéos 2D.

Les résultats ont montré une amélioration significative des performances en vocabulaire chez les apprenants attribués au groupe expérimental. Cela semble indiquer que la RV à faible immersion est un outil à même de soutenir l'apprentissage du vocabulaire pour des apprenants adultes de FLS de niveau débutant.

Mots clé : vocabulaire ; français langue seconde ; réalité virtuelle ; réalité virtuelle à haute immersion ; réalité virtuelle à faible immersion ; *ImmerseMe*

ABSTRACT

Vocabulary acquisition is a key component in foreign language learning (Nation, 2001). With the recent advances in technologies and the democratization of their use in an educational context, language teaching methods have been profoundly transformed (Karsenti and Collin, 2013). Among these innovations, virtual reality (VR) appears as a promising tool, offering a dynamic and engaging experience for vocabulary learning (Makrinsky et al., 2019), due to its ability to offer a multisensory and interactive experience (Xie, Chen and Ryder 2021).

In our quasi-experimental quantitative study, we examined the impact of 360° videos viewed on low immersion VR for implicit vocabulary learning among adult beginners students, learning French as a second language (FLS). After having realized a vocabulary pre-test, the participants (12 students enrolled in the FLS program at UQAM) were randomly divided into two groups of 6: the first, assigned to the experimental group, watched three low-immersion 360° virtual reality videos, while the control group participants watched the same content through 2D videos. Finally, all participants realized a vocabulary post-test and a sociodemographic questionnaire. Two statistical analyses were carried out: a t-matched test and an independent t-test in order to determine whether the use of low-immersion virtual reality had a significant effect on vocabulary learning compared to 2D videos.

Results indicate a significant improvement in vocabulary scores for learners assigned to the experimental group. This suggests that low-immersion VR is a tool to support vocabulary learning for beginner adult FSL learners.

Keywords: Vocabulary; French as a second language ; virtual reality; high-immersion virtual reality; low-immersion virtual reality; *ImmerseMe*.

INTRODUCTION

L'acquisition du vocabulaire occupe une place centrale dans le processus d'apprentissage d'une nouvelle langue (Nation, 2001). Les adultes allophones possédant une scolarité de base sont admissibles, au Québec, à un programme de francisation qui vise à soutenir leur intégration au sein de la société québécoise, sur les plans social, culturel et professionnel (MIFI, 2024). L'un des objectifs centraux du programme est le développement des compétences langagières, ce qui passe, entre autres, par l'acquisition d'un vocabulaire fonctionnel et varié, adapté aux situations de la vie quotidienne, permettant aux apprenants de communiquer efficacement, de comprendre leur environnement et de participer activement à la vie collective (MIFI, 2024). En mettant l'accent sur l'enrichissement lexical des personnes immigrantes, le programme vise ainsi à en favoriser l'autonomie linguistique et la pleine intégration dans toutes les sphères de la société (MELS, 2015).

L'apprentissage linguistique peut bénéficier, depuis désormais une vingtaine d'années, des avancées et de la démocratisation des technologies informatiques, qui ont profondément modifié le paysage de l'enseignement linguistique (Karsenti et Collin, 2013). Parmi les innovations les plus récentes mises à l'épreuve en différents contextes de formation (Makransky et al., 2019), la réalité virtuelle (RV) émerge comme un outil efficace pour l'enrichissement du vocabulaire (Makransky et al., 2019), notamment en raison de sa capacité à proposer aux apprenants une expérience multisensorielle, interactive et immersive (Xie, Chen et Ryder, 2021 ; Parmaxi, 2020). En effet, la RV semble à même de créer un environnement d'apprentissage stimulant et captivant, favorisant l'engagement des apprenants (He et Smith, 2019) et l'exposition à un vocabulaire contextualisé, ce qui renforce la rétention et la compréhension des nouveaux mots (Nicolaidou, Pissas et Boglou, 2021).

En adoptant une approche quantitative, notre étude quasi expérimentale se propose d'analyser l'impact de la RV – et notamment des vidéos 360° visionnées à l'aide de l'application *ImmerseMe* (ImmerseMe Ltd, 2018) – sur le développement du vocabulaire, comparativement au visionnage des mêmes contenus en format 2D. Douze étudiants adultes, inscrits à un programme de francisation de premier cycle offert par l'Université du Québec à Montréal, et apprenant le français langue seconde (FLS), ont participé à l'expérimentation.

Ce mémoire est organisé en cinq chapitres. Le premier s'attache à situer l'origine de notre questionnement, en présentant le contexte d'apprentissage du vocabulaire en L2 et les possibilités offertes par la RV pour l'apprentissage des langues secondes et du vocabulaire. Nous présentons ensuite l'objectif global de notre recherche ainsi que sa pertinence sociale et scientifique. Le deuxième chapitre s'attache à présenter les notions clés mobilisées dans la recherche, en présentant, dans un premier temps, le contexte l'apprentissage du vocabulaire et les stratégies d'enseignement/apprentissage utilisées dans l'enseignement du vocabulaire en L2, puis une définition de la RV et de ses classifications, ainsi qu'une revue de littérature sur son utilisation pour l'acquisition du vocabulaire en L2. Dans cette dernière section, nous répertorions plus précisément les études qui ont analysé l'impact de la RV à haute et à faible immersion (respectivement RVHi et RVFi) pour l'apprentissage du vocabulaire en L2. À la fin de ce chapitre, nous formulons notre question spécifique de recherche. Le troisième chapitre expose la méthodologie que nous avons adoptée. Nous présentons les participants, le déroulement et les instruments de collecte de données, puis détaillons les modalités de traitement et d'analyse des données, tout en abordant les considérations éthiques effectuées pour assurer une conduite éthique de l'étude. Le quatrième chapitre présente les résultats de notre recherche. En se servant de tests *t* appariés ainsi qu'un test *t* indépendant qui compare les résultats d'un prétest et d'un posttest réalisé par les participants, préalablement attribués à un groupe expérimental et à un groupe de contrôle, nous avons constaté que l'utilisation des vidéos 360° en RVFi a impact positif sur l'apprentissage du vocabulaire. Enfin, dans le dernier chapitre, nous émettons des hypothèses explicatives des résultats obtenus, à la lumière des études antérieures. La conclusion permet, enfin, d'exposer les limites de notre recherche et d'envisager des orientations possibles pour des travaux futurs.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE

Dans ce chapitre, nous présentons la problématique de notre recherche. Après avoir situé le contexte de notre étude dans le cadre du programme de francisation pour les immigrants adultes au Québec (1.1), nous évoquons les enjeux de l'enseignement et l'apprentissage du vocabulaire avec les technologies (1.2). Ensuite, nous présentons quelques apports et limites liés à l'utilisation de la RV pour l'apprentissage des langues, tels qu'ils se dégagent des travaux scientifiques (1.3), en nous arrêtant tout particulièrement sur les difficultés d'intégration et d'utilisation de la RV en classe de langue (1.4). Enfin, nous exposons l'objectif général de la recherche (1.5) et définissons sa pertinence sociale et scientifique (1.6).

1.1 Le programme de francisation pour les immigrants adultes

En 2023, le Canada a connu une importante croissance démographique, notamment en raison du taux important d'immigration. Le pays a accueilli plus de 465 000 nouveaux résidents permanents, dépassant largement son objectif initial (Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada, 2023). Le Québec aussi a enregistré une croissance migratoire record, avec l'accueil de 217 600 personnes immigrantes (Institut de la statistique du Québec, 2023). Ce nombre comprend 52 800 résidents permanents et 174 200 immigrants temporaires, qui portent le nombre total de résidents non permanents au Québec à environ 560 200 personnes (Institut de la statistique du Québec, 2023).

Pour ces immigrants allophones, la maîtrise du français, langue commune et officielle de la province, représente un important défi d'intégration. L'utilisation du français dans la communication facilite, en effet, une participation pleine et entière à la vie collective et favorise l'entrée sur le marché du travail. Ainsi, afin de faciliter l'intégration des personnes immigrantes, le gouvernement du Québec propose des cours de français gratuits à toutes les personnes âgées de 16 ans et plus résidant au Québec, non soumises à l'obligation de fréquenter l'école et désireuses de bénéficier de services d'apprentissage du français ainsi qu'aux personnes envisageant de s'installer au Québec (Gouvernement du Québec, 2024).

Dans cette optique, le *Programme-cadre de français pour les immigrants adultes au Québec*, établi par le ministère de l'Immigration, de la Francisation et de l'Intégration (MIFI, 2024), vise à baliser les objectifs des cours de français pour les immigrants adultes. Ce programme répond à une double nécessité : d'une part, soutenir les apprenants pour qu'ils puissent acquérir rapidement les bases linguistiques pour accéder

aux services essentiels de la communauté, communiquer avec les membres de la société québécoise et s'épanouir dans une langue étrangère, d'autre part, pour qu'ils puissent s'intégrer économiquement et socioculturellement, en accueillant les valeurs de la société québécoise (MICC, 2011).

Le programme d'études *Francisation*, développé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS, 2015), est conçu pour répondre aux besoins spécifiques des adultes immigrants allophones éligibles, ayant un niveau de scolarité de base. Ce programme, établi en collaboration par le MELS et le MIDI, identifie les connaissances nécessaires pour atteindre les normes liées à chaque niveau de compétence linguistique et envisage des niveaux de progression à travers l'*Échelle québécoise des niveaux de compétence en français des personnes immigrantes adultes* (MELS, 2015). En alignement avec les deux premiers niveaux (débutant et intermédiaire) de l'*Échelle*, le programme d'études *Francisation* comprend l'intégralité du contenu de formation du *Programme-cadre de français pour les personnes immigrantes adultes au Québec* (MELS, 2015). Ce dernier insiste sur les liens entre les quatre compétences langagières (compréhension orale ; production orale ; compréhension de l'écrit ; production écrite) et valorise les transferts possibles entre elles (MELS, 2015). Inscrit dans une approche communicative, le programme *Francisation* est basé sur les besoins des apprenants et encourage le recours à des situations de communication « signifiantes et réalistes » (MELS, 2015, p. 12). Dans cette perspective, le travail sur le vocabulaire semble nécessaire pour que les personnes immigrantes puissent acquérir les compétences langagières nécessaires à une communication efficace (Nation, 2001). En développant leur vocabulaire, les apprenants peuvent mieux exprimer leurs idées, comprendre les messages dans divers contextes, améliorer leur compréhension écrite et orale, renforcer leur autonomie et leur confiance dans leur capacité à utiliser la langue française. En vue d'atteindre ces objectifs, les technologies de l'information et de la communication (TIC) pourraient jouer un rôle important et faciliter l'acquisition du vocabulaire, notamment pour leur capacité à offrir des environnements immersifs et interactifs, voire modulables en fonction des niveaux et des styles d'apprentissage de chacun. Les possibilités de personnalisation offertes par les ressources et les outils numériques peuvent, par ailleurs, répondre aux besoins individuels de chaque apprenant et prendre en compte leurs préférences éventuelles pour certains environnements, supports ou ressources modales (visuelles, auditives ou kinesthésiques).

1.2 L'intégration des technologies en classe de langue

Selon Puentedura (2006), l'intégration d'une nouvelle technologie dans les classes passe par quatre étapes : la substitution, l'augmentation, la modification, puis la redéfinition des pratiques et des outils

d'enseignement/apprentissage. Progressive et évolutive, l'intégration des TIC dans les pratiques pédagogiques peut ainsi varier d'un simple remplacement d'outils traditionnels à une redéfinition totale des tâches, des activités et des démarches de l'enseignant et des apprenants (Lebrun et al., 2016). Actuellement, une gamme variée d'outils numériques, qu'ils soient éducatifs ou généralistes, en ligne et hors ligne, sont utilisés dans les classes, soit pour remplacer des outils et des pratiques analogiques, soit pour proposer de nouvelles expériences d'enseignement et d'apprentissage : applications web et mobiles pour la maîtrise de la langue, ressources visuelles et audiovisuelles ludoéducative, logiciels de gestion d'enseignement, plateformes pour l'écriture collaborative, dictionnaires multimédias, etc. (Gałan, 2021). Ces ressources offrent des opportunités diverses pour l'enseignement/apprentissage des langues secondes, en favorisant le développement des compétences nécessitant l'expression orale et écrite ainsi que l'interaction, tant en contexte de production que de réception (Bouillon, 2015). Elles peuvent, par exemple, mener à travailler la connaissance d'un vocabulaire précis en affichant des contenus multimédias ou interactifs sur des objets réels, sur des représentations de sensations, d'émotions ou de situations. Elles peuvent aider à situer un mot dans un niveau de langue spécifique, à mettre en évidence la distinction entre synonymes ou antonymes, ou encore elles peuvent faciliter la compréhension de la formation des mots pour une utilisation correcte en termes d'orthographe et d'usage (Delas-Berthel, 2010 ; (Bachy, 2019 ; Chapelle, 2001). Les outils et les ressources numériques permettent également de travailler d'autres compétences, dites transversales, telles la collaboration, l'autonomie et l'initiative (Delas-Berthel, 2010), mais également l'identification, la classification, la hiérarchisation, la critique et la mise à distance de l'information sur différents supports médiatiques (Pruvost, 2000).

Malgré la généralisation de certains outils et ressources numériques, le potentiel des TIC reste partiellement exploité en contexte éducatif. Les enseignants ont souvent recours à la technologie pour remplacer les outils traditionnels sans nécessairement favoriser l'interactivité et la participation des apprenants (Plebańska, Szyller et Sieńczawska, 2020). Par ailleurs, les usages les plus fréquents ne correspondent pas toujours aux attentes et aux besoins des apprenants, qui préfèrent les tâches créatives et l'apprentissage multimodal (Żylińska, 2013 ; Nowicka et Dziekońska, 2018). De plus, bien que les apprenants se montrent souvent enthousiastes à l'égard des technologies, ils peuvent rencontrer des difficultés techniques et ne pas être en mesure d'utiliser les ressources numériques à leur plein potentiel.

Ces difficultés mettent en exergue la nécessité d'une meilleure intégration des technologies en contexte éducatif, qui tienne compte des besoins spécifiques des enseignants et des apprenants (Dauphin, 2012) et

qui valorise les spécificités des nouveaux outils, dont certains semblent à même de favoriser les apprentissages.

1.3 Les utilisations de RV pour l'apprentissage des langues

Ces dernières années, l'émergence de nouvelles technologies pouvant être utilisées à des fins éducatives a ouvert de nouvelles possibilités pour l'enseignement-apprentissage des langues (Parmaxi, 2023). Parmi ces innovations, la RV, entendue comme une technologie permettant de simuler des environnements virtuels créés numériquement¹, se configure comme un moyen d'offrir une expérience d'enseignement dynamique et de contribuer à l'enrichissement du vocabulaire (Makransky et al., 2019). Selon différentes études, la RV offre en effet de nombreux avantages pour l'enseignement des langues : elle permet, par exemple, de donner accès à des simulations de situations complexes, qui seraient difficiles à recréer dans un contexte analogique ; elle donne la possibilité de fournir de la rétroaction immédiate et de présenter des contenus à l'aide de ressources visuelles particulièrement riches, comme l'ont souligné entre autres Burkhardt, Lourdeaux et Mellet-d'Huart (2006) et, plus récemment, Kaplan-Rakowski et Gruber (2019). Mroz (2015) a également constaté que l'intégration d'un environnement d'apprentissage virtuel collaboratif, dans lequel les étudiants sont amenés à communiquer dans la langue cible pour résoudre des problèmes, entraîne des progrès linguistiques et une amélioration des compétences de pensée critique. De même, Park (2018), en contexte d'apprentissage de l'anglais aéronautique, a démontré que l'utilisation de la RV a un effet positif sur les apprentissages langagiers, et notamment sur les compétences en communication stratégique, et qu'elle permet de mobiliser différents types de stratégies cognitives et métacognitives pour communiquer.

D'autres recherches ont été conduites sur l'enseignement et l'apprentissage du vocabulaire avec la RV, tant à haute qu'à faible immersion². Par exemple, Legault *et al.* (2019), en contexte d'enseignement du chinois mandarin en L2, ont comparé l'apprentissage explicite du vocabulaire, en utilisant soit une technologie de RVHi, avec des mots affichés dans un casque RV, soit des flashcards 2D. Une amélioration significative a été constatée avec l'utilisation des casques de RV par rapport aux flashcards 2D. Alfadil (2020), de son côté, a démontré l'efficacité de la ludification des tâches d'apprentissage réalisées en RV pour l'acquisition du vocabulaire en contexte d'apprentissage explicite. Tai, Chen et Todd (2020) ont

¹ Pour une définition plus détaillée de la RV, voir le chapitre 2, section 2.2.1.

² Une définition des deux types de RV (à haute et à faible immersion) sera fournie dans le chapitre 2, section 2.2.1.

également comparé l'apprentissage du vocabulaire avec des vidéos 360° visionnées à haute immersion avec des vidéos 2D. Dans ce cas, deux groupes d'apprenants d'anglais langue seconde ont été amenés à apprendre de nouveaux mots à l'aide de l'application *Mondly VR*, en utilisant, dans le groupe expérimental, la RV et, dans le groupe contrôle, une vidéo 2D. L'expérience a montré que les participants assignés au groupe expérimental obtenaient des résultats nettement supérieurs à ceux du groupe de contrôle lors des posttests de vocabulaire. Selon les chercheurs, ces résultats dépendent du niveau d'interactivité et de stimulation différent entre les deux technologies – et nettement moindre pour les vidéos 2D par rapport aux vidéos 360° visionnées à haute immersion.

Toutefois, contrairement à Legault *et al.* (2019), Ebert *et al.* (2016), Repetto *et al.* (2021) ainsi qu'Hartfill *et al.* (2020) ont constaté un impact négatif des technologies de RV, notamment de celles à haute immersion, pour l'apprentissage explicite du vocabulaire. Les participants, malgré leur préférence pour les jeux de vocabulaire réalisés dans un environnement de RVHi, ont obtenu des scores de vocabulaire significativement inférieurs à ceux qui avaient utilisé des flashcards 2D : selon ces chercheurs, la RV entraînerait une surcharge cognitive, en exposant les apprenants à une charge de travail physique et mentale trop importante, qui les détournerait des apprentissages linguistiques. Papin et Kaplan-Rakowski (2022) aussi, en comparant trois conditions expérimentales, à savoir l'apprentissage explicite du vocabulaire avec un dispositif de RV à haute immersion, avec un dispositif à faible immersion et avec des vidéos 2D, ont montré que, si les vidéos 360° annotées et visionnées en RV à faible immersion ont un impact positif sur l'apprentissage du vocabulaire, le visionnement en haute immersion peut provoquer une surcharge cognitive pour les apprenants.

1.4 Freins et obstacles à l'intégration de la RV en classe de langue

L'un des obstacles majeurs associés à l'utilisation de la RV en contexte éducatif semble lié à la surcharge cognitive que les environnements immersifs peuvent engendrer (Hartfill *et al.*, 2020). En classe de langue, tout particulièrement, les apprenants doivent mobiliser d'importantes ressources cognitives pour traiter et produire des énoncés, ou encore pour s'engager dans une interaction (Makrasky et Mayer, 2022). L'utilisation d'environnements virtuels complexes pourrait intensifier l'effort demandé aux apprenants, en leur demandant de gérer la navigation dans un espace 3D ou d'interagir avec des objets ou des avatars, tout en maintenant une attention soutenue aux dynamiques linguistiques (Makrasky et Mayer, 2022).

Cette surcharge semblerait particulièrement problématique pour les apprenants débutants et pour ceux qui ont peu d'expérience avec les outils technologiques avancés, car ils peuvent rapidement se sentir débordés, frustrés ou stressés face à la complexité des environnements virtuels (Lin et Lan, 2015). En classe de langue, où la priorité est souvent mise sur la communication fluide et l'acquisition des structures linguistiques de la langue cible, les nombreuses stimulations visuelles, la navigation dans l'espace virtuel, tout comme l'interactivité, peuvent détourner l'attention des apprenants. De plus, la sollicitation simultanée de plusieurs canaux sensoriels — visuel, auditif, kinesthésique — peut entraîner une surcharge de la mémoire de travail, rendant l'assimilation de nouvelles structures linguistiques moins efficace (Sweller, 2011).

La RV peut, par ailleurs, générer des effets physiologiques négatifs, comme la cybercinétose (ou mal des simulateurs), et entraîner des nausées, des maux de tête ou des vertiges, ce qui risque de perturber la concentration en classe et l'engagement (Keshavarz et Hecht, 2011). Pour les apprenants, cela peut également se traduire par une baisse de motivation, voire par un rejet des activités de RV, qui seraient perçues comme trop exigeantes ou inconfortables (Keshavarz et Hecht, 2011).

Il faut également souligner que, malgré son caractère immersif, la RV ne reproduit pas toujours les interactions sociales propres à la classe de langue, notamment les échanges spontanés, les corrections immédiates du professeur ou les interactions informelles entre pairs. Les avatars et environnements virtuels, bien qu'engageants, peuvent créer une distance artificielle, réduisant ainsi la qualité des interactions orales et l'authenticité des échanges (Parong et Mayer, 2021). Enfin, dans des classes hétérogènes, l'accès à ces technologies peut accentuer les écarts entre apprenants, certains étant plus à l'aise que d'autres avec les technologies, ce qui pourrait nuire à l'équité pédagogique (Makransky et Petersen, 2021).

Ainsi, si la RV offre des opportunités innovantes pour l'enseignement des langues, son utilisation en classe nécessite une planification rigoureuse, incluant des séquences pédagogiques construites *ad hoc*, des environnements simples, et des activités encadrées afin de limiter la surcharge cognitive, réduire les effets négatifs sur les apprentissages et maintenir un équilibre entre technologie et interaction humaine.

1.5 Les objectifs de la recherche

Après avoir constaté des résultats contradictoires dans les études concernant l'utilisation de la RV, tant à faible qu'à haute immersion, pour l'apprentissage des langues et du vocabulaire tout particulièrement, nous avons décidé d'analyser l'effet de l'utilisation de vidéos à 360° visionnées en RV à faible immersion pour l'apprentissage implicite du vocabulaire chez les apprenants adultes du FLS. Le choix de la faible immersion repose sur l'hypothèse qu'un environnement moins immersif peut offrir un meilleur équilibre entre stimulation sensorielle et surcharge cognitive, en particulier pour les apprenants débutants. Contrairement aux dispositifs de haute immersion, souvent coûteux et complexes à manipuler, les outils de faible immersion sont plus accessibles et plus facilement intégrables en contexte éducatif. La comparaison avec des vidéos en 2D vise à déterminer si l'immersion modérée offerte par la RV à 360° apporte une valeur ajoutée significative par rapport à des formats plus traditionnels et déjà largement utilisés dans l'enseignement des langues.

1.6 Pertinence sociale et scientifique de la recherche

Sur le plan scientifique, cette recherche contribuera à l'avancement des connaissances en didactique des langues secondes, concernant notamment les conditions d'acquisition du vocabulaire en FLS, avec des technologies innovantes et encore peu exploitées dans les classes. Sur le plan social, les résultats de cette étude pourraient soutenir les enseignants de FLS dans l'intégration des technologies – et de la RV tout particulièrement – pour l'enseignement des compétences langagières. La RV, grâce à ses fonctionnalités interactives et aux rétroactions instantanées qu'elle est à même de proposer, pourrait en effet faciliter la correction des erreurs en temps réel et renforcer ainsi la précision et la fluidité langagière. Par ailleurs, en proposant des situations authentiques, immersives et adaptées à leurs besoins, elle pourrait stimuler l'engagement des apprenants et réduire leur appréhension face à la prise de parole. Dès lors, nous pouvons espérer qu'une amélioration de l'apprentissage du vocabulaire grâce à la RV favorise les interactions chez les apprenants, facilitant ainsi l'intégration sociale des immigrants.

CHAPITRE 2

CADRE THÉORIQUE

Dans ce chapitre, dédié au cadrage théorique de la recherche, nous présentons des définitions des concepts clés concernant l'apprentissage du vocabulaire en L2 ainsi que l'intégration de la RV dans le processus d'enseignement et apprentissage du vocabulaire. Dans un premier temps, nous présentons une définition des notions de vocabulaire (2.1.1) et de connaissance du mot (2.1.2), en montrant leur importance pour l'apprentissage des langues. Nous illustrons ensuite quelques modèles et approches d'enseignement du vocabulaire qui ont nourri notre réflexion (2.1.3), en nous arrêtant plus particulièrement sur les usages des vidéos 2D et des flashcards (2.1.5). Ensuite, nous décrivons le potentiel de la RV pour l'apprentissage du vocabulaire (2.2). Nous définissons d'abord les différents types de RV (2.2.1), puis présentons des études qui ont interrogé les usages la RV dans l'enseignement et l'apprentissage du vocabulaire (2.2.2). Enfin, nous exposons les questions spécifiques de notre recherche (2.2.3).

2.1 Apprentissage du vocabulaire en L2

Plusieurs chercheurs de différents domaines se sont intéressés à l'acquisition des langues secondes et étrangères, dont Schmitt (1997), Nation (2006), Laufer (2009), et Tabatabaei et Goojani (2012), qui ont étudié plus particulièrement les modalités d'acquisition du vocabulaire. Afin de mieux comprendre comment cet apprentissage s'organise, nous allons d'abord fournir une définition de la notion de vocabulaire et montrer son importance pour l'apprentissage d'une L2.

2.1.1 Définition du vocabulaire et son importance en L2

Selon Schmitt (1997), le vocabulaire comprend tous les mots nécessaires à la pratique d'une langue. À la différence du lexique, qui englobe tous les mots d'une langue, il définit l'ensemble des mots qu'une personne connaît (Laufer, 2009). Selon Tremblay et Polguère (2014), à la différence du lexique, qui ne peut être précisément mesuré, il est plus facilement quantifiable, puisqu'il est possible de répertorier les connaissances linguistiques d'une personne (Koksal, 2013).

Autrefois considéré comme moins important dans l'apprentissage d'une langue seconde ou étrangère par rapport à la grammaire, il est désormais reconnu comme un élément central de l'apprentissage (Laufer, 2009). Sa maîtrise permet, en effet, l'utilisation de la langue à l'oral et à l'écrit, dans divers contextes, et

facilite l'acquisition d'autres éléments lexicaux, dont les expressions idiomatiques ou encore les dérivations morphologiques, qui rendent la communication plus fluide et précise (Lauter, 1997 ; Koksai, 2013 ; Schmitt et Nation, 2006 ; Tabatabaei et Goojani, 2012 ; Masrai, et Milton, 2018). Au contraire, une maîtrise limitée du vocabulaire, en L2, entraîne des obstacles d'apprentissage, une compréhension limitée, des difficultés dans la production écrite, une communication moins fluide et des problèmes de mémorisation (Asgari et Mustapha, 2011 ; Nagy, 1998). Il apparaît ainsi que le vocabulaire est essentiel pour le développement de l'autonomie et des compétences langagières des apprenants en L2 (Housseine, 2021).

2.1.2 La connaissance du mot

Nation explique que la connaissance d'un mot implique de

« connaître le(s) sens du mot, sa forme écrite (orthographe) et parlée (connaissance de la phonétique), son comportement grammatical (classe de mots) et ses collocations (des combinaisons de mots où la signification résultante ne peut pas être aisément déduite en examinant chaque mot individuellement), les contraintes (ce qui rend chaque mot plus ou moins approprié à certaines situations linguistiques), les associations (les mots sont liés les uns aux autres dans l'esprit des gens) » (Nation, 2001, p. 27).

Ces caractéristiques sont interdépendantes, chacune influant sur les autres et contribuant à la complexité globale de l'apprentissage du vocabulaire. Par ailleurs, la charge d'apprentissage d'un mot varie en fonction de sa fréquence et peut différer selon la langue maternelle de l'apprenant (Tremblay et Polguère, 2014), les mots similaires entre la première langue et la langue seconde étant plus simples à reconnaître et à mémoriser (Sikora, 2014).

Ainsi, connaître un mot implique de savoir l'utiliser en contexte de réception comme de production, à l'écrit comme à l'oral (Tremblay et Polguère, 2014). Cela peut représenter un défi pour les apprenants (Armandet Maraillet, 2015), qui se trouvent à devoir comprendre, mémoriser et utiliser correctement un large éventail de mots, dans des contextes variés (Min, 2013).

2.1.3 Principales théories et approches d'apprentissage du vocabulaire en L2

Selon Schmitt (2008), les approches d'apprentissage du vocabulaire en L2 se distinguent en deux catégories principales : l'apprentissage implicite et explicite. L'apprentissage implicite se produit par exposition à la langue cible, sans qu'aucun apprentissage délibéré ne soit planifié par l'enseignant (Kalinić, 2021). À l'inverse, l'apprentissage explicite implique l'acquisition systématique de mots et résulte d'un apprentissage conscient et ciblé de l'apprenant (Teng, 2023). Bien que les processus d'apprentissage implicite et explicite semblent opposés, ils se complètent mutuellement et leur combinaison semble favoriser l'apprentissage du vocabulaire (Perez, 2020) et, plus particulièrement, la rétention et l'utilisation de nouveaux mots. Puisque nous avons choisi de travailler sur l'apprentissage du vocabulaire implicite en L2, dans la prochaine section, nous présentons les principales théories sur lesquelles il se fonde. Nous insistons notamment sur les théories qui ont servi de base pour notre réflexion, et notamment la théorie du double codage, la méthode des loci et la théorie de la cognition incarnée. Ces théories, déjà mobilisées dans l'étude de Papin et Kaplan-Rakowski (2022), soutiennent l'idée que le vocabulaire peut être acquis de manière intuitive, par une exposition à des ressources multimodales diverses, qui stimulent les processus cognitifs et métacognitifs en jeu lors de l'apprentissage.

2.1.3.1 La théorie du double codage

La théorie du double codage, introduite par Paivio (1971), stipule que l'association d'images mentales à des informations verbales favorise la mémorisation. Selon cette théorie, la mémorisation du vocabulaire repose sur deux sous-systèmes distincts : un système verbal permettant d'enregistrer les aspects linguistiques du mot, tels que sa structure morphologique et son orthographe, et un système non verbal, impliquant de retenir sa représentation visuelle.

L'efficacité de l'association du système verbal et non verbal pour l'apprentissage du vocabulaire en L2 a été également vérifiée en contexte expérimental par des chercheurs tels Cohen (1987). Dans une étude de 1987, Cohen avait étudié les stratégies d'apprentissage du vocabulaire en L2 en adoptant une approche qualitative et quantitative (Cohen, 1987). Par l'analyse d'un corpus de questionnaires, d'entretiens et de journaux d'apprentissage, il avait notamment pu décrire les stratégies employées par les apprenants pour mémoriser du vocabulaire, en contexte scolaire et en autonomie. Les participants avaient, en effet, décrit des stratégies variées, dont l'association de mots et d'images, l'utilisation de techniques de mémorisation et la répétition orale, ce qui avait permis à Cohen de conclure que l'association de représentations visuelles était un moyen efficace pour améliorer la mémorisation et le réinvestissement de nouveaux mots.

De manière similaire, dans une étude de 1998, Plass, Chun, Mayer et Leutner avaient interrogé l'impact des annotations multimodales (verbales et iconiques) sur l'apprentissage du vocabulaire en L2. Les apprenants avaient été dans ce cas exposés à des textes multimodaux interactifs contenant des mots cibles accompagnés d'annotations variées : des traductions uniquement verbales (définitions ou équivalents dans leur langue maternelle), des représentations uniquement visuelles (images ou vidéos) ou une combinaison des deux. Les participants, répartis en trois conditions expérimentales correspondant aux différents types d'annotations proposées, devaient lire les textes, utiliser les annotations disponibles, et mémoriser les mots cibles. Les résultats, évalués à travers des tests de rétention immédiate et différée, ainsi qu'à travers des observations qualitatives concernant l'utilisation des annotations disponibles, ont montré que la combinaison d'éléments verbaux et visuels permet d'améliorer significativement la rétention des nouveaux mots, et ce notamment pour les apprenants ayant une préférence pour les supports visuels (Plass *et al.*, 1998). Ces résultats mettent en évidence le rôle crucial des associations visio-verbales dans la mémorisation du vocabulaire, ce qui ouvre la voie à l'exploration de stratégies plus spécifiques, telles que la méthode des loci, fondée sur la création d'images mentales et de parcours spatialisés pour renforcer l'encodage mnésique.

Ces constats, issus à la fois de fondements théoriques (Paivio, 1971, 1986 ; Mayer, 2001, 2009) et de résultats empiriques (Plass *et al.*, 1998 ; Cohen, 1987), soulignent le rôle central que joue l'intégration simultanée de canaux verbaux et visuels dans le processus de mémorisation lexicale en langue seconde. En effet, plusieurs recherches ont démontré que l'activation conjointe de ces deux canaux permet de renforcer l'encodage mnésique, d'améliorer la rétention et de faciliter le rappel des mots appris (Mayer et Moreno, 2003 ; Moreno et Mayer, 2007).

Dès lors, il devient essentiel de s'interroger sur les dispositifs pédagogiques qui exploitent concrètement ces principes dans les pratiques d'enseignement. C'est dans cette perspective que nous nous intéressons, dans la section suivante, aux usages didactiques de deux outils particulièrement représentatifs de cette approche multimodale : les vidéos 2D et les flashcards. Leur pertinence repose précisément sur leur capacité à activer conjointement les deux systèmes de codage, favorisant ainsi un apprentissage plus profond et durable du vocabulaire (Nakata, 2011 ; Montero Perez *et al.*, 2014 ; Nation, 2001).

2.1.3.1.1 Usages des vidéos 2D et des flashcards dans l'enseignement/apprentissage du vocabulaire en L2

Dans la continuité des principes issus de la théorie du double codage (Paivio, 1971, 1986), certains outils pédagogiques se démarquent par leur capacité à activer simultanément les systèmes verbal et non verbal impliqués dans la mémorisation. C'est notamment le cas des vidéos 2D et des flashcards, qui mobilisent conjointement le traitement visuel et verbal de l'information, favorisant ainsi une meilleure rétention du vocabulaire chez les apprenants en langue seconde.

L'utilisation de supports visuels comme les vidéos 2D et les flashcards s'est révélée particulièrement efficace pour renforcer l'apprentissage lexical, car ces outils facilitent l'encodage en mémoire à long terme, en sollicitant plusieurs canaux sensoriels à la fois (Paivio, 1986 ; Mayer, 2009). Le recours à des éléments visuels permet également de contourner les limites du traitement verbal isolé, notamment chez les apprenants débutants ou peu alphabétisés (Plass et Jones, 2005 ; Chun et Plass, 1996). En outre, les recherches sur le double encodage et l'apprentissage multimodal montrent que l'association d'images, de sons et de mots écrits favorise une meilleure rétention et un accès plus rapide aux mots appris (Mayer et Moreno, 2003 ; Moreno et Mayer, 2007 ; Montero Perez, Peters, Clarebout, et Desmet, 2014). Les vidéos 2D, en particulier, en contextualisant le lexique dans des situations dynamiques et accessibles, permettent aux apprenants de saisir à la fois la forme et l'usage du vocabulaire de manière implicite et engageante (Plass et Jones, 2005 ; Montero Perez *et al.*, 2014). De plus, la simplification graphique propre à l'animation 2D peut aider à focaliser l'attention sur les éléments linguistiques essentiels sans surcharger les apprenants (Sweller, 1994; Mayer et Moreno, 2003). De manière similaire, les flashcards permettent un travail explicite, répétitif et souvent autonome sur les mots, avec une efficacité largement démontrée en contexte d'apprentissage du vocabulaire (Nation, 2001 ; Nakata, 2011). Lorsqu'elles intègrent des éléments visuels, les flashcards permettent en effet un double codage (Paivio, 1986), verbal et iconique, des informations, qui facilite la mémorisation à long terme. Les flashcards numériques aussi, notamment lorsqu'elles s'appuient sur la répétition espacée (*spaced repetition*) — qui consiste à revoir l'information à intervalles réguliers pour en renforcer la mémorisation — ou sur le rappel actif d'un mot, favorisent la reconnaissance et la rétention à long terme des mots acquis (Nakata et Webb, 2016).

Au-delà des supports pédagogiques classiques exploitant les canaux visuel et verbal, certaines stratégies cognitives spécifiques, comme les méthodes mnémoniques spatialisées, prolongent et approfondissent les principes du double codage. En particulier, la méthode des loci, fondée sur l'association de mots à des

lieux mentaux familiers, mobilise intensément la visualisation et la structuration spatiale de l'information — des mécanismes reconnus pour renforcer l'encodage et le rappel en mémoire à long terme (Paivio, 1986 ; Bellezza, 1981). Cette stratégie, bien que plus ancienne, s'inscrit dans les logiques contemporaines d'un apprentissage multimodal efficace (Mayer, 2009), en favorisant un traitement cognitif actif et imagé du lexique.

2.1.3.2 La méthode des loci

La méthode des loci (1992) est une technique de mémorisation fondée sur l'association d'informations à des lieux physiques ou imaginaires, qui a été largement étudiée pour son efficacité en contexte d'apprentissage du vocabulaire (Godwin-Jones, 2010). Cette méthode repose sur la création d'un parcours mental dans un espace que l'on connaît bien (par exemple, une maison ou une rue) et sur l'association d'éléments à retenir en lien avec des lieux spécifiques de ce parcours. Yates (1992) a démontré que cette technique permet de renforcer la mémorisation de nouveaux mots en ancrant les informations dans des contextes visuels et spatiaux. Godwin-Jones (2010) a également mis à l'épreuve cette méthode pour l'apprentissage des langues secondes, en montrant que les apprenants qui l'utilisaient avaient tendance à mieux retenir le vocabulaire. Des études plus récentes, comme celles de Legge *et al.* (2012), ont démontré que cette technique peut non seulement améliorer la rétention du vocabulaire, mais aussi en faciliter le réinvestissement. De même, Slevc et Moyer (2009) ont observé que les apprenants de L2 qui utilisent des techniques mnémoniques, comme celle des loci, peuvent mieux intégrer le vocabulaire à long terme en le reliant à des expériences sensorielles et spatiales.

2.1.3.3 La théorie de la cognition incarnée et les environnements d'apprentissage immersifs

La théorie de la cognition incarnée (1990) soutient que la cognition humaine est profondément influencée par l'interaction entre le corps et l'environnement. Selon cette théorie, les processus mentaux, comme la perception, la mémoire et la pensée, ne sont pas dissociés des expériences sensorielles et motrices, mais sont plutôt ancrés dans des interactions physiques avec le monde (Barfield, Zeltzer, Sheridan, et Slater, 1995). Plus particulièrement, selon Barsalou (2008), les concepts et les représentations mentales sont construits à partir de perceptions sensorielles et motrices qui façonnent notre compréhension du monde. L'application de cette théorie dans le domaine de l'apprentissage suggère que les environnements immersifs, comme ceux créés par la RV et les vidéos à 360°, peuvent améliorer l'apprentissage, en offrant des expériences sensorielles complètes qui facilitent la mémorisation et la compréhension.

Des recherches récentes ont, en effet, montré que les environnements immersifs peuvent soutenir l'apprentissage du vocabulaire en L2 en combinant des stimuli visuels, auditifs et kinesthésiques. A ce propos, Repetto *et al.* (2021) ont étudié l'impact des environnements à 360° sur l'apprentissage de la L2, en constatant que l'élaboration de représentations incarnées est facilitée par l'exposition à des vidéos à 360°, qui permettent aux utilisateurs de s'engager activement dans des contextes réels, renforçant ainsi l'association des mots avec des images, et, par-là, la mémorisation. De plus, Legault *et al.* (2019) ont montré que les apprenants en L2 n'ont pas toujours accès aux mêmes représentations incarnées que les apprenants en L1. En effet, les apprenants en L1 bénéficient souvent d'interactions physiques et sensorielles dans leur environnement, comme manipuler des objets ou explorer des situations d'apprentissage de manière active. L'utilisation de la RV pourrait ainsi combler cette lacune en offrant aux apprenants en L2 des expériences sensorimotrices qui renforcent l'apprentissage du vocabulaire et des structures linguistiques.

En conclusion, les théories du double codage, la méthode des loci et la théorie de la cognition incarnée offrent un cadre pour penser les processus cognitifs qui sous-tendent l'apprentissage du vocabulaire en L2. En mettant l'accent sur l'association de mots et d'images, ces théories montrent que l'apprentissage est optimisé lorsque les informations sont proposées par le biais de différents codes. Dans cette optique, la RV, en tant qu'outil immersif, donnant accès à des environnements multimodaux et interactifs, représente un moyen prometteur pour soutenir l'apprentissage implicite du vocabulaire.

2.2 La réalité virtuelle et l'apprentissage du vocabulaire

2.2.1 Définition et classifications de la réalité virtuelle

La RV désigne un ensemble d'interfaces technologiques permettant à l'utilisateur de se détacher de son environnement physique (Fuchs, 2006) pour vivre une expérience dans une réalité simulée par ordinateur ou imaginée (Wojciechowski et Cellary, 2013). En ce qui concerne les environnements virtuels auxquels donne accès la RV, ceux-ci peuvent inclure des espaces virtuels tridimensionnels, mais aussi des vidéos 360° pouvant être visualisées à faible immersion (RVFi) ou à haute immersion (RVHi). La RVFi est définie comme « un environnement virtuel tridimensionnel généré par ordinateur et expérimenté à travers un équipement audiovisuel standard, tel qu'un ordinateur de bureau équipé d'un moniteur bidimensionnel » (Rakowski et Gruber, 2019, p. 3, notre traduction). En revanche, la RVHi est définie comme « un environnement virtuel à 360° généré par ordinateur, perceptiblement et spatialement réaliste en raison de l'immersion élevée offerte par un dispositif porté sur la tête » (Rakowski et Gruber, 2019, p. 3, notre

traduction). Ainsi, si pour la consultation de contenus en RVHi l'utilisation de casques de RV, par lesquels l'utilisateur se voit immergé dans l'environnement virtuel, s'avère indispensable, la consultation des vidéos 360°, également connues sous le nom de vidéos immersives, ne nécessite pas l'utilisation d'un casque. Créées à l'aide de caméras spéciales équipées de plusieurs objectifs, ces vidéos captent des scènes dans toutes les directions simultanément et permettent une visualisation sous différents angles (Roy, 2014), ce qui offre une expérience plus engageante et immersive que celle proposée par les vidéos traditionnelles (Roche et Rolland, 2020 ; He et Smith, 2019). La RVHi est, par ailleurs, caractérisée par l'interactivité, par un fort potentiel d'immersion et par la capacité à susciter un sentiment de présence (Ciekanski *et al.*, 2020). L'interactivité permet à l'utilisateur d'interagir activement avec l'environnement virtuel, tandis que l'immersion le plonge dans un monde virtuel, créant une expérience réaliste (Ciekanski *et al.*, 2020). Enfin, le sentiment de présence fait en sorte que l'utilisateur a l'impression de faire véritablement partie de l'environnement virtuel (Xie *et al.*, 2021). De plus, la RV, tant à haute qu'à faible immersion, engendre des expériences sensorielles réalistes, susceptibles d'activer le codage visuel des apprenants, comme indiqué par Xie, Chen et Ryder (2021). Enfin, en contexte d'enseignement, la RV peut fournir des espaces d'apprentissage situés pertinents et immersifs, stimulant les canaux visuels et kinesthésiques des apprenants et le développement de compétences de réflexion de haut niveau (Xie *et al.*, 2021).

2.2.2 La réalité virtuelle en didactique des langues : usages pour l'acquisition du vocabulaire

L'utilisation de la RV offre plusieurs avantages en contexte d'enseignement, entre autres pour la motivation, l'accès à des situations complexes (Burkhardt, Lourdeaux et Mellet-d'Huart, 2006) et la présentation efficace d'informations visuelles (Kaplan-Rakowski et Gruber, 2019). Nous nous intéresserons plus particulièrement aux usages de cette technologie immersive pour l'enseignement et l'apprentissage du vocabulaire en L2. Ce sujet a intéressé les chercheurs de différents pays et, entre 2016 et 2022, diverses études ont été menées pour évaluer l'efficacité des technologies de RV pour l'enseignement-apprentissage du vocabulaire chez les apprenants de L2 (Parmaxi, 2023). Nous rendons ici compte d'une partie de ces études, en les présentant en fonction du type de RV mis à l'épreuve, en commençant par celles interrogeant des dispositifs de RVHi.

Legault *et al.* (2019) ont comparé l'apprentissage du vocabulaire explicite en L2 en utilisant soit la RVHi (mots affichés dans un casque VR) soit des flashcards 2D. Dans les deux cas, 64 étudiants universitaires de premier cycle (49 femmes et 15 hommes ayant en moyenne 19 ans, tous monolingues anglophones inscrits

à l'Université d'État de Pennsylvanie), étudiant le chinois mandarin, devaient apprendre 60 mots de la langue cible, dont 30 par le biais de la RVHi et 30 par l'utilisation de flashcards qui associaient les mots en chinois mandarin aux images correspondantes. Les résultats, évalués immédiatement après l'apprentissage à l'aide d'une tâche de reconnaissance à choix forcé à plusieurs alternatives, ont révélé une précision nettement plus élevée chez les apprenants ayant été exposés aux mots avec le dispositif de RVHi par rapport à ceux ayant utilisé les flashcards. Plus particulièrement, les apprenants les plus faibles ont obtenu des résultats significativement supérieurs avec la RVHi, tandis que les plus performants n'ont pas eu d'écarts significatifs entre les deux conditions. Les chercheurs ont conclu que la RVHi peut s'avérer efficace pour l'apprentissage du vocabulaire en L2, notamment pour les apprenants en difficulté.

De son côté, Alfadil (2020) a mené une étude quasi expérimentale auprès de 64 étudiants saoudiens apprenant l'anglais comme langue étrangère. L'expérience, qui s'est déroulée sur 12 jours, a comporté de comparer les performances des deux groupes – un groupe témoin et un groupe expérimental – par le biais d'un prétest et d'un posttest. Les participants du groupe expérimental devaient apprendre de nouveaux mots en utilisant un jeu en RV tandis que ceux du groupe témoin devaient le faire de manière traditionnelle, en utilisant des livres, en écoutant des conférences et en réalisant des exercices. Les résultats ont montré que l'utilisation du jeu en RVHi entraîne des résultats significativement supérieurs à ceux obtenus avec les méthodes traditionnelles.

Repetto *et al.* (2021) ont également étudié l'impact de la RVHi et des vidéos en 2D sur l'apprentissage explicite du vocabulaire. Dans cette recherche, un total de 104 participants italiens apprenant l'anglais ont été recrutés. Soixante-trois, issus de l'Institut technique d'Alessandria, ont été assignés au groupe expérimental et ont été formés à utiliser des vidéos immersives à 360°. En parallèle, 41 étudiants de l'Institut technique de Milan, assignés au groupe de contrôle, ont été formés à l'utilisation de vidéos 2D. Dans cette recherche mixte, les auteurs ont examiné l'efficacité des vidéos immersives à 360° pour l'apprentissage du vocabulaire, par rapport aux vidéos standards non immersives présentant les mêmes contenus. La connaissance des mots cibles sous forme d'exercice de traduction a été évaluée avant et après la formation, tandis que les représentations des apprenants à l'égard la technologie ont été recueillies avant la formation. Les résultats ont montré que les participants du groupe assigné à la RVHi ont obtenu des scores de vocabulaire significativement plus élevés que ceux du groupe utilisant des vidéos 2D. Cela semble corroborer les résultats de la recherche de Legault *et al.* (2019), selon lesquels un niveau plus élevé d'immersion favorise davantage la mémorisation de nouveaux mots.

Dans un contexte différent, Tai, Chen et Todd (2020) sont parvenus à des constats analogues. Dans une étude mixte visant à comparer l'efficacité de l'apprentissage du vocabulaire implicite en utilisant des vidéos 360° en RVHi par rapport à des vidéos 2D, 49 apprenants d'anglais langue étrangère de septième année de Taiwan ont été répartis en deux groupes. Le premier, soit le groupe expérimental, a utilisé un casque de RV avec l'application *Mondly RV* (ATi Studios, 2014) et a réalisé des activités interactives avec des scénarios et des personnages virtuels, en bénéficiant également d'une rétroaction immédiate. Le deuxième, soit le groupe de contrôle, a regardé une vidéo 2D avec les mêmes personnages virtuels, mais sans interaction. Les participants ont rempli des questionnaires écrits et participé à des entretiens concernant, entre autres, leur perception de la RV, leur immersion dans l'activité ainsi que leur ressenti vis-à-vis de l'application testée. Les entretiens ainsi qu'un posttest de rétention du vocabulaire réalisé une semaine après l'utilisation de l'application de RV ont ensuite permis de mesurer l'impact de l'utilisation de la RV sur la compréhension et la mémorisation. Les résultats ont montré que le groupe ayant utilisé le dispositif de RVHi a obtenu des résultats significativement supérieurs à ceux du groupe de contrôle. Les chercheurs ont attribué ces différences à l'interactivité et à la stimulation plus importantes offertes par la RVHi par rapport à la vidéo 2D.

En ce qui concerne les usages de la RVFi aussi, les chercheurs ont constaté des effets généralement positifs. Lan *et al.* (2015), en comparant l'apprentissage du vocabulaire en RVFi et en 2D à l'aide de supports visuels en 2D (de type associations images-mots), auprès de 36 apprenants chinois en langue seconde, ont constaté que la RV facilitait l'apprentissage du vocabulaire L2 à court terme plus que les associations images-mots en 2D, en confirmant ainsi la pertinence des environnements virtuels pour l'apprentissage du vocabulaire en L2.

Si ces différentes études (Legault *et al.*, 2019 ; Ebert *et al.*, 2016 ; Repetto *et al.*, 2021) ont montré les avantages de l'utilisation de la RVHi pour l'apprentissage du vocabulaire en L2, d'autres recherches ont montré des résultats plus mitigés.

Hartfill *et al.* (2020), par exemple, ont observé un impact négatif de la RV sur l'apprentissage explicite du vocabulaire. Cette étude, qui combinait des données qualitatives et quantitatives, a impliqué 29 participants allemands apprenant le japonais comme L2. Les apprenants ont été répartis en deux groupes : le groupe expérimental utilisait un jeu en RVHi intitulé Word Saber, tandis que le groupe témoin travaillait avec des flashcards en 2D. Bien que les participants aient exprimé une préférence pour le jeu en RVHi,

leurs scores de vocabulaire ont été significativement inférieurs à ceux du groupe témoin. Les chercheurs ont expliqué ce résultat par la surcharge cognitive provoquée par les caractéristiques complexes du jeu en RVHi, qui semblaient détourner l'attention des apprenants de l'objectif principal d'apprentissage.

L'étude menée par Papin et Kaplan-Rakowski (2022) auprès de 63 étudiants universitaires d'une grande ville canadienne francophone, apprenant le français L2, a également mis en exergue les risques de surcharge cognitive en contexte d'utilisation de la RVHi. Dans cette recherche, une plateforme en ligne appelée *ThingLink 360* a été utilisée pour annoter des images à 360° avec 15 mots cibles de faible fréquence. Les mots ont été sélectionnés selon des critères précis (ils devaient notamment être des noms concrets et ne pas être des cognats de l'anglais), puis répartis sur trois images différentes à 360°, représentant respectivement une rue de la ville La Havane, un restaurant et l'intérieur d'une voiture de course. Les participants ont pu naviguer à travers ces images annotées pour apprendre les mots cibles de manière interactive. Les résultats de cette recherche ont permis de constater que les images 360° annotées avec du vocabulaire en français L2 et visionnées en RVFi facilitent l'apprentissage du vocabulaire en offrant un environnement immersif, mais modéré. Cette immersion contextuelle a permis aux participants d'associer le vocabulaire à des contextes visuels réels, favorisant ainsi la rétention des mots. En revanche, une immersion plus intense, comme celle procurée par la RVHi, semble provoquer une surcharge cognitive. Les participants ont rapporté des difficultés physiques, telles que des vertiges et un inconfort lié à la navigation, ainsi qu'une distraction accrue due à l'effet de nouveauté provoqué par la manipulation du dispositif. Cette surcharge cognitive a limité leur capacité à mémoriser et à se concentrer sur l'apprentissage du vocabulaire.

En conclusion, il semblerait que l'utilisation de la RVHi peut s'avérer efficace pour l'apprentissage du vocabulaire en L2, en particulier pour les débutants. Cependant, un niveau d'interactivité ou d'immersion trop intense peut entraîner une surcharge cognitive, limitant ainsi les bénéfices de l'outil.

2.3 Questions de recherche

Au vu du faible nombre d'études portant sur l'apprentissage implicite du vocabulaire en contexte d'utilisation de la RV à faible et à haute immersion et au vu des résultats contrastés qui ont été répertoriés, nous avons choisi de répondre à la question de recherche suivante : **dans quelle mesure l'utilisation de vidéos 360° visionnées en RV à faible immersion pourrait-elle contribuer à l'amélioration du vocabulaire chez les apprenants adultes du FLS ?**

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Dans ce chapitre, nous exposons la méthodologie de notre recherche. D'abord, nous présentons le type de recherche effectuée (3.1) ainsi que les modalités de constitution de notre échantillon (3.2). Ensuite, nous décrivons les étapes et les instruments de collecte (3.3). Enfin, après avoir expliqué les modalités de traitement et d'analyse des données (3.4), nous présentons les considérations éthiques qui ont guidé notre démarche (3.5).

3.1 Type de la recherche

Notre étude à visée descriptive adopte une approche quantitative de type quasi expérimental, reposant sur un dispositif de prétest et posttest. Un questionnaire de vocabulaire a été, en effet, administré à chaque étape afin de vérifier d'éventuelles différences dans l'apprentissage du vocabulaire entre deux conditions expérimentales : l'utilisation de la RVFi et de vidéos 2D. Pour cette recherche, la variable dépendante est constituée par le vocabulaire et la variable indépendante par la RVFI.

3.2 Les participants

Pour la collecte des données, nous avons recruté 12 participants adultes, âgés de 18 à 55 ans, issus de la population immigrante et inscrits au programme d'apprentissage du FLS de niveau débutant à l'École de langue de l'UQAM. Les participants, appartenant à deux groupes classes distincts, ont été répartis de manière aléatoire dans le groupe témoin et dans LE groupe expérimental.

Le groupe expérimental est composé de 6 participants, dont 4 hommes et 2 femmes, résidant à Montréal. Issus de différents pays (Japon, Syrie, Argentine, Ukraine et Kenya), ils parlent le japonais, l'arabe, l'espagnol, l'ukrainien et le maasai et ont l'anglais comme langue étrangère commune. Deux d'entre eux sont étudiants au baccalauréat et participent à un échange universitaire. Les autres étudiants dans divers domaines, tels que l'informatique, la médecine, la gestion, le design et l'art. Trois d'entre eux travaillent comme programmeurs de jeux vidéo (Tableau 1).

Tableau 1. Les langues parlées par le groupe expérimental.

	Langue maternelle	Autres langues parlées
1	Japonais	Anglais
2	Japonais	Anglais et coréen
3	Ukrainien	Anglais et russe
4	Maasai	Anglais et swahili
5	Arabe	Anglais
6	Espagnol	Anglais et portugais

Le groupe témoin est également composé de 6 participants, dont 3 hommes et 3 femmes. Ces participants résident actuellement à Montréal, mais sont originaires de différents pays, et notamment du Brésil, du Pakistan, de la Tunisie, de la Turquie et du Yémen. Ils parlent le turc, le portugais, l'ourdou et l'arabe et, à l'instar des participants du groupe expérimental, utilisent l'anglais comme langue seconde. (Tableau 2).

Tableau 2. Les langues parlées par le groupe témoin.

	Langue maternelle	Autres langues parlées
7	Turkish	Anglais
8	Portugais	Anglais
9	Ourdou	Anglais et panjabi
10	Portugais	Anglais
11	Arabe	Anglais
12	Arabe	Anglais

La majorité des participants du groupe témoin sont étudiants dans diverses spécialités, telles l'informatique, la médecine, les sciences économiques et la biologie, à l'exception d'un candidat, qui est un professionnel travaillant dans le domaine de la construction.

Tous les participants ont été affectés à un groupe universitaire en fonction de leurs compétences linguistiques, évaluées par le biais d'un test de classement administré par l'École de langues de l'UQAM, et ont commencé à étudier le français à la session d'automne 2024.

3.3 Les étapes et les instruments de collecte des données

Pour notre étude, organisée en trois étapes, différents outils de collecte ont été mobilisés.

3.3.1 Première étape : le prétest

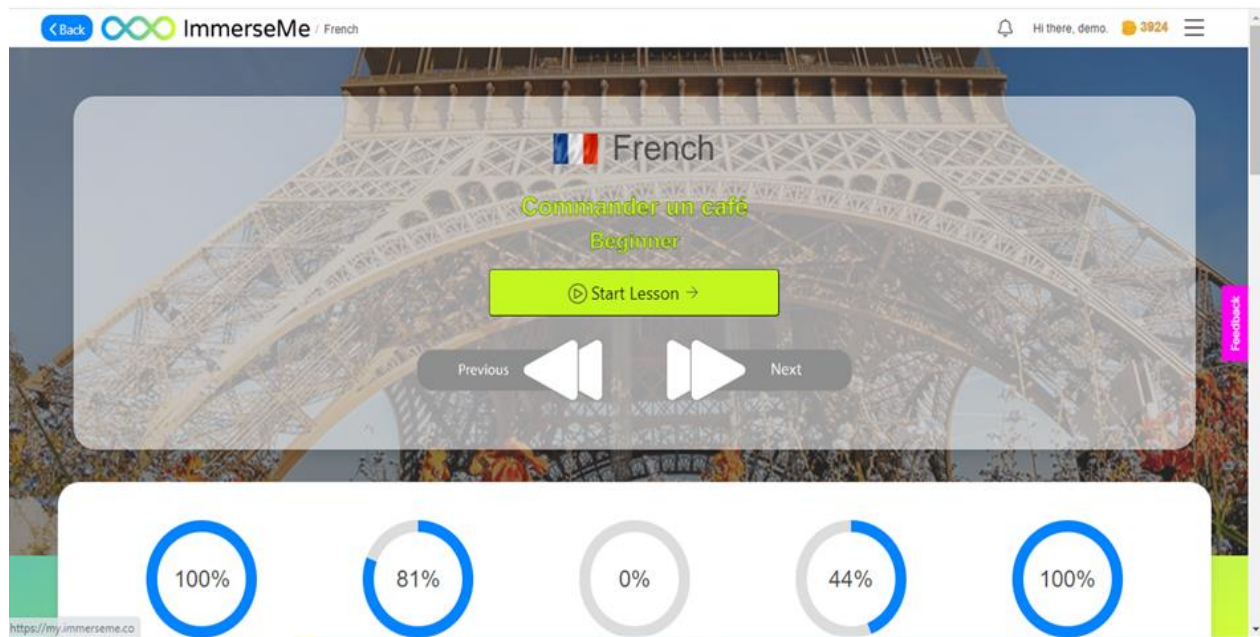
La première étape de la collecte a consisté en la réalisation d'un prétest. En nous inspirant des tests de vocabulaire utilisés dans les études de Tai *et al.* (2020) et de Papin et Kaplan-Rakowski (2022), nous avons proposé un test de vocabulaire portant sur 15 mots, identifiés comme étant d'usage courant dans la vie quotidienne. Ces mots ont été sélectionnés à partir de scénarios disponibles sur l'application *ImmerseMe* (ImmerseMe Ltd, 2018) (voir *infra*), dans le but d'évaluer les connaissances préalables des participants. Le test était composé de deux sections, portant sur les mêmes mots. La première section, axée sur la production, invitait les participants à indiquer les mots français qu'ils connaissaient et à en fournir la preuve en écrivant leur traduction dans leur langue maternelle. Si un mot n'était pas connu, les participants devaient cocher la case « Je ne sais pas ». La deuxième section du test, axée sur la réception, consistait à demander aux participants de choisir la traduction adéquate d'un mot français parmi trois options. Contrairement à l'étude de Papin et Kaplan-Rakowski (2022), qui n'avaient évalué la partie productive qu'au moment du posttest, nous avons choisi d'intégrer cette évaluation dès le prétest. Cette démarche visait à examiner si le fait d'offrir aux participants un choix de mots dès le début influençait leurs scores, avant même le visionnage des vidéos avec les outils sélectionnés (Annexe C).

3.3.2 Deuxième étape : l'utilisation de la RV et des vidéos 360°

Dans la deuxième étape, qui a duré 30 minutes, chaque groupe a visualisé les vidéos sur le support qui lui avait été attribué pour l'apprentissage du vocabulaire implicite.

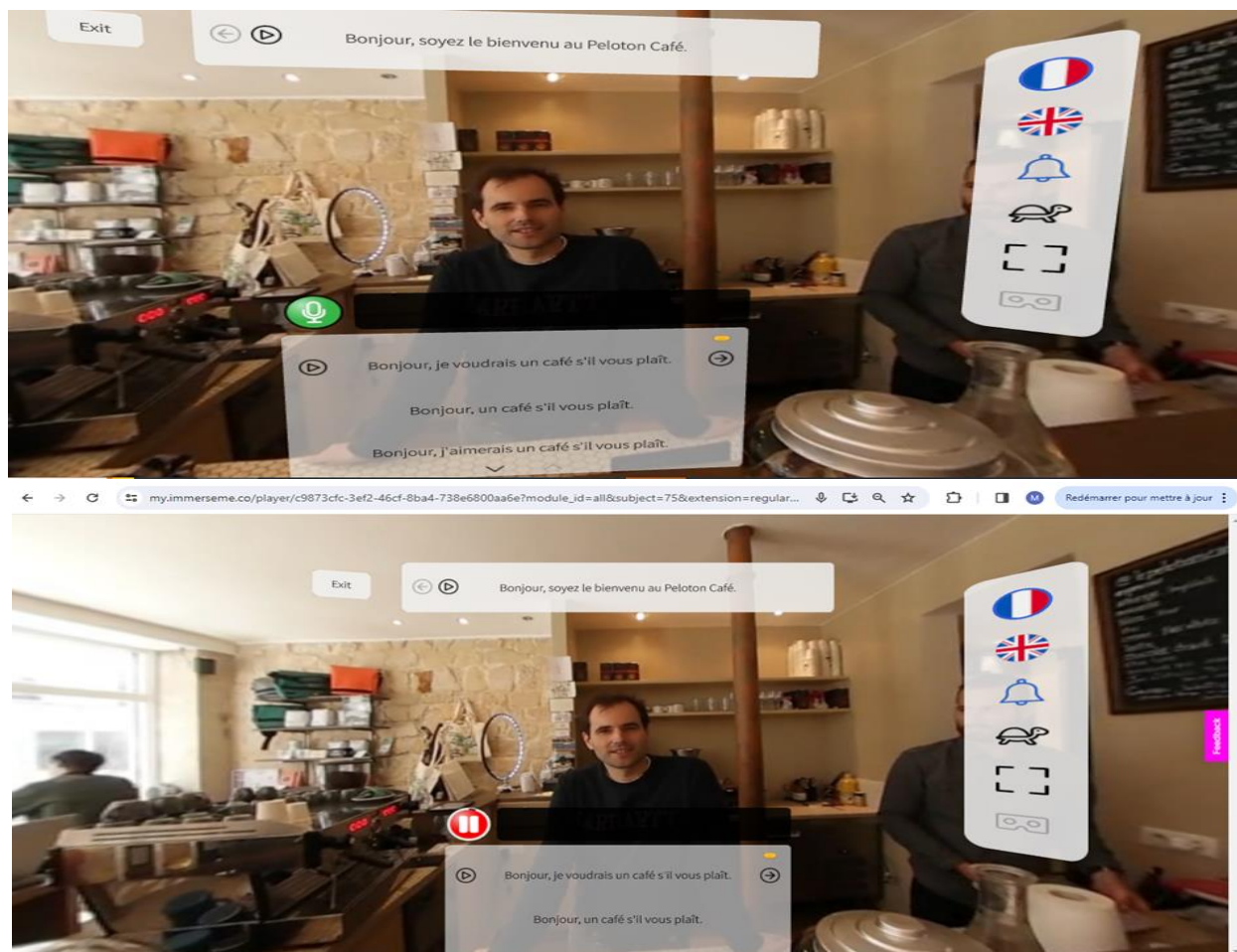
Dans le groupe expérimental, les participants ont visionné des vidéos à 360° en RVFi sur un ordinateur. Nous avons sélectionné trois scénarios d'interaction orale pour débutants sur l'application *ImmerseMe* (ImmerseMe Ltd, 2018), qui propose un entraînement à l'apprentissage des langues en ligne, en utilisant à la fois la RVFi et la RVHi (Figure 3.1).

Figure 3.1 Page d'accueil de l'application *ImmerseMe*.



Après avoir configuré différents paramètres (niveau de précision attendu pour la prononciation ; langue de traduction pour les suggestions de réponses ; angle de vue de la vidéo), les participants ont eu accès aux trois scénarios proposés (commander un café ; réserver une chambre d'hôtel ; parler des vacances), puis ont interagi avec les personnages de chaque vidéo à l'aide d'un microphone intégré. Des suggestions s'affichaient sous forme d'annotations en bas du microphone, à la fois en français et dans la langue choisie pour la traduction. Les apprenants pouvaient saisir leurs réponses, puis passer à la question suivante (Figure 3.2).

Figure 3.4 Captures d'écran de l'application *ImmerseMe* (ImmerseMe Ltd, 2018).



Les apprenants pouvaient également consulter une transcription de la conversation qu'ils entretenaient avec le personnage de la vidéo, avec une indication des bonnes réponses qu'ils avaient données ainsi que des réponses possibles (Figure 3.3).

Figure 3.7 Transcription de la conversation entre le participant et le robot conversationnel de *ImmerseMe*.



Lesson Script

▶ *Bonjour, soyez le bienvenu au Peloton Café.*

✓ + ▶ **Bonjour, je voudrais un café s'il vous plaît.**

▶ *Oui, vous voulez un noisette, un crème ou un allongé ?*

✓ + ▶ **Un café noisette s'il vous plaît.**

✓ + ▶ **Un café crème s'il vous plaît.**

✓ + ▶ **Un café allongé s'il vous plaît.**

▶ *Vous voulez l'emporter ou sur place ?*

✓ ▶ **À emporter s'il vous plaît.**

✓ ▶ **Sur place s'il vous plaît.**

▶ *Vous voulez l'emporter ou sur place ?*

✓ ▶ **À emporter s'il vous plaît.**

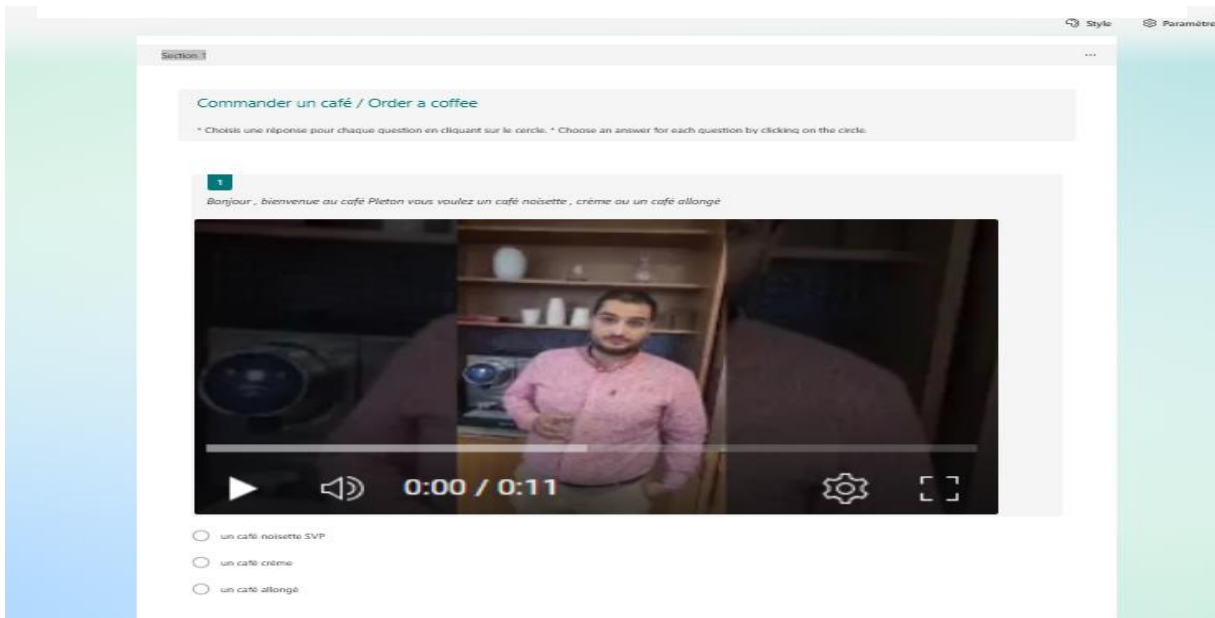
✓ ▶ **Sur place s'il vous plaît.**

▶ *Vous voulez l'emporter ou sur place ?*

✓ ▶ **À emporter s'il vous plaît.**

Les participants du groupe témoin, également équipés d'ordinateurs, ont été invités à visionner des vidéos 2D préenregistrées sur la plateforme *Microsoft Forms*. Le contenu des vidéos était le même que celui proposé aux membres du groupe expérimental, mais le format ne leur permettait pas d'interagir avec l'environnement virtuel (Figure 3.4).

Figure 3.4 Exemple d'une page des vidéos 2D.



3.3.3 Troisième étape : le questionnaire sociodémographique et le posttest

Lors de la troisième étape, les participants ont été invités à remplir un formulaire de renseignement sur leur profil sociodémographique, contenant des questions sur leur âge, leur genre, leur niveau d'études et les langues connues et parlées (Annexe B). Suivant le modèle de Krokos *et al.* (2019) ainsi que de Papin et Kaplan-Rakowski (2022), nous nous proposons, par la passation d'un questionnaire avant la réalisation du posttest, de vérifier que les informations du prétest n'avaient pas été emmagasinées uniquement dans la mémoire à court terme, l'esprit des participants étant occupé par une activité différente après l'expérience.

Une fois le formulaire complété, les participants ont réalisé un posttest, reprenant les mêmes questions du prétest. Les scores obtenus à cette étape ont ensuite été comparés à ceux du prétest afin de déterminer s'il existait une différence significative entre les résultats des deux étapes (Annexe C).

3.4 Méthode d'analyse des données

Afin de répondre à notre question de recherche et vérifier dans quelle mesure l'utilisation de vidéos 360° visionnées en RVFi peut contribuer à l'amélioration du vocabulaire chez les apprenants adultes du FLS, nous avons comparé les scores obtenus par les participants au prétest et au posttest. Un test *t* apparié et un test *t* indépendant ont été notamment réalisés. Nous avons établi un barème de notation, en vertu duquel chaque mot traduit correctement en L1 recevait un point ; un mot traduit de manière partiellement correcte recevait entre 0,75 ou 0,5 selon le degré de proximité avec le sens attendu ; un mot inconnu ou traduit de manière ne recevait aucun point. Dans la deuxième partie du test aussi, nous avons adopté le même barème de notation.

3.5 Considérations éthiques

Pour assurer une conduite de la recherche éthique et respectueuse des droits des participants, plusieurs mesures ont été mises en place. Tout d'abord, nous avons suivi une formation en ligne sur la déontologie de la recherche impliquant des êtres humains. En avril 2024, une demande d'approbation éthique a été soumise au comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Montréal, et l'autorisation d'effectuer la collecte de données a été obtenue en septembre 2024. Ensuite, avant le début de la collecte, nous avons rencontré les participants, pour leur présenter le but de la recherche et ses étapes. Nous avons précisé que la participation était volontaire et que le retrait aurait été possible à tout moment, sans conséquences. Dans cette circonstance, nous avons distribué aux participants un formulaire de consentement en format papier, qu'ils ont par la suite rempli et remis (Annexe A). En ce qui a trait à la protection des données personnelles des participants, toutes les informations ont été anonymisées, et des codes alphanumériques ont été attribués à leurs productions. Par ailleurs, tous les documents du prétest et du posttest ont été conservés dans un espace numérique sécurisé, avec un accès limité aux membres de l'étude (la chercheuse et la directrice de recherche). Aucun incitatif n'a été offert aux participants pour leur participation.

CHAPITRE 4

ANALYSE DES RÉSULTATS

Afin de vérifier si la consultation des contenus proposés à travers l'application *ImmerseMe* entraînait une amélioration significative dans l'apprentissage du vocabulaire, nous avons d'abord effectué un test *t* apparié. Ce type de test s'avère pertinent pour comparer chaque individu à lui-même, en tenant compte des différences interindividuelles (Fortin et Gagnon, 2022) et permet de réduire l'impact de facteurs externes (Portney, 2020). Ensuite, nous avons choisi de comparer les scores obtenus lors du prétest et du posttest par les participants du groupe expérimental et du groupe témoin. Enfin, afin d'identifier d'éventuelles différences significatives dans les scores des participants des deux groupes, tant avant qu'après l'exposition aux vidéos 360° en RVFi et aux vidéos 2D, nous avons effectué un test *t* indépendant. Enfin, une analyse des données sociodémographiques a été menée afin d'évaluer l'efficacité de l'environnement immersif en RVFi pour l'apprentissage du vocabulaire, en tenant compte des caractéristiques des participants, et notamment de leur profil linguistique.

4.1 Résultats du groupe expérimental

Pour analyser les résultats relatifs à la reconnaissance des 15 mots cibles, nous nous sommes appuyés sur la définition de Nation de la connaissance du mot (2001). Dès lors, nous avons analysé la reconnaissance de la forme et de la signification des termes ciblés par les étudiants dans les différents scénarios.

Dans cette optique, une analyse préliminaire des résultats du prétest a été réalisée afin d'évaluer la connaissance des mots cibles de chaque participant avant l'exposition aux contenus proposés par l'application *ImmerseMe*. Les résultats montrent que la moyenne des scores pour les 15 mots cibles dans la première section du test était de 7,8 tandis que celle de la deuxième était de 11 (Tableau 3). Cette donnée semble indiquer que le fait de proposer des suggestions de réponses a un effet positif sur la reconnaissance des mots, et ce même avant l'utilisation de l'application *ImmerseMe*.

Tableau 3 .Résultats du prétest du groupe expérimental.

Participant	S1/15	S2/15
1	8	12
2	7	14
3	10	15
4	11	13
5	6	7
6	5	5
MOYENNE	7,833333333	11

Afin d'évaluer l'existence d'une différence significative entre les moyennes obtenues lors du prétest (18,83) et du posttest (29,5) dans le groupe expérimental (voir tableau 3), nous avons réalisé un test t apparié. Deux hypothèses ont été formulées. La première postule que l'utilisation de vidéos 360° en RVFi, dans le cadre d'activités d'apprentissage implicite de vocabulaire en FLS, n'a aucun effet sur l'amélioration des scores au test de vocabulaire. Dans ce cas, la moyenne des scores après l'intervention sera égale à la moyenne des scores avant l'intervention. L'hypothèse alternative suppose, au contraire, que l'utilisation de vidéos 360° en RVFi entraîne une amélioration des scores au test de vocabulaire. Le calcul de la valeur p a enfin permis de déterminer si la différence observée entre les scores du prétest et posttest peut être considérée comme statistiquement significative. Plus particulièrement, si la valeur p est inférieure ou égale à 0,05 et les scores du posttest sont supérieurs à ceux du prétest, nous considérons que l'intervention a entraîné une amélioration significative des scores des apprenants, en confirmant la deuxième hypothèse. En revanche, si la valeur p dépasse 0,05, c'est-à-dire si les résultats du prétest et du posttest sont très similaires, la différence observée entre les deux tests ne se révèle pas statistiquement significative. Toute amélioration éventuelle ne pourra pas être attribuée aux conditions expérimentales.

Comme montré par le tableau de synthèse des résultats (Tableau 4), les résultats des apprenants se sont généralement améliorés entre le prétest et le posttest. On constate, par exemple, que le participant 1 a amélioré son score de 9 points, tandis que le participant 6, soit celui chez lequel les écarts entre le prétest et le post-test sont les plus importants, a amélioré sa performance de 20 points.

Ces différences semblent indiquer que l'exposition aux contenus proposés par le biais de la plateforme *ImmerseMe* a eu un effet positif sur l'apprentissage des mots cibles pour tous les participants, et notamment pour ceux dont les scores initiaux sont les plus faibles.

Tableau 4. Différence des scores au prétest et au posttest du groupe expérimental.

PARTICIPANT	SCORE PRÉTEST	SCORE POSTTEST	DIFFÉRENCE ENTRE PRÉ ET POSTTEST)
1	20	29	9
2	21	29	8
3	25	29	4
4	24	30	6
5	13	30	17
6	10	30	20
MOYENNES	18,83	29,5	10,67

Le calcul de la moyenne des différences entre le pré et posttest des participants a permis de constater que les participants ont amélioré leurs scores en moyenne de 10,67 points après l'utilisation de l'application *ImmerseMe*. Cela semble indiquer que l'utilisation de vidéos 360° en RVFi a un effet positif sur l'apprentissage implicite du vocabulaire en FLS.

Le calcul de l'écart-type des différences entre les scores du prétest et du posttest montre une variabilité notable entre les performances des participants. Par exemple, pour le participant 1, l'écart-type est de 2,79. Ce chiffre découle du carré de l'écart entre le score obtenu (9) et la moyenne (10,67). Par ailleurs, le

test t effectué sur l'ensemble des résultats a donné une valeur t de 4,10 avec une valeur p de 0,009. Puisque cette valeur est inférieure au seuil de signification habituel de 0,05, nous pouvons considérer que la différence entre les scores du prétest et du posttest est statistiquement significative. Ces résultats confirment ainsi notre deuxième hypothèse.

4.2 Résultats du test t apparié pour le groupe témoin

Pour évaluer les performances du groupe témoin, qui a été exposé aux mots cibles par le biais de vidéos 2D préenregistrées sur *Microsoft Forms*, nous avons effectué les mêmes analyses que celles réalisées pour les données concernant les participants du groupe expérimental.

Tout d'abord, nous avons examiné d'éventuelles améliorations dans les scores des deux sections du prétest. À l'instar de ce qui avait été constaté dans le groupe expérimental, les résultats ont montré une amélioration significative des scores entre la première et la deuxième partie du test : si la moyenne des résultats pour la première section était de 6,83, dans la deuxième elle était de 12,5 (Tableau 5). Ce résultat semble indiquer que la présence de suggestions de réponse facilite la reconnaissance des mots

Tableau 5. Résultats du prétest du groupe témoin.

Participant	S1/15	S2/15
7	9	12
8	9	15
9	2	10
10	9	15
11	8	11
12	4	12
Moyenne	6,833333333	12,5

Deuxièmement, nous avons mené un test t apparié afin de comparer les scores obtenus par les participants du groupe témoin au prétest et au posttest, en déterminant ainsi si l'exposition aux vidéos 2D entraînait une amélioration statistiquement significative des résultats (Tableau 6).

Tableau 6. Différence des scores au prétest et au posttest groupe témoin.

Participant	Score prétest	Score posttest	Différence entre prétest et posttest
7	21	29	8
8	24	20	-4
9	12	26	14
10	24	27	3
11	19	16	-3
12	16	20	4

Les résultats montrent une progression modeste (+3,67) et non significative, accompagnée d'un écart-type de 6,77 points, qui témoigne de variations importantes entre les scores des participants.

En parallèle, le résultat du test t , qui évalue la significativité des progrès observés (+1,33), associé à une valeur de $p = 0,242$ – nettement supérieure au seuil de 0,05 – suggère que les écarts constatés ne peuvent pas être attribués directement à la visualisation des vidéos 2D.

En conclusion, bien que l'analyse indique une amélioration des performances des participants entre le prétest et le posttest, il n'est pas possible d'attribuer les progrès constatés à l'utilisation des vidéos 2D. Ces résultats appellent à un approfondissement de l'analyse, idéalement à l'aide d'un échantillon plus large, afin de réduire l'incertitude statistique et de mieux distinguer les effets propres à l'intervention des variations pouvant être imputées à d'autres facteurs, tels que la taille réduite de l'échantillon, un effet d'apprentissage indépendant, des différences individuelles (motivation, compétences) ou encore des biais méthodologiques (conditions de passation des tests, familiarité avec les tâches).

4.3 Test t indépendant entre les scores du groupe expérimental et le groupe témoin

Pour répondre à notre question de recherche et évaluer l'efficacité de l'utilisation des vidéos 360° pour l'apprentissage du vocabulaire dans une classe de FLS, nous avons comparé les moyennes des scores

obtenus par les participants des deux groupes au posttest à l'aide d'un test t indépendant, qui permet de déterminer si la différence entre les moyennes est statistiquement significative.

Or, dans le groupe expérimental, la moyenne des scores au posttest était de 29,5, tandis que dans le groupe témoin elle était de 23,0.

Le calcul du test t , qui mesure l'écart standardisé entre les moyennes des deux groupes, a donné une valeur de 3,13. Cette valeur a été comparée à une valeur critique issue de la distribution t , qui dépend de deux éléments : les degrés de liberté, liés à la taille des échantillons, et le seuil de significativité (α), qui avait été fixé à 5 % (0,05).

La valeur critique ayant été estimée à 2,571, la valeur observée de 3,13 dépasse ce seuil. Par conséquent, la probabilité que cette différence soit due au hasard est inférieure à 5 %, ce qui nous permet de conclure que l'écart entre les moyennes des deux groupes est statistiquement significatif.

4.4 Analyse des données sociodémographiques

L'analyse des données sociodémographiques indique que l'utilisation de la RVFi a permis une amélioration significative des acquis lexicaux pour l'ensemble des participants, indépendamment de leur langue maternelle. Les résultats du groupe expérimental témoignent, en effet, d'une progression marquée entre le prétest et le posttest, ce qui suggère une efficacité notable de l'environnement immersif en RVFi pour l'apprentissage du vocabulaire. Comme l'illustre le tableau 4, la moyenne des scores est passée de 18,83 au prétest à 29,5 au posttest, soit une amélioration moyenne de 10,67 points.

Les participants 1 à 5, dont les langues maternelles sont typologiquement et culturellement très éloignées du français, ont tous enregistré une progression significative, avec des gains variant de 4 à 17 points. Leurs scores finaux, proches du maximum (29 ou 30), indiquent une réelle efficacité du dispositif, même en contexte de forte distance linguistique entre la L1 et la L2.

Ce résultat est d'autant plus significatif si l'on considère que la distance linguistique constitue habituellement un obstacle majeur dans le processus d'acquisition lexicale (Gass et Selinker, 2008). Les données suggèrent que l'immersion offerte par la RVFi, grâce à ses environnements visuels, interactifs et

contextualisés, favorise la mémorisation et l'appropriation du vocabulaire, même lorsque la L1 et la L2 présentent peu de similarités.

Conclusion

L'analyse des données a montré que les résultats du groupe expérimental sont significativement supérieurs à ceux du groupe témoin. Il ressort également que l'utilisation des vidéos 360° en RVFi entraîne une amélioration plus marquée chez les apprenants ayant obtenu des scores initiaux plus faibles. En revanche, les participants du groupe témoin n'ont pas enregistré de progression statistiquement significative.

Ces résultats suggèrent que la RV peut exercer un effet positif sur l'apprentissage du vocabulaire, y compris chez les apprenants dont la langue maternelle est typologiquement éloignée de la langue cible. Ce constat met en exergue le potentiel de la RVFi pour surmonter certaines barrières linguistiques et favoriser une acquisition plus efficace du lexique.

CHAPITRE 5

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Notre étude s'est proposée de déterminer si l'utilisation de vidéos 360° en contexte de RVFi peut avoir un effet sur l'apprentissage implicite du vocabulaire en FLS. Les résultats obtenus lors des tests appariés ont

confirmé que les vidéos 360° visionnées en RVFi entraînent une amélioration significative pour l'apprentissage du vocabulaire en FLS. Cette observation a été également confirmée par le test *t* indépendant, effectué pour comparer les résultats des groupes expérimentaux et témoin. Les résultats que nous avons obtenus s'alignent avec ceux de Lan et al. (2015), qui ont comparé l'apprentissage du vocabulaire en RVFi et en 2D auprès de 31 apprenants de chinois langue seconde. Les chercheurs avaient dans ce cas constaté que la RVFi facilite l'apprentissage du vocabulaire L2 à court terme plus que les associations images-mots dans des environnements 2D. De plus, nos résultats corroborent ceux de Papin et Kaplan-Rakowski (2022), qui avaient constaté que la RVFi est plus efficace que la RVHi et l'utilisation de vidéos 2D pour l'apprentissage du vocabulaire.

En ce qui a trait aux résultats issus de notre collecte, les résultats positifs constatés en contexte d'utilisation de la RVFi peuvent être attribués à deux caractéristiques fondamentales de cette technologie : la possibilité de visualiser des simulations de situations authentiques ; l'interactivité immersive.

5.1 La RVFi comme moyen de visualisation de situations authentiques

Dans le cadre de notre étude, les mots ciblés étaient issus de situations concrètes et courantes, telles que commander un café, réserver une chambre d'hôtel ou parler de ses vacances. Ces termes, fréquemment mobilisés dans les interactions quotidiennes, revêtent une utilité particulière pour les apprenants débutants, qui doivent avant tout apprendre à maîtriser un vocabulaire fonctionnel. Or, la RVFi semble avoir permis aux apprenants de vivre de manière simulée les situations représentées et de réinvestir rapidement les mots appris au sein de conversations simulées. En effet, les participants du groupe expérimental, utilisant l'application *ImmerseMe*, ont pu interagir avec un barista virtuel, sélectionner un type de café dans un menu affiché, puis verbaliser leur commande. De même, lors du scénario de réservation d'une chambre d'hôtel, ils ont dialogué avec l'avatar d'un réceptionniste, choisi une option de réservation et confirmé leur demande. Enfin, dans le scénario consacré à la description de ses vacances, les apprenants ont été amenés à interagir avec des interlocuteurs virtuels, afin de présenter leurs projets ou partager des souvenirs.

Ce type d'apprentissage contextualisé a favorisé l'ancrage des mots cibles dans des usages concrets et réalistes, renforçant la mémorisation par le biais de répétitions signifiantes et d'interactions engageantes. Contrairement aux environnements traditionnels en 2D, qui se limitent souvent à des scénarios visuels et

auditifs statiques, les environnements virtuels proposent des possibilités d'interaction dynamique, ce qui favorise le réinvestissement actif du vocabulaire.

Par ailleurs, la récursivité des scénarios proposés ne semble pas avoir nui à l'engagement des apprenants, puisque les nouveaux mots étaient intégrés dans des situations riches de sens et en contexte, ce qui en facilite l'assimilation. En effet, les interactions simulées encouragent une participation activement aux échanges, que ce soit à travers des dialogues, des gestes ou des prises de décisions, rendant le processus d'apprentissage par l'interaction particulièrement stimulant.

Cette approche immersive a conduit à une amélioration significative des résultats pour le groupe expérimental. Comme l'ont souligné Lan *et al.* (2015), les expériences en RV, et notamment celles impliquant la mobilisation d'avatars, peuvent déclencher des processus linguistiques incarnés, c'est-à-dire des utilisations de la langue étroitement liées aux actions, aux mouvements et aux interactions physiques simulées dans les environnements immersifs.

5.2 L'interactivité immersive : une dynamique d'apprentissage active

Le deuxième facteur clé qui semble avoir déterminé les effets positifs constatés dépend de l'interactivité offerte par l'application ImmerseMe. À la différence des vidéos 2D, qui entraînent une dynamique de visionnage passif, la RVFi a permis aux apprenants de s'engager activement dans le processus d'interaction verbale.

De plus, l'immersion dans un environnement multimodal, combinant sons et vidéos à 360°, renforce la mémorisation des mots appris, en captant l'attention des apprenants à l'aide de plusieurs ressources modales. Ces résultats corroborent ceux de Legault *et al.* (2019) ainsi que de Jia et Liu (2019), qui avaient respectivement constaté les effets positifs de l'utilisation de commandes haptiques, de ressources sonores et iconiques pour l'apprentissage du vocabulaire.

En conclusion, nos résultats montrent que l'utilisation de scénarios d'apprentissage du vocabulaire pertinents, interactifs et immersifs est à même de créer une expérience d'apprentissage efficace. Ils confirment, d'une part, que les apprenants retiennent plus facilement les mots lorsqu'ils sont exposés à dans des contextes significatifs, et d'autre part, que la RVFi, en simulant des situations réelles, facilite le

réinvestissement du vocabulaire acquis. La RVFi apparaît ainsi comme une technologie prometteuse pour soutenir l'apprentissage du vocabulaire pour les apprenants de L2.

CONCLUSION

Cette étude quantitative visait à déterminer si l'utilisation de vidéos 360° visionnées en RVFi, dans le cadre d'activités d'apprentissage implicite du vocabulaire, favorise l'amélioration des compétences lexicales chez des apprenants adultes du FLS.

Pour répondre à cette question de recherche, douze apprenants adultes inscrits dans l'école de langues de l'Université du Québec à Montréal, ont été mobilisés. Répartis en deux groupes – l'un exposé à des vidéos 360° en RVFi, l'autre visionnant des vidéos 2D –, les participants ont rempli un questionnaire sociodémographique et réalisé deux tests de vocabulaire, l'un avant et l'autre après l'exposition aux scénarios d'interaction verbale proposés dans chacune des deux configurations expérimentales. Les analyses statistiques, incluant des tests *t* appariés et un test *t* indépendant, ont permis d'évaluer la progression des participants et de comparer les résultats entre les deux groupes. Les résultats ont montré une amélioration significative des scores dans le groupe expérimental, suggérant que les vidéos 360° en RVFi constituent un moyen efficace pour l'apprentissage implicite du vocabulaire. En revanche, les progrès observés chez les participants du groupe témoin, qui étaient appelés à visionner des vidéos 2D, ne se sont pas révélés statistiquement significatifs. Ces constats corroborent les résultats de recherches précédentes (Lan *et al.*, 2015 ; Papin et Kaplan-Rakowski, 2022), qui avaient également mis en évidence les avantages de l'utilisation d'outils immersifs, et notamment des images annotées en RVFi, pour l'acquisition lexicale.

Ces résultats suggèrent ainsi que la RV et plus particulièrement des vidéos 360° à faible immersion peuvent contribuer à l'amélioration des compétences lexicales des apprenants adultes en FLS. Grâce à son interactivité accrue et à son potentiel immersif, la RV permet aux apprenants de visualiser des simulations de situations quasi authentiques et de participer à des dialogues dynamiques et significatifs, qui rendent l'apprentissage plus engageant et favorisent l'acquisition de nouveaux mots.

De plus, le caractère multimodal de la RV, combinant éléments sonores, visuels et haptiques, optimise la mémorisation et la consolidation du vocabulaire, en sollicitant simultanément plusieurs canaux sensoriels.

Limites et perspectives

L'étude que nous avons menée présente certaines limites. La première réside dans la taille réduite de l'échantillon, le recrutement s'étant avéré très complexe : malgré la mobilisation de deux classes, l'échantillon n'a atteint que 12 participants, bien en deçà des 30 à 40 membres initialement prévus. La deuxième limite porte sur la temporalité de l'intervention envisagée : les contraintes du calendrier universitaire nous ont obligée à réaliser la collecte en une seule séance, alors qu'un délai plus long entre le prétest et le posttest aurait sans doute été préférable.

Ces limites ouvrent toutefois des perspectives intéressantes pour de futures recherches. Étant donné que le potentiel des vidéos immersives en RVFi pour l'apprentissage du vocabulaire reste encore peu étudié, des études à plus grande échelle, avec un échantillon et une durée d'intervention plus étendue, pourraient fournir des résultats plus robustes et fiables. Une exploration approfondie des effets à long terme de ces technologies ainsi de leur impact dans d'autres contextes pédagogiques pourrait également constituer une contribution précieuse à la recherche en didactique du FLS.

ANNEXE A
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT



CONSENT FORM

Research project title

The impact of 360° videos in the context of low-immersion virtual reality use on the development of oral vocabulary in French as a second language

Student-researcher

Benotmane Manel

Master's student in Language Education Didactics

phone number: 438-304-6417

Mail : af191972@ens.uqam.ca

Research supervisor

Eleonora Acerra

Professor in the Department of Language Education

University of Quebec in Montreal

Mail : acerra.eleonora@uqam.ca

Preamble

We invite you to participate in a research project involving adults enrolled in the beginner French language program in Montreal. Before agreeing to participate in this research project, please take the time to understand and carefully consider the following information.

This consent form explains the purpose of this study, the procedures involved, the benefits, risks, and disadvantages, as well as the individuals to contact if needed.

This consent form may contain words that you do not understand. You may ask us any questions that you deem necessary.

Description of project and its objectives

The project focuses on the implementation and evaluation of interactive oral interaction simulations in a language learning context. It involves a sociodemographic questionnaire and two vocabulary tests (not graded). The scope of our project is therefore at an operational and experimental level, with a defined participant sample and specific research objectives to achieve.

Expected duration of the project: 2 to 3 weeks (1 session per week)

Number of participants involved: between 30 and 40 participants

Target population: adults enrolled in the beginner French language program in Montreal

Objectives pursued: The main objective of our study is to assess to what extent the use of oral interaction simulations in French as a second language (viewed in 360° video or 2D video) can influence vocabulary improvement.

Nature and duration of your participation

Day 1 (September 27, 2024, for 20 minutes): Presentation of the project in person to the participants and completion of the consent form.

Day 2 (October, 2024): Sociodemographic questionnaire - Pretest - Intervention - and Post-test

Pretest (30 minutes):

Start with the sociodemographic questionnaire (10 min.) and proceed to the vocabulary pretest (20 min.) in the form of a translation exercise of 15 target words, where participants translate into English the words they know (if any).

The intervention will last 30 minutes: The experimental group will use the *ImmerseMe* application on a computer to learn the target vocabulary through 360° videos. Three scenarios are chosen (ordering a coffee, discussing the weather, booking a hotel room). On the other hand, the control group will use 2D videos presenting the same scenarios as the experimental group, but viewed on a computer.

The vocabulary post-test will last 20 minutes. After completing the intervention, both groups will take the same vocabulary test as in the pretest (translate the 15 target words).

All these steps will take place in person in your French language course.

Benefits associated with participating in the present study

Participating in this research offers several advantages:

Real and Practical Context: The selected scenarios provide a real and practical context for vocabulary learning, allowing you to become familiar with language used in everyday situations.

Instant Feedback and Guided Repetition: Technology will provide you with immediate feedback and allow you to repeat interactions to reinforce your learning.

Building Self-Confidence: By practicing in a secure virtual environment, you may develop your self-confidence.

Risks associated with participating in the present study

The experimental group may encounter technical difficulties when using the *ImmerseMe* application, but the student-researcher will be present to ensure the best possible experience for this intervention.

Confidentiality

Regarding personal data, each participant will receive a unique alphanumeric code for identification. All digital documents from the pretest and post-test will be securely stored and kept under lock and key for the duration of the study, with limited access to study members (the student-researcher and the research supervisor). No information that could identify participants will be disclosed. Three years after the thesis publication, all participant information will be deleted.

Secondary use of data

Do you accept that research data be used to carry out other research projects in the same area of study? These research projects will be evaluated and approved by a Research Ethics Board at UQAM before they are completed. Research data will be stored in a secure place. In order to preserve your identity and the confidentiality of the research data, you will be identified by a code number.

Do you accept that research data will be used in the future by other researchers under these conditions?

☐ Yes ☐ No

Voluntary participation and right to withdraw

Your participation in this project is entirely voluntary. You may refuse to participate or you may withdraw

from the study at any time without the need to justify your decision. If you decide to withdraw from the study, you only need to verbally inform *Manel Benotmane* or via email (af191972@ens.uqam.ca); in this case, all data concerning you will be destroyed.

Compensation

No compensation or indemnity is provided

Questions concerning the research project?

If you have any further questions concerning your participation or the study itself, you may contact the people responsible for the project:

You can contact: Benotmane Manel

Phone number: 438-304-6417

Email : af191972@ens.uqam.ca

Any questions concerning your rights? The research ethics review committee involving human subjects (CIEREH) has approved this research project in which you are involved. If you have any ethical concerns or complaints about your participation in this study, and want to speak to someone who is not on the research team, please contact the coordinator of CEIREH: ciereh@uqam.ca or 514-987-3000, poste 7753.

Acknowledgements

Your collaboration is essential to the realization of our project and the research team wishes to thank you.

Consent

I acknowledge having read about and understood the present research project, including the nature and extent of my participation as well as the potential risks and disadvantages to which I will be exposed, as indicated in this consent form. I have had the opportunity to ask questions concerning the various aspects of the study and to receive answers to my satisfaction.

I, the undersigned, voluntarily consent to participate in this study. I understand that I can withdraw at any time without prejudice of any kind. I certify that I have been given the time needed to make my decision.

A signed copy of this consent form will be given to me.

If applicable, describe study options available to the participant using clear YES/NO options.

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| ☐ Yes | ☐ No | You consent to be identified by name in reports; |
| ☐ Yes | ☐ No | You consent to have your organization's name used; |
| ☐ Yes | ☐ No | You consent to be video- taped; |
| ☐ Yes | ☐ No | You consent for the video-tape to be played publically during the dissemination of results; |
| ☐ Yes | ☐ No | You can identify me in the video-tape if shown publically. |

First Name, Surname

Signature

Date

Declaration by the researcher

I, the undersigned, hereby declare that:

- (a) I have explained the terms of this form to the signatory.
- (b) I have answered the questions he has asked me in this regard.
- (c) I have clearly indicated to him that he is free to terminate his participation in the research project at any time, as described above.
- (d) I will give him a copy of this form, signed and dated.

_____ Benotmane Manel _____
First Name, Surname

Signature

Date

ANNEXE B
QUESTIONNAIRE D'INFORMATIONS SOCIODÉMOGRAPHIQUES

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAAAAAAAAAAAMAAFMJoLIUNUNCRzBGUVITT0JRzhHVTUwUIQ4MTY0Ny4u&origin=Invitation&channel=0>

ANNEXE C
TEST DE VOCABULAIRE (PRÉ-TEST ET POST-TEST)

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSlkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAAAAAAAAAAAMAAFMJoLIUNUNCRzBGUVITT0lJRzhHVTUwUIQ4MTY0Ny4u&origin=Invitation&channel=0>

ANNEXE D
L'UTILISATION DES VIDÉOS 360° EN RVFi AVEC L'APPLICATION IMMERSE ME (GROUPE
EXPÉRIMENTAL)

Scénario 1 – Commander un café : https://my.immerseMe.co/player/c9873cfc-3ef2-46cf-8ba4-738e6800aa6e?module_id=all&subject=75&extension=regular&difficulty=easy

Scénario 2 – Réserver une chambre d'hôtel : https://my.immerseMe.co/player/39ce8a6c-c374-4b38-834a-0510c924c0a0?difficulty=easy&extension=regular&module_id=all&subject=47

Scénario 3 – Parler des vacances : https://my.immerseMe.co/lesson/a6d495a4-0592-4347-84cd-2219d05ee9b4?module_id=all&subject=77

ANNEXE E
L'UTILISATION DES VIDÉOS 2D SUR *MICROSOFTFORMS* (GROUPE TÉMOIN)

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSenn-GMUccwBlkHa5LOD-xCmvJXbl9N69u5f_IL5JH-zYe9uw/viewform?usp=sf_link

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alfadil, M. (2020). Effectiveness of virtual reality game in foreign language vocabulary acquisition. *Computers & Education*, 153, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103893>
- Arabadi, E. et Harb, H. (2023). Acquisition of vocabulary in a foreign language classroom: the case of FFL in the minor of French at Qatar University. *XLinguae*, 16(4), 128-146. <https://doi.org/10.18355/XL.2023.16.04.10>
- Armand, F., et Maraillet, E. (2015). Quelques principes clés de l'enseignement-apprentissage du vocabulaire chez les élèves allophones, bilingues et plurilingues. *Québec Français*, 175, 48-51. <https://id.erudit.org/iderudit/81386ac>
- Asgari, A. et Mustapha, G. B. (2011). The type of vocabulary learning strategies used by ESL students in university Putra Malaysia. *English Language Teaching*, 4(2), 84-90. Doi:10.5539/elt.v4n2p84.
- Bertocchini, P. et Costanzo, E. (2008). *Manuel de formation pratique pour le professeur de FLE*. CLE international.
- Bouillon, J.-L. (2016). Technologies numériques d'information et de communication et rationalisations organisationnelles : les « compétences numériques » face à la modélisation. *Les enjeux de l'information et de la communication*, 16/1(1), 89-103. <https://doi.org/10.3917/enic.018.0089>
- Burkhardt, J. M., Lourdeaux, D., & Mellet-d'Huart, D. (2006). La réalité virtuelle pour l'apprentissage humain. *Le traité de la réalité virtuelle*. <https://edutice.hal.science/edutice-00000489>.
- Chappelle, C. A. (2001). *Computer applications in second language acquisition*. Cambridge Applied linguistics. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139524681>
- Chen, X., Smith, S., et Nomanbhoy, A. (2020). Immersive virtual reality and vocabulary learning: The role of presence and interaction. *Computer Assisted Language Learning*, 33(5-6), 539-562. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1585881>
- Chun, D. M., et Plass, J. L. (1996). Effects of multimedia annotations on vocabulary acquisition. *The Modern Language Journal*, 80(2), 183-198. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1996.tb01159.x>
- Ciekanski, M. et Yibokou, K. S. (2022). Les ressources d'édu-musement en réalité virtuelle : Potentiel et limites pour l'apprentissage d'une L2 en situation informelle. *Recherches en didactique des langues et des cultures*, 20-1(20-1). <https://doi.org/10.4000/rdlc.11675>
- Ciekanski, M., Kalyaniwala, C., Molle, N. et Privas-Bréauté, V. (2020). Real and perceived affordances of Immersive Virtual Environments in a language teacher-training context: effects on the design of learning tasks. *Revista Docência e Ciberultura*, 4(3), 83-111. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2020.56752>

Cohen, A. D. (1987). The use of verbal and imagery mnemonics in second-language vocabulary learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 9(1), 43-62. <https://doi.org/10.1017/S0272263100006517>

Cuq, J. P., et Gruca, I. (2005). *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*. Presses Universitaires de Grenoble

Delas-Berthel, C. (2011). Un enrichissement lexical est-il possible grâce aux TICE: *Éla. Études de linguistique appliquée*, 158(2), 181-193. <https://doi.org/10.3917/ela.158.0181>.

Deloy, A. (2020). L'intégration des TIC en classe de FLE: apports, limites trôles. *Le cas de l'Institut Français de Finlande. Sciences de l'Homme et Société*. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02984179>

Demaizière, F. (2007). Didactique des langues et TIC: les aides à l'apprentissage. *Alsic. Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication*, 10 (1), 5-21. <https://doi.org/10.4000/alsic.220>
DOI: 10.7813/2075-4124.2013/5-5/B.61.

Ellis, N. C. (1995). The psychology of foreign language vocabulary acquisition: Implications for CALL. *Computer Assisted Language Learning*, 8(2-3), 103–128. <https://doi.org/10.1080/0958822940080202>

Ellis, R. (2005). *Planning and task performance in a second language* (Vol. 11). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/lllt.11>

Fortin, M. F., & Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche: méthodes quantitatives et qualitatives*. Chenelière éducation.

Fuchs, P. (2006). *Le traité de la réalité virtuelle*. Les Presses de l'École des Mines.

Gaľan, B. (2021). La classe de langue à l'ère du digital. Quelques réflexions sur l'intégration des compétences numériques en didactique des langues étrangères. *Neofilolog*, (56/2), 169-184. <https://doi.org/10.14746/n.2021.56.2.2>

Gouvernement du Québec (2023). *Migrations internationales et interprovinciales*. Institut de la statistique du Québec. <https://statistique.quebec.ca/fr/produit/publication/migrations-internationales-interprovinciales-bilan-demographique>.

Gouvernement du Québec (2024). *Apprendre le français*. <https://www.quebec.ca/education/apprendre-le-francais>

Gouvernement du Québec (2024). *Documents de référence pour les partenaires de Francisation Québec* <https://www.quebec.ca/immigration/aide-organismes-integration-immigration/documents> référence-partenaires-francisation

He, L. et Smith, J. (2019). ImmerseMe [Review]. Dans J. Levis, C. Nagle, et E. Todey (Eds.), *Proceedings of the 10th Pronunciation in Second Language Learning and Teaching Conference*, Ames, IA, (pp. 461-466). <https://www.researchgate.net/publication/334174028>.

Housseine, B. (2021). Review and Discussion of Learning Strategies of Second Language Vocabulary Acquisition. *Computers & Education*, 153, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103893>.
<https://doi.org/10.4000/apliut.2889>.

Hulstijn, J. H. (2001). Intentional and incidental second-language vocabulary learning: a reappraisal of elaboration, rehearsal and automaticity. In P. Robinson (Ed.), *Cognition and second language instruction* (pp. 258–286). Cambridge University Press.

Ibrahim, A., Huynh, B., Downey, J., Höllerer, T., Chun, D. et O'Donovan, J. (2018). Arbis pictus: A study of vocabulary learning with augmented reality. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 24(11), 2867-2874. DOI: [10.1109/TVCG.2018.2868568](https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2868568).

Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canadan (2023). <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/organisation/publications-guides/annual-report-parliament-immigration-2024.html>

Jia, T. et Liu, Y. (2019). Words in Kitchen: An Instance of Leveraging Virtual Reality Technology to Learn Vocabulary. Dans *2019 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)* (p. 150-155). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISMAR-Adjunct.2019.00-59>

Kalinić, M. (2021). *Les stratégies d'apprentissage du vocabulaire en FLE au niveau universitaire*. Mémoire de maîtrise, University of Zagreb. Facult. De Sciences humaines et sociales. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:381746>.

Kaplan-Rakowski, R. et Gruber, A. (2019). Réalité virtuelle à faible immersion ou à forte immersion : Définitions, classification et exemples axés sur les langues étrangères.. https://conference.pixel-online.net/library_scheda.php?id_abs=4232.

Karsenti, T. et Collin, S. (2013). TIC et éducation : avantages, défis et perspectives futures. *Éducation et francophonie*, 41(1), 1-6.

Keshavarz, B., et Hecht, H. (2011). Validating an efficient method to quantify motion sickness. *Human Factors*, 53(4), 415–426. <https://doi.org/10.1177/0018720811403736>

Klett, E. (2017). Le vocabulaire: le parent pauvre de l'enseignement des langues étrangères. *Descripción de la Revista de la SAPFESUR*, 1- 9.

Knoerr, H. (2005). TIC et motivation en apprentissage/enseignement des langues. Une perspective canadienne. *Les Cahiers de l'APLIUT*, 24(2), 53-73.

Koksall, O. (2013). The impact of the keyword method on vocabulary learning and retention in preparatory french classes in higher education. *International Journal of Academic Research*, 5(5) 393-400.

Lan, Y. J., Fang, S. Y., Legault, J. et Li, P. (2015). L'acquisition en langue seconde du vocabulaire du chinois mandarin: Context of learning effects. *Educational Technology Research and Development*, 63(5), 671-690. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9380-y>.

Laufer, B. (1992). How Much Lexis is Necessary for Reading Comprehension? Dans P.J.L Arnaud, et H. Béjoint (dir.). *Vocabulary and Applied Linguistics* (p. 126-132). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-349-12396-4_12.

Laufer, B. (2009). Second language vocabulary acquisition from language input and from form-focused activities. *Language teaching*, 42(3), 341-354. [doi: http://dx.doi.org/10.1017/S0261444809005771](http://dx.doi.org/10.1017/S0261444809005771).

Legault, J., Zhao, J., Chi, Y. A., Chen, W., Klippel, A. et Li, P. (2019). *La réalité virtuelle immersive comme outil efficace pour l'apprentissage du vocabulaire en langue seconde*. *Languages*, 4(1), 13-44. <https://doi.org/10.3390/languages4010013>.

Lin, T.-J., et Lan, Y.-J. (2015). Language learning in virtual reality environments: past, present, and future. *Educational Technology & Society*, 18(4), 486–497.

Makransky, G., Borre-Gude, S. et Mayer, R. E. (2019). Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(6), 691-707. <https://doi.org/10.1111/jcal.12375>.

Makransky, G., et Mayer, R. E. (2022). Benefits of taking a break during immersive virtual reality learning: Evidence for cognitive depletion and restoration. *Educational Psychology Review*, 34, 947–968. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09611-8>

Makransky, G., et Petersen, G. B. (2021). Investigating the process of learning with desktop virtual reality: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 166, 104154. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104154>

Mangenot, F. (2011). Apprentissages formels et informels, autonomie et guidage. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02010467>.

Masrai, A., et Milton, J. (2018). Measuring the contribution of academic and general vocabulary knowledge to learners' academic achievement. *Journal of English for Academic Purposes*, 31, 44–57. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2017.12.006>.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Mayer, R. E., et Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6

Meunier-Carus, M. (2015). L'impact de l'utilisation des TICE sur la motivation des élèves en classe de langue dans l'enseignement professionnel. Mémoire de master 1 professionnel - Sciences de l'Homme et Société. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01178603>.

Min, Y. K. (2013). Vocabulary acquisition: practical strategies for ESL students. *Journal of International students*, 3(1), 64-69. DOI: <https://doi.org/10.32674/jis.v3i1.520>

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2015). *Programme d'étude de francisation*. (Www.education.gouv.qc.ca).

Montero Perez, M. (2020). Incidental vocabulary learning through viewing video: the role of vocabulary knowledge and working memory. *studies in second language acquisition*, 42(4), 749–773. doi:10.1017/S0272263119000706.

Montero Perez, M., Peters, E., Clarebout, G., et Desmet, P. (2014). Effects of captioning on video comprehension and incidental vocabulary learning. *Language Learning & Technology*, 18(1), 118–141. <https://www.lltjournal.org/item/2889>

Mroz, A. (2015). Le développement de la pensée critique en langue seconde dans un environnement virtuel d'apprentissage des langues : A process-oriented mixed-method study. *Calico journal*, 32(3) p528-553 2015. DOI:10.1558/cj.v32i3.26386

Nakata, T. (2011). Computer-assisted second language vocabulary learning in a paired-associate paradigm: A critical investigation of flashcard software. *Computer Assisted Language Learning*, 24(1), 17–38. <https://doi.org/10.1080/09588221.2010.520675>

Nakata, T., et Webb, S. (2016). Does studying vocabulary in smaller sets increase learning? *Language Teaching Research*, 20(3), 345–363. <https://doi.org/10.1177/1362168814566141>

Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge University Press.

Nation, P. et Waring, R. (1997). Vocabulary size, text coverage and word lists. *Vocabulary: description, acquisition and pedagogy*, 14(1), 6-19. https://www.lexutor.ca/research/nation_waring_97.html

Nicolaidou, I., Pissas, P. et Boglou, D. (2023). Comparing immersive Virtual Reality to mobile applications in foreign language learning in higher education: a quasi-experiment. *Interactive Learning Environments*, 31(4), 2001-2015. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1870504>

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. Holt, Rinehart and Winston.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.

Papin, K. (2022). L'impact de tâches communicatives de réalité virtuelle sur la volonté de communiquer à l'extérieur de la classe: perceptions d'apprenants de FLS à Montréal. *The Canadian Modern Language Review*, 78(1), 52-74. <https://doi.org/10.3138/cmlr-2020-0117>.

Park, M. (2018). Innovative assessment of aviation English in a virtual world: Windows into cognitive and metacognitive strategies. *ReCALL*, 30(2), 196–213. doi:10.1017/S0958344017000362

Parmaxi, A. (2020). Virtual reality in language learning: A systematic review and implications for research and practice. *Interactive Learning Environments*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765392>

Parmaxi, A. (2023). Virtual reality in language learning: a systematic review and implications for research and practice. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 172–184. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765392>

Parong, J., et Mayer, R. E. (2021). Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 113(4), 769–785. <https://doi.org/10.1037/edu0000620>

Peters, E. (2019). The Effect of Imagery and On-Screen Text on Foreign Language Vocabulary Learning from Audiovisual Input. *TESOL Quarterly: A Journal for Teachers of English to Speakers of Other Languages and of Standard English as a Second Dialect*, 53(4), 1008–1032. <https://doi.org.proxy.bibliotheques.uqam.ca/10.1002/tesq.531>

Plass, J. L., et Jones, L. C. (2005). Multimedia learning in second language acquisition. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 467–488). Cambridge University Press.

Plichta, S. B., et Kelvin, E. A. (2013). *Munoro's statistical methods for health care research (6^e éd.)*. Wolters Kluwer/Lippincott et Wilkins.

Pruvost, J. (2000). *Dictionnaires et nouvelles technologies* (1^{re} éd). Presses universitaires de France.

Puren, C. (2006). De l'approche communicative à la perspective actionnelle. *Le Français dans le monde*, 347, 37-40.

Repetto, C., Di Natale, A. F., Villani, D., Triberti, S., Germagnoli, S. et Riva, G. (2021). The use of immersive 360° videos for foreign language learning: a study on usage and efficacy among high-school students. *Interactive Learning Environments*, 31(4), 1-16. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1863234>

Robbins, S. L. (1995). L'étude de l'acquisition d'une langue seconde, par Rod Ellis. Oxford University Press.

Roche, L. et Rolland, C. (2020). Formation360 : conception d'une plateforme de formation basée sur la vidéo 360°. Actes de la 11^{ème} Biennale de l'ARIS et 3^{ème} semaine de l'Éducation Physique, de l'Activité Physique et du Sport : Former des citoyens physiquement éduqués: un Défi pour les intervenants en milieux scolaire, sportif et des loisirs, Liège 25-28 février 2020. DOI: [10.25518/sepaps209](https://doi.org/10.25518/sepaps209)

Roy, M. (2014). Sentiment de présence et réalité virtuelle pour les langues – Une étude de l'émergence de la présence et de son influence sur la compréhension de l'oral en allemand langue étrangère. *Alsic*, Vol. 17. <https://doi.org/10.4000/alsic.2709>

Schmitt, N. (2008). Instructed second language vocabulary learning. *Language teaching research*, 12(3), 329-363. <https://doi.org/10.1177/136216880808899>

Stæhr, L. S. (2008). Vocabulary size and the skills of listening, reading and writing. *Language Learning Journal*, 36(2), 139-152. <https://doi.org/10.1080/09571730802389975>

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)

Tabatabaei, O. et Goojani, A. H. (2012). The impact of text-messaging on vocabulary learning of Iranian EFL learners. *Cross-Cultural Communication*, 8(2), 47.

- Tai, T.-Y. et Chen, H. H.-J. (2021). The Impact of Immersive Virtual Reality on EFL Learners' Listening Comprehension. *Journal of Educational Computing Research*, 59(7), 1272-1293. <https://doi.org/10.1177/0735633121994291>
- Tan, S., O'Halloran, K. L. et Wignell, P. (2016). Multimodal research: addressing the complexity of multimodal environments and the challenges for CALL. *ReCALL*, 28(3), 253-273. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0958344016000124>
- Teng, M. F. (2023). Incidental vocabulary learning from captioned video genres: vocabulary knowledge, comprehension, repetition, and working memory. *Computer Assisted Language Learning*, 1-40. DOI: 10.1080/09588221.2023.2275158
- Thouin, M. (2014). *Réaliser une recherche en didactique*. Éditions MultiMondes.
- Tremblay, O., et Polguère, A. (2014). Une ontologie linguistique au service de la didactique du lexique. *Quatrième congrès mondial de Linguistique française. SHS Web of Conferences*, 8, 1173–1188. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20140801383>
- Tréville, M. C. (2000). *Vocabulaire et apprentissage d'une langue seconde: recherches et théories*. Logiques. <http://eduq.info/xmlui/handle/11515/14144>.
- Webb, S. (2008). Receptive and productive vocabulary sizes of L2 learners. *Studies in Second Language Acquisition*, 30(1), 79–95. <https://doi.org/10.1017/S0272263108080042>
- Webb, S., et Nation, P. (2017). *How vocabulary is learned*. Oxford University Press.
- Wojciechowski R. et Cellary W. (2013), Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments, *Computers & Education*, 68, 570-585. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014>
- Xie, Y., Chen, Y. et Ryder, L. H. (2021). Effects of using mobile-based virtual reality on Chinese L2 students' oral proficiency. *Computer Assisted Language Learning*, 34(3), 225-245. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1604551>.