
Protocole de validation d'une audience virtuelle pour l'étude de l'anxiété et des disfluences de la parole chez des adultes tout-venant

Auteur : Menjot, Pauline

Promoteur(s) : Leclercq, Anne-Lise; Remacle, Angélique

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée en communication et handicap

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/10575>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation

*Protocole de validation d'une audience virtuelle pour
l'étude de l'anxiété et des disfluences de la parole chez des
adultes tout-venant.*

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master en Logopédie

Promotrice : Leclercq Anne-Lise

Co-promotrice : Remacle Angélique

Menjot Pauline

Année académique 2019-2020

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier mes promotrices, Madame Leclercq Anne-Lise et Madame Remacle Angélique pour leur grande disponibilité, leur encadrement de qualité et leur bienveillance.

J'adresse aussi mes remerciements à Gerday Sophie pour son aide, son soutien et sa disponibilité. Nous avons formé un duo complémentaire qui nous a permis de mener à bien ce projet dans un cadre studieux et chaleureux.

Je remercie également Etienne Elodie pour sa collaboration sur ce projet. Elle nous a apporté toutes ses connaissances liées à la réalité virtuelle et face aux difficultés techniques elle n'a jamais baissé les bras. Je lui en suis très reconnaissante.

J'adresse également mes remerciements à l'ensemble des participants pour leur disponibilité et leur adaptation, sans eux, ce projet n'aurait pu être possible.

Merci à mes amies de l'Université, ma petite « team logo » pour leur soutien sans failles au cours de ces cinq années d'études.

Mes remerciements sont également destinés à ma famille et mes proches qui, de près ou de loin, m'ont soutenue dans mon parcours académique.

Liste des abréviations

BFNE	Brief Fear of Negative Evaluation
BFNE-S	The Brief Fear of Negative Evaluation Scale Straightforward items
CA	Communication Apprehension
CHAT	Codes for the Human Analysis for Transcripts
CHILDES	Child Language Data Exchange System
CLAN	Computerized Language Analysis
f_0	Fréquence fondamentale
FPLSE	Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation
IASTA-trait	L'Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété, sous-échelle trait
IASTA-Y	L'Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété
ITC-SOPI	ITC-Sense of Presence Inventory
ITQ	Immersive Tendencies Questionnaire
LDB	Ligne De Base
LSAS	Liebowitz Social Anxiety Scale
LSAS-SR	Self-Report of Liebowitz Social Anxiety Scale
PQ	Presence Questionnaire
PRCS	Personal Report of Confidence as Speaker
PSA	Public Speaking Apprehension
QP-UQO	Questionnaire de Présence
QPI	Questionnaire sur la Propension à l'Immersion
RV	Réalité Virtuelle
SAS	Statistical Analysis System
SLD	Stutter-Like Disfluencies
SPS	Social Phobia Scale
SSI-4	Stuttering Severity Instrument
SSQ	Simulator Sickness Questionnaire
STAI	State-Trait Anxiety Index
SUDS	Subjective Units of Distress Scale
SWEAT	Specific Work Exposure Applied
TCC	Thérapie Cognitivo-Comportementale
TD	Typical Disfluencies
UQO	Université du Québec en Outaouais
VHI	Voice Handicap Index

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1. Scores obtenus au SSI-4 et sévérité du bégaiement (N=8)	32
Tableau 2. Scores obtenus aux sous-échelles du VHI et statistiques descriptives (N=8)	33
Tableau 3. Ordre de passation initialement prévu pour chaque groupe	33
Tableau 4. Caractéristiques individuelles de notre échantillon (N=8)	34
Tableau 5. Norme du QPI (UQO, 2002)	35
Tableau 6. Normes de la LSAS-SR chez l'adulte tout-venant (Heeren et al., 2002)	36
Tableau 7. Cut-off score de la LSAS-SR (Rytwinski et al., 2009)	36
Tableau 8. Normes du PRCS (Heeren et al., 2013)	37
Tableau 9. Normes du IASTA-Y, sous-échelle « anxiété-trait » (Gauthier & Bouchard, 1993)	38
Tableau 10. Statistiques descriptives du QPI dans l'échantillon (N=8)	49
Tableau 11. Statistiques descriptives des 4 premiers items du QP-UQO dans l'échantillon (N=8)	50
Tableau 12. Statistiques descriptives de l'item 5 du QP-UQO dans l'échantillon (N=8)	51
Tableau 13. Statistiques descriptives des pourcentages de disfluences dans les 3 conditions	52
Tableau 14. Statistiques descriptives des pourcentages des différents types de disfluences non typiques dans les 3 conditions	54
Tableau 15. Deltas du pourcentage total de disfluences (Virtuo_Public et Vivo_Public, N=5)	55
Tableau 16. Statistiques descriptives des pourcentages des niveaux d'anxiété avant, pendant et après la présentation dans les 3 conditions	56
Tableau 17. Statistiques descriptives des scores obtenus aux PRCS, BFNE-S et LSAS-SR (N=8)	58
Tableau 18. Scores obtenus aux PRCS, BFNE-S et LSAS-SR par chaque participant ainsi que leurs niveaux d'anxiété pendant leur présentation dans les 3 conditions	59
Tableau 19. Statistiques descriptives des scores obtenus au IASTA-trait par chaque participant ainsi que leurs niveaux d'anxiété pendant leur présentation dans les 3 conditions	61
Tableau 20. Pourcentages des disfluences et du niveau d'anxiété pendant la présentation dans les 3 conditions	62
Tableau 21. Nombre de pauses par minute et médiane de la durée des pauses en millisecondes dans les 3 conditions	63

FIGURES

Figure 1. Capture d'écran de la condition Virtuo_Vide	39
Figure 2. Capture d'écran de la condition Virtuo_Public	39
Figure 3. Procédure pour le groupe 3	47
Figure 4. Procédure pour le groupe 1	47

TABLE DES MATIERES

I. INTRODUCTION	1
II. REVUE DE LA LITTERATURE	3
1. La fluence de parole	3
1.1. Introduction	3
1.2. Les disfluences	3
1.3. Les pauses silencieuses	5
1.4. Les modèles explicatifs	6
1.5. Les facteurs influençant la parole	8
2. L'anxiété	12
2.1. Généralités	12
2.2. L'appréhension à la communication	13
2.3. L'anxiété et la prise de parole en public	14
3. La réalité virtuelle	18
3.1. Définition et applications	18
3.2. Le sentiment de présence, l'implication et l'immersion	20
3.3. Les cybermalaises	22
3.4. La réalité virtuelle appliquée à la prise de parole en public	22
III. OBJECTIFS ET HYPOTHESES	26
1. Présentation du projet d'étude	26
2. Les hypothèses concernant la réalité virtuelle	26
2.1. La propension à l'immersion des participants	26
2.2. Le sentiment de présence des participants	27
2.3. Les cybermalaises	27
3. Les hypothèses concernant la parole	27
3.1. La variation de la fluidité de parole selon la condition	27
3.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel	28
4. La réalité virtuelle	28
4.1. Les variations du niveau d'anxiété auto-évalué selon la condition	28
4.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel	29
4.3. L'impact des caractéristiques des participants sur l'anxiété ressentie	29
5. Les hypothèses concernant le lien entre parole et anxiété	30
5.1. Relation entre la fluidité de parole et le niveau d'anxiété	30
5.2. Relation entre la production de pauses silencieuses et le niveau d'anxiété	30

IV. METHODOLOGIE	31
1. Participants	31
1.1. Modalité de recrutement	31
1.2. Composante éthique	31
1.3. Critères d'inclusion et d'exclusion	31
1.4. Echantillon final	33
2. Matériel	34
2.1. Les questionnaires administrés	35
2.2. Les environnements de l'étude	38
2.3. Le matériel d'analyse	42
2.4. La procédure générale	43
V. RESULTATS	48
1. Introduction	48
2. Analyses statistiques	48
2.1. Les hypothèses concernant la réalité virtuelle	48
2.2. Les hypothèses concernant la parole	52
2.3. Les hypothèses concernant l'anxiété	55
2.4. Les hypothèses concernant le lien entre parole et anxiété	61
VI. DISCUSSION	65
1. Rappel des objectifs et des hypothèses de l'étude	65
2. Les limites méthodologiques	65
3. Interprétation des résultats	68
3.1. Résultats et analyses des hypothèses concernant la RV	68
3.2. Résultats et analyses des hypothèses concernant la parole	70
3.3. Résultats et analyses des hypothèses concernant l'anxiété	73
3.4. Résultats et analyses des hypothèses du lien entre parole et anxiété	76
VII. CONCLUSION	80
VIII. BIBLIOGRAPHIE	82

I. INTRODUCTION

Prendre la parole en public est un défi pour beaucoup. Elle est considérée comme l'une des activités les plus craintes que ce soit chez des personnes atteintes de phobie sociale, mais également dans la population tout-venant (Bodie, 2010; Furmark, 2002). En effet, qui n'a jamais été anxieux de devoir prendre la parole en public, que ce soit en tant qu'étudiant ou en tant que professionnel ? Selon une étude (Ferreira Marinho et al., 2017), 2/3 des étudiants du premier cycle ont peur de prendre la parole devant une audience. Cette anxiété, liée à la prise de parole en public, est largement acceptée comme étant nuisible et comme entravant les performances de communication (King & Finn, 2017), que ce soit au niveau de la fluence de parole (Buchanan et al., 2014; Choi et al., 2015; Hofmann et al., 1997; Laukka et al., 2008; Metz & James, 2019) ou des caractéristiques vocales (Hagenaars & Van Minnen, 2005; Laukka et al., 2008).

Pourtant, prendre la parole en public est essentiel dans de nombreuses professions et est utilisé au quotidien. La qualité du discours peut grandement influencer le succès professionnel d'une personne, sa crédibilité et sa réputation (Wörtwein et al., 2015).

La littérature met en évidence les bénéfices de l'entraînement à la prise de parole en public sur les performances de communication (Chollet et al., 2015; Goberman et al., 2011). Toutefois, sa mise en place dans le monde réel est complexe d'un point de vue pratico-pratique en lien avec des contraintes éthiques, financières et pratiques limitant la généralisation et le potentiel des thérapies par exposition. En effet, il est difficile pour un thérapeute de reproduire un amphithéâtre composé de 200 étudiants dans son cabinet ou de trouver une situation proche de celle-ci sans être confronté aux contraintes précédemment citées.

C'est pourquoi la réalité virtuelle (RV) s'avère être un outil novateur et pertinent afin de contourner ces difficultés. Elle a été développée comme une alternative à l'exposition in vivo permettant une pratique répétée et contrôlée par le clinicien (Lindner et al., 2019; Owens & Beidel, 2015). Elle est utilisée avec succès dans de nombreux domaines comme l'entraînement aérospatial (Reschke et al., 1994, cités par St-Jacques et al., 2007), le pilotage d'avion (Kennedy et al., 1993, cités par St-Jacques et al., 2007) ou l'entraînement à des techniques chirurgicales (Savata & Jones, 2002, cités par St-

Jacques, 2007). De plus, elle a montré son efficacité dans le traitement des troubles anxieux (Oprîş et al., 2012; Wallach et al., 2009; Wiederhold & Bouchard, 2014). En ce qui concerne la prise de parole en public, l'étude de Chollet et al. (2015) a mis en évidence l'amélioration des performances de communication des participants suite à un entraînement face à un public virtuel.

Par conséquent, ce mémoire s'inscrit dans un projet de développement et de validation d'un environnement virtuel pour l'étude et l'entraînement de la fluence et de la voix lors d'une prise de parole en public. Il résulte de la collaboration entre des chercheurs du département de logopédie (A-L. Leclercq et A. Remacle) et de l'équipe UER Operations HEC Liège (E. Etienne et M. Schyns). Son objectif est d'évaluer la capacité de l'environnement virtuel à susciter des modifications émotionnelles (en termes d'anxiété) et comportementales (en termes de disfluences) chez des locuteurs sains (sans trouble de la parole et de la voix) par rapport à une condition de prise de parole neutre (sans public). De plus, ces modifications émotionnelles et comportementales devraient être proches de celles observées lors d'une prise de parole face à un public réel attestant de la validité écologique de l'environnement virtuel en tant qu'outil d'exposition. En effet, pour que la RV soit efficace et pertinente, il faut que les réactions suscitées par celle-ci soient similaires à celles du monde réel, donnant ainsi aux cliniciens l'assurance que l'environnement virtuel constitue un environnement de pratique approprié (Brundage & Hancock, 2015).

Ce travail se compose de plusieurs sections. La première comportera l'introduction théorique dans laquelle trois thématiques centrales de ce projet seront abordées, à savoir la fluence de parole, l'anxiété et la réalité virtuelle. La seconde ciblera les objectifs et les hypothèses énoncés en lien avec les concepts préalablement définis. La troisième présentera la méthodologie utilisée. La quatrième exposera les résultats obtenus qui seront ensuite discutés dans la dernière section afin de déterminer les apports et les limites de cette étude ainsi que les perspectives futures.

II. REVUE DE LA LITTÉRATURE

1. La fluence de parole.

1.1. Introduction.

La fluence de parole peut être définie, selon une approche holistique, comme une utilisation rapide, fluide et sans effort du langage, en lien avec l'impression globale que produit un discours sur l'interlocuteur (Crystal, 1988, cité par Crible et al., 2015). En d'autres termes, elle correspond à la capacité d'assembler des énoncés rapidement et adéquatement sans arrêts indus.

Pourtant, une parole considérée comme fluente n'est pas parfaite. Des interjections, des révisions peuvent être perçues dans un discours sans que celui-ci soit jugé comme pathologique (Culatta & Leeper, 1989). En effet, les interruptions dans le flux de parole, nommées disfluences, peuvent être observées dans la parole d'une personne tout-venant ainsi que dans celle d'une personne présentant un bégaiement. Mais leur type, leur nombre d'itérations (le nombre d'unités de répétitions) et leur fréquence (la quantité de disfluences) seront différents.

Plusieurs auteurs (Ambrose & Yairi, 1999; Tumanova et al., 2014) font la distinction entre deux types de disfluences : les typiques et les non typiques du bégaiement qui sont détaillées dans le point suivant.

1.2. Les disfluences.

Les disfluences typiques du bégaiement sont les suivantes :

- Les répétitions de sons ou de syllabes.

Elles consistent à répéter plusieurs fois un son (ex. : $\#b-b-b\#$ biberon) ou une syllabe (ex. $\#bi-bi-bi\#$ biberon) avec une tension physique, généralement au début d'un mot. Mais elles peuvent aussi s'observer à l'intérieur d'un mot.

- Les répétitions d'un mot monosyllabique.

Elles correspondent en une répétition multiple d'un mot d'une syllabe avec une tension physique (ex. : je [x 3] pars au marché).

- Les prolongations d'un son.

Ce sont des allongements, anormaux en regard de la prosodie, de la durée de production d'un son (ex. : la:pin). Ces prolongations sont dysrythmiques.

- Les blocages.

Ils correspondent à des arrêts brusques dans la prononciation d'un mot au début (ex. : ≠biberon) ou au milieu (ex. : mai^son).

Quant aux disfluences non typiques du bégaiement, elles comprennent :

- Les interjections.

Ce sont des pauses remplies (ex. : « euh », « ben »), émises par le locuteur, non nécessaires à l'énoncé et produites entre les mots du discours. Par exemple, j'ai mangé &-euh un lapin.

- Les révisions de mots ou d'énoncés.

Elles correspondent en une modification syntaxique ou sémantique d'un mot (ex. : j'ai mangé un [/] le lapin) ou d'un énoncé (ex. : j'ai mangé <un lapin> [/] le lapin).

- Les répétitions d'énoncés ou de parties d'énoncés.

Elles consistent à répéter au moins deux mots de l'énoncé (ex. : <le lapin> [/] le lapin court) ou son entièreté (ex. <le lapin court> [/] le lapin court) sans le modifier.

- Les répétitions de mots polysyllabiques.

Ce sont une ou plusieurs répétitions d'un mot polysyllabique (ex. : j'ai mangé [/] mangé un lapin).

Ces disfluences non typiques sont observées dans l'ensemble de la population. Mais ce qui distingue une parole fluente de celle considérée comme pathologique est notamment la fréquence des types de disfluences. En effet, le taux de disfluences typiques est beaucoup plus important chez les personnes présentant un bégaiement alors qu'il est quasiment inexistant chez les personnes tout-venant.

Actuellement, le seuil de 3% de disfluences typiques pour 100 syllabes observées dans un échantillon de langage spontané est une mesure sensible et spécifique pour le diagnostic du bégaiement (Ambrose & Yairi, 1999 ; Tumanova et al., 2014). La fluence de parole est donc considérée comme non pathologique quand le pourcentage de disfluences typiques est inférieur à ce seuil de référence.

Toutefois, cela ne signifie pas que la parole considérée comme fluente ne comporte aucune disfluente. En effet, l'étude de Roberts et al. (2009) a mis en évidence que le nombre total de disfluences (interjection, révision, répétition de mots plurisyllabiques, répétition de mots monosyllabique, répétition de son ou de syllabe, prolongation et blocage) lors d'un monologue est en moyenne de 4.6 (6.5/100 syllabes) à 5.8 (7.8/100 syllabes) disfluences pour 100 mots chez des hommes anglophones âgés de 20 à 51 ans. Les interjections et les révisions sont les disfluences les plus fréquemment observées dans la parole de ces adultes tout-venant contrairement aux blocages et aux répétitions de mots plurisyllabiques qui sont quasiment inexistantes (Roberts et al., 2009). L'étude de Bortfeld et al. (2001) a quant à elle observé une moyenne de 5.95 disfluences (répétition de mots, répétition de phrase, révision, interjection) pour 100 mots dans le discours d'adultes anglophones tout-venant lors d'une description d'images.

Il faut cependant noter que ces résultats concernent la langue anglaise. La fréquence et les types de disfluences peuvent varier d'une langue à l'autre. Crible et al. (2017) ont mis en évidence un nombre d'interjections (également appelées pauses remplies) plus élevé en français qu'en anglais (respectivement de 12 contre 9 pour 1 000 mots) quel que soit le registre de langage (situations formelle et informelle). Cela pourrait suggérer que les interjections ne sont pas aussi stigmatisées en français qu'en anglais, car les francophones ne les excluent pas de leur répertoire, quelle que soit la situation de parole.

1.3. Les pauses silencieuses.

La parole de locuteur tout-venant se caractérise également par la présence de pauses silencieuses, également appelées pauses non remplies, impactant la fluence de parole. Leur présence est indispensable à la production de la parole, aussi bien sur le plan physiologique que cognitif (Hirsch et al., 2018; Zellner, 1994).

Les pauses silencieuses sont définies comme une interruption silencieuse dans le signal sonore, elles se distinguent des pauses remplies qui peuvent se définir comme un arrêt non silencieux dans le signal sonore (Hirsch et al., 2018; Zellner, 1994). Plusieurs études ont tenté d'établir une classification de ces pauses dans le discours. Parmi les différents types de pauses généralement admis, on retrouve les pauses respiratoires (nécessaires à la reprise du souffle par le locuteur), de déglutition (permettant d'avaler la salive produite durant l'acte de parole), démarcatives (pour structurer le discours en

délimitant les unités syntaxiques ou de sens), d'hésitation (offrant le temps nécessaire à la recherche lexicale ou la planification de la parole), de focalisation (pour mettre en relief un élément du discours) et enfin la présence de pauses aléatoires (en lien avec un dysfonctionnement de la parole et/ou du langage, faisant suite à un essoufflement et/ou une pathologie comme le bégaiement) (Hirsch et al., 2018).

En outre, il n'existe pas de consensus dans la littérature sur la durée d'une pause silencieuse. En effet, de nombreuses études utilisent divers scores seuils de durée minimale pour considérer qu'il s'agit d'une pause silencieuse. Par exemple, Candea (2008) définit un score seuil de 200 msec pour considérer qu'il s'agit d'une pause silencieuse tandis que Campione et Véronis (2002) distinguent les pauses brèves (< 200 msec), des pauses moyennes (200 à 1 000 msec) ou longues (> 1 000 msec). Grosjean et Deschamps (1975, cité par Grosman et al., 2018) ont quant à eux utilisé un seuil de 250 msec tandis que Lacheret et Victorri (2002, cités par Grosman et al., 2018) utilisent un seuil de 300 msec. Toutefois, une durée minimale de 250 msec, formulée par Golman-Eisler (1968, cité par Kirsner et al., 2003), semble être le seuil le plus largement utilisé dans la littérature pour considérer une pause comme silencieuse. En effet, ce seuil semble permettre de différencier les pauses silencieuses du silence lié à la production des occlusives sourdes qui ont une durée n'excédant que rarement 200-250 msec.

1.4. Les modèles explicatifs.

La présence de ces disfluences dans la parole d'une personne tout-venant peut être expliquée à la lumière de modèles psycholinguistiques de production d'un discours ainsi que par les processus physiologiques impliqués dans la production de la parole.

1.4.1. Les processus cognitifs impliqués dans la parole.

Les modèles psycholinguistiques supposent qu'une parole fluente nécessite à la fois une planification précise des énoncés et une récupération réussie des mots et des sons composant l'énoncé. L'observation de disfluences peut donc témoigner de difficultés rencontrées dans l'élaboration des mécanismes nécessaires à la production du langage. Les modèles de production du langage ont, en effet, fait l'objet de multiples études afin de répondre à diverses hypothèses sur les mécanismes impliqués dans la production d'un discours (Bove, 2008). Celui de Bock et Levelt (1994) synthétise les processus

cognitifs impliqués dans la production d'un énoncé. Il se compose de quatre niveaux. Tout d'abord, le niveau du message qui correspond au contenu, aux significations que le locuteur désire transmettre. Ensuite, on retrouve le niveau fonctionnel, c'est-à-dire l'identification au sein du lexique mental des items lexicaux appropriés pour l'expression des concepts sélectionnés dans le message ainsi que leurs caractéristiques syntaxiques et leurs fonctions grammaticales. Puis, le niveau positionnel, dans lequel le cadre syntaxique est élaboré représentant les relations fonctionnelles. L'ordre et la position de chacun des éléments lexicaux sont précisés ainsi que les informations nécessaires à la sélection des morphèmes grammaticaux. Enfin, la forme phonologique de ces éléments lexicaux et grammaticaux est élaborée au niveau phonologique et sera convertie en une représentation phonétique délivrée aux articulateurs. La présence de disfluences peut témoigner de l'existence d'une difficulté lors de la réalisation d'un des processus impliqués dans l'élaboration d'un message. Par exemple, dans le vieillissement normal, on peut observer des difficultés d'accès lexical pouvant causer une réduction de la fluidité de parole avec l'âge (Metz & James, 2019).

De plus, Levelt (1983, cité par Bock & Levelt, 1994) s'est intéressé aux stratégies de réparation lorsqu'une erreur s'est produite dans les processus de planification d'un énoncé qu'il nomme réparation : appropriée, d'erreurs ou secrète.

Les réparations appropriées sont liées au fait que le locuteur se rend compte qu'un élément correct dans son énoncé doit être corrigé ou amélioré afin de le désambigüiser, de le spécifier ou de le rendre plus cohérent avec le contexte. Les réparations d'erreurs sont quant à elle des corrections liées à des erreurs lexicales, syntaxiques ou phonologiques prononcées par le locuteur. Tandis que les réparations secrètes sont liées à des erreurs commises au cours de la planification, mais qui ont été détectées et corrigées par le locuteur avant d'être produites. Levelt (1983, cité par Bock & Levelt, 1994) suggère que des réparations secrètes peuvent avoir lieu par la présence de termes comme « euh » ou en répétant un ou plusieurs éléments lexicaux. Dans le même ordre d'idées, Postma et Kolk (1993) considèrent que les pauses remplies et silencieuses, les mots partiellement répétés, les sons prolongés et les interruptions brusques sont des manifestations de ces réparations secrètes.

1.4.2. Les processus physiologiques impliqués dans la parole.

Outre l'implication de processus cognitifs, la production d'énoncés nécessite également la coordination de trois processus physiologiques à savoir la respiration, la phonation et la résonance. La respiration est contrôlée automatiquement lors de la production d'un discours, en effet l'inspiration est raccourcie et l'expiration est allongée. Lorsque nous parlons, les muscles respiratoires (le thorax et le diaphragme abdominal) et laryngés sont contrôlés par des fibres efférentes du nerf vague. La respiration fournit l'énergie nécessaire à la phonation. Cette dernière correspond à la mise en vibration des plis vocaux responsable de la production d'un signal acoustique. Enfin, la résonance permet de modeler le signal acoustique par son passage dans les cavités de résonance (pharynx, cavités buccale, labiale et nasale) (Van Puyvelde et al., 2018). Il semble qu'une inadéquation entre ces phénomènes physiologiques peut générer des disfluences (Chevrie-Muller, 1964 cité par Didirkova, 2017). De plus, la contraction des muscles du larynx pourrait également produire des disfluences par le fait qu'elle génère des postures et des mouvements anormaux des cordes vocales (Titze, 2017).

1.5. Les facteurs influençant la fluence.

De nombreux facteurs peuvent influencer la fluence de parole d'adultes tout-venant. Tout d'abord, la vitesse de parole semble l'impacter. Toutefois, il est important de noter que de nombreux termes ont été utilisés dans la littérature pour faire référence, en substance, à la vitesse de parole du locuteur. Mais de nombreux auteurs ont, très tôt, proposé de définir plus précisément ce concept en distinguant deux de ses composantes à savoir la vitesse d'articulation et les pauses silencieuses. De cette distinction découlera d'une part, le débit de parole faisant référence aux deux phénomènes simultanément et d'autre part, la vitesse d'élocution excluant les pauses silencieuses. Cela signifie que le débit de parole inclut les pauses présentes dans la parole du locuteur, tandis que la vitesse d'articulation exclut les pauses c'est-à-dire qu'elle cible uniquement le temps de phonation (Looze et al., 2010).

Le débit de parole :

Un débit de parole plus rapide est souvent associé à un discours moins intelligible, car une articulation précise nécessite une bonne coordination entre les processus physiologiques ainsi qu'entre les processus cognitifs impliqués dans la production de la parole. Cette coordination est plus complexe à réaliser sous pression temporelle intense. Par exemple, lorsqu'un locuteur tout-venant augmente son débit de parole, il produit plus de disfluences (Howell & Sackin, 2000). De plus, Howell et Sackin (2000) précisent qu'un débit de parole rapide peut conduire à la production de disfluences à des endroits spécifiques du discours où le débit de parole est élevé et où les mots à prononcer sont complexes.

La vitesse d'élocution :

L'augmentation de la vitesse d'élocution peut être une des causes des difficultés rencontrées lors de l'élaboration du message. En effet, une personne qui parle trop rapidement ne se laisse pas suffisamment de temps pour organiser et formuler ses énoncés. Oliveira et al. (2013) ont observé une corrélation significative entre l'augmentation de la vitesse d'articulation (le nombre de syllabes et de mots produits par minute) et le nombre de disfluences chez des enfants et adultes brésiliens qui ne bégaièrent pas (de 8 à 40 ans).

De plus, des facteurs propres à la personne comme l'âge ou le genre semblent également impacter la fluence de parole.

L'âge :

La littérature met en évidence une perturbation de la fluence de parole plus importante avec l'âge caractérisée par l'observation de 3 types de disfluences : les répétitions, les révisions et les interjections. La présence d'interjections peut être expliquée par la difficulté à récupérer des mots en mémoire avec l'âge. Tandis que l'observation de révisions et de répétitions suggère que les personnes plus âgées ont davantage de difficultés à planifier leurs énoncés (Bortfeld et al., 2001; James et al., 2018).

L'étude de Bortfled et al. (2001) a notamment mis en évidence que les adultes âgés (moyenne d'âge de 67 ans) produisent un taux de disfluences (répétitions, révisions et interjections) plus important que les adultes moyennement âgés (moyenne d'âge 48 ans) et jeunes (moyenne d'âge 28 ans). Par contre, ils n'ont pas observé de différence significative entre les deux plus jeunes groupes.

Le genre :

Selon l'étude de Bortfled et al. (2001), les hommes produisent davantage de disfluences, principalement des répétitions et des interjections, que les femmes. Une autre étude, celle de Shiberg (1996, cité par Bortfled et al., 2001) a également observé que les hommes produisent plus d'interjections que les femmes. Par contre, les hommes et les femmes avaient des taux égaux pour les autres types de disfluences dans cette étude.

En outre, il semble que des facteurs liés à la tâche comme le type de tâche, la familiarité du locuteur et la taille de l'audience peuvent également impacter la fluence de parole.

Le type de tâche et la charge cognitive :

Le type de tâche influe aussi sur la parole. En effet, plus la tâche est exigeante, plus le taux de disfluences augmente. Le thème peut participer à la complexité d'une tâche. On remarque que quand les adultes fluents discutent d'un thème non familier (décrire des formes de tangrams) par rapport à un sujet familier (décrire des photos de ses enfants), le nombre de disfluences (répétitions et révisions) est plus important (Bortfled et al., 2001).

La longueur des énoncés participe également à la complexification d'une tâche. Plus l'énoncé est long, moins la parole sera fluente contrairement à des énoncés plus courts (Oviatt, 1995). De même pour la structure de phrase, plus celle-ci est complexe, plus le nombre de disfluences est important et plus le temps pour initier la phrase sera long (Crible et al., 2015; Tsiamsiouris & Cairns, 2013).

Le rôle occupé par l'adulte dans une tâche impacte également sa fluence de parole. Remplir le rôle de directeur, c'est-à-dire diriger quelqu'un et donc initier la parole, augmente le nombre de disfluences (pauses et révisions) par rapport à un adulte qui ne dirige pas, notamment parce que les énoncés produits seront plus longs (Bortfled et al., 2001).

La familiarité du locuteur :

La familiarité du locuteur avec son interlocuteur ne semble pas intervenir dans le nombre de disfluences produit par les adultes tout-venant. L'étude de Bortfeld et al. (2001) n'observe pas de différence entre une conversation avec son conjoint (mari ou épouse) par rapport à une discussion avec un étranger. Ces observations sont contraires à celles attendues par l'étude à savoir que la prise de parole face à un étranger serait moins confortable et plus anxiogène et devrait donc générer davantage de disfluences. La seule différence observée est le nombre d'interruptions et de chevauchements entre les locuteurs. En effet, les formalités dans une conversation entre deux personnes qui ne se connaissent pas sont de rigueur, le nombre d'interruptions est par conséquent plus faible. Par contre, les chevauchements sont plus importants étant donné qu'ils n'ont pas l'habitude de dialoguer ensemble.

La taille de l'audience :

La taille de l'audience semble également impacter la fluence de parole. En effet, l'étude de Lemasson et al. (2018) s'est intéressée à comparer la durée des pauses silencieuses dans le discours de 15 acteurs (8 femmes et 7 hommes de 18 à 25 ans) en fonction de trois tailles d'audience : petite (8 auditeurs), moyenne (30 auditeurs) et grande (128 auditeurs). Elle a constaté que l'audience de grande taille ou de taille moyenne était associée à des pauses silencieuses de plus longue durée par rapport à l'audience de petite taille.

En résumé, la fluence de parole est définie comme une utilisation rapide, fluide et sans effort du langage. Toutefois, une parole fluente n'est pas synonyme de parole parfaite. En effet, la parole d'adultes tout-venant comporte des interruptions dans le flux de parole nommées disfluences. Celles-ci peuvent être expliquées à la lumière de modèles psycholinguistiques de production d'un discours ainsi que par les processus physiologiques impliqués dans la production de la parole. En outre, divers facteurs peuvent influencer la fluence de parole comme le débit de parole, la vitesse d'élocution, l'âge, le genre, le type de tâche, la charge cognitive, et la taille de l'audience.

2. L'anxiété.

2.1. Généralités.

L'anxiété est un concept complexe qui implique 3 composantes : cognitive, comportementale et physiologique (Lazarus & Opton, 1996). L'anxiété générée par une situation est dépendante de la manière dont celle-ci va être perçue par une personne. Une situation ne génèrera pas de stress quand elle est perçue comme n'étant pas dangereuse ou quand la personne a la capacité ou l'expérience nécessaire pour faire face à cette situation. Le comportement d'un individu est à la fois déterminé par ses caractéristiques individuelles ainsi que par les caractéristiques de la situation qui peuvent le contraindre ou l'inciter à agir d'une certaine façon (Palazzolo & Arnaud, 2013).

Dans le domaine de l'anxiété, Spielberger (1988, cité par Gauthier & Bouchard, 1993) distingue deux grands types d'anxiété : l'anxiété-état et l'anxiété-trait.

L'anxiété-état ou situationnelle correspond au niveau émotionnel de l'individu ici et maintenant. Elle est variable en fonction de la situation et correspond à un état émotionnel transitoire, caractérisé par un sentiment subjectif et conscient de tension, d'appréhension, de nervosité, d'inquiétude.

L'anxiété-trait est quant à elle une réponse comportementale résultant de la perception d'une menace c'est-à-dire de l'évaluation d'une situation comme étant dangereuse. Elle correspond à une disposition comportementale acquise qui prédispose un individu à percevoir un ensemble de situations objectivement non dangereuses comme étant menaçantes et à répondre à celles-ci par une augmentation de l'anxiété-état de façon disproportionnée par rapport au niveau effectif de la menace.

Il semble que l'anxiété-trait soit multidimensionnelle et déterminée par 4 facteurs indépendants : l'évaluation sociale, le danger physique, l'ambiguïté et les routines quotidiennes. La prédisposition à éprouver de l'anxiété est donc spécifique à chaque individu (Ezrati-Vinacour & Levin, 2004).

Parmi les problèmes de santé mentale, les troubles de l'anxiété sont les plus importants. Leur prévalence est estimée à 7,3% dans la population suggérant qu'une personne sur 14 dans le monde souffre d'un trouble anxieux. Ils ont tendance à apparaître durant

l'enfance et l'adolescence entraînant une psychopathologie ultérieure. Les femmes ont deux fois plus de risque de développer un trouble anxieux par rapport aux hommes (Craske & Stein, 2016).

Les individus souffrant de troubles de l'anxiété sont extrêmement craintifs, anxieux et évitent des situations perçues comme menaçantes. Il est vrai que l'anxiété est présente dans le quotidien de tout individu, mais pour poser le diagnostic de trouble, il faut qu'elle soit excessive par rapport à la menace réelle, persistante et associée à des répercussions sur le fonctionnement social et professionnel (Craske & Stein, 2016).

L'anxiété sociale fait partie des troubles anxieux. C'est le trouble anxieux le plus courant derrière les phobies spécifiques (ex. : arachnophobie), sa prévalence atteint environ 10% dans la population (Craske & Stein, 2016). Elle se caractérise, selon le Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-V) par une peur marquée, de l'anxiété ou l'évitement des interactions sociales et des situations impliquant la surveillance ou l'attention (ex. : parler en étant observé). La personne a tendance à craindre le jugement négatif d'autrui et, en particulier craindre d'être gênée, humiliée ou rejetée. Des symptômes physiques comme les rougissements, la peur de vomir, de miction ou de défécation, peuvent aussi être observés selon le International Classification of Disease (ICD-10). La peur de prendre la parole en public fait partie des troubles d'anxiété sociale (Heeren et al., 2013). Cette peur est très répandue et se révèle être un fardeau important pour la société, car elle peut entraîner une baisse des résultats scolaires et une incapacité au travail chez les personnes atteintes, ainsi que l'utilisation accrue des soins de santé (Ruscio et al., 2008).

2.2. L'appréhension à la communication.

Depuis de nombreuses années, des chercheurs ont porté leur intérêt sur l'impact de la peur ou de l'anxiété sur la communication orale. Ils ont constaté que certaines personnes ont plus d'appréhension à communiquer oralement que d'autres et que cette appréhension avait un impact négatif sur leur communication. Le terme « appréhension à la communication » (communication apprehension, CA) est largement utilisé dans la littérature et peut être défini comme le niveau de peur ou d'anxiété d'une personne associé à une communication réelle ou anticipée avec une ou plusieurs autres personnes (McCroskey, 1977).

Une personne ayant un niveau élevé de CA évitera la communication orale pour ne pas ressentir la peur ou l'anxiété qu'elle a associée à cette situation. Cependant, cela ne signifie pas qu'elle ne s'engagera jamais dans des situations de communication mais qu'elle le fera beaucoup moins fréquemment qu'une personne ayant un niveau de CA inférieur (McCroskey, 1977).

De plus, la CA est identifiée comme étant un agent causal de la réussite des étudiants. McCroskey et al. (1989) ont réalisé une étude longitudinale de 4 ans auprès d'étudiants universitaires, celle-ci a mis en évidence que les étudiants avec une CA élevée étaient plus susceptibles d'abandonner l'Université et d'obtenir des notes inférieures par rapport aux étudiants ayant un niveau de CA plus faible.

Spielberger (1966) et Lamb (1973) (cités par McCroskey, 1977) font une distinction entre l'appréhension « trait » et l'appréhension « état ».

L'appréhension trait se caractérise par l'anxiété ou la peur ressentie dans diverses situations impliquant la communication orale, par exemple, parler avec une personne, un groupe d'individus ou réaliser un discours devant un public.

L'appréhension état est quant à elle spécifique à une situation de communication orale, par exemple : interviewer une personne importante à une heure et un lieu donnés.

2.3. L'anxiété et la prise de parole en public.

La prise de parole en public (Public Speaking Apprehension, PSA) est un défi pour beaucoup et est souvent rapportée comme l'une des activités les plus craintes, non seulement chez les personnes atteintes de phobie sociale, mais aussi dans la population tout-venant (Bodie, 2010; Furmark, 2002). L'étude de Ferreira Marinho et al. (2017) a notamment mis en évidence que 2/3 (63.9%) des étudiants (de nationalité brésilienne) de premier cycle (moyenne d'âge 23.2 ans) rapportent craindre de prendre la parole en public.

La taille de l'audience pourrait être un facteur influençant le degré d'anxiété bien que des effets contrastés aient été observés dans la littérature. L'étude de Lemasson et al. (2018) s'est intéressée à l'impact de trois tailles d'audience (8, 30 et 128 auditeurs) sur l'anxiété ressentie par 15 jeunes acteurs (8 femmes et 7 hommes de 18 à 25 ans). Ceux-ci se sentaient plus anxieux lorsque la taille de l'audience était grande (128 auditeurs)

par rapport à une audience de taille moyenne (30 auditeurs) ou petite (8 auditeurs). Par contre, aucune différence significative n'a été observée entre l'audience de taille moyenne et de petite taille.

En outre, la capacité de parler efficacement en public est essentielle dans de nombreuses professions et dans la vie quotidienne (Wörtwein et al., 2015). Elle est notamment liée à la réussite professionnelle car elle permet aux locuteurs de gagner en crédibilité et d'améliorer leur réputation (Ferreira Marinho et al., 2017).

McCroskey (1977) estime que tout individu ressent au moins une certaine anxiété liée à cette situation. Cependant, pour certains, cette appréhension est tellement importante qu'elle affecte la qualité du discours et a un impact sur la vie personnelle, sociale et émotionnelle des locuteurs (McCroskey & McCroskey, 1988).

L'anxiété liée à la prise de parole en public est largement acceptée comme étant nuisible et comme entravant les performances de communication (King & Finn, 2017). Les orateurs pensent qu'un niveau élevé de PSA nuit à leur capacité de communiquer efficacement (Ayres, 1986, cité par King & Finn, 2017). De plus, lorsque l'on demande aux auditeurs d'évaluer l'appréhension à la communication du locuteur, leurs jugements semblent être associés aux caractéristiques vocales et à la fluence de parole du locuteur (Goberman et al., 2011). Ce point, qui est au cœur de notre mémoire, sera décrit plus loin.

Toutefois, on peut constater l'existence d'un décalage entre le niveau d'anxiété évalué par le locuteur et celui estimé par les auditeurs que la littérature nomme « l'illusion de transparence » (Goberman et al., 2011; Savitsky & Gilovich, 2003). Dans le domaine de la prise de parole en public, celle-ci se produit lorsqu'un locuteur surestime l'évaluation de son niveau d'anxiété par les auditeurs (Hofmann et al., 1997).

L'étude de Savitsky et Gilovich (2003) a mis en évidence que les personnes prononçant un discours face à un public sont sujettes à l'illusion de transparence et surestiment leur niveau d'anxiété perçu par les auditeurs. Ce phénomène peut se produire quand les locuteurs ont un niveau très élevé de CA mais pas lorsqu'ils éprouvent un degré de CA considéré comme normal (Goberman et al., 2011).

Comme détaillé dans les paragraphes suivants, l'anxiété liée à la prise de parole en public peut impacter les caractéristiques de la parole et de la voix.

Au niveau de la parole :

L'anxiété liée à la prise de parole en public a un impact sur la fluence de parole. En effet, l'étude de Hofmann et al. (1997) a observé que des locuteurs, pour lesquels un diagnostic d'anxiété liée à la prise de parole avait été posé, produisent plus de pauses silencieuses (pauses sans vocalisation), des pauses silencieuses plus longues et davantage d'interjections par rapport à un groupe contrôle (pas de phobie sociale).

L'étude de Buchanan et al. (2014) s'est également intéressée à l'influence de l'anxiété sur la parole. Pour cela, 91 participantes tout-venant (âgées de 18 à 25 ans) ont été confrontées à deux situations de parole, l'une induisant de l'anxiété, l'autre étant non anxiogène. Les auteurs ont comparé ces deux situations et ont conclu que dans la situation stressante, les participants produisaient des pauses silencieuses de plus longue durée et davantage d'interjections, ce qui est conforme aux attentes des auteurs concernant les effets indésirables de l'anxiété sur la fluidité de parole. En effet, soumise au stress, une personne peut avoir des difficultés à récupérer des informations lexicales, ce qui peut entraîner des disfluences ou un temps de pauses plus long. L'étude de Metz et James (2019) a observé des résultats similaires, à savoir la production de plus de pauses silencieuses et d'interjections dans la condition générant de l'anxiété pour l'ensemble des participants (62 adultes de 18 à 29 ans et 71 adultes de 63 à 90 ans). En outre, l'étude de Laukka et al. (2008) s'est intéressée aux discours produits par 71 participants atteints de phobie sociale (âge moyen de 34 ans) avant et après leur traitement. Les auteurs ont observé une diminution de la proportion des pauses en lien avec la diminution de l'anxiété suite à l'administration du traitement.

Enfin, l'étude de Choi et al. (2015) a constaté l'existence d'une corrélation positive entre le niveau d'anxiété et le nombre total de disfluences chez de jeunes adultes tout-venant (18-25 ans). Cette étude a également observé l'influence de la répétition sur la fluence de parole. Les participants qui ont répété leur discours produisaient moins de pauses silencieuses et une durée plus courte de pauses silencieuses et remplies par rapport à ceux qui n'avaient pas répété. Par contre, aucune différence significative n'a été observée entre ces deux groupes pour le nombre de pauses remplies.

Au niveau de la voix :

L'étude de Hagens et Van Minnen (2005) a utilisé des mesures acoustiques pour évaluer le niveau d'anxiété lors d'une prise de parole. Les résultats de cette étude ont mis en évidence que pendant la prise de parole en public, les locuteurs anxieux avaient une fréquence fondamentale (f_0) moyenne plus élevée. Ce résultat est cohérent avec ceux décrits dans la revue de la littérature de Giddens et al. (2013) et dans celle de Van Puyvelde et al. (2018) montrant une tendance générale des études à conclure à une augmentation de la f_0 en lien avec les effets du stress sur la voix.

En outre, l'étude de Laukka et al. (2008) a observé une corrélation négative entre le niveau d'anxiété et la variabilité de la fréquence. En d'autres termes, une augmentation de l'anxiété est associée à une diminution de la variabilité de la f_0 (f_0 SD). Ces conclusions ont également été observées dans l'étude de Hagens et Van Minnen (2005).

Etant donné l'influence de l'anxiété sur la communication orale et ses répercussions sur la vie quotidienne et professionnelle des individus, Breakey (2005) suggère que les logopèdes ont un rôle à jouer dans l'amélioration des compétences de prises de parole en public chez les personnes qui ont une peur non pathologique de parler en public. Elle a identifié 6 comportements inadéquats les plus couramment observés, à savoir : un soutien respiratoire insuffisant, une utilisation peu adéquate des pauses, un manque d'inflexion (modulation intonative de la voix), un mauvais contact visuel, une utilisation de gestes inappropriés ou dénués de sens et des difficultés dans l'organisation de la présentation. Ainsi, les logopèdes sont de plus en plus sollicités pour réaliser des formations. Notamment dans les entreprises, pour apprendre aux employés à mieux communiquer et par conséquent pour mieux représenter leur entreprise (Hancock et al., 2010).

<p>En résumé, prendre la parole en public est un défi pour beaucoup, non seulement chez les personnes atteintes de phobie sociale mais également dans la population tout-venant. Pourtant, la capacité de parler efficacement en public est essentielle dans de nombreuses professions et dans la vie quotidienne. L'anxiété suscitée par celle-ci peut impacter négativement les caractéristiques de la parole et de la voix.</p>
--

3. La réalité virtuelle.

3.1. Définitions et applications.

La RV peut être définie comme l'association d'un ensemble de technologies informatiques permettant de créer un environnement virtuel généré par un ordinateur. Elle permet à l'utilisateur de se sentir présent dans un environnement virtuel en trois dimensions dans lequel il peut naviguer et interagir en temps réel (Wiederhold & Wiederhold, 2014).

Elle s'avère être intéressante pour plusieurs raisons notamment parce qu'elle permet aux utilisateurs d'être confrontés progressivement et de manière répétée à une situation redoutée à des fins thérapeutiques ou éducatives. De plus, elle constitue un environnement de traitement sécuritaire. Les utilisateurs peuvent, en effet, expérimenter des situations qui, dans la vie quotidienne, pourraient s'avérer dangereuses pour leur sécurité, par exemple : des situations d'exposition liées à la peur des hauteurs. La RV rend également possible la confrontation à des situations qui peuvent être difficilement accessibles au quotidien (ex. : la phobie des avions) ou qui nécessitent des conditions environnementales particulières (ex. : la phobie des orages) (St-Jacques et al., 2007).

Il existe plusieurs types de systèmes pour l'utilisation de la RV. Le type dit « immersif » est fréquemment utilisé parce qu'il permet aux utilisateurs d'être totalement immergés dans l'environnement virtuel. Cette immersion est possible par l'utilisation d'un visiocasque constitué de deux écrans miniatures localisés à la même hauteur que les yeux (un pour chaque œil) et d'un capteur de localisation qui suit les déplacements de la tête et réagit aux mouvements de l'individu afin que l'utilisateur puisse regarder autour de lui dans l'environnement virtuel (St-Jacques et al., 2007).

La RV est utilisée avec succès dans de nombreux domaines comme l'entraînement aérospatial (Reschke et al., 1994, cités par St-Jacques et al., 2007), le pilotage d'avion (Kennedy et al., 1993, cités par St-Jacques et al., 2007) ou même l'entraînement à des techniques chirurgicales (Savata & Jones, 2002, cités par St-Jacques, 2007). Le domaine de la psychologie s'est également intéressé à la RV notamment comme support aux thérapies cognitivo-comportementales (TCC) pour le traitement des troubles anxieux.

Selon Bouchard et al. (2017), la TCC par exposition in virtuo pourrait offrir plusieurs avantages par rapport à la TCC classique (sans exposition in virtuo). Notamment parce que les thérapeutes n'ont plus besoin de recruter des participants pour une exposition sociale réelle, ils peuvent désormais utiliser des personnages virtuels. De plus, l'utilisation de scénarios virtuels permet une exposition sociale contrôlée, gérable et reproductible. Les thérapeutes ont également la possibilité de varier le contexte d'immersion (par ex. : immersion dans un magasin, un restaurant, une salle de classe, etc.) sans jamais quitter leur bureau de prise en charge ce qui maximise la généralisation des apprentissages.

La méta-analyse de Opriş et al. (2012) s'est intéressée aux thérapies comportementales et aux TCC par exposition en RV pour le traitement des troubles anxieux (peur de voler, agoraphobie, phobie sociale, arachnophobie, acrophobie, syndrome de stress post-traumatique). Son objectif principal était de comparer l'efficacité de la RV par rapport aux thérapies classiques qui ne l'utilisent pas. Les résultats obtenus à la suite de cette étude dans le cadre des troubles anxieux montrent, tout d'abord, une supériorité des thérapies qui utilisent les environnements virtuels par rapport au groupe contrôle (pas de thérapie). Ensuite, une efficacité similaire mise en évidence par les résultats post-traitements entre les thérapies utilisant la RV et les thérapies classiques (TCC ou thérapie comportementale). Enfin, un impact important dans la vie réelle et une bonne stabilité des résultats dans le temps suite à l'exposition en RV. Ces observations sont similaires à celles obtenues par les thérapies classiques qui n'utilisent pas la RV (TCC ou thérapie comportementale). Par contre, contrairement à l'étude de Wallach et al. (2009) que nous décrivons plus loin, cette méta-analyse ne met pas en avant une différence de taux d'abandon entre l'exposition en RV et l'exposition in vivo.

Les résultats obtenus par Opriş et al. (2012) mettent en évidence que la RV permet de susciter des émotions et des réactions comportementales proches de la réalité, permettant de les travailler et offrant un transfert des progrès à la vie quotidienne.

Une étude de Bouchard et al. (2017) a obtenu des conclusions similaires sur certains points par rapport aux conclusions énoncées dans la méta-analyse de Opriş et al. (2012). L'étude de Bouchard et al. (2017) avait comme hypothèse que la TCC individuelle par exposition in virtuo serait plus efficace et plus pratique pour les thérapeutes que la TCC

individuelle par exposition in vivo. Pour tester cette hypothèse, 59 participants souffrant de trouble de l'anxiété sociale (de 18 à 65 ans) ont été répartis aléatoirement dans 3 groupes : le premier a participé à une TCC par exposition in virtuo ; le second à une TCC par exposition in vivo ; et le troisième, le groupe contrôle n'a participé à aucune thérapie. Les résultats ont mis en évidence une diminution des scores aux questionnaires évaluant le niveau d'anxiété dans les deux groupes ayant pris part à la thérapie TCC (in virtuo et in vivo) par rapport au groupe contrôle. Par contre, aucune différence n'a été observée entre les groupes TCC sauf pour les scores de la LSAS-SR (Liebowitz Social Anxiety Scale-Self Reported évaluant la peur et l'évitement d'une gamme d'interactions sociales et de situations de performance) et de la SPS (Social Phobia Scale évaluant la phobie sociale) pour lesquels la TCC par exposition in virtuo était plus efficace. De plus, cette étude a mis en évidence que la TCC par exposition in virtuo était plus pratique pour les thérapeutes que l'exposition traditionnelle. Cette information a été obtenue par l'administration du questionnaire SWEAT (Specific Work Exposure Applied in Therapy) permettant de mesurer les efforts en termes de coût, de temps et de planification nécessaires pour conduire l'exposition ainsi que les difficultés rencontrées (ex. : les problèmes informatiques). Ces résultats mettent en avant que la TCC par exposition in virtuo est efficace et plus pratique pour les thérapeutes que la TCC par exposition in vivo. De plus, tous les gains ont été maintenus après 6 mois.

L'ensemble de ces études mettent en évidence la pertinence de l'utilisation de la RV notamment dans le traitement des troubles de l'anxiété sociale.

3.2. Le sentiment de présence, l'implication et l'immersion.

Une variable centrale lors de l'immersion en RV est le sentiment de présence. La présence se définit comme l'expérience subjective d'être dans un lieu ou un environnement, alors que la personne est physiquement située dans un autre (Witmer & Singer, 1998). Elle est considérée comme un aspect déterminant d'une expérience en RV réussie (Weech et al., 2019). Certaines conditions semblent associées au développement du sentiment de présence comme l'implication et l'immersion qui semblent être nécessaires pour expérimenter le sentiment de présence (St-Jacques et al., 2007).

L'implication est un état psychologique ressenti par la personne, il dépend du degré de signification que l'individu accorde aux stimuli, aux activités ou aux événements. Plus l'utilisateur accorde d'importance aux stimuli de l'environnement virtuel, plus il sera impliqué et plus son sentiment de présence augmentera. L'implication varie donc en fonction du degré d'intérêt de l'utilisateur pour les activités et événements proposés (Witmer & Singer, 1998). Si l'utilisateur est préoccupé, par exemple, par des problèmes personnels ou concentrés sur des activités se déroulant en dehors de la RV, il sera moins impliqué. De même si l'utilisateur ressent des cybermalaises (décrits ci-dessous) ou si le casque de RV est mal positionné provoquant un certain niveau d'inconfort, l'implication sera en conséquence également diminuée (Winter & Singer, 1998).

L'immersion est également un état psychologique qui se caractérise par la sensation d'être inclus et d'interagir avec un environnement fournissant un flux continu de stimuli et d'expériences. Plus le sentiment d'immersion est important, en lien avec les caractéristiques de l'environnement virtuel, plus le sentiment de présence sera important. Les facteurs influençant l'immersion comprennent : l'isolement par rapport à l'environnement réel, la perception d'être inclus dans l'environnement virtuel, l'interaction et le contrôle de l'environnement virtuel, et la perception de ses propres mouvements dans la RV (Witmer & Singer, 1998). Par exemple, un environnement virtuel qui isole efficacement l'utilisateur des sensations procurées par l'environnement réel augmente le degré d'immersion en RV. L'utilisation d'un visiocasque fournit cet isolement et favorise l'immersion. De plus, le fait de pouvoir se déplacer dans cet environnement ou d'interagir avec des entités de l'environnement permet d'augmenter la sensation d'être immergé dans la RV (Witmer & Singer, 1998).

En outre, il faut noter qu'un débat important a eu lieu au cours de la dernière décennie autour du lien entre le sentiment de présence et les émotions. Ce débat était principalement centré sur la question de la direction de ce lien, c'est-à-dire savoir si une émotion augmente le sentiment de présence ou si la présence renforce une émotion, ou si la présence et les émotions interagissent réciproquement (Felnhofer et al., 2014). Certaines études ont trouvé des corrélations positives entre la présence et l'anxiété (Price & Anderson, 2007; Robillard et al., 2003) tandis que d'autres n'ont observé aucun lien (Krijn et al., 2004; Wilhelm et al., 2005).

Slater (2004) considère qu'il est faux de supposer qu'une présence élevée implique toujours une forte émotion. Pour lui, la présence doit être considérée comme une passerelle vers l'émotion c'est-à-dire qu'il doit y avoir une certaine quantité de présence pour pouvoir ressentir l'émotion que la RV est censée susciter.

Les résultats obtenus par de Felnhofer et al. (2014) soutiennent l'idée que la présence n'influence pas directement l'intensité d'une émotion ressentie dans la RV mais qu'elle constitue une condition préalable pour développer une émotion. En effet, les 2 groupes de l'étude (faible et grande anxiété) ont des scores élevés au questionnaire évaluant leur présence. Ce résultat va de pair avec les déclarations de Slater (2004) qui considère qu'un niveau plus élevé d'anxiété n'équivaut pas à plus de présence. L'intensité émotionnelle peut plutôt être attribuée à la signification du contenu de la RV.

3.3. Les cybermalaises.

La RV présente certains effets indésirables comme induire des cybermalaises chez certains de ses utilisateurs pendant ou après l'exposition (St-Jacques et al., 2007). Ceux-ci se traduisent par des symptômes temporaires tels que des problèmes oculaires (fatigue oculaire), de la désorientation (vertiges, déséquilibre) et/ou des nausées (avec ou sans vomissement) (Howarth & Hodder, 2008; St-Jacques et al., 2007).

La théorie la plus largement acceptée pour expliquer ces phénomènes est celle des conflits sensoriels (Groen & Bos, 2008, cités par Sharples et al., 2014). Elle propose l'existence d'un conflit entre les signaux reçus par les trois principaux sens spatiaux : le système visuel, vestibulaire et proprioceptif. Cette théorie explique également le phénomène d'adaptation. Celui-ci peut être décrit par le fait qu'une exposition prolongée et répétée conduit à une diminution des signes et des symptômes chez la plupart des utilisateurs (Reason & Brand, 1975, cités par Sharples et al., 2014).

3.4. La réalité virtuelle appliquée à la prise de parole en public.

La peur de parler en public peut être traitée efficacement par une thérapie d'exposition impliquant une exposition systématique et graduelle aux stimuli redoutés dans un cadre contrôlé. Cependant, la pratique dans le monde réel comporte souvent des contraintes éthiques, financières et pratiques. Par exemple, l'exposition in vivo n'est pas toujours possible notamment lorsque l'environnement est difficile à créer ou à répéter (ex. : prononcer un discours devant un auditoire). Ces contraintes logistiques ainsi que celles

liées au contrôle des stimuli dans le monde réel limitent la généralisation et le potentiel thérapeutique des thérapies par exposition. Pour remédier à ces limites, la thérapie d'exposition en RV a été développée comme une alternative à l'exposition in vivo permettant une pratique répétée et contrôlée par le clinicien (Lindner et al., 2019; Owens & Beidel, 2015). La revue systématique de Hinojo-Lucena et al. (2020) a mis en évidence l'efficacité d'un traitement de RV pour les personnes atteintes d'anxiété liée à la prise de parole en public.

L'utilisation de la RV dans le traitement de la peur de parler en public est basée sur la théorie du traitement émotionnel (Foa et al., 2006, cités par Brundage & Hancock, 2015). Celle-ci postule que les réactions de peur peuvent être modifiées en donnant des informations correctives afin que la personne se crée de nouveaux souvenirs dans lesquels cette peur est atténuée ou absente.

L'étude de Wallach et al. (2009) a examiné l'efficacité de l'utilisation de la RV dans une TCC pour le traitement de la peur liée à la prise de la parole en public. L'échantillon se composait de 88 participants (moyenne d'âge de 27 ans) pour lesquels un diagnostic d'anxiété liée à la prise de parole avait été diagnostiqué. Ceux-ci ont été répartis aléatoirement dans trois groupes (de 28 à 30 participants) : un premier groupe suivant une TCC avec RV, un second groupe suivant une TCC sans RV et un groupe contrôle sans thérapie. A la fin de la thérapie, les participants ont présenté un exposé de 10 minutes sur un sujet de leur choix (debout et sans note) devant un public réel composé de 4 ou 5 auditeurs. Cette étude a mis en évidence que les deux groupes ayant suivi la TCC (avec ou sans RV) obtenaient une réduction significative de l'anxiété par rapport au groupe contrôle (pas de TCC). Toutefois, l'une des hypothèses développées par Wallach et al. (2009) était la supériorité de l'utilisation d'environnements virtuels par rapport à une TCC classique. Cette prédiction n'a pas pu être confirmée, les résultats obtenus permettent simplement de conclure que la TCC in vivo ou in virtuo est un traitement efficace. Cependant, il convient de noter que le taux d'abandon est inférieur dans la TCC avec RV par rapport à celui obtenu dans une TCC classique où les participants sont confrontés à des situations réelles.

En outre, pour que la RV soit utile, elle doit susciter des réactions similaires à celles observées dans le monde réel. L'étude de Brundage et Hancock (2015) s'est intéressée à déterminer dans quelles mesures les taux de disfluences typiques du bégaiement ainsi que les niveaux d'appréhension à la communication et de confiance dans les actes de parole observés dans les environnements virtuels étaient similaires à ceux du monde réel chez 10 adultes (23 à 52 ans) qui bégaièrent. Ceux-ci ont prononcé un discours de 5 minutes devant un public réel composé de 8 à 10 personnes et face à deux publics virtuels (dit « neutre » ou « difficile »). L'audience virtuelle « neutre » se caractérisait par un public virtuel composé d'environ 20 auditeurs qui regardaient droit devant eux, ils n'étaient pas distrayants, ni soutenant. Le public virtuel « difficile » se composait quant à lui d'environ 20 auditeurs qui ne prêtaient pas attention au discours produit et qui adoptaient des comportements non verbaux distrayants (ex. : s'endormir) (Brundage & Hancock, 2015).

Brundage et Hancock (2015) ont mis en avant que la RV provoque des réactions comportementales similaires à celles expérimentées dans un environnement réel. En effet, le taux de disfluences typiques du bégaiement (répétitions de sons ou de syllabes, prolongations de sons, blocages) était significativement corrélé entre le discours prononcé *in vivo* et les discours prononcés *in virtuo* dans les conditions virtuelles difficile ($r=.99$) et neutre ($r=.82$). De plus, les auteurs ont également mis en évidence une corrélation significative entre la condition *in vivo* et les conditions *in virtuo* pour le niveau d'appréhension ainsi que pour le niveau de confiance du locuteur en ses compétences de parole. Cela signifie que l'audience virtuelle crée un niveau d'appréhension similaire à celui suscité par l'audience réelle, de même pour le taux de confiance du locuteur avant sa prise de parole en public.

Ces deux études (Brundage & Hancock, 2015 ; Wallach et al., 2009) suggèrent que la RV est un environnement de pratique approprié pour la prise de parole face à une audience. En effet, elle suscite des réactions émotionnelles, cognitives et comportementales similaires à celles observées dans l'environnement réel.

Il faut également noter que lors d'une prise de parole en public, le langage corporel est le moyen principal d'expression du public qui peut avoir une influence sur le locuteur (Kang et al., 2016). Pertaub et al. (2002) se sont intéressés à déterminer si les caractéristiques du public virtuel (composé de 8 hommes) affectaient la réponse émotionnelle de locuteurs tout-venant lors d'une prise de parole de 5 minutes. Il y a avait 3 types de public virtuel : un public neutre (en termes d'expression et qui restait statique tout au long de la présentation), un public dit positif (qui a montré un comportement amical et reconnaissant envers l'orateur comme hocher la tête, sourire), et un public dit négatif (qui a montré des expressions hostiles et ennuyées tout au long de la conversation comme s'endormir, poser les pieds sur la table, éviter le contact visuel). Ces auteurs ont confirmé leur hypothèse selon laquelle le comportement du public affecte le locuteur. Plus particulièrement, ils ont mis en évidence des corrélations positives entre le niveau de confiance des locuteurs en leur acte de parole avant et après la prise de parole face à un public neutre ou positif. Cependant, pour le public négatif, le niveau de confiance mesuré avant la prise de parole n'était pas corrélé au niveau de confiance mesuré après la prise de parole. Le public négatif semble avoir suscité une réaction d'anxiété plus importante, quel que soit le degré initial de confiance des participants en leur acte de parole.

En résumé, la RV est utilisée avec succès dans de nombreux domaines comme le traitement des troubles anxieux. Elle semble également pertinente dans le traitement de la prise de parole en public, car elle permet de susciter des réactions émotionnelles, cognitives et comportementales similaires à celles observées dans l'environnement réel.

Une variable centrale pour une immersion en RV réussie est le sentiment de présence. Il faut toutefois noter que la RV présente certains effets indésirables comme la présence de cybermalaises.

III. OBJECTIFS ET HYPOTHESES.

1. Présentation du projet d'étude.

Ce mémoire s'inscrit dans un projet de développement et de validation d'un environnement virtuel pour l'étude et l'entraînement de la fluence et de la voix lors d'une prise de parole en public. Il résulte de la collaboration entre des chercheurs du département de logopédie (A-L. Leclercq et A. Remacle) et de l'équipe UER Operations HEC Liège (E. Etienne et M. Schyns). Son but est d'évaluer la capacité de l'environnement à susciter des modifications émotionnelles (en termes d'anxiété) et comportementales (en termes de disfluences) chez des locuteurs sains (sans trouble de la parole et de la voix), attestant de sa validité écologique en tant qu'outil d'exposition, pour pouvoir ensuite étudier et entraîner ces compétences en situations proches du monde réel.

Notre étude vise donc à objectiver des modifications émotionnelles et comportementales durant une présentation en public au moyen d'une audience virtuelle et d'une audience réelle, afin de mettre en évidence la pertinence de l'environnement virtuel. Pour cela, l'expérimentation se composera de deux types d'environnements : un réel (Vivo_Public) et un virtuel (Virtuo_Public et Virtuo_Vide). Par conséquent, les participants réaliseront une présentation orale dans trois conditions : face à une audience réelle (Vivo_Public), devant une audience virtuelle (Virtuo_public) et dans une salle de conférence virtuelle sans public (Virtuo_Vide). Ce mémoire testera diverses hypothèses concernant la parole, l'anxiété, l'environnement virtuel et le lien entre la parole et l'anxiété.

2. Les hypothèses concernant la réalité virtuelle.

2.1. La propension à l'immersion des participants.

Tout d'abord, nous nous intéresserons à la propension à l'immersion des participants, c'est-à-dire leur tendance à s'impliquer dans des activités, évaluée à l'aide du questionnaire sur la propension à l'immersion (QPI, 2002). Nous partons du postulat que c'est un prérequis nécessaire pour une immersion réussie en RV (Ling et al., 2013; St-Jacques et al., 2007; Witmer & Singer, 1998). C'est pourquoi nous réaliserons des analyses descriptives du score total obtenu par les participants afin de constater si celui-ci se situe dans les normes du questionnaire.

2.2. Le sentiment de présence des participants.

L'efficacité des environnements de RV semble être liée au sentiment de présence (Weech et al., 2019). Afin de l'évaluer, nous avons administré un questionnaire développé par le laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais ([UQO]). Il s'agit du questionnaire de présence (QP-UQO) composé de 4 items ciblant chacun un élément impactant le degré de présence. Par conséquent, nous réaliserons des analyses descriptives de chaque item et du score moyen obtenu par les participants après leur immersion dans chaque condition virtuelle (Virtuo_Vide et Virtuo_Public).

2.3. Les cybermalaises.

L'immersion dans un environnement virtuel peut susciter des effets indésirables comme des cybermalaises (St-Jacques et al., 2007; Witmer & Singer, 1998). Le QP-UQO se compose d'un cinquième item permettant de les évaluer. Nous réaliserons des analyses descriptives du pourcentage rapporté par les participants après chacune de leur immersion virtuelle (Virtuo_Vide et Virtuo_Public).

3. Les hypothèses concernant la parole.

3.1. La variation de la fluidité de parole selon la condition.

Au vu des données obtenues concernant l'impact de la présence d'un public sur la fluidité de parole (Hofmann et al., 1997), nous émettons comme hypothèse que la fluence de parole varie selon les conditions. Nous supposons que par rapport à la prise de parole en l'absence d'un public (Virtuo_Vide), la prise de parole face à une audience (Virtuo_Public) génère plus de disfluences (Brundage & Hancock, 2015). Pour répondre à cette hypothèse, nous comparons le taux total de disfluences dans chacune des conditions. De plus, nous nous intéresserons plus spécifiquement aux disfluences non typiques du bégaiement notamment à leur pourcentage dans chaque condition de notre étude. Au vu de la littérature, nous nous attendons en particulier à observer un pourcentage plus élevé du nombre d'interjections par rapport aux autres types de disfluences (Crible et al., 2017; Roberts et al., 2009). Enfin, de façon exploratoire, nous nous intéresserons aux taux d'interjections entre les conditions afin d'observer si celui-ci est plus élevé dans la condition Virtuo_Public par rapport à la condition Virtuo_Vide.

3.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel.

Cette étude a pour objectif de mettre en évidence l'existence d'une corrélation entre la fluidité de parole dans les conditions de production orale face à une audience virtuelle (Virtuo_Public) et réelle (Vivo_Public). En d'autres termes, si l'environnement virtuel est suffisamment immersif et réaliste, c'est-à-dire un reflet de la réalité, nous émettons comme hypothèse que les personnes les plus disfluentes in vivo sont également les plus disfluentes in virtuo. Comme développé par Brundage & Hancock (2015), pour que la RV soit efficace et pertinente, il faut que les réactions suscitées par celle-ci soient similaires à celles du monde réel, donnant ainsi aux cliniciens l'assurance que l'environnement virtuel constitue un environnement de pratique approprié. Pour répondre à cette question, nous étudierons les corrélations existantes entre le taux total de disfluences face à une audience réelle et celui face à une audience virtuelle.

En outre, de façon exploratoire, nous déterminerons si l'amplitude des modifications de la fluence est identique lors des présentations in vivo (Vivo_Public) et in virtuo (Virtuo_Public) par rapport à la ligne de base (LDB) au cours de laquelle chaque participant a décrit une journée type le plus précisément possible face à l'expérimentatrice. Pour cela, nous calculerons les deltas de ces conditions.

4. Les hypothèses concernant l'anxiété.

4.1. Les variations du niveau d'anxiété auto-évalué selon la condition.

Le niveau d'anxiété ressenti lors de la prise de parole a été évalué au moyen de la Subjective Units of Distress Scale (SUDS). Les participants ont informé oralement l'examineur de leur niveau d'anxiété au moyen d'une échelle allant de 0 à 100 à trois reprises. Premièrement, pour connaître leur niveau d'anxiété ressenti avant leur prise de parole. Deuxièmement, pour obtenir leur niveau d'anxiété ressenti après leur présentation. Troisièmement, pour recueillir leur niveau d'anxiété moyen ressenti pendant leur présentation.

Au regard des résultats obtenus de l'impact de la présence d'un public sur l'anxiété ressentie par les locuteurs (Bodie, 2010; Ferreira Marinho et al., 2017; Furmark, 2002), nous énonçons l'hypothèse que le taux d'anxiété moyen ressenti varie selon les conditions. Nous supposons que par rapport à la prise de parole en l'absence d'un public (Virtuo_Vide), la prise de parole face à un public virtuel (Virtuo_Public) se caractérisera

par un niveau d'anxiété moyen plus élevé ressenti tout au long de la présentation. Pour répondre à cette hypothèse, nous comparons le niveau d'anxiété pendant la présentation entre les conditions *Virtuo_Vide* et *Virtuo_Public*.

De plus, selon les observations de Mccroskey (1977) estimant que tout individu ressent au moins une certaine anxiété avant une prise de parole en public, nous supposons que le niveau d'anxiété ressenti avant la prise de parole face à un public (*Virtuo_Public*) sera plus élevé que le niveau d'anxiété ressenti avant la prise de parole en l'absence de public (*Virtuo_Vide*).

4.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel.

Si l'environnement virtuel permet de susciter des réactions d'anxiété proches de la réalité, nous émettons comme hypothèses que les personnes les plus anxieuses in vivo sont également les plus anxieuses in virtuo. Comme développé par Brundage et Hancock (2015), les réactions suscitées par la RV doivent être similaires à celles du monde réel afin que la RV soit considérée comme efficace et pertinente et qu'elle soit considérée comme un environnement de pratique approprié. Pour cela, nous tenterons de mettre en évidence l'existence d'une corrélation entre les niveaux d'anxiété ressentis (évalués par la SUDS) pendant la présentation dans les conditions *Virtuo_Public* et *Vivo_Public*.

4.3. L'impact des caractéristiques des participants sur l'anxiété ressentie.

Au vu des données obtenues dans la littérature (Kishimoto & Ding, 2019; Robillard et al., 2003), nous énonçons comme hypothèse que les caractéristiques personnelles des participants relatives à l'anxiété sociale ont un impact sur le niveau d'anxiété ressenti. En d'autres termes, nous supposons que les personnes dont les résultats sont les plus élevés aux questionnaires auto-rapportés d'anxiété sociale (LSAS-SR, BFNE-S, PRCS décrits au point 2.1 de la méthodologie) seront également les plus anxieuses lors d'une prise de parole face à un public réel (*Vivo_Public*) ou virtuel (*Virtuo_Public*). A cette fin, nous réaliserons des corrélations entre le niveau d'anxiété moyen ressenti (évalué par la SUDS) au cours de la présentation et le niveau d'anxiété auto-rapporté pour chaque questionnaire.

De plus, nous émettons également comme hypothèse que les personnes dont les résultats sont les plus élevés au questionnaire IASTA-trait (décrit au point 2.1 de la

méthodologie) évaluant la tendance des participants à ressentir de l'anxiété, seront les plus anxieuses (évalué par la SUDS) lors d'une prise de parole, quelle que soit la condition (Robillard et al., 2003). Pour tester cette hypothèse, une corrélation sera réalisée entre les scores obtenus au questionnaire IASTA-trait et les scores moyennés du SUDS obtenus par chaque participant dans les conditions de l'étude.

5. Les hypothèses concernant le lien entre parole et anxiété.

5.1. Relation entre la fluidité de parole et le niveau d'anxiété.

Au regard de diverses études (Choi et al., 2015; Hofmann et al., 1997; Mccroskey, 1977), nous émettons l'hypothèse que plus une personne est anxieuse, plus son pourcentage de disfluences sera élevé. Pour tester cette hypothèse, une corrélation sera réalisée entre les scores moyens des pourcentages de disfluences obtenus dans les conditions de l'étude et les scores moyens liés au niveau d'anxiété pendant la présentation rapportés par les participants. De plus, de façon exploratoire, nous réaliserons des corrélations entre le pourcentage moyen de chaque type de disfluences non typiques et le niveau d'anxiété moyen rapporté par les participants.

5.2. Relation entre la production de pauses silencieuses et le niveau d'anxiété.

En outre, la littérature (Buchanan et al., 2014; Hofmann et al., 1997) met également en évidence que plus une personne est anxieuse, plus le nombre de pauses silencieuses (pauses sans vocalisation) est élevé ainsi que leur durée (Buchanan et al., 2014; Hofmann et al., 1997; Laukka et al., 2008; Metz & James, 2019). Nous analyserons donc le nombre de pauses silencieuses et la durée moyenne de ces pauses dans les trois conditions de parole (Virtuo_Vide, Virtuo_Public et Vivo_Public). Nous espérons observer une corrélation positive entre le niveau d'anxiété moyen et le nombre de pauses silencieuses, de même pour la durée moyenne de ces pauses.

IV. METHODOLOGIE.

1. Participants.

1.1. Modalité du recrutement.

Le recrutement des participants s'est effectué à l'Université de Liège dans la section logopédie. La mémorante a recruté les participants lors d'un cours de premier master pour lequel les étudiants devaient réaliser une présentation orale devant une audience. En décembre 2019, les étudiants ont été informés du projet, les différentes étapes du protocole leur ont été décrites. A la suite de cette présentation, les étudiants ont reçu une lettre d'information détaillant l'étude. Après lecture de celle-ci, les étudiants souhaitant participer au projet ont laissé leurs coordonnées afin de pouvoir les recontacter. Il leur a été clairement formulé que la participation au projet était un entraînement totalement indépendant de la réussite du cours. En effet, aucune information sur l'accord ou refus des participants à prendre part à l'étude n'a été transmise au professeur titulaire du cours. Cette information a été reprise dans le consentement éclairé transmis aux étudiants. Tout a été mis en place pour qu'ils se sentent libres d'accepter ou de refuser de participer à l'étude.

1.2. Composante éthique.

Le comité d'éthique de la Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Education (FPLSE) a rendu un avis favorable pour la réalisation de ce travail en novembre 2019 dans le cadre du projet SpeakinVR mené par mesdames Leclercq Anne-Lise et Remacle Angélique.

1.3. Critères d'inclusion et d'exclusion.

Tout participant ayant le français comme langue maternelle peut participer à l'étude à moins qu'il ait un trouble de :

- la fluence de parole.
- la voix.
- l'audition.
- la vision l'empêchant d'observer des environnements au moyen d'un visiocasque.

Etant donné que cette étude s'intéresse à la validation d'un environnement virtuel chez des personnes tout-venant, l'exclusion d'un trouble de la parole et de la voix est indispensable. Par conséquent, deux questionnaires ont été administrés lors de la LDB : le Stuttering Severity Instrument (SSI-4, Riley, 2009) et le Voice Handicap Index (VHI, Woisard et al., 2004).

Le SSI-4 (Riley, 2009) a été administré afin d'exclure un trouble de la fluence de parole. C'est un outil de screening utilisé de manière internationale permettant de réaliser une évaluation fiable et valide du bégaiement via deux tâches : une discussion et une lecture de texte. Premièrement, une discussion a été enregistrée et filmée dans l'objectif de recueillir un échantillon de parole de 5 minutes. L'examineur a demandé aux participants de décrire une journée type du matin au soir, le plus précisément possible. Si l'échantillon de parole recueilli n'atteignait pas 5 minutes, une seconde question leur a été posée afin qu'ils décrivent précisément le trajet qu'ils réalisent pour se rendre à leur lieu de travail/d'étude. Ensuite, afin de recueillir un second échantillon de parole, une lecture à voix haute du texte « La bise et le soleil » de 172 syllabes leur a été proposée. Grâce à ces deux échantillons de parole, nous avons pu évaluer et vérifier l'absence de bégaiement chez les participants. En effet, chaque participant a obtenu un score total correspondant à l'addition de trois échelles mesurant la fréquence du bégaiement (le pourcentage de disfluences typiques), la durée des trois plus longs épisodes de bégaiement (en secondes) et les manifestations physiques associées (sons distracteurs, grimaces, mouvements de tête, mouvements du corps). Ce score total a ensuite été converti en rangs percentiles pour nous permettre d'évaluer la sévérité du bégaiement (voir tableau 1). Le score total doit être inférieur à 10 pour considérer que les participants ne présentent pas de bégaiement.

Tableau 1. Scores obtenus au SSI-4 et sévérité du bégaiement (N=8).

	Fréquence (/18)	Durée (/18)	Manifestations physiques (/20)	Score total (/46)	Sévérité
H1	6	2	2	10	très légère ^a
F1	4	2	1	7	aucune
F2	4	2	1	7	aucune
F3	4	2	2	8	aucune
F4	4	2	0	6	aucune
F5	4	2	1	7	aucune
F6	4	2	1	7	aucune
F7	4	2	1	7	aucune

Notes.

^a Le participant H1 a été inclus dans notre échantillon malgré son score total égal à 10 qui se situe à la limite entre un score considéré comme pathologique et un score considéré comme non pathologique. En effet, nous avons mesuré ses pourcentages de disfluences lors de l'expérimentation afin d'observer s'ils influençaient la tendance de notre échantillon. Ce n'était pas le cas, c'est pourquoi il a été inclus dans l'étude.

De plus, le questionnaire VHI (Woisard et al., 2004) a été administré afin d'exclure un trouble de la voix. Il permet, en effet, de réaliser une auto-évaluation du handicap vocal. Il se compose de 30 items répartis en 3 sous-échelles afin d'obtenir des informations sur l'impact fonctionnel, émotionnel et physique du trouble. Un score global égal ou supérieur à 20 est considéré comme pathologique selon Woisard (2004).

Tableau 2. Scores obtenus aux sous-échelles du VHI et statistiques descriptives (N=8).

	Fonctionnel (/40)	Emotionnel (/40)	Physique (/40)	Score total (/120)
H1	1	1	0	2
F1	2	1	0	3
F2	4	3	3	10
F3	0	2	1	3
F4	4	1	1	6
F5	4	1	2	7
F6	8	3	13	24 ^a
F7	1	1	0	2
Moyenne	3,86	2	3,57	9,43
Ecart-type	2,62	0,99	4,32	7,41
Minimum	0	1	0	2
Maximum	8	3	13	24

Notes.

^a La participante F6 a été incluse dans notre échantillon malgré un score total égal à 24. En effet, l'analyse perceptive de sa voix ne traduit pas de pathologie vocale. De plus, elle n'a jamais consulté un médecin pour plainte vocale

1.4. Echantillon final.

Notre étude avait pour projet initial de récolter les productions orales de minimum 34 participants. Ce nombre avait été déterminé à la suite d'un test statistique d'analyse de puissance (seuil alpha de 0.05, puissance de 0.80 et taille d'effet de 0.5). En effet, nous avons comme objectif de comparer 4 groupes de participants dans 3 conditions : une salle de conférence réelle avec public (Vivo_public), une salle de conférence virtuelle sans public (Virtuo_Vide) et une salle de conférence virtuelle avec public (Virtuo_Public). Ces conditions devaient être contrebalancées selon le type d'environnement (virtuel vs réel) et l'audience (avec vs sans public), comme illustré dans le tableau 3. Cependant, la crise sanitaire covid-19 n'a pas permis de mener le projet comme prévu.

Tableau 3. Ordre de passation initialement prévu pour chaque groupe.

	Séance 1		Séance 2	
	Groupe 1	Virtuo_Vide	Virtuo_Public	Vivo_Public
Groupe 2	Virtuo_Public	Virtuo_Vide	Vivo_Public	
Groupe 3	Vivo_Public		Virtuo_Vide	Virtuo_Public
Groupe 4	Vivo_Public		Virtuo_Public	Virtuo_Vide

Note. Les séances nécessitant la réalité virtuelle sont mises en évidence à l'aide de nuances de vert tandis que celle réalisée dans l'environnement réel est colorée en mauve.

En effet, notre échantillon final se compose de 8 participants (7 femmes et 1 homme) âgés de 21 à 25 ans. Cinq d'entre eux faisaient initialement partie du groupe 3 et ont pu réaliser les deux séances. Ils ont donc d'abord été confrontés à l'environnement réel (Vivo_Public) et ensuite à l'environnement virtuel (Virtuo_Vide puis Virtuo_Public). De plus, 3 participants faisant initialement partie du groupe 1 ont réalisé la séance 1 à savoir l'immersion dans l'environnement virtuel (Virtuo_Vide puis Virtuo_Public). Les caractéristiques de notre échantillon final sont détaillées dans le tableau 4.

Tableau 4. Caractéristiques individuelles de notre échantillon (N=8).

	groupe initial	séance 1		séance 2		âge	port de lunettes	temps préparation (min.)	temps répétition (min.)	utilisation antérieure de la RV	familiarité avec la RV (1 à 7) ^a	mal des transports (1 à 7) ^b
		Vivo public	Virtuo vide	Virtuo public	Virtuo public							
H1	3	Vivo public	Virtuo vide	Virtuo public	25	Non	60	10	Non	1	1	
F1	3	Vivo public	Virtuo vide	Virtuo public	22	Oui	30	30	Oui	2	1	
F2	3	Vivo public	Virtuo vide	Virtuo public	23	Oui	90	30	Non	1	6	
F3	3	Vivo public	Virtuo vide	Virtuo public	25	Non	30	15	Non	1	3	
F4	3	Vivo public	Virtuo vide	Virtuo public	21	Oui	0	15	Non	2	5	
F5	1	Virtuo vide	Virtuo public	/	21	Non	150	60	Oui	2	5	
F6	1	Virtuo vide	Virtuo public	/	22	Oui	30	30	Non	1	2	
F7	1	Virtuo vide	Virtuo public	/	22	Oui	30	20	Oui	1	6	

Notes : RV, réalité virtuelle ; min., minute.

^a *La familiarité des participants avec la RV a été évaluée à l'aide d'une échelle de Likert allant de 1 (pas du tout familier) à 7 (tout à fait familier).*

^b *La sensibilité des participants au mal des transport a été évaluée à l'aide d'une échelle de Likert allant de 1 (pas du tout sensible) à 7 (tout à fait sensible).*

2. Matériel.

Premièrement, les questionnaires administrés aux participants avant les tâches expérimentales sont présentés dans la section « les questionnaires administrés ». Ensuite, les caractéristiques des environnements seront détaillées dans la section « les environnements de l'étude ». Enfin, le matériel utilisé pour analyser les productions des participants à la suite de leur prise de parole sera décrit dans la section « le matériel d'analyse ».

2.1. Les questionnaires administrés.

2.1.1. Les questionnaires administrés au cours de la séance 1.

2.1.1.1. Le questionnaire sur la propension à l'immersion (QPI).

Le QPI permet de mesurer la propension à l'immersion des participants, en d'autres termes leur tendance à s'impliquer dans des activités quotidiennes et à se concentrer sur une activité particulière. Ce questionnaire a été développé et validé par le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais (2002) en s'inspirant du questionnaire Immersive Tendencies Questionnaire (ITQ) de Witmer et Singer (1998). Il a une bonne validité interne, l'Alpha de Cronbach est égal à 0.78 (UQO, 2002). Il se compose de 18 items répartis en 4 sous-échelles : focus (la capacité de se concentrer et d'ignorer les distractions), implication (le sentiment d'être captivé par des histoires et des films), émotions (l'intensité des émotions évoquées par des stimuli tels que les films) et jeu (la fréquence d'utilisation des jeux vidéos). Les participants sont invités à remplir chacun de ces items en utilisant une échelle de Likert en 7 points, allant de 1 (jamais) à 7 (souvent).

Tableau 5. Normes du QPI (UQO, 2002).

	QPI	
	Moyenne	Ecart-type
sous-échelle focus	24,81	7,54
sous-échelle implication	15,33	8,67
sous-échelle émotions	14,25	6,70
sous-échelle jeu	6,56	4,95
Score total	64,11	13,11

Notes : QPI, Questionnaire de Propension à l'Immersion.

2.1.1.2. The Self-Report of Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS-SR).

La Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS) est une des mesures les plus courantes d'évaluation de l'anxiété sociale. Celle-ci a été convertie en une version auto-administrée nommée Self-Report of Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS-SR) présentant l'avantage d'être plus facilement administrée (Heeren et al., 2012). Ces échelles ont été adaptées en français tout d'abord par Yao et al. (1999), ensuite par Heeren et al. (2012). Elles permettent d'évaluer la peur et l'évitement dans diverses situations sociales (ex. : aller à une soirée) et de performance (ex. : passer un examen). Il est demandé aux participants d'évaluer leur peur vécue dans 24 situations sociales et de déterminer dans quelle mesure ils ont évité ces situations ces derniers temps (au cours de la semaine dernière).

L'évaluation de ces situations se fait au moyen de deux échelles de Likert en 4 points : l'une pour l'intensité de la peur (0 = aucune ; 1 = légère ; 2 = modérée ; 3 = sévère), l'autre pour la fréquence d'évitement de la situation (0 = jamais ; 1 = occasionnellement ; 2 = fréquemment ; 3 = habituellement) (Heeren et al., 2012). Ces 24 items ciblent 4 grands domaines de peur sociale : les interactions sociales, la prise de parole en public, manger et boire en public, et être observé par des tiers (Oakman et al., 2003). L'étude de Heeren et al. (2012) a mis en évidence la validité structurale de la version francophone de la LSAS-SR ainsi que ses bonnes propriétés métriques incluant la fiabilité test-retest.

Tableau 6. Normes de la LSAS-SR chez l'adulte tout-venant (Heeren et al., 2012)

	LSAS-SR	
	Moyenne	Ecart-type
sous-échelle peur	27,69	11,48
sous-échelle évitement	25,12	12,75
Score total	52,81	22,22

Notes : LSAS-SR, The Self-Report of Liebowitz Social Anxiety Scale

Tableau 7. Cut-off score du score total de la LSAS-SR (Rytwinski et al., 2009)

≤ 30	Pas de trouble de l'anxiété sociale
> 30	Trouble de l'anxiété sociale
> 60	Trouble de l'anxiété sociale généralisé

Notes : ≤, inférieur ou égal à ; > supérieur à

2.1.1.3. The Brief Fear of Negative Evaluation Scale Straightforward items (BFNE-S).

L'échelle BFNE-S est issue de l'échelle Brief Fear of Negative Evaluation (BFNE) développée par Leary (1983). Elle permet d'évaluer la peur d'être perçu négativement par autrui, caractéristique centrale de l'anxiété sociale (Hajdúk et al., 2015), raison pour laquelle nous l'administrons dans notre étude. Elle se compose uniquement des items directs issus de la BFNE. En effet, Carleton et al. (2011) suggèrent d'utiliser la BFNE-S pour éviter de potentiels biais liés aux items inversés. En outre, Rodebaugh et al. (2004) et Weeks et al. (2005) ont rapporté que les 8 items directs sont des indicateurs plus fiables et valides que les items inversés. La BFNE-S se compose des 8 items directs (items 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12) de la BFNE (ex. : « quand je parle à quelqu'un, je m'inquiète de ce qu'il pense de moi »). Chaque élément est noté sur une échelle de Likert à 5 points, allant de 0 (pas du tout caractéristique de moi) à 4 (extrêmement caractéristique de moi). Un score total est obtenu en additionnant le nombre de points à chaque item. Un score total supérieur à 25 indique une anxiété sociale cliniquement significative (Carleton et al., 2011). Ce questionnaire présente de bons critères psychométriques tels que la cohérence interne, la validité factorielle et de construction (Weeks et al., 2005).

2.1.1.4. Personal Report of Confidence as Speaker (PRCS).

L'échelle PRCS développée par Gilkinson (1942) se composait initialement de 104 items, elle a été modifiée au fil du temps. A l'heure actuelle, la version courte se compose de 12 items dont la version française a été traduite par Heeren et al. (2013). Cette version possède de bons critères psychométriques notamment une bonne fiabilité et validité (Heeren et al., 2013). La version courte permet d'évaluer la confiance du locuteur en ses actes de parole, raison pour laquelle nous l'administrons dans notre étude. Les participants doivent répondre par vrai ou faux à 12 items. Ils permettent d'estimer les pensées ou les réactions physiques des participants face à des situations de prise de parole en public (ex. : je suis dans la crainte constante d'oublier mon discours). Plus le score est élevé, plus la peur de prendre la parole en public est importante (Heeren et al., 2013).

Tableau 8. Normes du PRCS (Heeren et al., 2013)

	Moyenne	Ecart-type
PRCS	7,298	3,576

Notes : PRCS. Personal Report of Confidence as Speaker

2.1.2. Les questionnaires administrés au cours de la séance 2.

2.1.2.1. L'Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété (IASTA-Y).

Le STAI (State-Trait Anxiety Index) développé par Spielberger (1983) et traduit en français par Bruchon-Schweitzer et Paulhan (1993) est un questionnaire d'auto-évaluation de l'anxiété chez l'adulte. En français, il se nomme l'Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété (IASTA-Y). Il se compose de deux échelles distinctes, chacune composée de 20 items.

La sous-échelle « anxiété-état » (forme A) permet d'évaluer l'anxiété situationnelle. Les participants sont invités à indiquer leur appréhension, leur tension, leur nervosité ainsi que leur inquiétude ressentie à l'instant présent (ex. : je me sens calme) au moyen d'une échelle de Likert en 4 points allant de 1 (le niveau le plus faible d'anxiété) à 4 (le niveau le plus élevé).

La sous-échelle « anxiété-trait » (forme B) permet d'évaluer les caractéristiques anxieuses des participants. Elle nous renseigne sur leur tendance à ressentir de la tension, de la nervosité et de l'inquiétude. Ils sont invités à indiquer comment ils se sentent habituellement (ex. : je me sens nerveux et agité) au moyen d'une échelle de Likert en 4 points (1 = presque jamais ; 2 = parfois ; 3 = souvent ; 4 = presque toujours).

Pour les deux sous-échelles, la note globale (de 20 à 80) s'obtient par la sommation des scores obtenus aux 20 items. Des scores élevés indiquent une plus forte anxiété.

De nombreuses données confirment la qualité de la traduction du IASTA-Y. De plus, les analyses portant sur la fidélité et la validité démontrent les qualités psychométriques de cette échelle (Gauthier & Bouchard, 1993). Notre étude utilisera uniquement la sous-échelle « anxiété-trait ». Nous l'administrons afin d'évaluer la tendance des participants à ressentir de l'anxiété.

Tableau 9. Normes du IASTA-Y, sous-échelle « anxiété-trait » (Gauthier & Bouchard, 1993)

	Anxiété-trait	
	Moyenne	Ecart-type
Hommes	39,08	9,66
Femmes	41,29	9,42

2.2. Les environnements de l'étude.

2.2.1. Les deux conditions in virtuo.

2.2.1.1. Description du matériel virtuel.

L'environnement virtuel utilisé dans ce projet a été développé par l'équipe de l'UER Operations HEC Liège, sous la supervision du Professeur Michaël Schyns. L'immersion dans cet environnement nécessite l'utilisation d'un visiocasque (HTC Vive Pro Eye Office 1) couvrant la moitié supérieure du visage des participants, connecté à un ordinateur portable (MSI GT73VR 7RF-491FR, Eindhoven) ainsi que deux manettes (HTC Controller Vive Pro). Outre l'enregistrement des productions orales de l'utilisateur, ce matériel se compose de capteurs détectant les mouvements de la tête, des yeux et des bras et ajuste l'image en direct. Dans le cadre de ce mémoire, nous exploitons uniquement les données relatives aux productions orales.

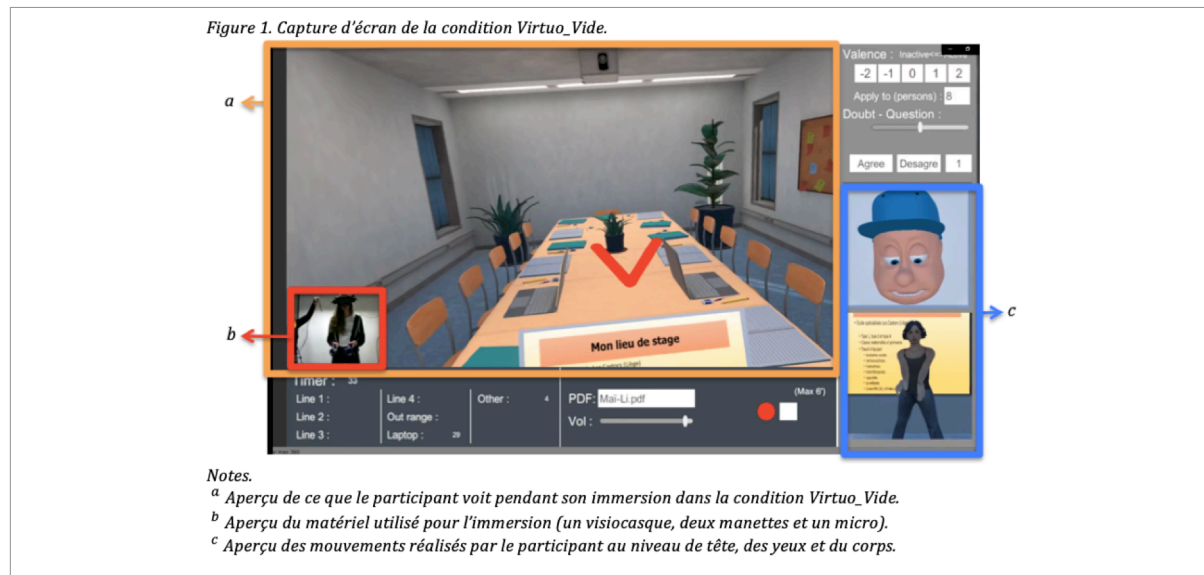
2.2.1.2. Description des environnements virtuels.

L'environnement virtuel se compose de deux types d'audience : une salle de conférence sans public (Virtuo_Vide) et cette même salle composée d'un public (Virtuo_Public). Les caractéristiques de l'environnement virtuel ont été développées afin d'être les plus proches possible de celles rencontrées dans l'environnement réel.

La condition Virtuo_Vide représente une salle de conférence pouvant accueillir une audience d'une dizaine de personnes. Le participant, lorsqu'il est immergé dans la RV,

est debout dos à l'écran de projection et visualise la salle de conférence vide. Celle-ci se compose d'une table rectangulaire autour de laquelle sont disposées des chaises et deux fenêtres. Devant lui, le participant visualise ses diapositives sur un écran (voir figure 1).

La condition *Virtuo_Public* se définit par les mêmes caractéristiques que la condition



Virtuo_Vide à la seule exception de la présence d'un public. Celui-ci se compose de huit participants paritaires en genre et nombre (4 hommes et 4 femmes) réalisant des mouvements neutres, généralement observés chez des personnes participant à une conférence (mouvements d'avant en arrière, regard orienté vers le locuteur, acquiescement de la tête comme signe d'approbation ou secouement de la tête en signe de désapprobation, prise de notes sur l'ordinateur, etc.) (voir figure 2).



2.2.1.3. Les questionnaires utilisés lors de l'immersion en RV.

Trois questionnaires ont été utilisés lors de chaque immersion virtuelle : d'une part, le questionnaire évaluant le sentiment de compétence, d'autre part, l'échelle Subjective Units of Distress Scale (SUDS) ainsi que le questionnaire de présence (QP-UQO) développé par le laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais (2006).

Le questionnaire évaluant le sentiment de compétence a été développé pour ce mémoire et se compose d'une seule question. Celle-ci nous permet d'évaluer le degré de maîtrise estimé par le participant avant de débiter sa présentation sur une échelle allant de 0 (aucune maîtrise) à 100% (maîtrise parfaite, extrême).

La SUDS (Wolpe, 1990) est une échelle permettant d'évaluer le niveau d'anxiété moyen ressenti par le participant. Il doit répondre oralement afin d'indiquer dans quelle mesure il se sent anxieux sur une échelle allant de 0 (totalement détendu) à 100 (très grande anxiété jamais ressentie auparavant). La SUDS est une échelle couramment utilisée dans les études afin d'évaluer l'anxiété des participants (Benjamin et al., 2010; Parrish et al., 2016; Rauch et al., 2018). Plus le score est élevé, plus la personne ressent un degré important d'anxiété. Elle sera complétée une première fois avant que le participant débute sa prise de parole. Et à deux reprises lorsque le participant aura terminé sa présentation : l'une pour connaître son niveau d'anxiété moyen ressenti après sa présentation, l'autre pour évaluer son niveau d'anxiété moyen ressenti au cours de sa présentation.

Le QP-UQO permet de mesurer le sentiment de présence ressenti dans un environnement virtuel. C'est une mesure brève composée de 5 items évalués au moyen d'une échelle allant de 0 à 100 où 0% signifie « pas du tout » et 100% « entièrement ». Chaque item cible un élément impactant le degré de présence : l'impression d'être présent dans l'environnement virtuel (item 1), le degré de réalité de l'expérience vécue (item 2), le caractère artificiel de l'environnement (item 3 inversé), le sentiment d'être dans le local et non dans l'environnement virtuel (item 4 inversé), la sensation de malaises (items 5) (Laforest et al., 2016). La moyenne des 4 premiers items nous permet d'évaluer le sentiment de présence tandis que le 5^e item nous permet d'obtenir des informations sur les cybermalaises. Il a été demandé aux participants de répondre oralement à ces 5 items après chacune de leur présentation in virtuo.

2.2.2. La condition in vivo.

2.2.2.1. Description de la salle réelle.

Les caractéristiques de la condition in vivo sont les plus proches possible de celles rencontrées dans l'environnement virtuel. En effet, les participants ont pris la parole debout, dos à l'écran de projection et face à un public dans la salle de réunion du bâtiment B38 de l'Université de Liège. Cette salle se compose de plusieurs tables disposées en forme rectangulaire autour desquelles sont disposées des chaises, des fenêtres et de deux portes d'entrée fermées. Ces caractéristiques sont quasiment similaires à celles reproduites dans l'environnement virtuel. Comme dans la condition in *Virtuo_Public*, on retrouve 8 participants paritaires en genre et nombre (4 hommes et 4 femmes) composant le public réel. Il leur a été demandé d'observer attentivement les présentations orales en ayant une attitude neutre, la plus naturelle possible, similaire à celle qu'ils ont lorsqu'ils écoutent habituellement des présentations orales, par exemple lors de cours *ex cathedra*.

2.2.2.2. Les questionnaires utilisés dans la condition in vivo.

Trois questionnaires ont été utilisés lors de la condition *Vivo_Public*: d'une part, le questionnaire sur le sentiment de compétence, d'autre part la SUDS (Wolpe, 1990) ainsi qu'une adaptation du QP-UQO.

Comme dans les conditions virtuelles, le questionnaire évaluant le sentiment de compétence a été complété par les participants avant de débiter leur présentation orale. Trois mesures de la SUDS ont été effectuées (anxiété ressentie avant, pendant et après la présentation) et l'adaptation du QP-UQO a été complétée après la présentation. Cette adaptation a été réalisée afin d'obtenir des informations sur le sentiment de présence ressenti dans l'environnement réel, les 3 premiers items du QP-UQO ont été adaptés. Chaque item cible un élément impactant le degré de présence : l'impression d'être présent dans l'environnement réel (item 1), le degré de réalité de l'expérience vécue (item 2) et le caractère artificiel de l'environnement (item 3).

2.3. Le matériel d'analyse.

2.3.1. Le matériel d'enregistrement.

Un enregistreur numérique portable Focusrite iTrack Solo Lightning (Angleterre) et un microphone AKG C 544 (Vienne, Autriche) ont été utilisés pour l'enregistrement de la parole lors des présentations. Le micro a été placé à 5 cm de la commissure des lèvres et son volume a été réglé sur 50. Les enregistrements ont été effectués en format .wav (16 bits, 44.1 kHz) via l'environnement virtuel.

De plus, une caméra sur pied Canon Legria HF G10, positionnée au fond du local face au locuteur, permettait de filmer l'entièreté de la salle d'expérimentation et le comportement non verbal des participants (ex. : déplacement, orientation du regard, mouvements des bras, etc.). De plus, une seconde caméra (Webcam Logitech HD C270), positionnée au centre du bord supérieur de l'écran d'ordinateur a également été utilisée afin de visualiser plus précisément le visage des participants pour aider les expérimentatrices lors de leurs transcriptions des échantillons de parole.

2.3.2. Les outils d'analyse.

Deux logiciels (CLAN et PRAAT) ont été utilisés afin d'analyser la parole des participants. Le logiciel CLAN (Computerized Language Analysis) fait partie du système CHILDES (Child Language Data Exchange System ; Champaud, 2013) permettant l'analyse des interactions conversationnelles. CLAN permet d'analyser les transcriptions des échantillons de parole uniquement sous format CHAT (Codes for the Human Analysis for Transcripts). Par conséquent, l'ensemble des productions a été dans un premier temps transcrit en respectant les règles standard de transcription (communément appelées « format CHAT »). Elles ont ensuite été analysées au moyen du logiciel CLAN afin d'obtenir des données sur le nombre et le type de disfluences produites par les participants. Les étapes de transcription sont illustrées en annexe (voir annexe A1).

Le programme PRAAT 6.1.16 a quant à lui permis de calculer le pourcentage de voisement, la durée et le nombre de pauses silencieuses. Les étapes principales de l'analyse des pauses silencieuses sont illustrées en annexe (voir annexe A2).

2.4. La procédure générale.

2.4.1. Le déroulement de l'étude.

Cette section nous permet de détailler précisément le déroulement de notre étude. La méthodologie de ce mémoire s'est inspirée de celle utilisée dans des études antérieures entre autres celle de Bouchard et al. (2017) ainsi que celle de Brundage et Hancock (2015). Notre étude nécessite deux séances dont la durée de chacune varie entre 1h à 1h30. L'une permettant l'immersion dans les deux conditions virtuelles, l'autre étant nécessaire à la réalisation de la condition réelle. Pour mener à bien ce projet, trois expérimentatrices ont pris part à l'étude, chacune avait un rôle prédéfini. La première, Gerday Sophie, était chargée de faire compléter les questionnaires relatifs à l'anxiété (LSAS-SR, PRCS, BFNE-S, IASTA-trait) ainsi que celui évaluant la propension à l'immersion (QPI). Elle était également en charge de la passation de la ligne de base (SSI-4, VHI). Ces différentes tâches avaient lieu dans une pièce annexe à la salle d'expérimentation.

Les deux autres expérimentatrices (Etienne Elodie et Menjot Pauline) étaient en charge de la passation des tâches expérimentales dans l'environnement virtuel (Virtuo_Vide et Virtuo_Public) et réel (Vivo_Public). Etienne Elodie (doctorante HEC) s'occupait du réglage du matériel d'enregistrement et de celui relatif à la RV. Tandis que j'informais les participants de la tâche à réaliser et était chargée de la complétion des questionnaires au cours des tâches expérimentales (maîtrise de la présentation, SUDS, QP-UQO).

Lors de la première séance de notre expérimentation, chaque participant a complété, à leur arrivée, les questionnaires relatifs à l'anxiété sociale (LSAS-SR, PRCS, BFNE-S) ainsi que celui évaluant la propension à l'immersion (QPI). Ensuite, en fonction du groupe qui leur a été attribué aléatoirement, chaque participant a réalisé une présentation orale de 5 minutes, préparée à l'avance, dans la condition virtuelle (groupe 1) ou dans la condition réelle (groupe 3). Une seconde séance était programmée pour que les participants réalisent les tâches de la LDB (SSI-4 et VHI) et complètent le questionnaire évaluant leur anxiété-trait (IASTA-trait). Ensuite, selon le groupe attribué, les participants devaient réaliser une présentation orale de 5 minutes dans la condition virtuelle (groupe 3) ou réelle (groupe 1). Toutefois, la crise sanitaire covid-19 nous a uniquement permis de réaliser cette seconde séance pour les participants du groupe 3.

Nous avons également prévu de contrebalancer l'ordre de passation de manière à ce que la moitié des participants prononce leur présentation dans la condition virtuelle avant de la réaliser dans un environnement réel (groupe 1 et groupe 2) et inversement pour l'autre moitié (groupe 3 et groupe 4). De plus, la variable audience des environnements virtuels devait être également contrebalancée c'est-à-dire que la moitié des participants devait prononcer leur présentation devant une audience avant de la prononcer face à une salle de conférence sans public (groupe 2 et groupe 4), et inversement pour l'autre moitié (groupe 1 et groupe 3). L'ensemble de nos participants devait, par conséquent, être réparti aléatoirement dans l'une des 4 modalités de passation. Toutefois, ce contrebalancement n'a pu être réalisé puisque nous avons obtenu des données complètes uniquement pour les participants du groupe 3. Ceux du groupe 1 ont uniquement réalisé la séance 1 c'est-à-dire leur présentation dans les deux conditions virtuelles, dans le même ordre de passation que le groupe 3.

2.4.2. Présentations dans l'environnement virtuel (Virtuo_Vide & Virtuo_Public).

En entrant dans la pièce, le participant a été informé qu'il réaliserait une même présentation dans deux conditions différentes. La consigne donnée était la suivante : *« Nous allons te proposer de donner ton exposé dans 2 environnements virtuels. Il est important de bien développer tes arguments et d'être le plus convaincant possible afin que des experts dans le domaine ou d'autres personnes plus novices le comprennent. Ton exposé durera 5 minutes et sera le même dans les 2 environnements virtuels »*. Ensuite, le sentiment de compétence est évalué, chaque participant a dû estimer son degré de maîtrise relatif à sa présentation sur une échelle de 0 à 100 où 0% signifie « pas du tout » et 100% « maîtrise parfaite, extrême ».

Le participant est ensuite équipé du microphone, de deux manettes permettant d'interagir avec l'environnement virtuel et du casque de RV. Le fonctionnement des manettes lui a été expliqué via la consigne suivante *« je vais placer des manettes autour de tes poignets, celles-ci sont attachées par des dragonnes. Elles te permettront de changer les diapositives de ton PowerPoint. En appuyant sur le côté droit du bouton rond, tu peux passer à la diapositive suivante. En appuyant sur le côté gauche du bouton rond, tu peux revenir sur une précédente diapositive. Sur ces manettes, il y a également une gâchette, celle-ci sert de pointeur. En effet, dans l'environnement virtuel ton PowerPoint sera affiché devant toi sur un écran et, derrière toi, projeté sur le mur. Tu peux donc pointer grâce à*

cette gâchette certaines informations ». Lorsque le logiciel est activé, le calibrage du casque est réalisé dans un environnement d'accueil, ce qui nous permet d'évaluer le bien-être du participant. Nous leur demandons sur une échelle de 0 à 100, où 0% signifie « pas du tout » et 100% « entièrement », jusqu'à quel point il ressent des malaises, des nausées et la tête qui tourne.

Ensuite, le participant se retrouve dans l'environnement développé pour cette étude. Il lui est alors demandé d'évaluer son niveau d'anxiété « *Peux-tu évaluer ton anxiété sur une échelle de 0 à 100% où 0 signifie totalement détendu et 100% une très grande anxiété jamais ressentie auparavant* ». Il est par la suite invité à commencer son exposé « *Nous t'invitons à débiter ta présentation face à la salle pendant 5 minutes après notre top départ. Il est important de bien développer tes arguments et d'être le plus convaincant possible. Nous t'arrêterons lorsque les 5 minutes se seront écoulées* ».

Lorsque le participant a terminé sa présentation orale, il lui est demandé de répondre à deux reprises à la SUDS (le casque posé sur sa tête et le logiciel de RV toujours actif). Une première fois pour connaître son niveau d'anxiété actuel et une seconde fois pour connaître son niveau d'anxiété moyen ressenti pendant la présentation.

Le participant est ensuite déséquipé du microphone, des manettes et du casque de RV. Il lui est alors demandé de répondre oralement aux 5 questions composant le QP-UQO.

Puis, une pause de 5 minutes est accordée au participant dans une pièce attenante à la salle d'expérimentation. Pendant cette pause, le participant est invité à lire un recueil des fables de la Fontaine et peut se désaltérer. Lorsque cette pause est achevée, le participant recommence sa présentation dans la seconde condition. Le même protocole, décrit ci-dessus, est respecté.

2.4.3. Présentation dans l'environnement réel (Vivo_Public).

Tout d'abord, le participant a été informé qu'il prononcerait un discours devant un public. La consigne donnée était la suivante : « *Nous avons proposé à un public de venir écouter ton exposé. Il y a parmi eux des experts dans le domaine et d'autres plus novices. Il est donc important de bien développer tes arguments et d'être le plus convaincant* ». Ensuite, il lui a été demandé d'estimer oralement son niveau de maîtrise relatif à sa présentation sur une échelle de 0 à 100% (0 = pas du tout et 100 = maîtrise parfaite, extrême). Une fois, l'échelle complétée, le participant est équipé du microphone. Lorsque tout est prêt, le public s'installe dans la pièce. Le niveau d'anxiété du participant est alors

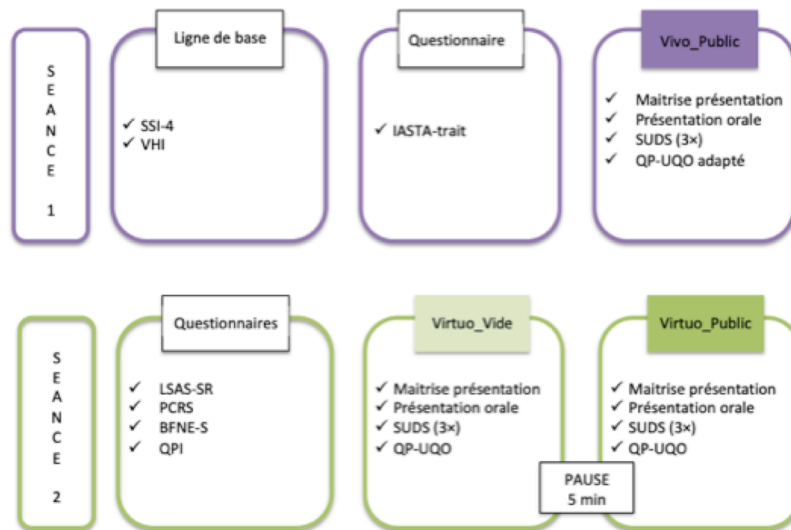
évalué au moyen de la SUDS « *Peux-tu évaluer ton anxiété sur une échelle de 0 à 100% où 0 signifie totalement détendu et 100% une très grande anxiété jamais ressentie auparavant* ». Le participant est ensuite invité à débiter sa présentation « *Nous t'invitons à débiter ta présentation face au public pendant 5 minutes après notre top départ. Il est important de bien développer tes arguments et d'être le plus convaincant. Nous t'arrêterons lorsque les 5 minutes se seront écoulées* ».

Lorsque le participant a terminé sa présentation orale, il lui est demandé de répondre à deux reprises à la SUDS. Une première fois pour connaître son niveau d'anxiété actuel et une seconde fois pour connaître son niveau d'anxiété moyen ressenti pendant la présentation. Le public est alors invité à sortir de la salle de conférence, le participant est déséquipé du microphone. Il lui est alors demandé de répondre oralement au QP-UQO adapté.

En résumé, les participants du groupe 3 ont réalisé une même présentation orale de 5 minutes dans les trois conditions (Virtuo_Vide, Virtuo_Public et Vivo-Public) de notre expérimentation au cours de deux séances distinctes. Les participants composant le groupe 1 ont quant à eux réalisé leur présentation uniquement dans les deux conditions virtuelles (Virtuo_Vide et Virtuo_Public) lors d'une seule séance. En outre, suite à la crise du covid-19, ils ont complété le questionnaire IASTA-trait à distance et réalisé les lignes de base via une plateforme de vidéoconférence, ce changement a été accepté par le comité éthique en mai 2020.

L'ensemble des données récoltées nous a permis de tester les diverses hypothèses formulées ci-dessus. La procédure utilisée pour le groupe 3 est schématisée dans la figure 3 tandis que celle du groupe 1 est illustrée dans la figure 4.

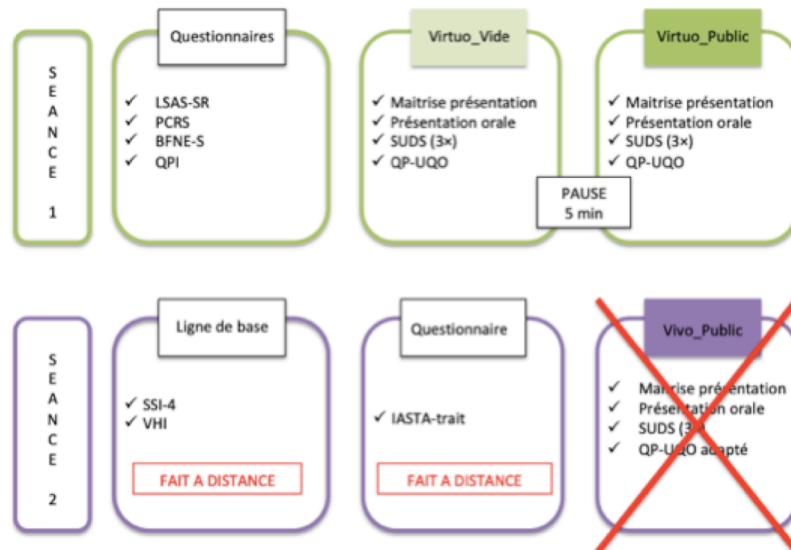
Figure 3. Procédure pour le groupe 3



Notes.

SSI-4, Stuttering Severity Instrument-Fourth Edition ; VHI, Voice Handicap Index ; IASTA-SR, Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété-partie trait ; SUDS, Subjective Units of Distress Scale ; QP-UQO, Questionnaire de Présence de l'Université du Québec en Outaouais ; LSAS-SR, Liebowitz Social Anxiety Scale Self Report ; PCRS, Personal Report of Confidence as a Speaker ; BFNE-S, Brief Fear of Negative Evaluation Scale Straightfoward items ; QPI, Questionnaire de Propension à l'Immersion.

Figure 4. Procédure pour le groupe 1.



Notes.

SSI-4, Stuttering Severity Instrument-Fourth Edition ; VHI, Voice Handicap Index ; IASTA-SR, Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété-partie trait ; SUDS, Subjective Units of Distress Scale ; QP-UQO, Questionnaire de Présence de l'Université du Québec en Outaouais ; LSAS-SR, Liebowitz Social Anxiety Scale Self Report ; PCRS, Personal Report of Confidence as a Speaker ; BFNE-S, Brief Fear of Negative Evaluation Scale Straightfoward items ; QPI, Questionnaire de Propension à l'Immersion.

V. RESULTATS

1. Introduction.

Les analyses statistiques réalisées dans le cadre de ce mémoire ont été effectuées à l'aide du logiciel Statistical Analysis System (SAS, version 9.4) afin de tester les hypothèses formulées concernant la RV, la parole, l'anxiété, et celles s'intéressant au lien entre la parole et l'anxiété. Au vu de la taille réduite de notre échantillon (8 participants), nous avons réalisé d'une part des analyses descriptives et d'autre part, des analyses statistiques non paramétriques. Avant de les détailler, il est important de rappeler l'ordre de passation des présentations réalisées par chaque participant, car celui-ci est susceptible d'influencer les résultats et n'a pu être contrôlé via un contrebalancement des conditions. Il a été mis en évidence dans les tableaux de données à l'aide de nuances de gris (**1^e présentation** ; 2^e présentation ; 3^e présentation). Pour rappel, notre échantillon se constitue des participants du groupe 3 (M1, F1, F2, F3, F4) ayant réalisé leur présentation dans cet ordre : Vivo_Public (**1^e présentation**), Virtuo_Vide (2^e présentation) et Virtuo_Public (3^e présentation). Tandis que les participants du groupe 1 (F5, F6, F7) ont seulement réalisé deux présentations dans cet ordre : Virtuo_Vide (**1^e présentation**) et Virtuo_Public (2^e présentation).

2. Analyses statistiques.

2.1. Les hypothèses concernant la réalité virtuelle.

2.1.1. La propension à l'immersion des participants.

Tout d'abord, nous avons évalué la propension à l'immersion des participants c'est-à-dire leur tendance à s'impliquer dans des activités quotidiennes et à se concentrer sur une activité particulière. Elle a été évaluée à l'aide du QPI (UQO, 2002) avant leur immersion dans l'environnement virtuel. Le tableau 10 se compose du score total obtenu par chaque participant ainsi que ceux obtenus aux sous-échelles du questionnaire (focus, implication, émotions, jeu). On peut observer que l'ensemble des participants ont un score total ($\mu = 77.50$ avec un $\sigma = 6.30$) dans la moyenne des normes du questionnaire ($\mu = 64.11$ avec un $\sigma = 13.11$) rapportées par le laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002).

De plus, lorsqu'on s'intéresse aux scores obtenus par les participants aux sous-échelles du questionnaire (focus : $\mu = 26.25$ avec un $\sigma = 3.37$; implication : $\mu = 24.38$ avec un $\sigma = 3.54$; émotions : $\mu = 19.88$ avec un $\sigma = 4.22$; jeu : $\mu = 7.00$ avec un $\sigma = 1.51$), on peut observer qu'ils se situent dans la moyenne des normes du questionnaire (focus : $\mu = 24.81$ avec un $\sigma = 7.54$; implication : $\mu = 15.33$ avec un $\sigma = 8.67$; émotions : $\mu = 14.25$ avec un $\sigma = 6.70$; jeu : $\mu = 6.56$ avec un $\sigma = 4.95$).

Tableau 10. Statistiques descriptives du QPI dans l'échantillon (N=8).

	Propension à l'immersion				
	QPI focus (/35)	QPI implication (/35)	QPI émotions (/28)	QPI jeu (/21)	QPI total (/119)
M1	31	29	15	10	85
F1	26	27	19	6	78
F2	20	22	19	5	66
F3	25	24	25	7	81
F4	25	23	21	7	76
F5	27	20	26	8	81
F6	26	29	20	7	82
F7	30	21	14	6	71
μ	26.25	24.38	19.88	7	77.50
σ	3.37	3.54	4.22	1.51	6.30
Min.	20	20	14	5	66
Max.	31	29	26	10	85

Note. QPI, Questionnaire sur la propension à l'immersion ; μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

2.1.2. Le sentiment de présence des participants.

Ensuite, nous avons postulé que l'efficacité des environnements de RV est liée au sentiment de présence. Afin de l'évaluer, nous avons administré après chaque immersion virtuelle le QP-UQO. Celui-ci se compose de 4 items ciblant chacun un élément impactant le degré de présence c'est-à-dire la sensation d'être dans l'environnement virtuel : l'impression d'être présent dans l'environnement virtuel (item 1), le degré de réalité de l'expérience vécue (item 2), le caractère artificiel de l'environnement (item 3) et le sentiment de présence (item 4). Pour chaque item, un score de 0 signifie « pas du tout » présent tandis qu'un score de 100 signifie « entièrement » présent. Le tableau 11 se compose des pourcentages rapportés par les participants pour chacun de ces items après leur immersion dans les conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public. De plus, un score moyen a été calculé afin d'obtenir un pourcentage moyen du niveau de présence ressenti par les participants lors de chacune de leur immersion virtuelle.

Le tableau 11 présente également la moyenne globale du sentiment de présence dans notre échantillon pour chacune des conditions virtuelles. Il n'existe pas de normes pour interpréter les résultats obtenus. Toutefois, si nous nous référons à la moyenne globale de notre échantillon, celle-ci est de 57.97% ($\sigma = 12.59$) dans la condition Virtuo_Vide et de 57.03% ($\sigma = 12.89$) dans la condition Virtuo_Public. De façon générale, on peut constater que c'est l'item 3, évaluant le caractère artificiel de l'environnement, qui participe le plus à la diminution du sentiment de présence, ce qui est cohérent avec le ressenti des participants.

Tableau 11. Statistiques descriptives des 4 premiers items du QP-UQO dans l'échantillon (N=8).

	Questionnaire de présence									
	Virtuo_Vide					Virtuo_Public				
	Item 1 (%)	Item 2 (%)	Item 3 (%)	Item 4 (%)	Score moyen ^a (%)	Item 1 (%)	Item 2 (%)	Item 3 (%)	Item 4 (%)	Score moyen ^a (%)
M1	50	40	10	80	45	40	10	90	70	52.5
F1	90	100	10	20	55	70	80	10	20	45
F2	90	90	50	100	82.5	90	90	35	80	73.75
F3	100	100	20	20	60	100	90	10	40	60
F4	75	80	25	5	46.25	80	60	0	10	37.5
F5	50	50	20	70	47.5	60	60	20	60	50
F6	65	80	50	50	61.25	70	80	60	70	70
F7	75	80	40	70	66.25	85	70	45	70	67.5
μ	74.38	77.50	28.13	51.88	57.97	74.38	67.50	33.75	52.50	57.03
σ	18.60	21.88	16.46	33.80	12.59	18.79	26.05	30.33	26.05	12.89
Min	50	40	10	5	45	40	10	0	10	37.5
Max	100	100	50	100	82.5	100	90	90	80	73.75

Note. μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

^aLe score moyen correspond à la moyenne des scores aux items 1, 2, 3 et 4 du questionnaire.

En effet, après leurs immersions virtuelles, nous leur avons posé des questions sur leur ressenti. La plupart des participants s'accordent sur le manque de réalisme des personnages en lien avec leurs comportements et leurs caractéristiques physiques. Par exemple, le fait que les personnages réalisent les mêmes mouvements de façon répétée ou qu'ils tapent sur le clavier de l'ordinateur de façon continue et non naturelle a diminué, selon eux, le caractère réaliste de leur immersion. Ils ont également rapporté que les caractéristiques physiques des personnages avaient accentué le caractère artificiel de leur immersion comme le fait que les personnages portent des chaussettes à la place de chaussures. Un autre élément à améliorer pour la plupart des participants est la lisibilité des diapositives sur l'écran d'ordinateur, l'image était selon eux trop pixélisée et réduisait leur capacité à lire les diapositives.

Positivement, les participants ont apprécié leur immersion en RV notamment parce qu'ils pouvaient pointer les diapositives et les changer au cours de leur présentation. La plupart avaient l'impression d'être là-bas dans l'environnement de RV ce qui est cohérent avec les pourcentages de l'item 1 (Virtuo_Vide : $\mu = 74,38$ avec un $\sigma = 18,60$; Virtuo_Public : $\mu = 74,38$ avec un $\sigma = 18,79$). En effet, ils ont rapporté qu'ils avaient oublié ce qui se situait autour d'eux, dans l'environnement réel, notamment parce qu'ils pouvaient se déplacer dans l'environnement virtuel. Nous leur avons ensuite demandé s'ils avaient des suggestions d'amélioration quant aux environnements virtuels. La plupart des participants ont recommandé d'améliorer le réalisme des personnages ainsi que la lisibilité des diapositives sur l'écran d'ordinateur. Mais tous considèrent que la RV est un outil intéressant pour la prise en charge de pathologies comme celles liées à la prise de parole en public.

2.1.3. Les cybermalaises.

Nous nous sommes également intéressés aux cybermalaises. En effet, l'immersion dans un environnement virtuel peut entraîner des effets indésirables comme des cybermalaises. Le questionnaire QP-UQO se compose d'un cinquième item permettant de les évaluer. Le tableau 12 présente les pourcentages rapportés par les participants après chacune de leur immersion dans les conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public. Un score de 0 signifie « pas du tout » de cybermalaises tandis qu'un score de 100 signifie « beaucoup » de cybermalaises. La moyenne des pourcentages de cybermalaises rapportés par les participants est faible. En effet, elle est égale à 10% ($\sigma = 16.90$) dans la condition Virtuo_Vide et est de 2.5% ($\sigma = 4.63$) dans la condition Virtuo_Public. Les participants n'ont pas ou peu ressenti de cybermalaises lors de leur immersion en RV, ce qui est positif car les cybermalaises peuvent influencer négativement l'immersion en RV.

Tableau 12. Statistiques descriptives de l'item 5 du QP-UQO dans l'échantillon (N=8).

	Cybermalaises (%)	
	Virtuo_Public	Virtuo_Vide
M1	10	10
F1	0	0
F2	0	0
F3	50	0
F4	10	0
F5	0	0
F6	10	10
F7	0	0
μ	10	2.5
σ	16.90	4.63
Min	0	0
Max	50	10

Note. μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

2.2. Les hypothèses concernant la parole.

2.2.1. La variation de la fluidité de parole selon la condition.

Tout d'abord, étant donné que ce point implique les disfluences de la parole, le tableau 13 reprend le pourcentage total des disfluences (%_total), celui des disfluences typiques (%_SLD) et celui des disfluences non typiques du bégaiement (%_TD) obtenus par chaque participant dans les conditions Vivo_Public, Virtuo_Vide et Virtuo_Public. L'ordre de passation, pouvant influencer les résultats, a été mis en évidence dans notre tableau à l'aide de nuances de gris. De plus, la moyenne et l'écart-type ont été calculés afin d'avoir une vision plus précise de la répartition globale des disfluences dans notre échantillon. Comme attendu, étant donné que les échantillons de parole ont été récoltés sur une population tout-venant, nous pouvons observer que le pourcentage des disfluences typiques du bégaiement (les répétitions de sons ou de syllabes, les répétitions de mot monosyllabique, les prolongations d'un son et les blocages) est marginal, quelle que soit la condition observée (μ %_SLD Virtuo_Vide = .68% ; μ %_SLD Virtuo_Public = .74% ; μ %_SLD Vivo_Public = .73%). Les disfluences non typiques (les interjections, les révisions de phrases, les révisions de mots, les répétitions de phrases) sont, quant à elles, plus fréquentes dans la parole de nos participants. Leur moyenne représente environ 7% de l'ensemble des mots produits dans chaque condition (μ %_TD Virtuo_Vide = 7.77% ; μ %_TD Virtuo_Public = 7.39% ; μ %_TD Vivo_Public = 7.78%).

Tableau 13. Statistiques descriptives des pourcentages de disfluences dans les 3 conditions.

	Vivo_Public (n=5)			Virtuo_Vide (n=8)			Virtuo_Public (n=8)		
	%_total	%_TD	%_SLD	%_total	%_TD	%_SLD	%_total	%_TD	%_SLD
M1	12.16	10.95	1.21	12.68	11.50	1.18	11.73	10.18	1.55
F1	6.43	5.42	1.01	6.57	5.90	.67	5.45	4.43	1.02
F2	7.41	7.01	.40	4.88	4.88	0	5.60	5.37	0.23
F3	10.58	9.80	.78	13.32	12.64	.68	12.26	11.61	0.65
F4	5.96	5.72	.24	6.24	5.91	.33	6.4	6.06	0.34
F5	/	/	/	10.22	8.80	1.42	9.32	8.04	1.28
F6	/	/	/	11.23	10.17	1.06	11.76	10.95	.81
F7	/	/	/	2.41	2.33	.08	2.50	2.50	0
μ	8.51	7.78	.73	8.44	7.77	.68	8.13	7.39	.74
σ	2.72	2.48	.41	3.97	3.57	.52	3.64	3.32	.54
Min.	5.96	5.42	.24	2.41	2.33	0	2.5	2.5	0
Max.	12.16	10.95	1.21	13.32	12.64	1.42	12.26	11.61	1.55

Note. %_total, % des disfluences typiques et non typiques ; %_TD, % des disfluences non typiques ; %_SLD, % des disfluences typiques ; μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

^aL'ordre de passation est mis en évidence via des nuances de gris: 1e, 2e et 3e présentation.

Afin de visualiser la répartition des disfluences, la figure B1 (en annexe) schématise la moyenne des pourcentages (et l'écart-type) des disfluences produites par l'ensemble des participants selon la condition. De façon purement descriptive, nous pouvons constater que la moyenne des pourcentages de disfluences totales (%_total) est relativement similaire entre les trois conditions, de même pour la moyenne des pourcentages de disfluences typiques (%_SLD) et non typiques (%_TD). Toutefois, nous avons émis comme hypothèse que la prise de parole face à une audience virtuelle (Virtuo_Public) génère un pourcentage de disfluences plus élevé par rapport à la prise de parole en l'absence d'un public (Virtuo_Vide). Pour tester cette hypothèse, le test de Wilcoxon pour échantillons appariés a été utilisé afin de réaliser une comparaison entre les conditions Virtuo_Public et Virtuo_Vide. Le résultat obtenu ($S = 8, p = .31$) ne met pas en évidence une différence significative entre les conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public pour le pourcentage de disfluences totales (%_total). Nous devons donc tolérer l'égalité des médianes entre les conditions comparées, ce qui cohérent avec les observations graphiques (voir figure B1, en annexe).

En outre, nous nous sommes davantage intéressés aux disfluences non typiques car elles sont les plus fréquentes dans notre échantillon. Le tableau 14, ci-dessous, reprend les pourcentages observés pour chaque type de disfluences non typiques dans les trois conditions de l'étude. La moyenne et l'écart-type ont été calculés afin d'avoir une vision globale des pourcentages de chaque type de disfluences selon la condition. La figure B2 (en annexe) permet de visualiser la répartition des types de disfluences. Nous pouvons constater que les interjections (filled pause) sont les disfluences non typiques les plus fréquentes quelle que soit la condition. Tandis que les répétitions de phrases sont les moins fréquentes dans la parole des participants quelle que soit la condition. Nous pouvons également observer que le pourcentage des différents types de disfluences non typiques semble relativement similaire entre les conditions. De façon exploratoire, le test de Wilcoxon a été utilisé afin de comparer le pourcentage moyen d'interjections (filled pause) entre les conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public. Aucune différence significative n'a été observée entre les conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public ($S = 6$ avec un $p = .46$). Nous devons donc tolérer l'égalité des médianes entre les conditions comparées, ce qui concorde avec nos observations graphiques (voir figure B2).

Tableau 14. Statistiques descriptives des pourcentages des différents types de disfluences non typiques dans les 3 conditions.

	Vivo_Public (n=5)				Virtuo_Vide (n=8)				Virtuo_Public (n=8)			
	filled pause (%)	phrase revision (%)	word revision (%)	phrase repetition (%)	filled pause (%)	phrase revision (%)	word revision (%)	phrase repetition (%)	filled pause (%)	phrase revision (%)	word revision (%)	phrase repetition (%)
M1	9.14	.60	1.21	0	9.31	1.10	.82	.27	7.73	1.55	.64	.27
F1	4.22	.64	.46	.09	5.04	.48	.19	.19	3.79	.28	.19	.19
F2	6.53	.48	0	0	4.35	.45	.08	0	5.21	.08	.08	0
F3	8.53	.88	.39	0	11.28	.34	1.03	0	10.09	.54	.87	.11
F4	4.53	.64	.40	.16	4.83	.50	.58	0	4.29	1.01	.67	.08
F5	/	/	/	/	5.06	1.42	1.62	.71	5.10	1.77	.69	0.49
F6	/	/	/	/	9.11	.85	.11	.11	10.25	.23	.35	0.12
F7	/	/	/	/	1.65	.30	.38	0	1.89	.30	.30	0
μ	6.59	.65	.49	.05	6.33	.68	.60	.16	6.04	.72	.47	.16
σ	2.24	.15	.44	.07	3.22	.40	.53	.25	3.02	.65	.28	.16
min	4.22	.48	0	0	1.65	.30	.08	0	1.89	.08	.08	0
max	9.14	.88	1.21	.16	11.28	1.42	1.62	.71	10.25	1.77	.87	.49

Note. μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

^aL'ordre de passation est mis en évidence via des nuances de gris: 1e, 2e et 3e présentation.

2.2.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel.

Nous avons émis comme hypothèse que si l'environnement virtuel est un reflet de la réalité, les personnes les plus disfluentes in vivo sont également les plus disfluentes in virtuo. Pour tester cette hypothèse, la corrélation non paramétrique de Spearman a été utilisée afin de comparer le pourcentage total de disfluences (%_{total}) entre les conditions Virtuo_Public et Vivo_Public pour les participants. Le coefficient de corrélation (r_s) est égal à .60. Il indique une relation positive entre les deux variables dans l'échantillon. Par contre, la valeur de p égale .28 (> .05) nous amène à tolérer l'hypothèse de nullité de la corrélation dans la population. D'un point de vue purement descriptif, la figure B3 (en annexe) permet toutefois d'observer que les participants qui produisent le plus de disfluences dans la condition Virtuo_Public semblent produire le plus de disfluences dans la condition Vivo_Public.

Enfin, nous nous sommes intéressés à déterminer si l'amplitude des modifications de la fluence (%_{total}) est identique lors des présentations in vivo (Vivo_Public) et in virtuo (Virtuo_Public) par rapport à la condition LDB. Cette dernière représente la condition contrôle au cours de laquelle les participants ont décrit leur journée pendant 5 minutes face à l'expérimentatrice. Pour cela, nous avons calculé les deltas (Δ) de ces conditions par rapport à la condition LDB, ceux-ci sont repris dans le tableau 15. Le delta de la condition Virtuo_Public (Δ Virtuo = %_{total} LDB - %_{total} Virtuo_Public) est égal à 1.92 tandis que celui de la condition Vivo_Public (Δ Vivo = %_{total} LDB - %_{total} Vivo_Public) est égal à 1.70. D'un point de vue descriptif, nous pouvons observer que l'amplitude de

ces deltas est relativement similaire. On peut également constater une diminution des disfluences lors des conditions de présentation (Virtuo_Public et Vivo_Public) par rapport à la LDB, excepté pour les participants F3 et F4.

Tableau 15. Deltas du pourcentage total de disfluences (Virtuo_Public et Vivo_Public, N=5).

	%_total LDB	%_total Vivo_Public	Δ Vivo ^a	%_total LDB	%_total Virtuo_Public	Δ Virtuo ^b
M1	14.20	12.16	2.04	14.20	11.73	2.47
F1	9.81	6.43	3.38	9.81	5.45	4.36
F2	10.39	7.41	2.98	10.39	5.60	4.79
F3	10.78	10.58	.2	10.78	12.26	-1.48
F4	5.85	5.96	-.11	5.85	6.4	-.55
μ	10.21	8.51	1.70	10.21	8.29	1.92

Note. %_total, pourcentage des disfluences typiques et non typiques ; LDB, ligne de base ; Δ , delta ; μ , moyenne.

^a Δ Vivo = %_total LDB - %_total Vivo_Public.

^b Δ Virtuo = %_total LDB - %_total Virtuo_Public.

2.3. Les hypothèses concernant l'anxiété.

2.3.1. La variation du niveau d'anxiété auto-évalué selon la condition.

Tout d'abord, étant donné que ce point implique le niveau d'anxiété auto-évalué par les participants au cours de leur présentation. Le tableau 16 reprend le niveau d'anxiété moyen rapporté par chacun des participants. Il a été évalué à trois reprises. Une première fois avant que le participant débute sa prise de parole (%_SUDS avant). Et à deux reprises lorsque le participant a terminé sa présentation : l'une pour connaître son niveau d'anxiété moyen ressenti après sa présentation (%_SUDS après), l'autre pour évaluer son niveau d'anxiété moyen ressenti au cours de sa présentation (%_SUDS pendant). La moyenne et l'écart-type ont été calculés afin d'avoir une vision plus précise de la répartition globale des niveaux d'anxiété dans notre échantillon. Toutefois, il est probable que l'ordre de passation des conditions ait influencé les résultats, c'est pourquoi celui-ci a été mis en évidence dans le tableau 16 à l'aide de nuances de gris.

Afin de visualiser la répartition de niveau d'anxiété moyen rapporté par les participants, la figure B4 (en annexe) schématise les pourcentages des niveaux d'anxiété auto-rapportés par les participants selon la condition. On peut observer que le niveau d'anxiété moyen rapporté par les participants (%_SUDS pendant) est plus élevé au cours de leur présentation dans la condition Vivo_Public, par rapport aux conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public qui ont des taux d'anxiété moyens pendant la présentation relativement similaires.

Tableau 16. Statistiques descriptives des pourcentages des niveaux d'anxiété avant, après et pendant la présentation dans les 3 conditions.

	Vivo_Public (n=5)			Virtuo_Vide (n=8)			Virtuo_Public (n=8)		
	%_SUDS avant	%_SUDS pendant	%_SUDS après	%_SUDS avant	%_SUDS pendant	%_SUDS après	%_SUDS avant	%_SUDS pendant	%_SUDS après
M1	80	75	70	40	20	20	10	10	10
F1	30	20	20	10	20	10	20	20	30
F2	60	30	40	30	20	10	10	10	10
F3	45	50	0	0	0	0	10	15	10
F4	50	40	35	30	20	15	35	30	30
F5	/	/	/	50	30	2	20	20	20
F6	/	/	/	40	15	20	30	20	30
F7	/	/	/	5	2	0	0	5	10
μ	53	43	33	25.63	15.88	9.63	16.88	16.25	18.75
σ	18.57	21.10	25.88	18.41	10.09	8.35	11.63	7.91	9.91
Min.	30	20	0	0	0	0	0	5	10
Max.	80	75	70	50	30	20	35	30	30

Note. %_SUDS avant, % du niveau d'anxiété moyen ressenti avant la présentation ; %_SUDS après, % du niveau d'anxiété ressenti après la présentation ; %_SUDS pendant, % du niveau d'anxiété ressenti pendant la présentation ; μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

^a L'ordre de passation est mis en évidence via des nuances de gris: 1e, 2e et 3e présentation.

Nous avons émis comme hypothèse que le taux d'anxiété ressenti varie selon les conditions. En effet, nous avons supposé que par rapport à la prise de parole en l'absence d'un public (Virtuo_Vide), la prise de parole face à un public (Virtuo_Public) se caractérise par un niveau d'anxiété moyen plus élevé ressenti pendant la présentation (%_SUDS pendant). Pour tester cette hypothèse, le test de Wilcoxon pour échantillons appariés a été utilisé afin de réaliser une comparaison entre les conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public. Le résultat obtenu ne met pas en évidence une différence significative entre ces deux conditions. En effet, $S = -.5$ avec un $p = .99 (> .05)$. Nous devons donc tolérer l'égalité des médianes, ce qui est cohérent par rapport aux observations graphiques (voir figure B4).

Nous avons également émis comme hypothèse que le niveau d'anxiété ressenti avant une prise de parole face à un public (Virtuo_Public) serait plus élevé que le niveau d'anxiété ressenti avant une prise de parole en l'absence d'un public (Virtuo_Vide). D'un point de vue purement descriptif, en observant la figure B4 (en annexe), nous constatons que le niveau d'anxiété avant la prise de parole dans la condition Virtuo_Vide est supérieur à celui rapporté dans la condition Virtuo_Public, ce qui est contraire à notre hypothèse et peut être dû à l'ordre de passation des conditions. Statistiquement, l'utilisation du test de Wilcoxon pour échantillons appariés nous amène à tolérer l'égalité des médianes entre les conditions comparées ($S = 8.5$ avec un $p = .27 > .05$).

2.3.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel.

Premièrement, on constate que le niveau d'anxiété rapporté par les participants pendant leur présentation (%_SUDS pendant) est supérieur dans la condition réelle (Vivo_Public) par rapport à la condition virtuelle (Virtuo_Public) (voir tableau 16). D'un point de vue descriptif, si l'on compare le niveau d'anxiété pendant la présentation des participants du groupe 3 (M1, F1, F2, F3, F4) dans la condition Vivo_Public, il est égal à 43% tandis que celui dans la condition Virtuo_Public est égal à 17%. Toutefois, il est important de noter que l'ordre de passation a pu influencer ces résultats. En effet, les participants ont réalisé leur première présentation dans la condition Vivo_Public tandis qu'ils ont réalisé leur troisième présentation dans la condition Virtuo_Public. La répétition de leur présentation a pu atténuer leur niveau d'anxiété au fil de l'expérimentation.

Nous avons émis comme hypothèse que si l'environnement virtuel est un reflet de la réalité, les personnes les plus anxieuses in vivo sont également les plus anxieuses in virtuo. Pour tester cette hypothèse, la corrélation non paramétrique de Spearman a été utilisée entre le niveau d'anxiété moyen pendant la présentation (%_SUDS pendant) dans la condition Virtuo_Public et celui pendant la condition Vivo_Public. Le coefficient de corrélation (r_s) égal à -.36 avec un p égal à .55 ($> .05$) nous amène à tolérer l'hypothèse de nullité de la corrélation dans la population. La figure B5 (en annexe) permet d'observer graphiquement la relation entre le niveau d'anxiété moyen pendant la condition réelle (Vivo_Public) et celui pendant la condition virtuelle (Virtuo_Public).

2.3.3. L'impact des caractéristiques des participants sur l'anxiété ressentie.

Tout d'abord, étant donné que ce point implique les caractéristiques personnelles des participants relatives à l'anxiété sociale, le tableau 17 synthétise les résultats obtenus aux questionnaires auto-rapportés d'anxiété sociale. La moyenne et l'écart-type ont été calculés afin d'avoir une vision plus précise de la répartition globale des scores obtenus aux trois questionnaires dans notre échantillon.

D'un point de vue descriptif, le questionnaire PRCS permet d'évaluer la confiance du locuteur en ses actes de parole. Plus le score est élevé, plus la peur de prendre la parole en public est importante. Si l'on s'intéresse aux résultats obtenus par chaque participant à ce questionnaire, on constate que tous les participants, à l'exception des participantes F1 et F7, ont un score dans la moyenne des normes du questionnaire ($\mu = 7.298$, $\sigma = 3.576$) citées par Heeren et al. (2013). De plus, la participante F6 a le score le plus élevé

tandis que la participante F7 a le score le plus faible de l'échantillon (voir figure B6, en annexe).

Tableau 17. Statistiques descriptives des scores obtenus aux PRCS, BFNE-S et LSAS-SR (N=8)

	PRCS (/12)	BFNE-S (/32)	LSAS-SR		
			Total (/144)	Peur (/72)	Evitement (/72)
M1	7	14	46	29	17
F1	2	30	60	32	28
F2	6	30	44	26	18
F3	6	15	55	30	25
F4	4	31	40	25	15
F5	8	25	43	28	15
F6	10	30	95	47	48
F7	0	16	15	7	8
μ	5.38	23.88	49.75	28	21.75
σ	3.25	7.59	22.60	10.93	12.28
Min.	0	14	15	7	8
Max.	10	31	95	47	48

Note. PRCS, Personal Report of Confidence as a Speaker ; BFNE-S, Brief Fear of Negative Evaluation Scale Straightfoward items ; LSAS-SR, Liebowitz Social Anxiety Scale Self Report ; μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

En ce qui concerne le questionnaire BFNE-S évaluant la peur d'être perçu négativement par autrui, un score total supérieur à 25 (score seuil) indique une anxiété sociale cliniquement significative (Carleton et al., 2011). On peut constater que ce score est inférieur à 25 pour 4 participants de notre échantillon (M1, F3, F5 et F7) tandis qu'il est supérieur pour les 4 autres participants (F1, F2, F4, F6) (voir annexe, figure B7). Enfin, le questionnaire LSAS-SR permet d'évaluer la peur vécue et le degré d'évitement dans 24 situations sociales liées à quatre domaines de peur sociale (les interactions sociales, la prise de parole en public, boire et manger en public, être observé par des tiers). Un score total supérieur à 30 indique un trouble de l'anxiété sociale tandis qu'un score total supérieur à 60 indique un trouble de l'anxiété sociale généralisée (Rytwinski et al., 2009). On peut constater que la participante F7 est la seule à obtenir un score total inférieur à 30. Les autres participants ont des scores totaux supérieurs à 30. En outre, la participante F6 a un score total supérieur à 60 (voir annexe, figure B8).

Nous avons émis comme hypothèse que les personnes dont les résultats sont les plus élevés aux questionnaires auto-rapportés d'anxiété sociale seraient également les plus anxieuses lors d'une prise de parole face à un public. Le tableau 18, ci-dessous, synthétise les résultats obtenus aux questionnaires (PRCS, BFNE-S et LSAS-SR) ainsi que

les niveaux moyens d'anxiété rapportés par les participants pendant leur présentation (%_SUDS pendant). Il faut noter qu'il est probable que l'ordre de passation des conditions ait influencé les résultats, c'est pourquoi celui-ci a été mis en évidence dans le tableau 19 à l'aide de nuances de gris. Pour tester cette hypothèse, nous avons réalisé des corrélations de Spearman entre le niveau d'anxiété moyen rapporté par les participants dans la condition Vivo_Public (%_SUDS pendant) et les scores obtenus par les participants aux trois questionnaires (PRCS, BFNE-S, LSAS-SR). Aucune corrélation n'est significative, de même pour la condition Virtuo_Public ainsi que pour la moyenne des conditions Vivo_Public et Virtuo_Public. Nous invitons le lecteur intéressé à consulter ces résultats en annexe (voir annexe, tableau B9).

Tableau 18. Scores obtenus aux PRCS, BFNE-S et LSAS-SR par chaque participant ainsi que leurs niveaux d'anxiété pendant leur présentation dans les 3 conditions (N=8).

	PRCS (/12)	BFNE-S (/32)	LSAS-SR			%_SUDS pendant			
			Total (/144)	Peur (/72)	Evitement (/72)	Vivo_Public (n=5)	Virtuo_Vide (n=8)	Virtuo_Public (n=8)	μ des conditions ^a
M1	7	14	46	29	17	75	20	10	35
F1	2	30	60	32	28	20	20	20	20
F2	6	30	44	26	18	30	20	10	20
F3	6	15	55	30	25	50	0	15	21.67
F4	4	31	40	25	15	40	20	30	30
F5	8	25	43	28	15	/	30	20	25
F6	10	30	95	47	48	/	15	20	17.5
F7	0	16	15	7	8	/	2	5	3.5

Note. PRCS, Personal Report of Confidence as a Speaker ; BFNE-S, Brief Fear of Negative Evaluation Scale Straightfoward items ; LSAS-SR, Liebowitz Social Anxiety Scale Self Report ; %_SUDS pendant, % du niveau d'anxiété moyen pendant la présentation ; μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

^a*La moyenne des conditions correspond à la moyenne des niveaux d'anxiété moyens pendant la présentation dans les conditions de l'étude.*

^b*L'ordre de passation est mis en évidence via des nuances de gris: 1e, 2e et 3e présentation.*

D'un point de vue purement descriptif, la participante F7 présente les scores les plus bas de notre échantillon aux questionnaires PRCS et LSAS-SR. Son score au BFNE-S est également peu élevé. Elle semble donc très confiante en ses actes de parole et ne semble pas présenter de trouble de l'anxiété sociale. Lorsque l'on observe les niveaux moyens d'anxiété qu'elle a rapportés lors de ses immersions, ceux-ci sont extrêmement faibles et les plus faibles de notre échantillon. Pour cette participante, il semble y avoir une concordance entre les scores des questionnaires et les niveaux d'anxiété rapportés lors des diverses conditions de notre étude. Il faut toutefois noter qu'elle n'a réalisé que les conditions virtuelles, nous n'avons donc pas d'information sur son niveau d'anxiété lorsqu'elle est confrontée à un environnement réel. La participante F1 a, quant à elle, été

confrontée aux trois conditions de l'étude. Elle présente un score faible au PRCS, par conséquent, elle semble être confiante lorsqu'elle prend la parole en public. Par contre, ses scores aux BFNE-S et LSAS-SR sont élevés et semblent indiquer une anxiété sociale. Lorsque l'on observe ses scores au SUDS, elle semble avoir ressenti une très légère anxiété lors des trois conditions de l'étude.

Si l'on s'intéresse à la participante F6, elle a obtenu les scores les plus élevés aux questionnaires PRCS et LSAS-SR. Son score au BFNE-S est également élevé. Elle semble par conséquent anxieuse de prendre la parole en public et semble présenter de l'anxiété sociale. Lorsque l'on observe ses scores au SUDS, ils sont faibles, elle semble avoir ressenti une légère anxiété lors des conditions de l'étude. Ces résultats ne sont pas cohérents les uns avec les autres. Toutefois, elle n'a réalisé que les conditions virtuelles, nous n'avons pas d'informations sur son niveau d'anxiété quand elle est confrontée à un environnement réel. Le participant M1 a, quant à lui, été confronté aux trois conditions de l'étude. Il présente un score relativement élevé au PRCS et au LSAS-SR, par conséquent, prendre la parole en public semble lui générer de l'anxiété et il semble présenter de l'anxiété sociale. Par contre, ses scores aux BFNE-S sont faibles, il ne semble pas anxieux d'être perçu négativement par autrui. Lorsque l'on observe ses scores au SUDS, il a ressenti un niveau d'anxiété élevé dans la condition Vivo_Public alors que ceux-ci étaient faibles dans les conditions virtuelles.

De plus, nous avons émis comme hypothèse que les personnes dont les résultats sont les plus élevés au questionnaire IASTA-trait permettant d'évaluer leur tendance, leur prédisposition à ressentir de l'anxiété, seront les plus anxieuses (évalué par la SUDS) lors d'une prise de parole quelle que soit la condition. Tout d'abord, le tableau 19 reprend les scores obtenus par chaque participant au questionnaire IASTA-trait ainsi que ceux obtenus au SUDS. Pour tester cette hypothèse, nous avons moyenné pour chaque participant les scores d'anxiété pendant la présentation obtenus dans chaque condition de l'étude (μ des conditions). Ensuite, la corrélation de Spearman a été réalisée entre cette moyenne et le score total obtenu au questionnaire IASTA-trait. Le coefficient de corrélation (r_s) est égal à -0.30 et la valeur de p égale à $.47$ ($> 0,05$) nous amène à tolérer l'hypothèse de nullité de la corrélation dans la population (voir annexe, figure B10).

Tableau 19. Statistiques descriptives des scores obtenus au IASTA-trait par chaque participant ainsi que leurs niveaux d'anxiété pendant leur présentation dans les 3 conditions.

	%_SUDS pendant				
	IASTA-trait (/80)	Vivo_Public (n=5)	Virtuo_Vide (n=8)	Virtuo_Public (n=8)	μ des conditions ^a
M1	54	75	20	10	35
F1	58	20	20	20	20
F2	52	30	20	10	20
F3	49	50	0	15	21.67
F4	54	40	20	30	30
F5	58	/	30	20	25
F6	54	/	15	20	17.5
F7	62	/	2	5	3.5
μ	55.13	43	15.88	16.25	21.58
σ	4.05	21.10	10.09	7.91	9.34
Min.	49	20	0	5	3.5
Max.	62	75	30	30	35

Note. IASTA-trait, Inventaire d'Anxiété Situationnelle et de Trait d'Anxiété-partie trait ; %_SUDS pendant, % du niveau d'anxiété moyen pendant la présentation ; μ , moyenne ; σ , écart-type ; Min., minimum ; Max., maximum.

^a*La moyenne des conditions correspond à la moyenne des niveaux d'anxiété moyens pendant la présentation dans les conditions de l'étude.*

^b*L'ordre de passation est mis en évidence via des nuances de gris: 1e, 2e et 3e présentation.*

D'un point de vue descriptif, si l'on s'intéresse aux résultats obtenus par les participants au questionnaire IASTA-trait, on observe que le participant M1 obtient un score légèrement supérieur à la moyenne ($\mu = 39.08$ avec un $\sigma = 9.66$). Cette conclusion peut également être faite pour les participantes, à l'exception de F3. En effet, elles obtiennent des scores légèrement plus élevés que la moyenne ($\mu = 41.29$ avec un $\sigma = 9.66$) (Gauthier & Bouchard, 1993) (voir annexe, figure B11). De plus, si l'on regarde plus précisément le tableau 19, on peut constater que la participante F7 a obtenu le score le plus élevé au IASTA-trait, par contre elle ne présente pas les scores les plus élevés au SUDS, au contraire ses scores sont les plus faibles de notre échantillon. Si l'on s'intéresse à la participante F3 qui a obtenu le score le moins élevé au IASTA-trait, elle ne présente pas les scores les moins élevés au SUDS.

2.4. Les hypothèses concernant le lien entre parole et anxiété.

2.4.1. Relation entre la fluidité de parole et le niveau d'anxiété.

Nous avons émis comme hypothèse que plus une personne est anxieuse, plus son pourcentage de disfluences sera élevé. Le tableau 20 reprend le pourcentage total de disfluences (%_total) ainsi que les niveaux d'anxiété rapportés par les participants

pendant leur présentation dans chacune des conditions de l'étude. De plus, la moyenne des pourcentages de disfluences et celle du niveau d'anxiété ont été calculées. Il faut noter qu'il est probable que l'ordre de passation des conditions ait influencé les résultats, c'est pourquoi celui-ci a été mis en évidence dans le tableau 21 à l'aide de nuances de gris.

Tableau 20. Pourcentages des disfluences et du niveau d'anxiété pendant la présentation dans les 3 conditions.

	%_total				%_SUDS pendant			
	Vivo_Public n=5	Virtuo_Vide n=8	Virtuo_Public n=8	μ des conditions ^a	Vivo_Public n=5	Virtuo_Vide n=8	Virtuo_Public n=8	μ des conditions ^b
M1	12.16	12.68	11.73	12.19	75	20	10	35
F1	6.43	6.57	5.45	6.15	20	20	20	20
F2	7.41	4.88	5.6	5.96	30	20	10	20
F3	10.58	13.32	12.26	12.05	50	0	15	21.67
F4	5.96	6.24	6.4	6.20	40	20	30	30
F5	/	10,22	9.2	9.77	/	30	20	25
F6	/	11,23	11.76	11.50	/	15	20	17.5
F7	/	2,41	2.5	2.46	/	2	5	3.5

Note. %_total, % des disfluences typiques et non typiques ; %_SUDS pendant, % du niveau d'anxiété moyen pendant la présentation.

^a*La moyenne des conditions correspond à la moyenne des pourcentages de disfluences produits dans les conditions de l'étude.*

^b*La moyenne des conditions correspond à la moyenne des niveaux d'anxiété moyens rapportés au cours de ses présentations.*

^c*L'ordre de passation est mis en évidence via des nuances de gris: 1e, 2e et 3e présentation.*

Pour tester cette hypothèse, nous avons réalisé une corrélation de Spearman entre la moyenne des pourcentages de disfluences (μ %_total des disfluences) et la moyenne des niveaux d'anxiété rapportés par chaque participant pendant leur présentation (μ %_SUDS pendant). Le coefficient de corrélation (r_s) est égal à .61 traduisant une relation positive entre ces deux variables. Par contre, la valeur de p égale à .11 ($> .05$) nous amène à tolérer l'hypothèse de nullité de la corrélation dans la population.

D'un point de vue descriptif (voir figure B12, en annexe), le participant M1 obtient les scores les plus élevés d'une part pour la moyenne des pourcentages de disfluences et d'autre part, pour la moyenne des niveaux d'anxiété moyens rapportés au cours de ses présentations. A contrario, la participante F7 obtient les scores les plus faibles pour ces deux variables. Ces constatations semblent cohérentes avec l'hypothèse formulée. Par contre, pour les autres participants nous n'observons pas cette relation.

De façon exploratoire, nous nous sommes intéressés aux différents types de disfluences non typiques. Nous avons réalisé des corrélations de Spearman entre la moyenne des pourcentages des différents types de disfluences non typiques produits et la moyenne des niveaux d'anxiété rapportés par les participants dans les conditions de l'étude.

Le tableau B13 (en annexe) reprend les résultats obtenus. Pour chaque type de disfluences non typiques, nous pouvons observer des coefficients de corrélations positifs (r_s filled-pause = +.25 ; r_s phrase-révision = +.85 ; r_s mot-révision = +.69 ; r_s phrase_répétition = +.55) mettant en évidence une relation positive dans notre échantillon. En outre, la valeur p égale à .007 ($< 0,05$) pour la révision de phrase nous amène à rejeter l'hypothèse de nullité de la corrélation dans la population.

2.4.2. Relation entre la production de pauses silencieuses et le niveau d'anxiété.

Nous avons également émis comme hypothèses que plus une personne est anxieuse, plus le nombre de pauses silencieuses est important ainsi que leur durée. Premièrement, le tableau 22, ci-dessous, synthétise le nombre de pauses par minute réalisé par les participants dans les différentes conditions de notre étude ainsi que la médiane de la durée de celles-ci en millisecondes. Il faut noter qu'il est probable que l'ordre de passation des conditions ait influencé les résultats, c'est pourquoi celui-ci a été mis en évidence dans le tableau 22 à l'aide de nuances de gris. Afin de visualiser le nombre de pauses selon les conditions, la figure B14 (en annexe) schématise la moyenne du nombre de pauses par minute dans chacune des conditions de notre étude.

Tableau 21. Nombre de pauses par minute et médiane de la durée des pauses en millisecondes dans les 3 conditions.

	Nombre de pauses par minute				Médiane de la durée des pauses (msec)			
	Vivo_Public n=4	Virtuo_Vide n=7	Virtuo_Public n=7	μ des conditions ^a	Vivo_Public n=4	Virtuo_Vide n=7	Virtuo_Public n=7	μ des conditions ^b
M1	20	20	21.6	20.53	680	570	600	616.67
F1	19.6	19.6	18.2	19.13	590	590	630	603.33
F3	13.2	16.2	15.4	14.93	680	610	560	616.67
F4	19.4	17	17.6	18	510	550	510	523.33
F5	/	15	15.8	15.40	/	600	520	560
F6	/	12	12	12	/	690	575	632.50
F7	/	21	24	22.50	/	520	460	490

Note.

^aLa moyenne des conditions correspond à la moyenne du nombre de pauses produit par minute dans les conditions de l'étude.

^bLa moyenne des conditions correspond à la moyenne des médianes de la durée des pauses dans les conditions de l'étude.

^cL'ordre de passation est mis en évidence via des nuances de gris : **1e, 2e et 3e** présentation.

^dLa participante F2 a été exclue de l'échantillon d'analyse pour cette hypothèse car son enregistrement comportait un décalage temporel qui aurait biaisé nos résultats.

D'un point de vue descriptif, il semble que le nombre de pauses par minute soit relativement similaire entre les conditions. En outre, nous avons émis l'hypothèse que plus une personne est anxieuse, plus le nombre de pauses silencieuses par minute est important. Afin de répondre à celle-ci, la corrélation de Spearman a été réalisée entre la moyenne du nombre de pauses (μ du nombre de pauses des conditions) et la moyenne des niveaux d'anxiété pendant la présentation (μ %_SUDS pendant). La corrélation obtenue est non significative ($r_s = .04, p = .94$).

La figure B15 (en annexe) illustre quant à elle la répartition des pauses selon leur durée (en msec) dans notre échantillon pour chaque condition. D'un point de vue descriptif, la répartition des pauses semble relativement similaire dans les trois conditions. De plus, les pauses d'une durée de 301 à 400 msec et celles de 401 à 500 msec semblent être les plus fréquentes quelle que soit la condition. En outre, nous avons émis l'hypothèse que plus une personne est anxieuse, plus la durée de pauses silencieuses est longue. Afin de tester celle-ci, la corrélation de Spearman a été réalisée entre la moyenne de la durée des pauses (μ de la durée des pauses) et la moyenne des niveaux d'anxiété pendant leur immersion (μ %_SUDS pendant). Le coefficient de corrélation (r_s) est égal à .09 avec un p égal à .85 ($> .05$) nous amenant à tolérer l'hypothèse de nullité de la corrélation.

Enfin, nous nous sommes intéressés à déterminer si l'amplitude des modifications de la durée et du nombre de pauses est identique lors des présentations in vivo (Vivo_Public) et in virtuo (Virtuo_Public) par rapport à la condition LDB. Pour rappel, cette dernière représente la condition contrôle au cours de laquelle les participants ont décrit leur journée pendant 5 minutes face à l'expérimentatrice. Pour cela, nous avons calculé les deltas (Δ) de ces conditions par rapport à la condition LDB, ceux concernant le nombre de pauses sont repris dans le tableau B16 (en annexe) tandis que ceux s'intéressant à la durée se trouvent dans le tableau B17 (en annexe). D'un point de vue descriptif, nous pouvons observer que l'amplitude de ces deltas est relativement similaire tant pour la durée des pauses (durée des pauses : Δ Vivo = 20 msec et Δ Virtuo = 60 msec) que pour le nombre de pauses (Δ Vivo = 1 et Δ Virtuo = 0,85) On peut également constater une augmentation de la durée des pauses lors des conditions de présentation par rapport à la LDB, excepté pour les participants M1 et F4, ainsi qu'une augmentation de la durée des pauses lors des conditions Virtuo_Public e Vivo_Public sauf pour les participants F1 et F3.

VI. DISCUSSION

1. Rappel des objectifs et des hypothèses de l'étude.

Pour rappel, ce mémoire s'inscrit dans un projet de développement et de validation d'un environnement virtuel de prise de parole en public. Son objectif est d'évaluer la capacité de l'environnement à susciter des modifications émotionnelles (en termes d'anxiété) et comportementales (en termes de disfluences) chez des locuteurs sains (sans trouble de la parole et de la voix) par rapport à une condition de prise de parole neutre (sans public). De plus, ces modifications émotionnelles et comportementales devraient être proches de celles observées lors d'une prise de parole face à une audience réelle attestant de la validité écologique de l'environnement virtuel en tant qu'outil d'exposition. Dans cette optique, diverses hypothèses ont été formulées concernant la RV, la parole, l'anxiété et le lien entre la parole et l'anxiété.

Cette section se composera de deux parties. D'une part, les limites méthodologiques seront exposées et d'autre part, les résultats seront analysés et interprétés.

2. Les limites méthodologiques.

Notre étude présente certaines limites méthodologiques. Par conséquent, les résultats et les interprétations qui en découlent doivent être lus avec précaution. Pour rappel, chaque participant devait prendre la parole dans 3 conditions pendant 5 minutes: face à une audience réelle (Vivo_Public), dans une salle de conférence virtuelle sans public (Virtuo_Vide) et face à une audience virtuelle (Virtuo_Public). Tout d'abord, la taille de notre échantillon est une des limites. En effet, suite à la crise sanitaire covid-19, nos testings ont été arrêtés. Nous avons pu uniquement récolter les données de 8 participants alors que notre échantillon devait initialement se composer au minimum de 34 participants. Par conséquent, des statistiques non paramétriques ont été utilisées mais ces tests sont moins puissants que leurs correspondants paramétriques et peuvent ne pas mettre un effet aussi aisément en évidence qu'une procédure paramétrique. C'est pourquoi, en plus des tests statistiques, nous avons réalisé des analyses descriptives des résultats afin de dégager des tendances, bien qu'elles soient subjectives. En outre, il faut noter que 3 participantes (F5, F6 et F7) ont uniquement réalisé l'immersion virtuelle (Virtuo_Vide puis Virtuo_Public), nous n'avons donc pas de données concernant leur immersion dans l'environnement réel (Vivo_Public).

La présence d'un seul homme dans notre échantillon fait également partie des limites méthodologiques de notre étude. En effet, le genre est un facteur influençant notamment le taux de disfluences (Bortfeld et al., 2001). Nous recommandons aux études ultérieures de constituer un échantillon paritaire en genre ou si ce n'est pas possible de cibler un genre en particulier.

De plus, nous avons inclus dans notre échantillon deux participants qui ne respectaient pas un des critères d'inclusion de notre expérimentation. Il s'agit de la participante F6 qui avait un score total au VHI de 24 alors qu'un score global supérieur ou égal à 20 est considéré comme pathologique selon Woisard (2004). Toutefois, l'analyse perceptive de sa voix ne mettait pas en évidence une pathologie vocale. De plus, elle n'a jamais consulté de médecin pour plainte vocale. Le participant M1 avait, quant à lui, un score total égal à 10 au SSI-4 traduisant un bégaiement de sévérité légère. Son score se trouve au niveau du seuil pathologique qui est fixé à 10. Toutefois, ses présentations orales produites lors de l'expérimentation ne comportaient pas un pourcentage de disfluences typiques du bégaiement supérieur à 3% (score pathologique). Il ne présentait pas non plus de manifestations physiques associées au bégaiement comme une tension au niveau des muscles de la mâchoire, une pression des lèvres, etc. En outre, il n'avait actuellement pas de plainte de bégaiement. C'est pourquoi nous l'avons inclus dans notre échantillon, toutefois nous avons observé avec précaution ses résultats afin de constater s'ils divergeaient par rapport au reste de l'échantillon, ce qui n'était pas le cas.

Une autre limite à notre étude est l'absence de contrebalancement des conditions (Vivo_Public, Virtuo_Vide, Virtuo_Public). En effet, nous devions contrebalancer ces conditions selon le type (virtuel vs réel) et l'audience (avec vs sans public). Il n'a pas pu être réalisé étant donné que nous avons été stoppés par le covid-19 dans la récolte de nos données. C'est pourquoi l'ordre de passation des conditions a été mis en évidence dans les tableaux descriptifs afin de rappeler aux lecteurs ce biais méthodologique qui avait été réfléchi avant l'expérimentation mais qui n'a pu être effectué. L'ordre de passation a vraisemblablement influencé nos résultats. En effet, des études mettent en évidence que la répétition d'une même tâche a des conséquences tant sur la fluence (Choi et al., 2015) que sur l'anxiété ressentie au fil de l'expérimentation (Takac et al., 2019).

Nous avons également été confrontés à des problèmes techniques au cours des immersions virtuelles qui ont eu comme conséquence le report de plusieurs séances en RV. Ce report a entraîné une augmentation des jours écoulés entre la première et la seconde séance. Nous avons initialement fixé les séances pour avoir un maximum de 7 jours entre chacune afin, d'une part, de contrôler les variations de la qualité vocale dans le temps, et d'autre part, d'uniformiser le délai entre les séances pour l'ensemble de l'échantillon.

En outre, l'utilisation d'un microphone avec fil est une autre limite méthodologique de notre étude. En effet, dans l'environnement réel, le micro était relié par un fil à l'enregistreur placé à un endroit fixe. Par conséquent, les participants étaient limités dans leurs déplacements, ce qui accentuait le caractère artificiel de la tâche. Nous recommandons aux études ultérieures d'utiliser un microphone sans fil afin de rendre la tâche plus réaliste.

Enfin, la transcription des productions à l'aide du logiciel CLAN fait également partie des limites méthodologiques de notre étude. En effet, nous étions deux à transcrire les productions des participants. L'une était chargée de la transcription des LDB tandis que l'autre transcrivait les productions des trois conditions expérimentales. Nous avons peu d'expérience dans l'utilisation de CLAN, c'est pourquoi avant de débiter les transcriptions Madame Leclercq, promotrice de ce mémoire et spécialiste du bégaiement, nous a formées à l'utilisation de ce logiciel. Ensuite, nous nous sommes entraînées sur les mêmes échantillons de parole et l'accord inter-juge a été calculé avant de débiter les transcriptions en recourant au pourcentage d'accord (PA). C'est l'indice d'accord inter-juge le plus simple à calculer mathématiquement ($PA = \frac{\text{nbr de réponses concordantes}}{\text{nbr total de réponses}} \times 100$). Il permet de mesurer dans quelle mesure différents expérimentateurs attribuent la même valeur à chaque élément évalué (Gisev et al., 2013) et a été utilisé dans des études sur la fluence de parole comme celle de Brundage et al. (2016). La procédure de ce calcul est détaillée en annexe (voir annexe C1). Nous avons obtenu un pourcentage d'accord moyen pour l'ensemble des disfluences de 99,32%, pour les disfluences typiques de 99,91% et pour les disfluences non typiques de 99,23%. Toutefois, bien que ce pourcentage soit élevé, nous ne pouvons affirmer avec certitude l'absence d'erreurs étant donné que nous avons peu d'expérience. Nous recommandons aux études ultérieures de faire vérifier leurs transcriptions par des professionnels indépendants à ce projet.

3. Interprétations des résultats.

3.1. Résultats et analyses des hypothèses concernant la RV.

Premièrement, nous nous sommes intéressés à la propension à l'immersion des participants. Nous l'avons évaluée avant l'immersion en RV à l'aide du questionnaire QPI (UQO, 2002). Les participants de notre échantillon ont obtenu un score total ($\mu = 77.50$, $\sigma = 6.30$) dans la moyenne des normes du questionnaire ($\mu = 64.11$, $\sigma = 13.11$). Une conclusion similaire peut être faite pour l'analyse des quatre sous-échelles du questionnaire (focus, implication, émotions et jeu). Par conséquent, les participants de notre échantillon ont tendance à s'immerger dans des activités. Selon plusieurs auteurs (Ling et al., 2013 ; Witmer & Singer, 1998), la propension à l'immersion est une caractéristique individuelle corrélée positivement au sentiment de présence en RV. En d'autres termes, cela suggère que les participants qui ont un score élevé au QPI obtiennent des scores de présence élevés lorsqu'ils sont exposés à des environnements virtuels.

Par conséquent, nous avons après chaque immersion en RV, évalué le sentiment de présence des participants à l'aide des quatre premiers items du QP-UQO (UQO, 2006). Pour rappel, la présence correspond à l'expérience subjective d'être dans un environnement, alors que la personne est physiquement située dans un autre (Jerome & Witmer, 2002 ; Witmer & Singer, 1998). Elle est considérée comme étant un aspect déterminant d'une expérience réussie en RV (Jerome & Witmer, 2002 ; Weech et al., 2019). Notre échantillon obtient une moyenne de 57.97% ($\sigma = 12.59$) dans la condition Virtuo_Vide (1^e immersion) et de 57.03% ($\sigma = 12.89$) dans la condition Virtuo_Public (2^e immersion). Il n'existe pas de normes pour interpréter ces résultats. Cependant, nous savons qu'un score de 0% signifie « pas du tout » présent alors qu'un score de 100% signifie « entièrement » présent. Notre échantillon obtient des scores proches du centre de ces deux extrêmes. Si nous comparons nos résultats avec ceux obtenus par l'étude de Bouchard et al. (2017), ils sont relativement similaires. En effet, les participants de cette étude ont obtenu un score de 51.41% ($\sigma = 21.87$) lors de leur première immersion en RV et un score de 51.83% ($\sigma = 24.55$) au cours de la seconde. De plus, nous pouvons constater dans notre étude que l'item 3, évaluant le caractère artificiel de l'environnement, influence le plus négativement le score total de présence allant de pair avec le ressenti des participants qui recommandent entre autres d'améliorer le réalisme

des personnages en lien avec leurs caractéristiques physiques et leurs comportements. Dans le cadre d'études ultérieures, nous recommandons d'augmenter le réalisme de l'environnement notamment des personnages étant donné qu'ils jouent un rôle important lors d'une prise de parole en public (Pertaub et al., 2002).

En outre, il faut noter l'existence d'autres questionnaires évaluant la présence. Chaque questionnaire comporte des avantages et des lacunes. Nous avons choisi d'utiliser le QP-UQO, composé de 4 items évaluant la présence, pour sa rapidité d'utilisation et par conséquent la possibilité de l'administrer après chaque immersion virtuelle afin d'avoir un score de présence spécifique à chacune d'entre elles. Toutefois, il fournit une évaluation moins précise des facteurs influençant la présence par rapport à des questionnaires comme l'ITC-Sense of Presence Inventory (ITC-SOPI, Lessiter et al., 2001) ou le Presence Questionnaire (PQ, Witmer & Singer, 1998). Dans l'objectif d'avoir des informations plus précises, les futures recherches pourraient envisager de retravailler le QP-UQO. Par exemple, en demandant aux participants de justifier quels éléments de la RV ont influencé positivement ou négativement le pourcentage attribué à chaque item du QP-UQO. Les futures études pourraient également retravailler l'ITC-SOPI ou le PQ afin de réduire le nombre d'items en conservant uniquement ceux ayant un intérêt dans l'évaluation de l'environnement virtuel développé.

Enfin, plusieurs études (Jerome & Witmer, 2002 ; St-Jacques et al., 2007) mettent en évidence l'influence négative des cybermalaises sur le sentiment de présence. Nous les avons évalués à l'aide du cinquième item du QP-UQO. Notre échantillon obtient un score de 10% ($\sigma = 16.90$) dans la condition *Virtuo_Vide* et de 2.5% ($\sigma = 4.63$) dans la condition *Virtuo_Public*. Ces résultats sont positifs et traduisent que les participants ont ressenti peu ou pas de cybermalaises lors de leurs immersions. Nous avons fait le choix d'utiliser un seul item à nouveau pour sa rapidité d'utilisation et donc la possibilité de l'administrer après chaque immersion. Néanmoins, il fournit une évaluation moins précise par rapport à d'autres questionnaires comme le Simulator Sickness Questionnaire (SSQ, Kennedy et al., 1993). Afin d'obtenir des informations plus précises sur les symptômes ressentis (ex. : nausée, fatigue oculaire, etc.), les recherches ultérieures pourraient envisager d'utiliser en complément le SSQ quand les participants rapportent ressentir des cybermalaises au cinquième item du QP-UQO.

3.2. Résultats et analyses des hypothèses concernant la parole.

3.2.1. La variation de la fluidité de parole selon la condition.

Tout d'abord, étant donné que ce point implique la fluence de parole, nous nous sommes intéressés aux pourcentages de disfluences typiques (SLD) et non typiques (TD) du bégaiement produits par chaque participant. Nous avons relevé, au sein de notre échantillon, un pourcentage de SLD (μ des %_SLD dans les 3 conditions = .72%) inférieur à celui des TD (μ %_TD dans les 3 conditions = 7.65%). Il faut noter que ces pourcentages ont été calculés via le logiciel CLAN et correspondent au nombre de disfluences produites pour 100 syllabes. Au regard de la littérature, ces observations sont cohérentes pour des locuteurs tout-venant. En effet, en ce qui concerne les SLD, la parole est considérée comme non pathologique quand le pourcentage de SLD est inférieur à 3% (3 disfluences typiques pour 100 syllabes) (Ambrose & Yairi, 1999 ; Tumanova et al., 2014). De plus, l'étude de Roberts et al. (2009) a observé des pourcentages avoisinant le 1% (1.3 disfluences typiques pour 100 syllabes) chez des locuteurs tout-venant. Ces observations sont similaires à celles de notre étude puisque le pourcentage de SLD est inférieur à 1% et a donc une influence minime sur le pourcentage total de disfluences. C'est pourquoi, au vu de ce très faible taux, nous avons décidé de baser nos analyses de disfluences sur la totalité des disfluences observées. En outre, le pourcentage total de disfluences (μ des %_total dans les 3 conditions = 8.36) produit par nos participants est cohérent, bien que légèrement supérieur, avec celui obtenu par Roberts et al. (2009) variant de 6 à 8%.

Nous avons émis comme hypothèse que la prise de parole face à une audience génère un pourcentage de disfluences plus élevé par rapport à la prise de parole en l'absence d'un public, une condition de parole neutre (Brundage et al., 2006). Pour tester cette hypothèse, nous avons comparé les conditions Virtuo_Vide et Virtuo_Public, nous n'avons pas observé de différence significative. Au contraire, nous avons observé des taux de disfluences équivalents entre ces deux conditions. Ces observations doivent être interprétées avec précaution. En effet, aucun contrebalancement des conditions n'a été réalisé au sein de notre échantillon. Nos participants ont tous été confrontés à la condition Virtuo_Vide avant la condition Virtuo_Public. Etant donné qu'ils n'avaient jamais ou très peu utilisé la RV (voir tableau 4), la confrontation à cette nouvelle

technologie a possiblement généré des disfluences au cours de leur première exposition. Comme l'on fait d'autres études (Brundage et al., 2016 ; Parrish et al., 2016), il serait pertinent à l'avenir d'exposer les participants à un environnement virtuel neutre, non lié à l'étude et dépourvu d'interactions sociales ou d'autres signaux générant de l'anxiété afin qu'ils puissent s'acclimater à l'utilisation de la RV (ex. : déplacement dans la RV) et au fonctionnement des manettes. De plus Choi et al. (2015) ont constaté que la répétition influence la fluence de parole. Lorsque les participants ont réalisé leur présentation face au public virtuel, ils l'avaient déjà produite devant la salle de conférence vide (Virtuo_Vide). Cette répétition a pu influencer le pourcentage de disfluences produit lorsqu'ils se trouvaient face au public virtuel.

En outre, étant donné que les TD sont les plus fréquentes dans notre échantillon, nous nous sommes davantage intéressés au pourcentage de chaque type de TD à savoir les interjections, les révisions de phrase, les révisions de mots et les répétitions de phrase. Nous avons pu constater que les interjections (filled pause) sont les TD les plus fréquentes (μ des %_filled pause dans les 3 conditions = 6.32%). Ce pourcentage est cohérent avec ceux observés par Roberts et al. (2009). Elles ont, en effet, constaté que les interjections étaient les disfluences les plus fréquentes dans la parole d'adultes anglophones variant de 3.96 à 4.46 pour 100 syllabes. Toutefois, le pourcentage d'interjections est supérieur dans notre étude allant de pair avec les constatations de Crible et al. (2017) qui ont observé une fréquence plus élevée du nombre d'interjections en français par rapport à l'anglais (respectivement de 12 contre 9 pour 1 000 mots). De façon exploratoire, nous avons émis comme hypothèse que le pourcentage d'interjections serait plus élevé dans la condition Virtuo_Public par rapport à la condition Virtuo_Vide. Nous n'avons pas observé de différence significative entre ces deux conditions. D'un point de vue descriptif, le pourcentage d'interjections est relativement similaire entre les conditions Virtuo_Vide (%_filled pause = 6.33%) et Virtuo_Public (%_filled pause = 6.04%) allant de pair avec les observations réalisées ci-dessus concernant le pourcentage total de disfluences.

2.2.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel.

Nous avons aussi émis comme hypothèse que si l'environnement virtuel est un reflet de la réalité, les personnes les plus disfluentes *in vivo* sont également les plus disfluentes *in virtuo*. Pour tester cette hypothèse, nous avons réalisé une corrélation entre les pourcentages de disfluences (%_total) *Vivo_Public* et *Virtuo_Public* pour chaque participant. La corrélation obtenue n'est pas significative ($r_s = .60, p = .28$) et ne coïncide pas avec les résultats obtenus par Brundage et Hancock (2015) dans leur étude.

Au vu de la taille réduite de notre échantillon ($n=5$), la puissance du test statistique est réduite, il est très peu probable d'obtenir des corrélations significatives. Le non-rejet de l'hypothèse nulle ne signifie pas qu'elle est vraie mais qu'on n'a pas suffisamment de preuves pour la rejeter et qu'il est, par conséquent, difficile de tirer une conclusion précise. D'un point de vue purement descriptif, il semble que les participants les plus disfluents dans la condition *Vivo_Public* le soient également dans la condition *Virtuo_Public*, bien que cette interprétation est à considérer avec précaution étant donné qu'elle repose uniquement sur une observation graphique. C'est pourquoi nous recommandons aux études ultérieures de réaliser cette corrélation avec un échantillon de taille plus importante afin d'augmenter la puissance statistique et d'obtenir des conclusions plus précises.

Enfin, nous avons déterminé si l'amplitude des modifications de la fluence est identique lors d'une présentation face à un public réel (*Vivo_Public*) et face à une audience virtuelle (*Virtuo_Vide*) par rapport à la condition LDB (description spontanée d'une journée type face à l'expérimentatrice). Nous avons constaté que l'amplitude de ces modifications est relativement égale ($\Delta \text{Virtuo} = 1.92 ; \Delta \text{Vivo} = 1.70$) mettant en évidence un comportement similaire au niveau de la fluence de parole lorsque les participants sont confrontés à un public réel ou virtuel. Par contre, d'un point de vue descriptif, nous pouvons observer que le taux de disfluences est plus important dans la condition LDB par rapport aux conditions de présentation face à un public (réel ou virtuel), excepté pour 2 participants, ce qui est contradictoire par rapport à notre hypothèse de l'influence d'un public sur la parole. Cette différence peut s'expliquer par les caractéristiques des tâches. En effet, pour la LDB, il s'agit d'une description spontanée d'une journée type, sans support écrit face à l'expérimentatrice alors que la présentation face à un public (réel ou virtuel) était préparée et avec un support écrit. Il serait pertinent pour les études ultérieures de connaître le taux de disfluences produit

dans une situation plus proche de celle expérimentée c'est-à-dire préparée et avec un support écrit mais qui n'implique ni public, ni l'utilisation de la RV. Celle-ci pourrait être réalisée au cours de la LDB afin de ne pas ajouter une quatrième condition expérimentale qui réduirait la puissance statistique de l'étude ou nécessiterait d'augmenter la taille de l'échantillon.

3.3. Résultats et analyses des hypothèses concernant l'anxiété.

3.3.1. La variation du niveau d'anxiété auto-évalué selon la condition.

Premièrement, étant donné que ce point implique le niveau d'anxiété auto-évalué par les participants au cours de leur présentation, les niveaux d'anxiété moyens avant, pendant et après ont été évalués à l'aide du SUDS. Les participants devaient évaluer oralement leur niveau d'anxiété sur une échelle allant de 0 (pas du tout anxieux) à 100 (une anxiété jamais ressentie auparavant). Cette échelle est largement utilisée dans la recherche (Brundage et al., 2016 ; Brundage & Hancock, 2015 ; Harris et al., 2002 ; Takac et al., 2019) afin d'évaluer les niveaux d'anxiété des participants. Toutefois, c'est une mesure subjective étant donné qu'elle repose sur l'auto-évaluation des participants. Des mesures objectives évaluant les réponses physiologiques induites par l'anxiété sur l'organisme sont également utilisées dans la littérature comme l'évaluation de la fréquence cardiaque (Brundage et al., 2016 ; Buchanan et al., 2014 ; Kishimoto & Ding, 2019). Notre étude s'est uniquement basée sur des mesures subjectives. A l'avenir, il serait vraisemblablement pertinent d'ajouter une mesure objective de l'anxiété.

Nous avons émis comme hypothèse que le taux d'anxiété ressenti varie selon les conditions, à savoir que par rapport à la prise de parole en l'absence d'un public (Virtuo_Vide), la prise de parole face à un public (Virtuo_Public) se caractérise par un niveau d'anxiété moyen plus élevé ressenti pendant la présentation (%_SUDS pendant). D'un point de vue statistique, nous n'avons pas obtenu de différence significative entre ces deux conditions concordant avec notre analyse descriptive ($S = -.5, p = .99$). En effet, les niveaux d'anxiété pendant la présentation sont relativement similaires entre ces deux conditions. Nous avons également formulé l'hypothèse que le niveau d'anxiété avant la prise de parole en public (Virtuo_Public) serait plus élevé par rapport à la prise de parole en l'absence d'un public (Virtuo_Vide). Nous n'avons pas non plus obtenu de différence significative entre ces deux conditions ($S = 8.5, p = .27$).

Ces constatations sont surprenantes car la prise de parole est une des activités les plus craintes, que ce soit chez les personnes atteintes de phobie sociale que dans la population tout-venant (Bodie, 2010; Furmark, 2002) et devrait donc générer davantage d'anxiété par rapport à la condition *Virtuo_Vide* avant et pendant la présentation. De plus, l'étude de Brundage et al. (2016) a constaté des niveaux d'anxiété significativement plus élevés pendant la présentation face à un public virtuel par rapport à une salle de conférence vide, à noter toutefois que ces observations ont été constatées dans un échantillon de personnes atteintes de bégaiement.

En outre, nos observations sont à interpréter avec précaution. En effet, aucun contrebalancement des conditions n'a été réalisé. Une certaine habituation liée à la répétition de la tâche a pu apparaître et par conséquent réduire le niveau d'anxiété au fil de l'expérimentation (Takac et al., 2019). De plus, cette absence de différence entre les conditions peut possiblement s'expliquer par le comportement du public virtuel. En effet, Pertaub et al. (2002) ont constaté que le comportement du public affecte les locuteurs tout-venant. Un public négatif (expressions hostiles et ennuyées comme s'endormir, poser les pieds sur la table, éviter le contact visuel) semble susciter une réaction d'anxiété plus importante quel que soit le degré initial de confiance des participants en leur acte de parole par rapport à un public neutre (expressions neutres et position statique au cours de la présentation) ou positif (comportement amical comme hocher la tête, sourire). C'est pourquoi nous recommandons aux études ultérieures d'augmenter l'attitude négative de l'audience virtuelle afin qu'elle soit moins neutre et se différencie davantage de la condition *Virtuo_Vide*.

3.3.2. Le lien entre l'environnement réel et virtuel.

Nous avons formulé l'hypothèse que si l'environnement virtuel est un reflet de la réalité, les personnes les plus anxieuses *in vivo* seront également les plus anxieuses *in virtuo*. Afin de tester cette hypothèse, nous avons corrélé le niveau d'anxiété moyen pendant la présentation *Vivo_Public* avec celui de la condition *Virtuo_Public*. La corrélation obtenue n'est pas significative ($r_s = -.36, p = .55$) et est contradictoire avec les données de la littérature (Brundage & Hancock, 2015). A nouveau, ce résultat doit être considéré avec précaution en raison de la taille réduite de notre échantillon ($n=5$) et l'absence de contrebalancement des conditions. Toutefois, d'un point de vue descriptif, le niveau d'anxiété rapporté par les participants est plus élevé dans la condition réelle

(43%) par rapport à la condition virtuelle (17%). Une explication possible de cette différence pourrait être le manque de réalisme des personnages de la RV. En effet, l'ensemble des participants ont relaté le caractère artificiel du public en raison de leurs caractéristiques physiques (ex. : chaussettes à la place de chaussures) ou leurs comportements (ex. : prise de notes non naturelle sur le clavier d'ordinateur), ce qui a pu diminuer l'anxiété ressentie.

A titre de recommandations pour les études ultérieures, afin d'améliorer la concordance entre les attitudes du public réel et virtuel, nous conseillons d'élaborer un script pour chaque participant composant le public réel afin de les informer précisément de l'attitude qu'ils devront adopter. Par exemple, prendre note à l'aide d'un ordinateur comme le fait l'un des personnages de la RV. De plus, il serait pertinent de recruter des participants plus âgés afin qu'ils concordent davantage avec le public en RV. L'ensemble des participants nous a, en effet, fait remarquer qu'un public constitué de jeunes adultes générerait, chez eux, moins d'anxiété par rapport à ce qu'ils ressentent habituellement lors d'une présentation orale. Enfin, il serait également pertinent de mesurer le niveau d'anxiété pendant la LDB afin de déterminer si l'amplitude des modifications de l'anxiété est identique lors d'une présentation face à un public réel (Vivo_Public) et face à une audience virtuelle (Virtuo_Vide).

3.3.3. L'impact des caractéristiques des participants sur l'anxiété ressentie.

Premièrement, nous avons utilisé divers questionnaires pour évaluer les caractéristiques personnelles des participants relatives à l'anxiété sociale et plus particulièrement celles liées à la prise de parole en public.

Le PRCS nous a permis d'évaluer la confiance des participants en leurs actes de parole autrement dit leur degré d'anxiété liée à la prise de parole en public. Il a été utilisé dans de nombreuses études sur la prise de parole en public (Brundage & Hancock, 2015 ; Hancock et al., 2010 ; Pertaub et al., 2002 ; Slater et al., 2014). Plus son score est élevé, plus la peur de prendre la parole en public est importante. Nous avons formulé l'hypothèse que les participants dont les résultats sont les plus élevés seraient les plus anxieux lors d'une prise de parole en public. Nous n'avons pas obtenu de corrélation significative, ce qui est étonnant au vu de la littérature. A nouveau, nos résultats doivent être interprétés avec précaution au vu de la petite taille de notre échantillon.

Nous avons également utilisé le BFNE-S évaluant la peur d'être perçu négativement par autrui, caractéristique de l'anxiété sociale. En effet, plus une personne craint d'être jugée négativement, plus l'anxiété d'être confrontée à autrui sera importante (Hajduk et al., 2015). De plus, le LSAS-SR, une des échelles les plus courantes d'évaluation de l'anxiété sociale a aussi été administrée. Elle permet d'évaluer la peur vécue et le degré d'évitement dans 24 situations sociales. Pour ces deux questionnaires, nous avons émis l'hypothèse que plus les scores sont élevés, plus les niveaux d'anxiété seront élevés pendant la prise de parole en public. Nous n'avons pas obtenu de corrélations significatives. A nouveau, ces résultats sont à interpréter avec précaution au vu de la taille de notre échantillon. Toutefois, d'un point de vue descriptif, lorsque l'on analyse les scores obtenus par chaque participant à ces trois questionnaires (PRCS, BFNE-S et LSAS-SR), on ne retrouve que très rarement une concordance entre les résultats. Par conséquent, il semble pertinent de réduire le nombre de questionnaires administrés afin d'utiliser celui qui est le plus adéquat. Il semble que ce soit le PRCS puisqu'il cible réellement l'anxiété liée à la prise de parole en public, élément central de notre étude.

Nous avons également administré le questionnaire IASTA-trait évaluant la tendance, la prédisposition des participants à ressentir de l'anxiété. Nous avons émis comme hypothèse que les personnes dont les résultats sont les plus élevés au IASTA-trait seraient les plus anxieuses lors d'une prise de parole quelle que soit la condition. Nous n'avons pas obtenu de corrélation significative ($r_s = -.30$, $p = .47$). Ces résultats sont à interpréter avec précaution étant donné la taille réduite de notre échantillon. Au vu de la littérature (Harris et al., 2006 ; Mladenka et al., 1998) concernant le lien entre l'anxiété-trait et l'anxiété ressentie lors d'une prise de parole en public (Harris et al., 2006 ; Mladenka et al., 1998), il semble que le questionnaire IASTA-trait soit pertinent à administrer lors d'études ultérieures.

3.4. Résultats et analyses des hypothèses du lien entre parole et anxiété.

3.4.1. Relation entre la fluidité de parole et le niveau d'anxiété.

Nous avons émis comme hypothèse que plus une personne est anxieuse, plus le pourcentage de disfluences est élevé. Nous n'avons pas obtenu de corrélation significative ($r_s = .61$, $p = .11$). Ce résultat doit être considéré avec précaution au vu de la taille réduite de notre échantillon ainsi que l'absence de contrebalancement des conditions. Toutefois, le participant ayant obtenu les pourcentages les plus élevés de

disfluences a rapporté des niveaux d'anxiété les plus élevés. Inversement, la participante ayant obtenu les pourcentages les moins élevés de disfluences a rapporté des niveaux d'anxiété les moins élevés de notre échantillon. Ces observations descriptives concordent avec celles obtenues dans la littérature (Choi et al., 2015). Par conséquent, nous recommandons aux études ultérieures d'approfondir cette relation entre la fluidité de parole et le niveau d'anxiété sur un échantillon de plus grande taille et en contrebalançant les conditions.

En outre, nous nous sommes intéressés plus précisément à chaque type de disfluences non typiques. Nous avons uniquement observé une corrélation significative au niveau des révisions de phrase ($r_s = .85, p = .007$), c'est-à-dire que plus les niveaux d'anxiété sont élevés, plus les locuteurs réalisent des révisions de phrase. Toutefois, la littérature (Buchanan et al., 2014 ; Hofman et al., 1997 ; Metz et James, 2019) s'est davantage intéressée au lien entre les niveaux d'anxiété et le nombre d'interjections et a observé une corrélation positive entre ces deux variables, élément que nous n'avons pas constaté dans cette étude.

3.4.2. Relation entre la production de pauses silencieuses et le niveau d'anxiété.

Tout d'abord, étant donné que ce point implique les pauses silencieuses, nous nous sommes intéressés au nombre de pauses par minute dans chaque condition de l'étude. D'un point de vue descriptif, il semble que le nombre de pauses soit relativement similaire entre les trois conditions de l'étude alors qu'on aurait pu, au vu de la littérature (Buchanan et al., 2014 ; Hofman et al., 1997 ; Laukka et al., 2008 ; Metz & James, 2019), s'attendre à observer moins de pauses dans la condition neutre (Virtuo_Vide). Toutefois, nos résultats sont à interpréter avec précaution étant donné l'absence de contrebalancement des conditions. Tous les participants ont été confrontés à la condition Virtuo_Vide avant la condition Virtuo_Public. Étant donné qu'ils n'avaient jamais ou très peu utilisé la RV, la confrontation à cette nouvelle technologie a possiblement généré des pauses silencieuses au cours de leur première exposition. De plus, nous avons émis comme hypothèse que plus une personne est anxieuse, plus le nombre de pauses silencieuses est élevé. Nous n'avons pas obtenu de corrélation significative ($r_s = -.22, p = .39$). Ce résultat doit être considéré avec précaution au vu de la taille réduite de notre échantillon.

Ensuite, nous nous sommes intéressés à la répartition de la durée des pauses (en msec) dans chaque condition de l'étude. D'un point de vue descriptif, on peut observer que la répartition est relativement similaire entre les trois conditions. Les pauses d'une durée de 301 à 400 msec et celles de 401 à 500 msec sont les plus fréquentes dans l'échantillon quelle que soit la condition. Alors qu'on s'attendait à observer une durée plus longue dans la condition avec public (Virtuo_Public ou Vivo_Public). En outre, la médiane de la durée des pauses de notre échantillon est plus élevée, quelle que soit la condition (Vivo_Public = 615 ; Virtuo_Vide = 590 ; Virtuo_Public = 550.71) par rapport à celle observée par Campione et al. (2002) qui est de 451 msec.

Nous avons formulé l'hypothèse que plus une personne est anxieuse, plus la durée des pauses silencieuses est longue. Afin de répondre à cette hypothèse, nous avons utilisé la médiane de la durée des pauses. En effet, la littérature met en évidence que la moyenne arithmétique n'est pas une mesure fiable de la tendance centrale étant donné que la durée des pauses n'est pas distribuée normalement (Campione & Véronis, 2002 ; Goldamn et al., 2010 ; Kirsner & Hird, 2003). Nous n'avons pas obtenu de corrélation significative ($r_s = .13$, $p = .62$). Ce résultat doit être considéré avec précaution au vu de la taille réduite de notre échantillon.

L'absence de corrélations significatives tant pour la durée des pauses que pour le nombre de pauses peut s'expliquer par les niveaux d'anxiété peu élevés rapportés par les participants au cours de l'expérimentation. Alors que les études (Buchanan et al., 2014; Hofmann et al., 1997; Laukka et al., 2008; Metz & James, 2019), observant une corrélation positive entre la durée des pauses et l'anxiété, ou entre le nombre de pauses et l'anxiété, génèrent des niveaux d'anxiété élevés. C'est pourquoi, il semble pertinent de recommander aux études ultérieures de recruter des participants qui ont des scores élevés au PRCS c'est-à-dire des participants qui craignent de prendre la parole en public. Afin qu'ils ressentent un niveau d'anxiété élevé lorsqu'ils sont face à l'audience se traduisant, vraisemblablement, par une augmentation du nombre et de la durée des pauses.

Enfin, nous avons déterminé si l'amplitude des modifications de la durée et du nombre de pauses est identique lors d'une présentation face à un public réel (Vivo_Public) et face à une audience virtuelle (Virtuo_Vide) par rapport à la condition LDB (description d'une journée type face à l'expérimentatrice). Nous avons constaté que l'amplitude de ces

modifications est relativement égale (durée des pauses : Δ Vivo = 20 msec et Δ Virtuo = 60 msec ; nombre de pauses : Δ Vivo = 1 et Δ Virtuo = 0,85) mettant en évidence un comportement similaire lorsque les participants sont confrontés à un public réel ou virtuel. Par contre, d'un point de vue descriptif, nous pouvons observer que la durée et le nombre de pauses sont plus importants dans la condition LDB par rapport aux conditions de présentation face à un public (réel ou virtuel), excepté pour 2 participants, ce qui est contradictoire par rapport à nos hypothèses. Cette différence peut s'expliquer par les caractéristiques des tâches. En effet, pour la LDB, il s'agit d'une description spontanée d'une journée type, sans support écrit face à l'expérimentatrice alors que la présentation face à un public (réel ou virtuel) était préparée et avec un support écrit. Il serait pertinent pour les études ultérieures de connaître la durée et le nombre de pauses silencieuses lors d'une situation plus proche de celle expérimentée c'est-à-dire préparée et avec un support écrit mais qui n'implique ni public, ni l'utilisation de la RV. Celle-ci pourrait être réalisée au cours de la LDB afin de ne pas ajouter une quatrième condition expérimentale qui réduirait la puissance statistique de l'étude ou nécessiterait d'augmenter la taille de l'échantillon.

VII. CONCLUSION

Prendre la parole en public est une tâche courante, pourtant elle génère un certain degré d'anxiété, que ce soit chez des personnes atteintes d'anxiété sociale ou chez des locuteurs tout-venant. Cette anxiété a des répercussions d'une part sur la fluence de parole, et d'autre part sur les caractéristiques vocales. Pourtant, la qualité d'un discours peut avoir des répercussions sur la crédibilité ou la réputation du locuteur. En effet, prendre la parole devant un public est une activité essentielle dans de nombreuses professions et qui peut être améliorée à l'aide d'un entraînement. Les thérapies par exposition ont effectivement montré leurs bénéfices. Toutefois, leur généralisation est limitée en lien avec les contraintes pratico-pratiques rencontrées par les professionnels pour créer des environnements qui soient les plus similaires à ceux auxquels leurs patients sont confrontés au quotidien (ex. : prendre la parole devant une salle de conférence ou un auditoire composé d'une centaine d'auditeurs).

La réalité virtuelle est une technologie novatrice de plus en plus utilisée dans la recherche parce qu'elle permet d'exposer les patients à leurs craintes sans sortir du cabinet de prise en charge. Elle réduit donc considérablement les contraintes pratico-pratiques et augmente la généralisation des techniques apprises.

C'est pourquoi cette étude s'est inscrite dans un projet de développement et de validation d'un environnement de RV pour l'étude et l'entraînement de la fluence et de la voix lors d'une prise de parole en public. Son objectif était d'évaluer la capacité de l'environnement à susciter des modifications émotionnelles (en termes d'anxiété) et comportementales (en termes de disfluences) chez des locuteurs sains (sans trouble de la parole et de la voix) par rapport à une condition de prise de parole neutre (sans public). Nous n'avons pas observé de différences significatives entre ces deux conditions (Virtuo_Vide et Virtuo_Public) que ce soit au niveau des modifications comportementales (pourcentage de disfluences, nombre de pauses silencieuses par minute, durée des pauses silencieuses) ou au niveau des modifications émotionnelles (niveau d'anxiété au cours de leur présentation).

De plus, pour que la RV soit efficace et pertinente, il faut que les réactions qu'elle suscite soient similaires à celles du monde réel donnant aux cliniciens l'assurance qu'elle constitue un environnement de pratique approprié. Par conséquent, l'objectif de l'étude était également d'observer si les modifications émotionnelles et comportementales observées lors de la prise de parole face à un public virtuel étaient proches de celles observées lors d'une prise de parole face à un public réel, attestant de la validité écologique de l'environnement virtuel en tant qu'outil d'exposition. Afin de répondre à cet objectif, nous avons observé si les personnes les plus disfluentes in vivo sont également les plus disfluentes in virtuo. De la même manière, nous avons observé si les personnes les plus anxieuses in vivo le sont également in virtuo. Nous n'avons pas constaté de corrélations significatives.

L'interprétation de nos résultats doit être considérée avec prudence au vu de la taille réduite de notre échantillon et de l'absence de contrebalancement des conditions. Toutefois, cette étude a permis de mettre en lumière différents biais méthodologiques qui devraient être considérés par les études ultérieures. En effet, nous recommandons entre autres :

- de réaliser un contrebalancement des conditions selon le type (virtuel vs réel) et l'audience (avec vs sans public) afin de contrôler l'habituation liée à la répétition des conditions.

- de constituer un échantillon composé d'un nombre suffisant de participants afin d'augmenter la puissance statistique de nos analyses.

- d'améliorer le réalisme de l'environnement virtuel notamment des personnages (comportements et caractéristiques physiques).

- d'utiliser un microphone sans fil afin de rendre la tâche plus réaliste.

En conclusion, cette étude est une première étape pour la validation de l'environnement virtuel. Elle a permis de mettre en évidence son potentiel pour l'étude et l'entraînement de la prise de parole en public. Toutefois, des études supplémentaires sont nécessaires afin de l'améliorer et confirmer statistiquement sa validité écologique.

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- Ambrose, N. G., & Yairi, E. (1999). Normative Disfluency Data for Early Childhood Stuttering. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*(4), 895–909. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4204.895>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.
- Benjamin, C. L., O'Neil, K. A., Crawley, S. A., Beidas, R. S., Coles, M., & Kendall, P. C. (2010). Patterns and predictors of subjective units of distress in anxious youth. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy, 38*(4), 497–504. <https://doi.org/10.1017/S1352465810000287>
- Bock, K., & Levelt, W. J. . (1994). Language production: Grammatical encoding. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 945–984). Academic Press.
- Bodie, G. D. (2010). A racing heart, rattling knees, and ruminative thoughts: Defining, explaining, and treating public speaking anxiety. *Communication Education, 59*(1), 70–105. <https://doi.org/10.1080/03634520903443849>
- Bortfeld, H., Leon, S. D., Bloom, J. E., Schober, M. F., & Brennan, S. E. (2001). Disfluency Rates in Conversation: Effects of Age, Relationship, Topic, Role, and Gender. *Language and Speech, 44*(2), 123–147. <https://doi.org/10.1177/00238309010440020101>
- Bouchard, S., Dumoulin, S., Robillard, G., Guitard, T., Klinger, E., Forget, H., Loranger, C., & Roucaut, F. X. (2017). Virtual reality compared with in vivo exposure in the treatment of social anxiety disorder: A three-arm randomised controlled trial. *British Journal of Psychiatry, 210*(4), 276–283. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.116.184234>
- Bove, R. (2008). *Analyse syntaxique automatique de l'oral : étude des disfluences*. [Dissertation Doctoral, Université de Aix-Marseille]. HAL. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00647900>
- Breakey, L. K. (2005). Fear of public speaking-The role of the SLP. *Seminars in Speech and Language, 26*(2), 107–117. <https://doi.org/10.1055/s-2005-871206>
- Brundage, S. B., & Hancock, A. B. (2015). Real Enough: Using Virtual Public Speaking Environments to Evoke Feelings and Behaviors Targeted in Stuttering Assessment and Treatment. *American Journal of Speech-Language Pathology, 24*(2), 139–149. https://doi.org/10.1044/2014_AJSLP-14-0087
- Buchanan, T. W., Laures-Gore, J. S., & Duff, M. C. (2014). Acute stress reduces speech fluency. *Biological Psychology, 97*(1), 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.02.005>

- Campione, E., & Véronis, J. (2002). A large-scale multilingual study of pause duration. *Proceedings of the Speech Prosody 2002 conference*. 199–202.
- Candea, M. (2008). *Contribution à l'étude des pauses silencieuses et des phénomènes dits d'hésitation en français oral spontané: Etude sur un corpus de récits en classe de français* [Dissertation Doctorale, Université de la Sorbonne nouvelle-Paris]. HAL. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00290143>
- Carleton, R. N., Collimore, K. C., McCabe, R. E., & Antony, M. M. (2011). Addressing revisions to the Brief Fear of Negative Evaluation scale: Measuring fear of negative evaluation across anxiety and mood disorders. *Journal of Anxiety Disorders*, 25(6), 822–828. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.04.002>
- Champaud, C. (2003). *Le système CHILDES : Présentation d'ensemble*. <http://trenk.free.fr/luiggi/ce/cours/CHILDES.pdf>
- Choi, C. W., Honeycutt, J. M., & Bodie, G. D. (2015). Effects of Imagined Interactions and Rehearsal on Speaking Performance. *Communication Education*, 64(1), 25–44. <https://doi.org/10.1080/03634523.2014.978795>
- Chollet, M., Wörtwein, T., Morency, L.-P., Shapiro, A., & Scherer, S. (2015) Exploring feedback strategies to improve public speaking: An interactive virtual audience framework. *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*. 1143-1154.
- Craske, M. G., & Stein, M. B. (2016). Anxiety. *The Lancet*, 388, 3048–3059. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30381-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30381-6)
- Crible, L., Degand, L., & Gilquin, G. (2017). The clustering of discourse markers and filled pauses. *Languages in Contrast*, 17(1), 69–95. <https://doi.org/10.1075/lic.17.1.04cri>
- Crible, L., Dumont, A., Grosman, I., & Notarrigo, I. (2015). *Annotation des marqueurs de fluence et disfluence dans des corpus multilingues et multimodaux, natifs et non natifs. Working paper*. http://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/valibel/documents/Crible-Dumont-Grosman-Notarrigo_2015_Protocole_V1.0_DIAL.pdf
- Culatta, R., & Leeper, L. (1989). The Differential Diagnosis of Disfluency. *National Student Speech Language Hearing Association Journal*, 17, 59–64. https://doi.org/10.1044/nsshla_17_59
- Didirkova, I. (2017). *Parole, langues et disfluences : une étude linguistique et phonétique du bégaiement* [Dissertation Doctoral, Université de Paul-Valéry Montpellier]. HAL. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01469796>
- Ezrati-Vinacour, R., & Levin, I. (2004). The relationship between anxiety and stuttering: a multidimensional approach. *Journal of Fluency Disorders*, 29(2), 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.jfludis.2004.02.003>

- Felnhofer, A., Kothgassner, O. D., Hetterle, T., Beutl, L., Hlavacs, H., & Kryspin-Exner, I. (2014). Afraid to Be There? Evaluating the Relation Between Presence, Self-Reported Anxiety, and Heart Rate in a Virtual Public Speaking Task. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *17*(5), 310–316. <https://doi.org/10.1089/cyber.2013.0472>
- Ferreira Marinho, A. C., Mesquita de Medeiros, A., Côrtes Gama, A. C., & Caldas Teixeira, L. (2017). Fear of Public Speaking: Perception of College Students and Correlates. *Journal of Voice*, *31*(1), 7-11. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.12.012>
- Furmark, T. (2002). Social phobia: Overview of community surveys. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *105*(2), 84–93. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0447.2002.1r103.x>
- Gauthier, J., & Bouchard, S. (1993). Adaptation Canadienne-Française de la forme révisée du State-Trait Anxiety Inventory de Spielberger. *Canadian Journal of Behavioural Science*, *25*(4), 559–578. <https://doi.org/10.1037/h0078881>
- Giddens, C. L., Barron, K. W., Byrd-Craven, J., Clark, K. F., & Winter, A. S. (2013). Vocal indices of stress: A review. *Journal of Voice*, *27*(3), 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.12.010>
- Gilkinson, H. (1942). Social fears as reported by students in college speech classes. *Speech Monographs*, *9*(1), 141–160. <https://doi.org/10.1080/03637754209390068>
- Goberman, A. M., Hughes, S., & Haydock, T. (2011). Acoustic characteristics of public speaking: Anxiety and practice effects. *Speech Communication*, *53*(6), 867–876. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2011.02.005>
- Grosman, I., Simon, A. C., & Degand, L. (2018). Variation de la durée des pauses silencieuses : impact de la syntaxe, du style de parole et des disfluences. *Langages*, *211*(3), 13. <https://doi.org/10.3917/lang.211.0013>
- Hagenaars, M. A., & Van Minnen, A. (2005). The effect of fear on paralinguistic aspects of speech in patients with panic disorder with agoraphobia. *Journal of Anxiety Disorders*, *19*(5), 521–537. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2004.04.008>
- Hajdúk, M., Bolekova, V., & Heretik, A. J. (2015). Psychometric properties of Brief Fear of Negative Evaluation: Comparison of BFNE and BFNE-S. *Annales Psychologici*, *2*(16), 12–19.
- Hancock, A. B., Stone, M. D., Brundage, S. B., & Zeigler, M. T. (2010). Public Speaking Attitudes: Does Curriculum Make a Difference? *Journal of Voice*, *24*(3), 302–307. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.09.007>

- Heeren, A., Ceschi, G., Valentiner, D. P., Dethier, V., & Philippot, P. (2013). Assessing public speaking fear with the short form of the Personal Report of Confidence as a Speaker scale: Confirmatory factor analyses among a French-speaking community sample. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 9, 609–618. <https://doi.org/10.2147/NDT.S43097>
- Heeren, A., Maurage, P., Rossignol, M., Vanhaelen, M., Peschard, V., Eeckhout, C., & Philippot, P. (2012). Self-report version of the liebowitz social anxiety scale: Psychometric properties of the french version. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 44(2), 99–107. <https://doi.org/10.1037/a0026249>
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., Trujillo-Torres, J. M., & Romero-Rodríguez, J. M. (2020). Virtual reality treatment for public speaking anxiety in students: Advancements and results in personalized medicine. *Journal of Personalized Medicine*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.3390/jpm10010014>
- Hirsch, F., Didirková, I., Fauth, C., & Legou, T. (2018). Que cachent les pauses silencieuses en parole ? Une étude de cas. *Langages*, 211(3), 111. <https://doi.org/10.3917/lang.211.0111>
- Hofmann, S. G., Gerlach, A. L., Wender, A., & Roth, W. T. (1997). Speech disturbances and gaze behavior during public speaking in subtypes of social phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 11(6), 573–585. [https://doi.org/10.1016/S0887-6185\(97\)00040-6](https://doi.org/10.1016/S0887-6185(97)00040-6)
- Howarth, P. A., & Hodder, S. G. (2008). Characteristics of habituation to motion in a virtual environment. *Displays*, 29(2), 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2007.09.009>
- Howell, P., & Sackin, S. (2000). Speech Rate Modification and Its Effects on Fluency Reversal in Fluent Speakers and People Who Stutter. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 12(4), 291–315. <https://doi.org/10.1023/A:1009428029167>
- James, L. E., Chambers, B. N., & Placzek, C. L. (2018). How scenes containing visual errors affect speech fluency in young and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 25(4), 520–534. <https://doi.org/10.1080/13825585.2017.1337061>
- Kang, N., Brinkman, W. P., Birna Van Riemsdijk, M., & Neerincx, M. (2016). The design of virtual audiences: Noticeable and recognizable behavioral styles. *Computers in Human Behavior*, 55, 680–694. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.10.008>
- King, P. E., & Finn, A. N. (2017). A test of attention control theory in public speaking: cognitive load influences the relationship between state anxiety and verbal production. *Communication Education*, 66(2), 168–182. <https://doi.org/10.1080/03634523.2016.1272128>

- Kirsner, K., Dunn, J., & Hird, K. (2003). Fluency: Time for a paradigm shift. *Disfluency in Spontaneous Speech*, 90, 13–16.
- Kishimoto, T., & Ding, X. (2019). The influences of virtual social feedback on social anxiety disorders. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 47(6), 726–735. <https://doi.org/10.1017/S1352465819000377>
- Krijn, M., Emmelkamp, P. M. ., Olafsson, R. ., & Biemond, R. (2004). Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 24(3), 259–281. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.04.001>
- Laforest, M., Bouchard, S., Créteu, A.-M., & Mesly, O. (2016). Inducing an Anxiety Response Using a Contaminated Virtual Environment: Validation of a Therapeutic Tool for Obsessive–Compulsive Disorder. *Frontiers in ICT*, 3. <https://doi.org/10.3389/fict.2016.00018>
- Laukka, P., Linnman, C., Åhs, F., Pissioti, A., Frans, Ö., Faria, V., Michelgård, Å., Appel, L., Fredrikson, M., & Furmark, T. (2008). In a nervous voice: Acoustic analysis and perception of anxiety in social phobics' speech. *Journal of Nonverbal Behavior*, 32(4), 195–214. <https://doi.org/10.1007/s10919-008-0055-9>
- Lazarus, R. S., & Opton, E. M. (1996). The study of psychological stress: A summary of theoretical formulations and experimental findings. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and behavior* (pp. 225-262). Academic Press.
- Leary, M. R. (1983). A Brief Version of the Fear of Negative Evaluation Scale. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 9(3), 371–375. <https://doi.org/10.1177/0146167283093007>
- Lemasson, A., André, V., Boudard, M., Lippi, D., & Hausberger, M. (2018). Audience size influences actors' anxiety and associated postures on stage. *Behavioural Processes*, 157, 225–229. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.10.003>
- Lindner, P., Miloff, A., Fagernäs, S., Andersen, J., Sigeman, M., Andersson, G., Furmark, T., & Carlbring, P. (2019). Therapist-led and self-led one-session virtual reality exposure therapy for public speaking anxiety with consumer hardware and software: A randomized controlled trial. *Journal of Anxiety Disorders*, 61, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.07.003>
- Ling, Y., Nefs, H. T., Brinkman, W.-P., Qu, C., & Heynderickx, I. (2013). The relationship between individual characteristics and experienced presence. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1519–1530. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.010>
- de Looze, C. (2010). *Analyse et Interprétation de l'Empan Temporel des Variations Prosodiques en Français et en Anglais* [Dissertation Doctoral, Université de Aix-Marseille]. HAL. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00470641>

- McCroskey, J. C. (1977). Oral communication apprehension: A summary of recent theory and research. *Human Communication Research, 4*(1), 78–96.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1977.tb00599.x>
- McCroskey, J. C., Booth-Butterfield, S., & Payne, S. K. (1989). The Impact of Communication Apprehension on College Student Retention and Success. *Communication Quarterly, 37*(2), 100–107.
<https://doi.org/10.1080/01463378909385531>
- McCroskey, J. C., & McCroskey, L. L. (1988). Self-report as an approach to measuring communication competence. *Communication Research Reports, 5*(2), 108–113.
<https://doi.org/10.1080/08824098809359810>
- Metz, M. J., & James, L. E. (2019). Specific effects of the Trier Social Stress Test on speech fluency in young and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 26*(4), 558–576. <https://doi.org/10.1080/13825585.2018.1503639>
- Oakman, J., Van Ameringen, M., Mancini, C., & Farvolden, P. (2003). A confirmatory factor analysis of a self-report version of the Liebowitz Social Anxiety Scale. *Journal of Clinical Psychology, 59*(1), 149–161. <https://doi.org/10.1002/jclp.10124>
- Oliveira, C. M. C., Broglio, G. A. F., Bernardes, A. P. L., & Capellini, S. A. (2013). Relationship between speech rate and speech disruption in cluttering. *Codas, 25*(1), 59–63. <https://doi.org/10.1590/s2317-17822013000100011>
- Oprış, D., Pinteá, S., García-Palacios, A., Botella, C., Szamosközi, Ş., & David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: A quantitative meta-analysis. *Depression and Anxiety, 29*(2), 85–93. <https://doi.org/10.1002/da.20910>
- Oviatt, S. (1995). Predicting spoken disfluencies during human–computer interaction. *Computer Speech & Language, 9*(1), 19–35. <https://doi.org/10.1006/csla.1995.0002>
- Owens, M. E., & Beidel, D. C. (2015). Can Virtual Reality Effectively Elicit Distress Associated with Social Anxiety Disorder? *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 37*(2), 296–305. <https://doi.org/10.1007/s10862-014-9454-x>
- Palazzolo, J. Ô., & Arnaud, J. (2013). Anxiété et performance: De la théorie à la pratique. *Annales Medico-Psychologiques, 171*(6), 382–388.
<https://doi.org/10.1016/j.amp.2011.09.018>
- Parrish, D. E., Oxhandler, H. K., Duron, J. F., Swank, P., & Bordnick, P. (2016). Feasibility of Virtual Reality Environments for Adolescent Social Anxiety Disorder. *Research on Social Work Practice, 26*(7), 825–835.
<https://doi.org/10.1177/1049731514568897>

- Pertaub, D. P., Slater, M., & Barker, C. (2002). An experiment on public speaking anxiety in response to three different types of virtual audience. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, *11*(1), 68–78.
<https://doi.org/10.1162/105474602317343668>
- Postma, A., & Kolk, H. (1993). The covert repair hypothesis: prearticulatory repair processes in normal and stuttered disfluencies. *Journal of Speech and Hearing Research*, *36*(3), 472–487. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8331905>
- Price, M., & Anderson, P. (2007). The role of presence in virtual reality exposure therapy. *Journal of Anxiety Disorders*, *21*(5), 742–751.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.11.002>
- Rauch, S. A. M., Koola, C., Post, L., Yasinski, C., Norrholm, S. D., Black, K., & Rothbaum, B. O. (2018). In session extinction and outcome in Virtual Reality Exposure Therapy for PTSD. *Behaviour Research and Therapy*, *109*, 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.07.003>
- Riley, G. D. (2009). *SSI-4: Stuttering severity instrument* (4th ed.). Pro-Ed.
- Roberts, P. M., Meltzer, A., & Wilding, J. (2009). Disfluencies in non-stuttering adults across sample lengths and topics. *Journal of Communication Disorders*, *42*(6), 414–427. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2009.06.001>
- Robillard, G., Bouchard, S., Fournier, T., & Renaud, P. (2003). Anxiety and Presence during VR Immersion: A Comparative Study of the Reactions of Phobic and Non-phobic Participants in Therapeutic Virtual Environments Derived from Computer Games. *Cyberpsychology and Behavior*, *6*(5), 467–476.
<https://doi.org/10.1089/109493103769710497>
- Rodebaugh, T. L., Woods, C. M., Thissen, D. M., Heimberg, R. G., Chambless, D. L., & Rapee, R. M. (2004). More Information From Fewer Questions: The Factor Structure and Item Properties of the Original and Brief Fear of Negative Evaluation Scale. *Psychological Assessment*, *16*(2), 169–181. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.16.2.169>
- Ruscio, A. M., Brown, T. A., Chiu, W. T., Sareen, J., Stein, M. B., & Kessler, R. C. (2008). Social fears and social phobia in the USA: results from the National Comorbidity Survey Replication. *Psychological Medicine*, *38*(1), 15–28.
<https://doi.org/10.1017/S0033291707001699>
- Savitsky, K., & Gilovich, T. (2003). The illusion of transparency and the alleviation of speech anxiety. *Journal of Experimental Social Psychology*, *39*(6), 618–625.
[https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(03\)00056-8](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(03)00056-8)

- Sharples, S., Burnett, G., & Cobb, S. (2014). Chapter 3. Sickness in Virtual Reality. In B. K. Wiederhold & S. Bouchard (Eds.), *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorder* (pp. 35-62). Springer US. https://doi:10.1007/978-1-4899-8023-6_1
- St-Jacques, J., Belanger, C., & Bouchard, S. (2007). La réalité virtuelle au service des enfants et des adolescents : Une recension des écrits. *Revue Québécoise de Psychologie*, *28*(2), 93–110.
- Titze, I. R. (2017). Human Speech: A Restricted Use of the Mammalian Larynx. *Journal of Voice*, *31*(2), 135–141. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.06.003>
- Tsiamtsiouris, J., & Cairns, H. S. (2013). Effects of sentence-structure complexity on speech initiation time and disfluency. *Journal of Fluency Disorders*, *38*(1), 30–44. <https://doi.org/10.1016/j.jfludis.2012.12.002>
- Tumanova, V., Conture, E. G., Lambert, E. W., & Walden, T. A. (2014). Speech disfluencies of preschool-age children who do and do not stutter. *Journal of Communication Disorders*, *49*, 25–41. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2014.01.003>
- Van Puyvelde, M., Neyt, X., McGlone, F., & Pattyn, N. (2018). Voice Stress Analysis: A New Framework for Voice and Effort in Human Performance. *Frontiers in Psychology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01994>
- Wallach, H. S., Safir, M. P., & Bar-Zvi, M. (2009). Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy for Public Speaking Anxiety. *Behavior Modification*, *33*(3), 314–338. <https://doi.org/10.1177/0145445509331926>
- Weech, S., Kenny, S., & Barnett-Cowan, M. (2019). Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: A review. *Frontiers in Psychology*, *10*, 1–19. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00158>
- Weeks, J. W., Heimberg, R. G., Fresco, D. M., Hart, T. A., Turk, C. L., Schneier, F. R., & Liebowitz, M. R. (2005). Empirical Validation and Psychometric Evaluation of the Brief Fear of Negative Evaluation Scale in Patients With Social Anxiety Disorder. *Psychological Assessment*, *17*(2), 179–190. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.17.2.179>
- World Health Organization. (1993). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research*.
- Wiederhold, B. K., & Bouchard, S. (2014). *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8023-6>
- Wiederhold, B.-K., & Wiederhold, M.-D. (2014). Chapter 1. Introduction. In B. K. Wiederhold & S. Bouchard (Eds.), *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorder* (pp. 3-8). Springer US. https://doi:10.1007/978-1-4899-8023-6_1

- Wilhelm, F. H., Pfaltz, M. C., Gross, J. J., Mauss, I. B., Kim, S. I., & Wiederhold, B. K. (2005). Mechanisms of Virtual Reality Exposure Therapy: The Role of the Behavioral Activation and Behavioral Inhibition Systems. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 30(3), 271–284. <https://doi.org/10.1007/s10484-005-6383-1>
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240. <https://doi.org/10.1162/105474698565686>
- Woisard, V., Bodin, S., & Puech, M. (2004). The Voice Handicap Index: Impact of the translation in French on the validation. *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie*, 125(5), 307-312.
- Wolpe, J. (1990). *The practice of behavior therapy* (4th ed.). Pergamon Press.
- Wörtwein, T., Chollet, M., Schauerte, B., Morency, L.-P., Stiefelhagen, R., & Scherer, S. (2015). Multimodal Public Speaking Performance Assessment. *International Conference on Multimodal Interaction*, 43–50. <https://doi.org/10.1145/2818346.2820762>
- Yao, S. N., Note, I., Fanget, F., Albuisson, E., Bouvard, M., Jalenques, I., & Cottraux, J. (1999). Social anxiety in patients with social phobia: validation of the Liebowitz social anxiety scale. *L'Encephale*, 25(5), 429–435. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10598306>
- Zellner, B. (1994). Pauses and the temporal structure of speech. In E. Keller (Ed.), *Fundamentals of Speech Synthesis and Speech Recognition* (pp. 41-62). John Wiley.

Résumé

Introduction et objectifs. La prise de parole en public est essentielle dans de nombreuses professions et est utilisée au quotidien. Cependant, une part importante de la population la craint. La littérature met en évidence les bénéfices de l'entraînement à la prise de parole en public sur les performances de communication (Chollet et al., 2015 ; Goberman et al., 2011). Toutefois, sa mise en place dans le monde réel est complexe notamment d'un point de vue pratico-pratique. La réalité virtuelle (RV) s'avère être un outil novateur afin de contourner ces difficultés. Une étude (Chollet et al., 2015) a mis en évidence l'amélioration des performances de communication des participants à la suite d'un entraînement face à un public virtuel. Par conséquent, ce mémoire s'inscrit dans un projet de développement et de validation d'un environnement virtuel pour l'étude et l'entraînement de la fluence et de la voix lors d'une prise de parole en public. Il a pour objectif d'évaluer la capacité de l'environnement virtuel à susciter des modifications émotionnelles (en termes d'anxiété) et comportementales (en termes de disfluences) chez des locuteurs sains (sans trouble de la parole et de la voix) par rapport à une condition de prise de parole neutre. En outre, ces modifications devraient être proches de celles observées lors d'une prise de parole face à un public réel attestant de la validité écologique de la RV en tant qu'outil d'exposition. *Méthodologie.* Les participants ont réalisé une même présentation orale dans 3 conditions : face à une audience réelle, devant une audience virtuelle et dans une salle de conférence virtuelle sans public. Ils ont également complété divers questionnaires nous permettant d'obtenir des informations sur leur anxiété et sur la qualité de la RV. Ces diverses tâches nous ont permis de répondre à plusieurs hypothèses concernant la parole, l'anxiété, la RV et le lien entre la parole et l'anxiété. *Résultats et conclusions.* Nous n'avons pas mis en évidence de différences statistiquement significatives entre la prise de parole face à un public virtuel et celle réalisée dans un environnement neutre, que ce soit au niveau des modifications comportementales ou émotionnelles. Nous n'avons pas non plus statistiquement mis en évidence que les participants les plus disfluents ou les plus anxieux in vivo le sont également in virtuo. Cette étude est une 1^e étape pour la validation de l'environnement virtuel. Des études supplémentaires sont nécessaires afin de l'améliorer et de confirmer statistiquement sa validité écologique.