



Université de Liège

Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

**Élaboration et application d'un programme d'entraînement des
compétences de communication en environnement bruyant basé
sur la réalité virtuelle à destination de futurs enseignants**

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

Finalité spécialisée en voix

Promotrice : Angélique Remacle

Lectrices : Anne-Lise Leclercq et Anne-Marie Étienne

Année académique 2020-2021

Valérie Ancion

Remerciements

Mes remerciements s'adressent tout d'abord à Madame Angélique Remacle, promotrice de ce travail, pour son suivi attentif, sa bienveillance, la transmission de son savoir et de sa rigueur scientifique, son écoute et le partage de sa motivation.

Merci à Madame Dominique Morsomme pour son soutien, son enthousiasme et son énergie omniprésente.

Tous mes remerciements vont également aux lecteurs pour l'intérêt porté à ce travail.

J'adresse une reconnaissance particulière à l'équipe du Département des Sciences de l'Éducation de la Haute École de la Ville de Liège, tout particulièrement à Madame Christine Geron pour la coordination et l'organisation ainsi qu'à Madame Marie-Françoise Debrackeleer, directrice du Département.

Je remercie mes collègues et l'ensemble de l'équipe du Département des Sciences Logopédiques pour leur collaboration et leur intérêt dans le cadre de cette étude. Merci à Madame Françoise Gabriel, directrice, pour sa présence, sa sagesse et son aide précieuse.

Merci à Delphine, Manu, Bruno, Caroline, Pascal, Aline, Sabine, Colette pour le travail d'équipe et merci aussi à tous les participants avec qui nous avons partagé de riches moments. Ils ont tous apporté une petite part d'eux-mêmes à ce travail.

Je tiens finalement à remercier mes amis et ma famille pour leurs encouragements, tout particulièrement Gérard, Lucie et Victor pour avoir cru en ce projet et s'être adaptés en toute circonstance.

Table des matières

1.	Introduction générale.....	1
2.	Introduction théorique.....	4
2.1.	La voix de l'enseignant et les compétences communicationnelles du locuteur dans le bruit	4
2.2.	Les méthodes de prévention vocale.....	12
2.2.1.	Les approches directes	13
2.2.2.	Les approches indirectes	14
2.2.3.	Les approches mixtes	14
2.2.4.	Quelle prévention choisir pour les enseignants ?.....	15
2.3.	La réalité virtuelle (RV)	16
2.3.1.	La technologie	16
2.3.2.	La propension à l'immersion.....	17
2.3.3.	Le sentiment de présence	18
2.3.4.	Le cybermalaise.....	19
2.3.5.	Utilisation de la RV	19
2.4.	Le projet de recherche VirtuVox	20
3.	Objectifs et questions de recherche	21
4.	Méthodologie et matériel	23
4.1.	Intervenants	23
4.2.	Participants	23
4.3.	Recrutement.....	24
4.4.	Critères d'inclusion et d'exclusion	24
4.5.	Echantillon.....	25
4.6.	Planning des participants du groupe expérimental	27
4.7.	Programme d'entraînement	29
4.7.1.	Modèles méthodologiques.....	29
4.7.2.	Elaboration du programme d'entraînement.....	32
4.7.3.	Matériel et appareillage	36
4.8.	Les questionnaires et les mesures	42
4.8.1.	Questionnaire sociodémographique	42
4.8.2.	Questionnaire sur la propension à l'immersion.....	42
4.8.3.	Questionnaire de présence.....	43
4.8.4.	Questionnaire sur les cybermalaises	43
4.8.5.	Temps de communication en RV	44
4.9.	Les séances	45

5.	Analyses et résultats statistiques	54
5.1.	Questions principales de recherche	55
5.1.1.	Quel est le niveau de propension à l’immersion des participants ?	55
5.1.2.	Quel est le sentiment de présence moyen lors de chaque immersion en RV ? Le sentiment de présence augmente-t-il au cours des séances 1, 2 et 3 ?	56
5.1.3.	L’environnement de RV génère-t-il des cybermalaises ?	57
5.1.4.	Quel est le temps moyen de communication lors de chaque immersion en RV ? Le temps de communication augmente-t-il au cours des séances 1, 2 et 3 ?	58
5.2.	Questions secondaires de recherche	59
5.2.1.	La propension à l’immersion (note globale et sous-échelles) et le sentiment de présence sont-ils corrélés ?	59
5.2.2.	La propension à l’immersion (note globale et sous-échelles) et le temps moyen de communication en RV sont-ils corrélés ?	60
5.2.3.	Le cybermalaise (pré et post-immersion) de la séance 1 et le score moyen du sentiment de présence sont-ils corrélés ?	60
5.2.4.	Le temps moyen de communication en RV est-il corrélé au sentiment de présence moyen au cours des séances 1, 2 et 3 ?	60
5.2.5.	Le cybermalaise pré et post-immersion de la séance 1 est-il corrélé au temps moyen de communication en RV aux séances 1, 2 et 3 ?	61
6.	Discussion	62
6.1.	Interprétation des résultats quantitatifs	63
6.2.	Observations qualitatives	68
7.	Conclusions et perspectives	70
8.	Liste de référence	72
	ANNEXES	83
	Annexe 1. Questionnaire sociodémographique (Pirene, 2020)	83
	Annexe 2. Planning des participants	84
	Annexe 3. Le programme d’entraînement – séances 1, 2 et 3	97
	Annexe 4. Tableaux des résultats statistiques	112
	Annexe 5. Observations qualitatives	118
	RÉSUMÉ	125

Liste des figures

Figure 1. Démonstration de la structure et de l'organisation de la première étape d'une taxonomie de la thérapie vocale (Van Stan et al., 2015, p.104).....	13
Figure 2. Schéma triadique d'interfaçage en réalité virtuelle (Auvray & Fuchs, 2007, p.29) .	16
Figure 3. Capture d'écran de la classe virtuelle VirtuVox (Remacle et al., 2021)	17
Figure 4. Organigramme : essai contrôlé randomisé - Groupe expérimental	27
Figure 5. Planning général des participants du groupe expérimental	28
Figure 6. Structure tripartite de la théorie du traitement (Hart et al., 2019, p.74)	31
Figure 7. Démonstration des outils individuels contenus dans chaque catégorie d'intervention directe (Van Stan et al., 2015, p.105).....	35
Figure 8. Repères et distances entre le participant et la formatrice.....	37
Figure 9. Positionnement du participant lors de la mise en immersion en RV	37
Figure 10. Une participante lors de l'immersion en RV	37
Figure 11. Représentation anatomique en 3D du larynx.....	38
Figure 12. Coupe sagittale du larynx.....	38
Figure 13. Maquette en 2D des organes phonateurs	38
Figure 14. Matériel de RV.....	39
Figure 15. Capture d'écran des réglages sonores de la classe virtuelle (Remacle et al., 2021)	40
Figure 16. Calibrage – CEDIA – ULiège.....	41
Figure 17. Questionnaires proposés pendant le programme	44

Liste des tableaux

Tableau 1. Classement des adaptations communicationnelles du locuteur dans le bruit basé sur la taxonomie de Van Stan et al. (2015)	10
Tableau 2. Classification des comportements communicationnels pathogènes et immunogènes du locuteur en environnement bruyant.....	11
Tableau 3. Données sociodémographiques du groupe expérimental	26
Tableau 4. Sept programmes de thérapie vocale établis classés selon les outils de chaque catégorie d'intervention directe de la taxonomie de la voix (Van Stan et al., 2015, p.107).....	33
Tableau 5. Questionnaire sur la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998) – Normes du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002).....	43
Tableau 6. Programme - Séance indirecte commune entre les séances 1 et 2	46
Tableau 7. Programme - Séance 1.....	47
Tableau 8. Programme - Séance 2.....	49
Tableau 9. Programme - Séance 3.....	51
Tableau 10. Scores obtenus au questionnaire sur la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998) dans notre étude comparés aux normes de référence du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002).	55
Tableau 11. Scores obtenus au questionnaire de présence de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019) complété après l'immersion dans la classe virtuelle à chacune des trois séances.....	56
Tableau 12. Scores obtenus au questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009) complété avant et après la l'immersion en RV de la séance 1	57
Tableau 13. Statistiques descriptives du temps moyen de communication en RV aux séances 1, 2 et 3.....	58

1. Introduction générale

Les enseignants sont considérés comme des professionnels de la voix (Epstein et al., 2011) et plus de la moitié d'entre eux se plaignent de troubles vocaux ou en présentent au cours de leur carrière, ce qui constitue un problème de santé à part entière (Inserm, 2006 ; Vilkman, 2004).

Plusieurs études épidémiologiques mettent en avant que les futurs enseignants rencontrent déjà des problèmes de voix durant leur formation et qu'ils ont davantage de plaintes vocales que les étudiants d'autres disciplines (Simberg et al., 2000 ; Simberg et al., 2004 ; Thomas et al., 2007). Les symptômes les plus fréquents sont « le raclage de la gorge, la fatigue de la voix, le mal de gorge ou globus et l'enrouement » (Simberg et al., 2000, p. 232), mais également la difficulté à se faire entendre, l'apparition de « voice breaks » (interruptions de la vibration des plis vocaux entraînant des coupures dans la voix) et plus rarement l'aphonie. Selon Munier et Kinsella (2008), les enseignants du cycle primaire seraient plus enclins aux troubles vocaux, car ils bénéficient de moins de périodes de « repos vocal » par rapport aux enseignants du cycle secondaire.

Malgré ces constats de recherches, le décret définissant la formation initiale des enseignants n'aborde pas spécifiquement la question de la gestion vocale en situation d'enseignement. Au cours de la formation pédagogique, la voix est comprise dans les compétences relatives à « la communication verbale et non-verbale en situation de classe et dans d'autres situations professionnelles » (Parlement de la Communauté française, 2019, p.11).

Pour prévenir les difficultés vocales et communicationnelles rencontrées, Simberg et al. (2000) recommandent un test de dépistage auprès des futurs enseignants : ils mettent en avant l'importance d'une évaluation perceptive par un spécialiste de la voix ou encore un examen médical. Ils préconisent également de prévoir une formation vocale dans le programme éducatif de ces utilisateurs professionnels de la voix.

En ce qui concerne la prévention vocale, les méthodes indirectes et directes (combinées ou non) représentent les deux principales approches logopédiques d'intervention thérapeutique.

Celles-ci sont proposées par des méthodes extrinsèques et/ou intrinsèques (Van Stan et al., 2015). Cependant, ces techniques ne permettent pas toujours un transfert et/ou un maintien des compétences vocales en raison de leur contenu trop général qui ne tient pas compte des spécificités propres à chaque type d'enseignement et à chaque enseignant (Garnier et al., 2016 ; Simberg et al., 2004).

À la suite de ce constat et dans le but d'apprendre à utiliser la voix de façon efficace dans un contexte scolaire, le projet VirtuVox, mené dans l'Unité Logopédie de la Voix de l'ULiège, s'est intéressé à l'utilisation de la réalité virtuelle (RV) comme moyen facilitateur dans l'apprentissage de comportements communicationnels efficaces auprès de futurs enseignants. Comme la décrivent Wiederhold et Bouchard (2014), cette technologie informatique de RV permettrait à l'utilisateur d'être immergé et d'interagir en temps réel dans un environnement en trois dimensions. L'utilisation de la RV pourrait s'avérer être un outil d'intervention logopédique à part entière pour « favoriser la généralisation des compétences de communication pratiquées dans la classe virtuelle à des situations du monde réel » (Remacle et al., 2021).

La première partie du projet VirtuVox a permis la validation d'une classe virtuelle sur le plan du comportement vocal (Remacle et al., 2021). La seconde partie du projet aborde l'apport de la RV dans l'apprentissage des compétences vocales des enseignants. Elle comprend, d'une part, le présent mémoire portant sur la création et l'application d'un programme d'entraînement des compétences de communication des futurs enseignants en y incluant la RV et, d'autre part, l'évaluation de l'efficacité du programme grâce à une étude contrôlée randomisée en double aveugle¹ (Pirenne, 2020).

Afin d'élaborer le programme d'entraînement, nous nous sommes appuyée sur les résultats de différentes études abordant les comportements que le locuteur met en place lorsqu'il

¹ Un essai contrôlé randomisé est un essai dans lequel les personnes sont choisies aléatoirement afin de recevoir l'une des interventions cliniques prévues. Un groupe contrôle (ou groupe témoin) représente la population de l'échantillon qui recevra une intervention ou pas d'intervention. L'autre groupe recevra un autre type d'intervention. Après la randomisation, chaque participant reste dans le type d'intervention attribué pendant toute la durée l'étude. Ce design d'étude constitue un outil simple et puissant dans le cadre de la recherche clinique (Académie Européenne des Patients, 2015).

communiqué en environnement bruyant (Garnier, 2007 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier, Dohen et al., 2006 ; Garnier et al., 2007 ; Garnier et al., 2010 ; Garnier & Henrich, 2014 ; Garnier et al., 2018 ; Perkell et al., 2002). À partir de ces données, nous avons pu établir un classement de comportements immunogènes à entraîner et de comportements pathogènes à inhiber. Nous avons ensuite établi un programme d'entraînement des compétences de communication en environnement bruyant et nous y avons intégré la RV dans le but de favoriser l'automatisation et le transfert de ces comportements (Remacle et al., 2019). Ce programme établi, nous l'avons proposé à des étudiants futurs enseignants de deuxième année (bloc 2, en cours de cycle) et de troisième année de formation (bloc 3, année diplômante) du Département des Sciences de l'Éducation (section primaire) de la Haute École de la Ville de Liège.

L'introduction théorique de ce mémoire abordera les comportements du locuteur dans le bruit décrits dans la littérature, et plus particulièrement ceux de l'enseignant. Les différentes méthodes de prévention et d'intervention vocale seront ensuite développées ainsi que les aspects liés à la RV.

Les questions de recherche seront énoncées et le modèle méthodologique Rehabilitation Treatment Specification System (RTSS) de Van Stan et al. (2019) sera décrit. Ce modèle a été utilisé pour détailler le programme d'entraînement, composé d'une séance commune indirecte d'hygiène vocale et de trois séances directes individuelles hebdomadaires d'une heure. Chaque séance directe aborde trois compétences spécifiquement liées aux comportements du locuteur lorsqu'il communique en environnement bruyant et comprend une immersion en RV dans le but d'automatiser les trois compétences communicationnelles entraînées en situation d'enseignement. Comme l'expliquent Malbos et al. (2013), l'immersion en RV constitue un moyen d'intégrer, de transposer et d'automatiser des compétences exercées et ainsi pallier les éventuelles difficultés de transfert d'acquis, ce que vise le projet VirtuVox (Remacle et al., 2021).

Les données relatives à la propension à l'immersion, au sentiment de présence, au cybermalaise ainsi que le temps de communication en RV seront exposées pour être analysées et discutées afin de répondre aux questions de recherche posées. Une conclusion quant à l'apport du programme d'entraînement des compétences de communication incluant la RV sera finalement abordée.

2. Introduction théorique

2.1. La voix de l'enseignant et les compétences communicationnelles du locuteur dans le bruit

De nombreuses recherches ont permis de mettre en évidence différents comportements communicationnels du locuteur en situation de bruit et plus particulièrement ceux de l'enseignant (Astolfi et al., 2015 ; Cantor Cutiva et al., 2013 ; Chitguppi et al., 2019 ; Garnier, 2007 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier, Dohen et al., 2006 ; Garnier et al., 2018 ; Hunter & Titze, 2010).

La voix est l'outil essentiel pour l'enseignant dans l'exercice de sa profession (Inserm, 2006). Elle n'est pas uniquement un acte phonatoire, mais également un acte communicationnel et pédagogique (Garnier et al., 2016). La voix est souvent mise à rude épreuve en raison de l'environnement bruyant, du manque d'insonorisation des classes, mais également en raison du nombre important d'heures de travail par jour (Inserm, 2006).

Cantor Cutiva et al. (2013) rapportent que les enseignants présentent plus de troubles vocaux que le reste de la population et ceux qui présentent des problèmes vocaux durant leur formation sont plus susceptibles de développer des problèmes vocaux au cours de leur carrière (Thomas et al., 2007).

Chitguppi et al. (2019) mettent en évidence que les femmes utilisant leur voix de manière intensive dans leur profession présentent plus de troubles vocaux que les hommes (en raison de la structure laryngée différente de celle des hommes, de plis vocaux plus courts, d'une fréquence fondamentale plus élevée). Ces troubles vocaux apparaissent durant les premières années de l'exercice de leur profession, peuvent devenir chroniques et peuvent même amener à des lésions organiques sur les plis vocaux (Garnier et al., 2016). Cette fréquence des troubles de la voix peut également augmenter avec le nombre d'années de pratique et avec l'âge (plus de 50 ans), car les bouleversements hormonaux liés à la ménopause modifieraient les structures laryngées (dont les plis vocaux) (Astolfi et al., 2015).

Selon Roy et al. (2004), les variables individuelles de sexe (féminin), l'âge (de 40 à 59 ans), la durée de pratique (au moins 16 ans) et les antécédents familiaux (troubles vocaux) présentent une corrélation positive avec une expérience antérieure de troubles vocaux. Ces résultats renforcent l'idée selon laquelle l'enseignement est une profession à haut risque pour les troubles de la voix.

Du fait de leur profession, les enseignants sont continuellement exposés au bruit (Inserm, 2006). Cette exposition au bruit déclenche l'effet Lombard, décrit en 1911 par Etienne Lombard : lorsque le locuteur se trouve dans un environnement bruyant, il a une tendance naturelle à hausser le niveau sonore de sa voix pour communiquer son message (Inserm, 2006).

L'étude de Chatzakis et al. (2014) a montré un niveau moyen de bruit de 53,1 dBA dans les salles de classe vides et un niveau moyen de 75,8 dBA dans les classes occupées par des enfants de niveau maternel et primaire alors que l'OMS recommande des niveaux de bruit de fond dans les salles de classe ne dépassant pas la limite de 35 dBA (Inserm, 2006). Astolfi et al. (2015) ont enregistré des niveaux d'intensité vocale plus élevés chez les enseignants de niveau primaire qui utilisent leur voix dans des salles de classe par rapport aux tâches conversationnelles non professionnelles, et cela en raison de cet effet Lombard. Le temps de réverbération² de la parole dans les salles de classe influence également la fréquence et l'intensité vocales : un temps de réverbération plus long va entraîner une augmentation de ces paramètres. Yang et Bradley (2009) conseillent d'ailleurs une réduction de tous les niveaux de bruit et une adaptation du temps de réverbération dans la classe pour améliorer l'intelligibilité de la parole et ainsi réduire les efforts du locuteur.

Garnier et al. (2007) constatent que les enseignants utilisent leur voix de manière prolongée et que certaines situations d'enseignement les amènent parfois à atteindre un niveau d'intensité proche de la voix criée (90 à 110 dBA³). L'usage de la voix à intensité élevée est très fréquemment relié à des situations de gestion de classe comme la réduction du bruit de fond ou le rappel à l'ordre (Garnier et al., 2016) ainsi qu'aux méthodes pédagogiques qui impliquent la voix projetée.

² La réverbération est la persistance d'un son dans un endroit fermé ou semi-fermé après l'arrêt de la source sonore.

³ Intensité mesurée à une distance de 30 cm entre la bouche et le microphone (recommandation de l'Union des Phoniâtres Européens).

La parole du locuteur dans le bruit peut dès lors entraîner une fatigue vocale importante. Les mesures acoustiques réalisées par Remacle et al. (2016) auprès d'enseignants au cours d'une journée de travail permettent d'identifier trois types de réponse à la demande vocale en fonction des participants :

- un comportement hypofonctionnel en réponse à la demande vocale ;
- une adaptation saine à la demande vocale ;
- un comportement hyperfonctionnel (qui peut amener à la suspicion d'un trouble vocal).

Toutes ces conditions peuvent entraîner une série d'adaptations du comportement vocal du locuteur, un forçage vocal, voire une pathologie vocale (Garnier et al., 2007 ; Garnier et al., 2016). Le forçage vocal arrive lorsque le locuteur utilise de manière inefficace une stratégie d'adaptation dans une situation de communication perturbée par le bruit ambiant (Garnier et al., 2007). Ce forçage est un phénomène individuel qui résulte d'une utilisation excessive et/ou répétitive d'un niveau sonore vocal élevé lié ou non à un environnement bruyant et/ou une augmentation de la distance avec un ou plusieurs interlocuteurs (Garnier et al., 2007).

« L'effet Lombard n'est pas seulement un effet réflexe à l'intensité du bruit, mais un comportement adaptatif à un environnement sonore » (Garnier et al., 2006, p. 77). Dans des conditions d'environnement bruyant, les locuteurs sont également capables, à des degrés divers, d'adapter leur parole en fonction des situations de communication, de gérer leur effort et de modifier leur parole en présence de bruit, par exemple en modifiant et en améliorant les contrastes acoustiques entre leur parole et le bruit de fond (Garnier et al., 2007). Grâce à ces comportements, leur parole serait alors plus audible en modulant la fréquence fondamentale, mais également en augmentant le spectre de leur parole (aux alentours de 3 kHz). Garnier et Henrich (2014) mettent aussi en évidence une différence d'adaptation de la parole en fonction du niveau et du type de bruit ambiant : le locuteur tend à augmenter la fréquence fondamentale et la fréquence du premier formant afin d'optimiser sa parole dans un bruit de type « cocktail⁴ » plutôt qu'en présence de bruit blanc⁵. Garnier et al. (2007) expliquent que les adaptations du locuteur relèvent de stratégies individuelles et que certains locuteurs augmentent l'intensité vocale tandis que d'autres utilisent une répartition différente de l'énergie du spectre vocal, ou encore modifient l'intonation, les pauses ou l'allongement des voyelles. Le locuteur met aussi

⁴ Ambiance bruyante de réception dans laquelle la capacité à diriger son attention pour suivre un discours est maintenue tout en conservant la conscience des autres signaux sonores.

⁵ Signal sonore de même densité spectrale de puissance pour toutes les fréquences de la bande passante.

en place des changements spontanés de posture (avancée de la tête et de la mandibule), de respiration (à dominance thoracique), ou encore une augmentation de la durée de phonation pour parler lorsqu'il est exposé au bruit (Ternström et al., 2002). Le forçage vocal apparaît lorsque ces stratégies adaptatives sont inefficaces (Garnier et al., 2007).

En ce qui concerne l'effet Lombard que nous avons décrit précédemment, il est à différencier de la parole claire ou « clear speech ». Godoy et al. (2014) expliquent que la parole Lombard se manifeste de manière générale par une augmentation du spectre de la fréquence vocale qui va entraîner une augmentation de l'intensité. La parole claire, quant à elle, se caractérise de manière générale par une expansion de l'espace vocalique qui signe une plus grande articulation. Ce phénomène est mis en place par le locuteur lorsqu'il s'exprime dans un environnement bruyant, ce qui lui permet d'améliorer l'intelligibilité de son discours (Godoy et al., 2014). Les indices visuels de parole dans le bruit, essentiellement au niveau des lèvres, mais aussi de la langue (Garnier et al., 2007 ; Perkell et al., 2002), vont représenter des éléments importants que le locuteur peut mettre en place pour améliorer la compréhension de son interlocuteur. C'est-à-dire qu'en situation conversationnelle dans le bruit, le locuteur va émettre et montrer des signaux visuels articulatoires et faciaux afin de mieux transmettre les informations à son interlocuteur. Par la vision de ces signaux, l'interlocuteur va améliorer sa compréhension de la parole dans le bruit (Dohen & Loevenbruck, 2009).

Nombreux sont les auteurs qui apportent des précisions sur les adaptations de la parole et de la voix du locuteur en environnement bruyant :

- une augmentation de l'hyperarticulation et de l'intelligibilité de la parole. Il s'agit d'une augmentation de l'amplitude des mouvements articulatoires (ouverture et étirement des lèvres, renforcement du pincement labial sur la consonne initiale d'un mot du contenu, accentuation des mouvements de la langue et de la mandibule) (Dohen & Loevenbruck, 2009 ; Garnier, 2007 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier et al., 2007). Ceci est renforcé grâce au type de support de parole, porteur de sens (Garnier et al., 2018), à la présence d'un interlocuteur et en fonction du type de discours (proche de la parole naturelle au niveau de l'articulation) (Garnier et al., 2007) ;
- l'allongement et l'augmentation du nombre de pauses dans le discours, ce qui entraîne un ralentissement du débit de parole (Garnier et al., 2007) ;
- une favorisation de la « parole claire » (Godoy et al., 2014) ;

- un renforcement d'indices dans la structuration du discours : l'allongement des syllabes initiales et finales (Garnier, 2007) ;
- le renforcement de la chute mélodique à la fin de l'énoncé (Garnier, 2007) ;
- un renforcement sur l'information utile pour l'interlocuteur par des indices acoustiques ou prosodiques en fonction des sujets (Garnier, 2007) ;
- l'augmentation de la fréquence fondamentale (Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier et al., 2007) ;
- l'augmentation de l'énergie spectrale (Garnier, 2007 ; Godoy et al., 2014)
- l'augmentation de l'intensité vocale (Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier et al., 2007) ;
- une utilisation préférentielle de la respiration thoracique pour compenser le mauvais rendement entre l'air expiré et le son produit (manque d'efficacité aérodynamique) (Garnier et al., 2007) ;
- une avancée posturale (tête, mandibule) (Ternström et al., 2002) ;
- une augmentation de la pression sous-glottique et une contraction des muscles supra-hyoïdiens extrinsèques (McKenna et al., 2019) liées à l'effort vocal ;
- l'apparition de tensions laryngées et/ou périlaryngées, d'un inconfort laryngé corrélé à l'augmentation de l'intensité (Mendes et al., 2016) ainsi que des gênes laryngées (Pirilä et al., 2017) ;
- une adaptation par comparaison aux expériences passées similaires (Garnier, 2007) ;
- une adaptation en fonction de l'« interprétation des indices visuels ou verbaux émis par l'interlocuteur sur sa compréhension ou non du message » (Garnier, 2007, p. 54) ;
- une adaptation en fonction du type de bruit ambiant (bruit de type « cocktail » par rapport au bruit blanc) (Garnier et al., 2007) qui caractérise l'environnement ;
- une adaptation par le fait d'être en présence d'un auditeur (interaction, distance, environnement). La parole dans le bruit est une adaptation qui varie en fonction des caractéristiques de l'individu et de l'environnement (Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2007).

Même si cela amène parfois au forçage vocal, le locuteur a pour but de maintenir l'intelligibilité de son message par ces différentes stratégies compensatoires. Il développe ainsi des comportements et/ou des adaptations pour lui-même, mais aussi pour l'interlocuteur.

Afin de classer les adaptations du locuteur recensées dans la littérature et qui peuvent amener à l'un des trois types de réponse à la demande vocale (Remacle et al., 2016) vus précédemment, nous avons utilisé la taxonomie de Van Stan et al. (2015). Ceux-ci ont établi

cinq niveaux d'intervention directe pour chacun desquels les compétences du locuteur peuvent être entraînées lorsqu'il communique en environnement bruyant. C'est à partir de ce classement (tableau 1) que nous avons pu élaborer les exercices à la base du programme d'entraînement que nous détaillerons au point **4.7. Programme d'entraînement.**

Tableau 1. Classement des adaptations communicationnelles du locuteur dans le bruit basé sur la taxonomie de Van Stan et al. (2015)

Audition		Fonction vocale			Somatosensoriel				Musculosquelettique				Respiration	
<i>Conduction</i>	<i>Sensori-neuronal</i>	<i>Contact glottique</i>	<i>Modification de la hauteur</i>	<i>Vocalisations végétales</i>	<i>Nociception</i>	<i>Discrimination</i>	<i>Traitement visuel</i>	<i>Modification du cou</i>	<i>Modification oro-faciale</i>	<i>Posture</i>	<i>Étiement</i>	<i>Intensité respiratoire</i>	<i>Coordination pneumo-phonique</i>	<i>Support respiratoire</i>
Perception du type de bruit ambiant (Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2007)		Augmentation de l'intensité vocale (Astolfi et al., 2015 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2007 ; Godoy et al., 2014 ; McKenna et al., 2019 ; Mendes et al., 2016)	Augmentation de la fréquence fondamentale et de l'énergie spectrale (Garnier, 2007 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier et al., 2007 ; Garnier & Henrich, 2014 ; Godoy et al., 2014)	Gênes (sécheresse, irritation) (Pirilä et al., 2017 ; Remacle et al., 2015)	Visuelle et auditive (Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2007)	Indices visuels de la parole (Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2007)	Tensions laryngées et périlaryngées (Mendes et al., 2016)	Hyperarticulation (Dohen & Loevenbruck, 2009 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Godoy et al., 2014 ; Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2018 ; Myers & Finnegan, 2015 ; Perkell et al., 2002)	Avancée posturale (tête, mandibule) (Ternström et al., 2002)	Tensions laryngées et/ou périlaryngées (Mendes et al., 2016)	Augmentation de la pression sous-glottique (McKenna et al., 2019)	Augmentation du débit et diminution du nombre de pauses (Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2007)	Utilisation de la respiration thoracique (Garnier et al., 2007)	

A la suite de ce classement, nous avons pu élaborer deux catégories principales (tableau 2) de comportements que le locuteur met en place lorsqu'il communique en environnement bruyant :

- les comportements « **pathogènes** » à conscientiser et/ou à diminuer (voire inhiber) ;
- les comportements « **immunogènes** » à conscientiser et/ ou à favoriser.

Tableau 2. Classification des comportements communicationnels pathogènes et immunogènes du locuteur en environnement bruyant

Comportements pathogènes	Comportements immunogènes
<ul style="list-style-type: none"> • augmentation de l'intensité (Garnier, 2007 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier et al., 2007 ; Godoy et al., 2014) ; • tensions laryngées et/ou périlaryngées (Mendes et al., 2016) ; • gênes (sécheresse, irritation) (Pirilä et al., 2017 ; Remacle et al., 2015) ; • déséquilibre postural (Ternström et al., 2002) ; • augmentation de la respiration thoracique (Garnier et al., 2007) • augmentation du débit (Garnier et al., 2007) ; • augmentation de la durée de phonation et diminution du nombre de pauses (Garnier et al., 2007). 	<ul style="list-style-type: none"> • augmentation des modulations de la fréquence vocale et de l'énergie spectrale fréquentielle (Garnier, 2007 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier et al., 2007 ; Garnier & Henrich, 2014 ; Godoy et al., 2014) ; • augmentation de l'amplitude articulatoire / une hyperarticulation (lèvres, langue, mandibule) (Dohen & Loevenbruck, 2009 ; Garnier, Bailly et al., 2006 ; Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2018 ; Godoy et al., 2014 ; Myers & Finnegan, 2015 ; Perkell et al., 2002) ; • ralentissement du débit par une augmentation de la durée et du nombre de pauses (Garnier et al., 2007) ; • augmentation de la visibilité de la parole (Dohen & Loevenbruck, 2009) : intention du locuteur de donner des indices visibles de sa parole pour améliorer la compréhension de son interlocuteur et maintenir la communication (Garnier et al., 2007 ; Garnier et al., 2018).

Les comportements pathogènes à inhiber et les comportements immunogènes à favoriser que nous avons répertoriés sont la cible de diverses méthodes de prévention qui peuvent être proposées aux enseignants pour réduire les difficultés vocales et communicationnelles qu'ils pourraient présenter dans un environnement bruyant.

Dans leur taxonomie, Van Stan et al. (2015) identifient diverses approches ou méthodes visant à développer des compétences spécifiques chez les locuteurs. Elles sont proposées afin d'éviter les situations de forçage vocal pouvant entraîner des pathologies vocales (Garnier et al., 2007).

2.2. Les méthodes de prévention vocale

Trois principaux types de méthodes préventives existent : les méthodes directes, les méthodes indirectes et les méthodes mixtes (Van Stan et al., 2015). Les approches directes et indirectes appliquées par des méthodes intrinsèques (liées au patient) et/ou extrinsèques (liées au clinicien) peuvent être utilisées pour pallier d'éventuelles difficultés vocales (Awan, 2013 ; Van Stan et al., 2015).

Les diagrammes de Venn, représentés sur la figure 1, montrent les outils utilisés pour chaque approche préventive, pour chaque domaine ainsi que leurs interactions (Van Stan et al., 2015).

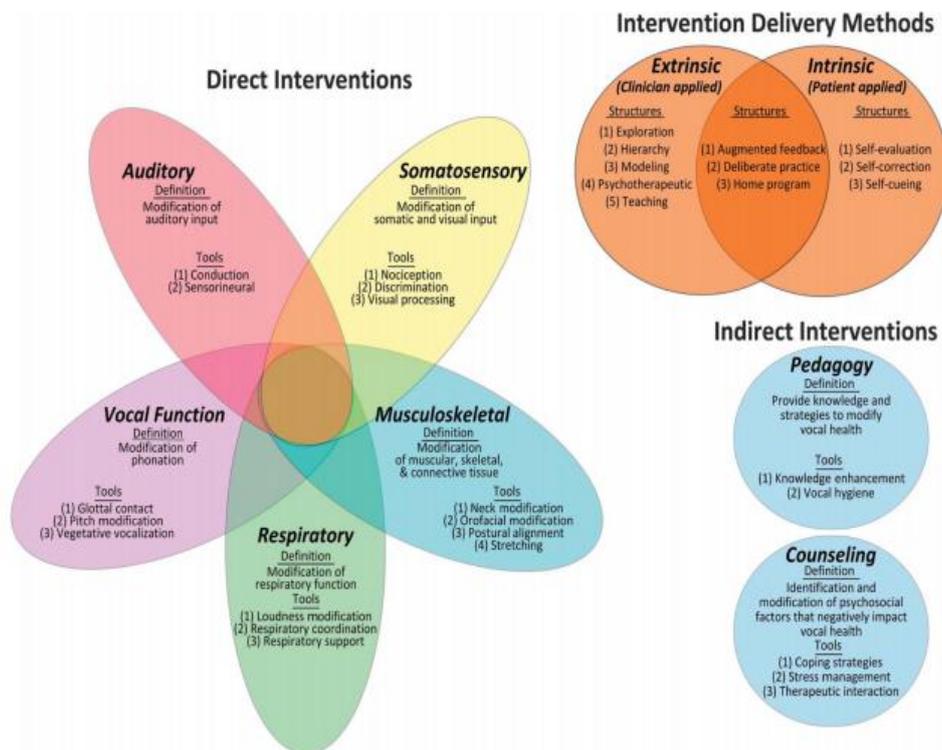


Figure 1. Démonstration de la structure et de l'organisation de la première étape d'une taxonomie de la thérapie vocale (Van Stan et al., 2015, p.104)

2.2.1. Les approches directes

Les approches vocales directes vont cibler l'exécution motrice, le feedback somatosensoriel et auditif en s'appuyant sur les productions vocales en lien avec la respiration, la résonance, la posture et l'articulation (Van Stan et al., 2015). Comme représenté sur la partie gauche de la figure 1 (Direct Interventions), ce type d'approche vise cinq domaines principaux d'intervention : la fonction auditive (par une modification de l'entrée auditive), la fonction vocale (par l'entraînement des productions vocales), la fonction musculosquelettique (par une diminution des tensions musculaires), la respiration (par l'amélioration de la coordination pneumo-phonique) et les fonctions somato-sensorielles (par la perception des sensations). Awans (2013) relève d'ailleurs des avantages thérapeutiques importants lors de l'usage d'approches directes auprès d'enseignants.

2.2.2. Les approches indirectes

Les interventions indirectes (partie droite de la figure 1 : Indirect Interventions) visent essentiellement une modification cognitive, comportementale, psychologique et physique de la réalisation vocale dans un environnement (Van Stan et al., 2015). Il s'agit plutôt d'une éducation à l'utilisation vocale adéquate : conseils d'hygiène vocale, stratégies diverses de compensation, ou encore la gestion du stress. Ces outils d'intervention indirecte peuvent être classés en deux principales catégories : l'éducation et les conseils. Ce type d'approche peut apporter des résultats auprès des enseignants présentant des problèmes de voix mais de manière plus faible que les approches directes.

2.2.3. Les approches mixtes

Les approches mixtes consistent en la combinaison d'approches vocales directes et indirectes (Inserm, 2006) et semblent représenter une solution adéquate de prévention. En ce qui concerne les enseignants, ce type d'approche consiste généralement en des conseils d'hygiène vocale, d'exercices de base de relaxation, de posture, de respiration et de résonance (Garnier et al., 2016).

Ces approches mixtes, créées et appliquées à divers groupes d'enseignants, ont permis de constater une dégradation vocale moins grave par rapport aux enseignants n'ayant pas bénéficié de ce type d'approche (Awan, 2013 ; Awan et al., 2010 ; Garnier et al., 2016). L'approche mixte de prévention vocale semble avoir un impact positif auprès des enseignants sur l'aspect perceptif qu'ils ont de leur voix au cours de l'année scolaire. Les résultats obtenus par Garnier et al. (2016) montrent que les participantes au programme de prévention combinant une approche indirecte et une approche directe appliquent les conseils en classe (par exemple la posture) et présentent moins de plaintes vocales dans des lieux bruyants ainsi que moins de dégradation de ce qu'ils nomment les descripteurs acoustiques (intensité, hauteur et stabilité vocales) au cours de l'année par rapport au groupe contrôle n'ayant pas bénéficié du programme.

2.2.4. Quelle prévention choisir pour les enseignants ?

Une démarche de prévention devrait tenir compte de l'intention de communication de l'enseignant et des contraintes liées au contexte. Cette prévention doit être la moins contraignante possible et apporter des résultats rapides. Elle doit également prendre en compte la personnalité de l'enseignant et ses antécédents vocaux pour être individualisée et être intégrée dans ses tâches communicationnelles quotidiennes (Inserm, 2006). Ces indications encouragent à concevoir un programme de prévention qui serait proposé aux enseignants au début ou pendant leur carrière afin de réduire la probabilité d'apparition de troubles vocaux et augmenter le confort vocal.

Malgré la création de différents outils de prévention et de prise en charge, leur exploitation de manière « isolée » ne permet pas de montrer une amélioration significative à long terme des performances vocales de ce type de locuteur dans le bruit et dans un cadre d'effet Lombard. Garnier et al. (2016) suggèrent d'ailleurs d'intégrer à la prévention des méthodes pédagogiques et de gestion de classe afin d'appliquer les conseils de prévention. Pirilă et al. (2017) préconisent l'association de l'intervention des spécialistes de la voix, l'amélioration des conditions acoustiques de l'environnement classe ainsi qu'une attitude des enseignants et des élèves permettant de cultiver une parole saine en classe.

Au cours de ce chapitre, nous avons vu que les paramètres environnementaux représentent des facteurs importants à prendre en compte en plus des paramètres vocaux propres aux enseignants lors de productions vocales (Remacle et al., 2015). Lorsque les approches directes, indirectes ou mixtes sont proposées, les conditions naturelles de production vocale chez les enseignants ne peuvent pas être facilement recréées en dehors du cadre professionnel et c'est la raison pour laquelle les approches ne permettent pas toujours un transfert et un maintien des acquis (Garnier et al., 2016). C'est à ce niveau que la RV, que nous allons développer dans le point suivant, peut s'avérer un outil très utile.

2.3. La réalité virtuelle (RV)

Wiederhold et Bouchard (2014) définissent la RV comme un environnement informatique en trois dimensions dans lequel le sujet peut agir, créer et explorer en temps réel.

2.3.1. La technologie

La RV

est rendue possible par l'utilisation d'outils d'entrée (trackers, gants, souris) qui envoient à l'ordinateur la position et le mouvement de l'utilisateur en temps réel, un rendu graphique qui modifie l'environnement de manière cohérente avec les informations acquises et des dispositifs de sortie (visuels, sonores et haptiques) qui reviennent à l'utilisateur. L'intégration de ces appareils donne à l'utilisateur la possibilité de s'immerger dans l'environnement et de ressentir le sentiment de présence dans un monde généré par ordinateur. (Wiederhold & Bouchard, 2014, pp. 266-267)

L'utilisateur est dès lors exposé à un environnement dans lequel il va se sentir présent et ancré. La RV vise une autorégulation comportementale, émotionnelle et physiologique. Elle a pour objectif d'immerger le sujet dans un monde de synthèse et de l'exposer à différents stimuli qui vont l'extraire de son environnement physique.

La figure 2 représente les interactions de l'Homme avec l'interface et le monde virtuel (Auvray & Fuchs, 2007).

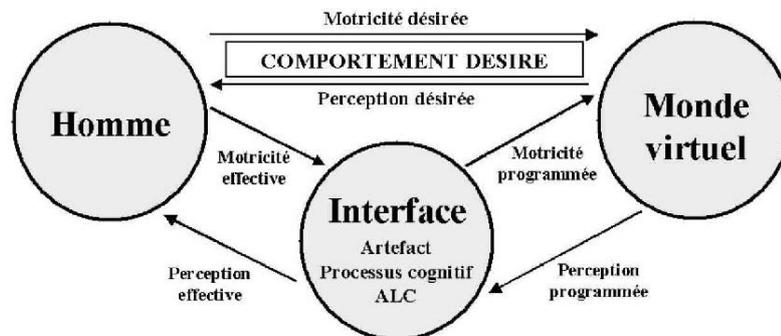


Figure 2. Schéma triadique d'interfaçage en réalité virtuelle (Auvray & Fuchs, 2007, p.29)

Auvray et Fuchs (2007) décrivent trois niveaux de processus d'immersion et d'interaction en RV :

- le niveau **sensorimoteur** : les réponses sensorimotrices de l'Homme arrivent à l'interface ;
- le niveau **cognitif** : l'interface va permettre de fournir à l'Homme l'impression d'être dans l'espace perceptif ;
- le niveau **fonctionnel** : l'Homme pourra agir dans le monde virtuel grâce aux stimuli envoyés par l'interface de l'ordinateur.

Dans le cadre de notre travail, nous avons pu immerger de futurs enseignants dans une salle de classe virtuelle comprenant 16 élèves âgés de 9 à 12 ans (Remacle et al., 2021). Ils ont été exposés à des stimuli visuels (élèves en mouvements) et auditifs (bruits de classe) afin d'entraîner leurs compétences vocales et communicationnelles dans un environnement bruyant.



Figure 3. Capture d'écran de la classe virtuelle VirtuVox (Remacle et al., 2021)

Plusieurs paramètres peuvent être évalués lorsque le participant se trouve immergé dans un environnement virtuel : la propension à l'immersion, le sentiment de présence et le cybermalaise.

2.3.2. La propension à l'immersion

En RV, la propension à l'immersion représente l'état dans lequel le sujet se perçoit comme inclus dans un environnement avec lequel il peut interagir et qui lui fournit des stimuli et des expériences en continu (Slater, 1999). La propension à l'immersion sera déterminée par différents facteurs : le « focus », l'implication, les émotions et le jeu. Le questionnaire d'auto-évaluation sur la propension à l'immersion (QPI) du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002) (Witmer & Singer, 1998) a été utilisé dans le cadre de notre travail.

2.3.3. Le sentiment de présence

Le sentiment de présence se caractérise par le sentiment d'être « là », d'être présent dans l'environnement virtuel et d'y interagir comme s'il était réel (Malbos et al., 2013). En fonction de sa prédisposition cognitive biologique, l'individu va intégrer et interpréter les informations multimodales émanant de l'environnement virtuel (Wiederhold & Bouchard, 2014) via les différents stimuli sensoriels perçus (tactiles, olfactifs, auditifs). Le sentiment de présence sera d'autant plus important si l'expérience virtuelle est reconnue comme « réelle », si le sujet se sent dans l'environnement et si l'expérience est reconnue comme pertinente (Wiederhold & Bouchard, 2014).

Plusieurs facteurs déterminent ce sentiment de présence (Wiederhold & Bouchard, 2014) :

- les caractéristiques liées à l'individu ;
- les facteurs sociaux ;
- la durée de l'exposition ;
- le réalisme de l'image ;
- le contrôle de l'utilisateur ;
- la facilité d'interaction ;
- les caractéristiques liées au système.

Selon Slater (1999), les facettes qui constituent le sentiment de présence sont :

- l'illusion de présence spatiale, qui représente la sensation physique pour l'utilisateur d'être « là », présent dans l'environnement virtuel ;
- l'illusion de présence sociale, qui représente l'impression de partager l'environnement avec d'autres individus ;
- l'illusion de « co-présence », qui représente le sentiment d'être relié psychologiquement à d'autres individus ;
- l'illusion de plausibilité, qui est l'illusion que le scénario de présence est en train de se passer.

Dans ce mémoire, le sentiment de présence a été évalué par le questionnaire de présence (QP) du Laboratoire de Cyber-psychologie de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019).

2.3.4. Le cybermalaise

Parmi les effets secondaires indésirables de l'utilisation de la RV, Wiederhold et Bouchard (2014) ont pu constater que des utilisateurs évoquent des troubles (visuels, vestibulaires, musculosquelettiques, du système nerveux central) qui caractérisent le « cybermalaise ».

Ces effets se manifestent principalement sous la forme de vertiges, malaise généralisé, fatigue visuelle, maux de tête, nausées, sueurs froides, somnolence, suffocation, éructation et peuvent être réduits par une exposition progressive à l'environnement. Ces phénomènes s'expliquent par un conflit entre la perception des mouvements par le système visuel et le système vestibulaire de l'oreille interne ou les autres sens proprioceptifs. De nombreux facteurs peuvent également influencer ces effets secondaires liés à l'exposition à la RV (Nichols et al., 1997) comme la résolution spatio-temporelle et le degré de développement de l'environnement, le type d'environnement, les caractéristiques propres à l'utilisateur et au type de tâches réalisées pendant l'exposition. Le questionnaire sur les cybermalaises du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (Bouchard et al., 2009 ; Kennedy et al., 1993) a été utilisé dans le cadre de notre travail.

2.3.5. Utilisation de la RV

Actuellement, la RV est fréquemment employée en psychologie dans le cadre des thérapies cognitivo-comportementales (TCC). Selon Malbos et al. (2013), de nombreuses études montrent une efficacité significative de la thérapie par exposition à la réalité virtuelle (TERV) en comparaison de la TCC en exposition réelle (*in vivo*). Wiederhold et Bouchard (2014) expliquent que la RV constitue un moyen d'automatisation intéressant en proposant un « environnement habilitant ». La RV est considérée comme un outil utile pour réaliser des programmes basés sur l'exposition qui répondent mieux aux besoins des patients (Botella et al., 2007 ; Wiederhold & Bouchard, 2014) en évitant les difficultés des situations réelles ainsi que celles liées à l'imagination et en permettant un contrôle par le thérapeute (intensité, arrêt, répétition ...).

Wiederhold et Bouchard (2014) constatent également que, par une rétroaction continue, la RV favorise l'amélioration de l'auto-efficacité en associant de manière conditionnée l'état de performance efficace et les comportements d'exécution des tâches.

2.4. Le projet de recherche VirtuVox

Slater (2018) considère la RV comme une option méthodologique non négligeable pour les études expérimentales. Elle se développe dans certains domaines de la logopédie tels que le bégaiement (Brundage & Hancock, 2015 ; Moïse-Richard et al., 2021), mais encore très peu dans le domaine de la voix. C'est la raison pour laquelle le projet de recherche VirtuVox a vu le jour en créant puis en validant une classe virtuelle (Remacle et al., 2021) dans le but de l'utiliser ensuite comme outil pour entraîner un comportement vocal sain en situation d'enseignement.

L'objectif général de notre étude s'inscrit dans l'implémentation de cette classe virtuelle au sein d'un programme spécifique permettant à de futurs enseignants d'entraîner différents comportements vocaux adéquats dans des situations environnementales et communicationnelles proches de la réalité de pratique pédagogique. L'immersion dans la classe virtuelle et la simulation de situations de communication en présence de bruit ambiant amènerait ensuite à une automatisation de leurs compétences communicationnelles (tableau 2) avant de les mettre en pratique au sein d'une classe réelle (Remacle et al., 2021).

Parallèlement à notre travail, Pirenne (2020) a supposé dans son étude que le programme permettrait aux futurs enseignants d'améliorer leurs compétences communicationnelles par un entraînement individualisé et des mises en situation dans cette classe de RV.

3. Objectifs et questions de recherche

L'**objectif exploratoire** de notre travail a été d'élaborer un programme d'entraînement des compétences de communication en environnement bruyant et ensuite de le proposer à de futurs enseignants de niveau primaire dans le but de prévenir les troubles de la voix. Notre programme d'entraînement s'est basé sur une méthode mixte (Van Stan et al., 2015) comprenant une séance indirecte commune et trois séances directes individuelles hebdomadaires d'entraînement incluant chacune la RV.

Dans l'**objectif de confirmer** les résultats préliminaires obtenus dans l'étude de validation de la classe virtuelle (Remacle et al., 2021), nous avons pu nous intéresser au caractère immersif de la classe de RV, au sentiment de présence qu'elle pouvait induire, aux symptômes de cybermalaise qu'elle pourrait entraîner et au temps de communication des utilisateurs lorsqu'ils étaient immergés dans cet environnement virtuel.

Les variables directement liées à la RV (la propension à l'immersion, le sentiment de présence et les cybermalaises) et le temps de communication en RV ont été mesurés afin de répondre à quatre **questions principales de recherche**, dont deux présentent une sous-question :

- 1) Quel est le niveau de **propension à l'immersion** des participants ?
- 2) Quel est le **sentiment de présence** moyen lors de chaque immersion en RV ? Le sentiment de présence augmente-t-il au cours des séances 1, 2 et 3 ?
- 3) L'environnement de RV génère-t-il des **cybermalaises** ?
- 4) Quel est le **temps moyen de communication** lors de chaque immersion en RV ? Le temps de communication augmente-t-il au cours des séances 1, 2 et 3 ?

Nous avons également considéré les variables sociodémographiques telles que l'âge, l'effet du genre et l'effet d'appartenance au bloc (année d'études).

Les **questions secondaires de recherche** suivantes ont aussi été explorées :

- 1) La **propension à l'immersion** (note globale et sous-échelles) et le **sentiment de présence** sont-ils corrélés ?

- 2) La **propension à l'immersion** (note globale et sous-échelles) et le **temps moyen de communication** en RV sont-ils corrélés ?

- 3) Le **cybermalaise** (pré et post-immersion) de la séance 1 et le score moyen du **sentiment de présence** sont-ils corrélés ?

- 4) Le **temps moyen de communication en RV** est-il corrélé au **sentiment de présence** moyen au cours des séances 1, 2 et 3 ?

- 5) Le **cybermalaise** pré et post-immersion de la séance 1 est-il corrélé au **temps moyen de communication** en RV aux séances 1, 2 et 3 ?

4. Méthodologie et matériel

En septembre 2019, l'étude a reçu un avis favorable du comité d'éthique de la Faculté de Psychologie – Logopédie et Sciences de l'Éducation (FPLSE) de l'ULiège dans le cadre du projet VirtuVox mené par Angélique Remacle (dossier : 1819-59).

4.1. Intervenants

Cette étude a pu être menée grâce à différents intervenants qu'il semble important de présenter afin de mieux comprendre l'organisation de notre travail et les spécificités de chacun :

- Angélique Remacle – Logopède, Docteure en Sciences psychologiques – Chargée de recherche FNRS – ULiège a coordonné le projet de recherche et participé à la séance d'information ;
- Delphine Pirenne – Baccalauréat en Logopédie – Étudiante en Logopédie – ULiège a participé à la séance d'information et à la gestion du planning des participants ;
- Christine Geron – Pédagogue – Maître assistant – Haute École de la Ville de Liège : Département des Sciences de l'Éducation (section primaire) – Coordinatrice de l'équipe pédagogique des horaires et des stages a donné les autorisations de collaboration avec le Département des Sciences de l'Éducation et a participé à la séance d'information ;
- Valérie Ancion – Baccalauréat en Logopédie (1999) – Logopède clinicienne spécialisée en rééducation vocale et oro-myofonctionnelle (certifiée en thérapie manuelle) – Maître de formation pratique (2002) – Haute École de la Ville de Liège : Département des Sciences Logopédiques – Étudiante en Logopédie – ULiège a été la formatrice dans le cadre de ce travail.

4.2. Participants

Les étudiants du Département des Sciences de l'Éducation (niveau primaire) de bloc 2 (deuxième année de formation) et de bloc 3 (troisième année de formation et année diplômante) de la Haute École de la Ville de Liège ont été sollicités sur base volontaire avant le commencement de leur stage au premier quadrimestre de l'année académique 2019-2020.

4.3. Recrutement

La direction de la Présidence de la Haute École de la Ville de Liège ainsi que les directions des Départements des Sciences de l'Éducation et des Sciences Logopédiques ont donné leur accord pour le recrutement des participants, le planning proposé pour l'étude ainsi que pour l'utilisation des locaux.

Il a été convenu que les participants aient l'accord des enseignants du Département des Sciences de l'Éducation pour participer au programme d'entraînement selon l'horaire établi pour chacun sans être pénalisés d'un éventuel moment d'absence lors d'un cours en raison de leur participation à l'étude.

Afin de recruter les participants, une séance d'information commune de 45 minutes a été réalisée le 16/09/2019, jour de la rentrée académique, à la Haute École de la Ville de Liège à l'attention des étudiants de bloc 2 et de bloc 3. Cette séance d'information (menée par l'ensemble des intervenants mentionnés dans le point **4.1. Intervenants**) était accompagnée d'une présentation PowerPoint et s'est terminée par un moment de questions-réponses.

Au terme de cette séance sollicitant leur participation, une lettre d'information expliquant l'objectif et les modalités de l'étude ainsi qu'un formulaire de consentement libre et éclairé et un questionnaire sociodémographique (Pirenne, 2020) ont été distribués aux 156 étudiants de bloc 2 et bloc 3 présents.

À la suite du consentement éclairé complété et signé par 71 participants volontaires, une sélection des participants éligibles s'est effectuée sur base de plusieurs critères d'inclusion et d'exclusion. L'ensemble des données récoltées a été anonymisé.

4.4. Critères d'inclusion et d'exclusion

Lors de la séance d'information, le questionnaire sociodémographique (Pirenne, 2020) repris en annexe 1 a été complété en présentiel par les étudiants souhaitant participer au programme. Ces données ont permis d'inclure dans l'étude les participants qui :

- étaient inscrits en bloc 2 ou en bloc 3 dans le Département des Sciences de l'Éducation (section instituteur/trice primaire) ;

- maîtrisaient le français oral et écrit ;
- avaient réalisé au minimum un stage dans le cadre de leur formation de futur instituteur primaire (afin d’avoir vécu au moins une expérience en situation réelle de classe) ;
- ne rapportaient aucun trouble de l’audition (afin de ne pas biaiser l’expérience de RV dans laquelle du bruit ambiant était diffusé par le visiocasque) ;
- ne rapportaient aucun trouble vocal objectivé par un médecin ORL (afin de cibler une population tout-venant a priori non pathologique) ;
- étaient âgés de moins de 50 ans (afin d’éviter les changements vocaux liés aux modifications hormonales comme le décrivent Astolfi et al., 2015).

La maîtrise du français a été acceptée par défaut chez tous les participants, car l’entrée en bloc 2 ou en bloc 3 nécessite la réussite du module de « maîtrise de la langue française » en tant que prérequis.

4.5. Echantillon

Après le dépouillement des questionnaires sociodémographiques, les critères d’inclusion/exclusion ont permis de sélectionner 69 participants au programme (figure 4). Sur 71 au départ, deux participants n’ont pu être retenus : un en raison de l’âge (51 ans) et l’autre en raison d’un trouble auditif (perte auditive unilatérale objectivée par un examen ORL).

Les participants ont ensuite été répartis aléatoirement (Pirenne, 2020 ; Remacle et al., 2019), selon un numéro qui leur a été attribué, pour constituer un groupe contrôle de 35 participants et un groupe expérimental de 34 participants. Les deux groupes ont fait l’objet d’analyses (prétest et post-test) dans le cadre du mémoire de Pirenne (2020) et dont les résultats ne font pas l’objet du présent mémoire. Notre étude porte exclusivement sur le groupe expérimental à destination duquel le programme d’entraînement a été appliqué et dont le détail des données sociodémographiques se trouvent dans le tableau 3.

Parmi les 34 participants du groupe expérimental étudié dans ce travail, 21 d’entre eux ont réalisé le programme dans son intégralité. Cinq participants ont abandonné le programme en cours de route par manque de temps, sept pour une raison indéterminée et un en raison d’un problème de santé.

Notre échantillon final se compose de six hommes (28.57 %) et quinze femmes (71.43 %), âgés de 19 à 35 ans (avec une moyenne d'âge de 23.57 ans et un écart-type de 4.70) dont 18 (85.71 %) ont le français comme langue maternelle. Dix participants (47.62 %) se trouvent en bloc 2 et onze en bloc 3 (52.38 %). Cinq participants au programme ont une formation vocale (23.81 %). Six participants (28.57 %) ont déjà consulté un médecin pour un problème auditif antérieur (pose de drains, problème de résonance ou d'équilibre, acouphène, bouchon, otite à répétition, ou de perte auditive légère). Aucun participant n'a consulté de professionnel pour un problème de voix. Trois participants (14.29 %) ont consulté un spécialiste ou présentent/ont présenté des problèmes gastriques. Quatre participants (19.05 %) ont un loisir à usage vocal et six participants (28.57 %) rapportent une sensibilité au mal du transport.

Tableau 3. Données sociodémographiques du groupe expérimental

Données	Participants (N = 21)	%
Genre (M/F)	6/15	28.57/71.43
Bloc (2/3)	10/11	47.62/52.38
Formation vocale (OUI/NON)	5/16	23.81/76.19
Trouble auditif antérieur (OUI/NON)	6/15	28.57/71.43
Trouble vocal (OUI/NON)	0/21	0/100
Trouble gastrique (OUI/NON)	3/18	14.29/85.71
Loisir à usage vocal (OUI/NON)	4/17	19.05/80.95
Mal du transport (OUI/NON)	6/15	28.57/71.43
Langue maternelle : français (OUI/NON)	18/3	85.71/14.29
	Moyenne (écart-type)	Min-Max
Âge (année)	23.57 (4.70)	19-35

Représentation de l'échantillon

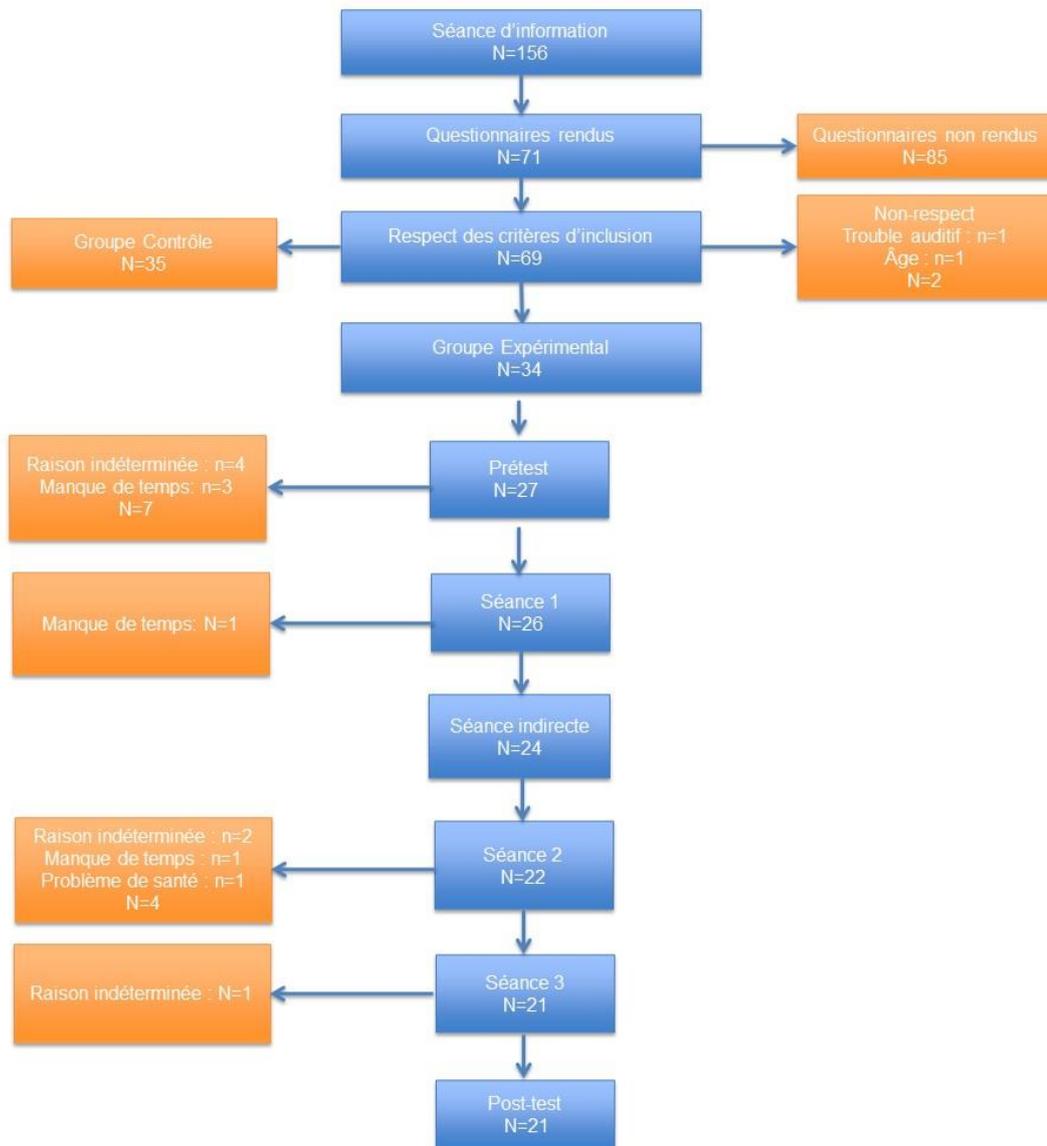


Figure 4. Organigramme : essai contrôlé randomisé - Groupe expérimental

4.6. Planning des participants du groupe expérimental

Un programme personnalisé a été déterminé pour chacun des participants du groupe expérimental afin de respecter les conditions de l'étude ainsi que les délais prévus avant le commencement de leur stage. Ce programme comprenait :

- un prétest (Pirenne, 2020) avant la séance 1 directe individuelle d'une heure ;
- une séance indirecte commune d'une heure ;

- une séance 2 directe individuelle d'une heure ;
- une séance 3 directe individuelle d'une heure suivie du post-test (Pirenne, 2020).

Les rendez-vous des séances ont été fixés à une semaine d'intervalle par mail et/ou par sms par Pirenne (2020) en fonction des disponibilités de chaque participant. Le calendrier complet est consultable en annexe 2. La figure 5 représente le planning du groupe expérimental ayant suivi notre programme.

A leur demande, cinq participants répartis dans le groupe contrôle ont pu bénéficier du programme après le post-test. Leurs résultats n'ont pas été inclus dans notre travail.

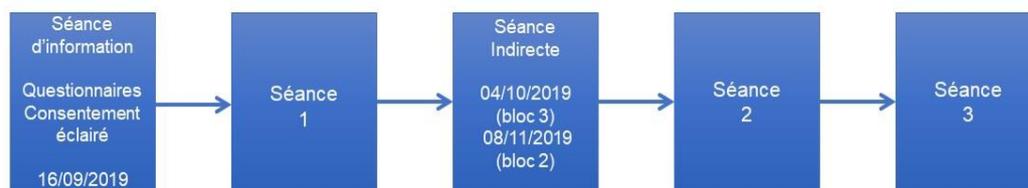


Figure 5. Planning général des participants du groupe expérimental

Après la séance d'information décrite au point **4.3. Recrutement**, les trois séances directes hebdomadaires d'une heure se sont déroulées :

- du 30/09/2019 au 25/10/2019 pour les étudiants de bloc 3 ;
- du 04/11/2019 au 29/11/2019 pour les étudiants de bloc 2.

La séance indirecte commune à tous les étudiants de bloc 2 et de bloc 3 s'est déroulée pendant une heure (entre la séance 1 et la séance 2 pour les participants du groupe expérimental) :

- le 04/10/2019 pour les étudiants de bloc 3 (dans le cadre du cours de « musique ») ;
- le 08/11/2019 pour les étudiants de bloc 2 (dans le cadre du cours de « prise de parole »).

La séance commune indirecte (décrite dans le tableau 6) s'est réalisée à la Haute École de la Ville de Liège (section Hazinelle). Par souci éthique, cette séance a été proposée non seulement à l'ensemble des participants de l'étude, étudiants futurs enseignants de niveau primaire de deuxième année (bloc 2) et de troisième année (bloc 3), mais également aux étudiants ne faisant pas partie de l'étude. Au total, 75 étudiants de bloc 2 et 26 étudiants de bloc 3 étaient présents aux dates prévues. Deux participants du groupe expérimental étaient absents lors de la séance indirecte mais ont pu en bénéficier entre les séances directes 2 et 3.

Afin de détailler les séances, la partie suivante abordera le modèle méthodologique choisi ainsi que l'élaboration du programme avant son application aux participants du groupe expérimental de notre étude.

4.7. Programme d'entraînement

4.7.1. Modèles méthodologiques

Les modèles Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) de Hoffmann et al. (2014) et le modèle Rehabilitation Treatment Specification System (RTSS) de Van Stan et al. (2019) constituent deux outils, parmi d'autres, sur lesquels se baser pour décrire un programme thérapeutique et en rapporter les résultats.

L'objectif principal du modèle TIDieR est d'amener les auteurs d'une étude à améliorer le compte-rendu des interventions et de les inciter à décrire leur intervention de manière suffisamment détaillée pour qu'elle puisse être reproduite. Ce modèle, constitué d'une liste d'items et d'un mode d'emploi, permet qu'une intervention puisse être suffisamment décrite pour être répliquée, et cela autant pour un groupe contrôle que pour un groupe expérimental. Le modèle TIDieR est constitué d'une liste minimale de douze items adaptés à la plupart des interventions et qui reprennent les informations à mentionner dans la description de l'intervention : présentation succincte, pourquoi, quoi, les procédures, qui, comment, où, quand et combien, l'individualisation, les modifications, la fidélité de l'intervention et l'adhérence par rapport à la planification de l'intervention. Ces items vont plus loin que de lister une série d'ingrédients et permettent de décrire tous les éléments responsables de l'efficacité et de la

réplicabilité d'une intervention. Les auteurs sont amenés à apporter eux-mêmes les informations complémentaires qu'ils jugent nécessaires pour la reproductibilité.

Le modèle Rehabilitation Treatment Specification System (RTSS) de Van Stan et al. (2019) a été retenu pour la construction et la rédaction du programme d'entraînement du présent travail, car il donne les lignes directrices précises pour une description plus fine des interventions utilisées en réadaptation. Ce modèle utilise une approche systématique de description du traitement pour permettre aux personnes qui ne sont pas impliquées dans la recherche de la mettre en œuvre dans leur contexte local et améliorer sa réplication.

Le RTSS décrit les actions spécifiques effectuées par le clinicien pour réaliser un changement particulier chez le patient en y intégrant les paramètres de dosage des ingrédients, absents du modèle TIDieR. La pertinence du modèle RTSS réside dans le fait qu'il s'intéresse à la sélection de ces ingrédients et à la façon dont ils sont administrés pour engendrer directement ou indirectement un changement dans le fonctionnement du patient. Le RTSS va également permettre de relier les ingrédients aux cibles ainsi que les mesures qui y sont associées et d'évaluer avec précision l'efficacité de l'intervention. Le modèle RTSS prend également en compte l'effet de la volonté du patient, défini comme la volition.

Les concepts principaux du modèle RTSS (Van Stan et al., 2019) sont :

- les **cibles** : qui représentent l'aspect du fonctionnement du patient qui doit être modifié par les ingrédients (par exemple, l'augmentation de l'activité physique) ;
- les **mécanismes d'action** : qui vont être employés pour que les ingrédients puissent atteindre la cible (par exemple, la création d'habitudes) ;
- les **ingrédients** : qui sont sélectionnés par le thérapeute pour atteindre l'objectif cible. Ils sont décrits pour savoir dans quelle mesure ils affectent la cible et le degré auquel ils entraînent la performance des patients comme indiqué dans l'activité thérapeutique (par exemple, la création d'un horaire) ;
- les paramètres de **dosage** : la description des doses informe sur la durée ou le nombre de séances (par exemple, la fréquence ou le nombre de fois).

- Le traitement va également être catégorisé en trois groupes de composants de traitement :
- les **fonctions des organes** (par exemple, les muscles) ;
 - les **compétences** et les **habitudes** (par exemple, une activité physique régulière) ;
 - les **représentations** (par exemple, l'explication des avantages d'une activité physique régulière).

Un exemple des concepts du RTSS pourrait être exprimé de la manière suivante : l'augmentation de l'activité physique (**cible**) se crée par une formation d'habitudes (**mécanismes d'action**). Cette augmentation de l'activité physique sera entraînée par un horaire de pratique de l'activité et un feedback sur la quantité d'activité physique réalisée (**ingrédients**) un certain nombre de fois par jour (paramètre de **dosage**). La représentation de Hart et al. (2019) à la figure 6 illustre ce système spécifique de traitement de réadaptation.

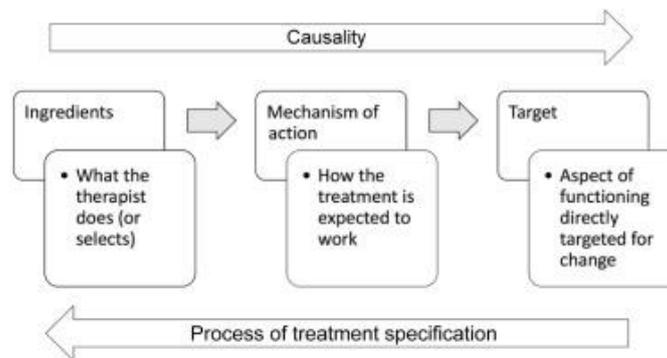


Figure 6. Structure tripartite de la théorie du traitement (Hart et al., 2019, p.74)

Dans le modèle du RTSS, la procédure d'administration, le détail des mécanismes d'action liés aux cibles et des groupes de compétences visés ainsi que l'administration des ingrédients actifs et leur dosage lors du traitement sont clairement explicités. Ceci constitue un point important pour le concept de progression du présent programme.

En y introduisant la RV, le programme d'entraînement cible le renforcement de comportements communicationnels immunogènes et l'inhibition de comportements pathogènes lorsque de futurs enseignants s'expriment en environnement bruyant. Ce programme a été représenté pour chaque séance selon le modèle RTSS dans les tableaux 6, 7, 8 et 9. Le RTSS s'est avéré le modèle méthodologique le plus adapté dans le cadre de ce travail en raison du détail des cibles, des mécanismes d'action, des groupes, des ingrédients et de leurs paramètres de dosage et cela dans le but que le programme puisse aussi être reproduit par des personnes extérieures à l'étude.

4.7.2. Elaboration du programme d'entraînement

Comme expliqué précédemment, le programme d'entraînement des compétences de communication en environnement bruyant se compose d'une séance commune indirecte d'une heure et de trois séances directes hebdomadaires d'une heure également. Cette fréquence hebdomadaire a été déterminée sur base de la pratique logopédique et des contraintes temporelles liées à l'étude.

La séance indirecte a été proposée à l'ensemble des étudiants de bloc 2 et de bloc 3 du Département des Sciences de l'Éducation afin que tous puissent en bénéficier. Cette séance a été programmée pour le groupe expérimental entre les séances directes 1 et 2 afin que tous les participants puissent y participer au même moment dans le déroulement de leur programme. Elle a permis d'aborder les connaissances vocales par la présentation d'une vidéo intitulée : « Prévention des troubles de la voix chez les enseignants » (Jowaheer, 2019) d'une durée de 29 minutes et 52 secondes. Un moment de questions-réponses a été prévu après la vidéo ainsi que la démonstration de matériels tels que le micro-casque et le feu lumineux sensible au bruit (voir tableau 6).

Les séances directes du programme d'entraînement ont été construites à partir des différents comportements que le locuteur adopte en environnement bruyant que nous avons listés précédemment à partir de la littérature scientifique (tableau 2). Cette liste de comportements « immunogènes » à renforcer et « pathogènes » à inhiber a permis la mise en place d'exercices à réaliser en situation réelle pour entraîner les compétences et ensuite les appliquer en RV dans le but de les automatiser lors de situations communicationnelles en environnement bruyant.

Au cours de chaque séance, trois compétences spécifiques ont été abordées avec les participants afin d'engendrer des effets positifs susceptibles de se répercuter sur leur communication en environnement bruyant. Chaque séance s'est déroulée selon le même schéma en proposant aux participants :

- d'identifier une situation bruyante vécue ;
- de vérifier avec la formatrice leur connaissance des compétences abordées ;
- de pratiquer des exercices sans bruit puis dans le bruit ;
- d'appliquer les compétences abordées en RV (dont la difficulté a augmenté à chaque séance).

Pour créer les exercices, nous nous sommes inspirée non seulement du contexte d’enseignement et d’exercices pratiqués en clinique, mais également des exercices et des outils repris dans le relevé taxonomique de Van Stan et al. (2015). Les exercices spécifiques créés représentent les ingrédients actifs du programme. Ils ont été élaborés à partir de sept méthodes de thérapie vocale (tableau 4) validées et répertoriées dans la taxonomie de Van Stan et al. (2015) et mis en lien avec les compétences que le locuteur peut mobiliser dans un environnement bruyant.

En vue d’une modification de comportement, ces exercices ont été créés en orientant le contrôle exécutif ainsi que l’attention du participant vers les compétences ciblées. Les activités (l’exécution d’une tâche) ont été associées à la participation (l’implication) des participants en incorporant les outils aux actions lors de chaque séance (Van Stan et al., 2015).

Tableau 4. Sept programmes de thérapie vocale établis classés selon les outils de chaque catégorie d’intervention directe de la taxonomie de la voix (Van Stan et al., 2015, p.107)

Voice therapy programs	Auditory		Vocal function			Somatosensory			Musculoskeletal			Respiratory			
	Conduction	Sensorineural	Glottal contact	Pitch modification	Vegetative vocalization	Nociception	Discrimination	Visual processing	Neck modification	Orofacial modification	Posture	Stretching	Loudness modification	Respiratory coordination	Respiratory support
LSVT	X	X	X				X						X	X	X
VFE	X	X	X				X						X	X	
Accent Method	X	X	X				X			X			X	X	X
Confidential Voice Therapy	X	X					X			X			X	X	X
RVT	X			X	X		X		X	X	X	X	X		X
LMT	X	X	X			X	X		X	X	X			X	X
MCT	X	X	X			X	X		X					X	

Note. LSVT = Lee Silverman Voice Therapy; VFE = Voice Function Exercises; RVT = Resonant Voice Therapy; LMT = Laryngeal Manual Therapy; MCT = Manual Circumalaryngeal Therapy.

La **séance 1** a permis d'aborder :

- la posture, qui correspond au domaine musculosquelettique repris par Van Stan et al. (2015), par des exercices inspirés en partie de la méthode Resonant Vocal Thérapy (RVT) (Chen et al., 2007 ; Roy et al., 2003 ; Verdolini et al., 1998 ; Verdolini Abbott et al., 2012 ; Verdolini-Marston et coll., 1995 ; Yiu et al., 2012, cités par Van Stan et al., 2015) ;
- l'orientation du regard, qui correspond au domaine somato-sensoriel ;
- le niveau de tension musculaire, qui fait également partie de la catégorie musculosquelettique. Les exercices de la méthode RVT ont également été consultés pour créer les exercices proposés dans le programme.

La **séance 2** a envisagé :

- la respiration thoraco-abdominale, reprise dans la catégorie de la respiration. Les exercices de la Voice Function Exercices (VFE) (Roy et al., 2001 ; Sabol et al., 1995 ; Stemple et al., 1994, cités par Van Stan et al., 2015) ou encore de la RVT ont été compulsés ;
- la résonance, qui peut être reprise dans la catégorie musculosquelettique, par la proprioception des vibrations comme lors des exercices de la RVT ;
- le débit, dans la catégorie de la respiration. Certains exercices de respiration de la méthode VFE ont également été consultés.

La **séance 3** a entraîné :

- l'intonation, qui fait partie de la fonction vocale. Les exercices présentés dans les méthodes de la VFE ou de la RVT ont servi de source d'inspiration pour les tâches proposées aux participants ;
- l'articulation, dans le domaine musculosquelettique, pour laquelle certains exercices de stretching ou de relâchement (RVT) ont permis d'orienter les feedbacks ;
- les aspects visibles de la parole, qui font partie des traitements visuels de la parole.

En plus des tâches proposées aux participants, des moments d'échanges ont été prévus en début de chaque séance pour qu'ils puissent identifier des comportements, des adaptations et des ressentis vécus dans des situations bruyantes.

Des feedbacks ont été fournis par la formatrice après chaque exercice afin d'adapter le niveau à chacun sans non plus proposer des buts trop faciles (Bandura, 2007). Des consignes claires et précises ont été données lors des exercices et des renforcements positifs ont été prévus

pour permettre à chaque participant d'accéder à des performances plus élevées et susceptibles d'augmenter sa motivation.

Grâce aux outils choisis lors des séances directes (figure 7), le participant a été amené à se réguler et à ajuster correctement sa voix et ses comportements en fonction du type de communication (discours spontané, lecture) et des conditions environnementales (sans bruit et avec bruit) dans lesquelles il se trouvait et sans ressentir de sensation d'effort vocal (effort qui peut nuire à l'équilibre vocal et postural de la personne) (Fuhrman et al., 2014 ; Bottalico et al., 2016).

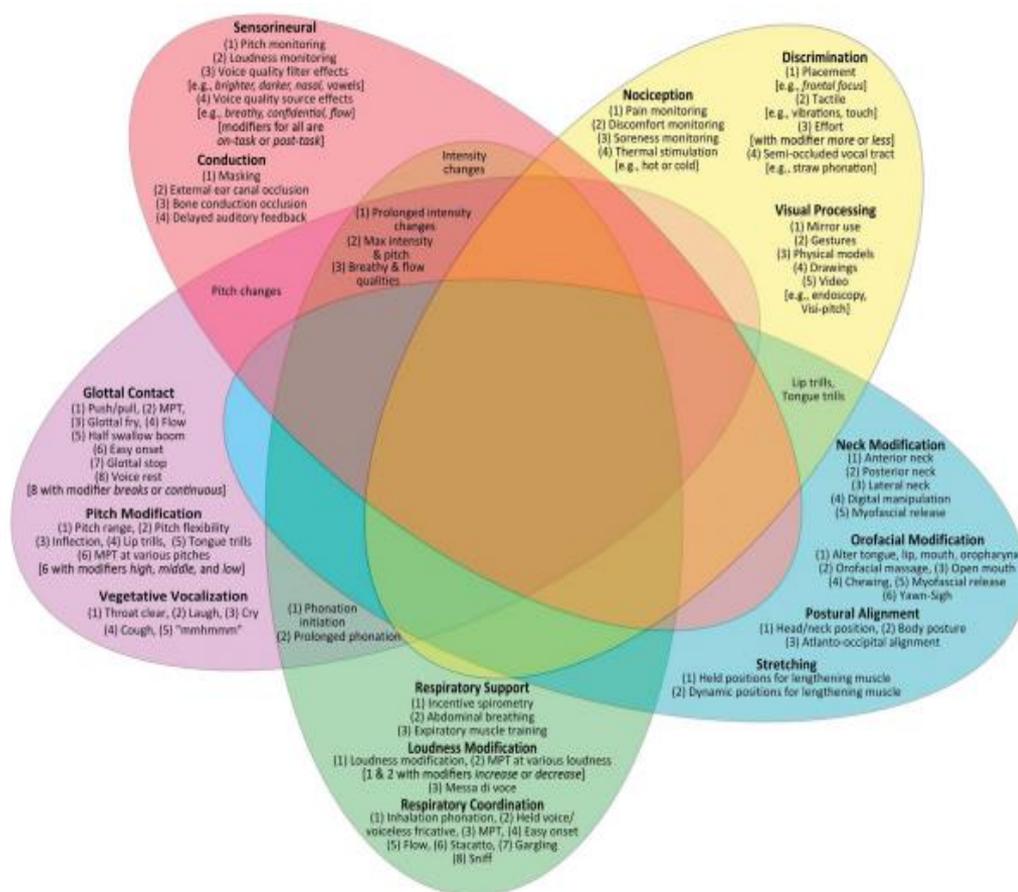


Figure 7. Démonstration des outils individuels contenus dans chaque catégorie d'intervention directe (Van Stan et al., 2015, p.105)

Les exercices ont été gérés en fonction du temps imparti à chaque séance. La parole connectée a été ciblée dans les tâches proposées afin d'être fidèle aux situations que les participants peuvent rencontrer dans un milieu écologique de classe.

Les séances ont été construites afin de pouvoir s'adapter à chaque participant, car chaque individu réagit différemment en fonction de sa perception du bruit, de sa propre voix, du niveau auquel il pense être intelligible et écouté par son interlocuteur (Garnier, 2007 ; Garnier et al., 2007). Le locuteur réagit également en fonction du niveau de conscience qu'il a de ses limites vocales et de ses sensations de fatigue, de gêne et de douleur.

En plus de l'information générale donnée à tous les étudiants le 16/09/2019, des explications ont été fournies aux participants du groupe expérimental avant chaque exposition en RV. Selon Servotte et al. (2020), elles favorisent de manière préalable le processus d'immersion en RV.

4.7.3. Matériel et appareillage

Avant l'application du programme aux participants de l'étude, le protocole a été prétesté sur quatre participants naïfs externes à l'étude qui présentaient les caractéristiques du groupe expérimental ciblé. Cette phase pilote s'est déroulée en juillet et août 2019 et a permis d'ajuster plusieurs paramètres tels que la distance entre la formatrice et le participant, la présentation des consignes et leur répartition dans le temps imparti, la terminologie employée et l'installation du visiocasque. Ces essais ont été réalisés en binôme avec Madame Angélique Remacle afin de pouvoir discuter des contenus et les rendre plus pertinents. Chaque séance s'est déroulée selon le protocole repris en annexe 3 tout en laissant une adaptation possible des exercices en fonction des compétences de chaque participant et de la capacité à les intégrer et les entraîner tout au long du programme.

Local

Les séances du programme d'entraînement se sont déroulées au 4^e étage de la Haute École de la Ville de Liège – Site Hazinelle, dans un local de 10,30 m x 5,50 m x 4,50 m. Plusieurs repères ont été posés sur le sol (figure 8) afin de contrôler les distances entre le participant et la formatrice au moment des exercices mais aussi pour gérer le positionnement du participant (figures 9 et 10) lors de l'immersion en RV.



Figure 8. Repères et distances entre le participant et la formatrice



Figure 9. Positionnement du participant lors de la mise en immersion en RV



Figure 10. Une participante lors de l'immersion en RV

Il a été prévu de réserver le local sur le même site d'enseignement et d'organiser au mieux le planning des rendez-vous afin de diminuer le risque d'abandon des participants. Ce local a été choisi pour son emplacement (sur le site central « Hazinelle » de la Haute École), ses dimensions et le niveau de bruit ambiant (évaluation moyennée d'une heure avec un sonomètre Sound level meter NL-21 : 41 dB LAeq).

Matériel anatomique

Une représentation anatomique du larynx en 3D (société 3M) et une maquette des organes phonateurs en 2D ont été utilisées pour illustrer les explications données aux participants lors de la séance 2 (figures 11, 12 et 13).



Figure 11. Représentation anatomique en 3D du larynx



Figure 12. Coupe sagittale du larynx



Figure 13. Maquette en 2D des organes phonateurs

Supports sonores

Un bruit de fond de type [cocktail party](#) (séance 1) contenant des voix audibles sans contenu sémantique dans une ambiance de restaurant et un bruit de fond de type [speech shaped noise](#) (séances 2 et 3) contenant également des voix audibles sans contenu sémantique dans une ambiance de classe ont été utilisés pour les exercices réalisés dans un environnement bruyant. Le bruit a été diffusé par un haut-parleur, UE Boom modèle S-00122 (niveau 6 Iphone XR) à 60 dBA contrôlés par un sonomètre Center 322. Le bruit ambiant a été restitué au participant par un haut-parleur afin de conserver une situation de communication la plus réelle possible, comme décrite par Garnier (2007) et Garnier et al. (2007), mais aussi pour maintenir une interaction avec l'interlocuteur (dans ce cas, la formatrice).

Support de lecture

Le texte de Donaldson et Scheffler (2013) a été proposé lors des séances 2 et 3. Il est issu de la liste de références fournie aux étudiants au cours de leur formation. Ce support, déjà familier aux participants, a permis d'utiliser un contenu porteur de sens favorisant les adaptations du locuteur pour être mieux compris.

La RV

La RV a été proposée à la fin de chaque séance directe. Au moment de l'exposition en RV, le participant a été muni d'un visiocasque Oculus Rift™ qui occupait l'entièreté du champ de vision (360°)⁶ et qui a pu le projeter dans l'environnement d'une classe (Remacle et al., 2021) en trois dimensions (figure 3). Lors de l'exposition en RV, l'ensemble des déplacements et des mouvements de tête sont enregistrés par un « tracker » et transmis à l'ordinateur (Robillard et al., 2004).

Le matériel informatique (figure 14) utilisé était un Notebook Computer – Model P751M1. :

- Processeur Intel(R) Core (TM) i7-8700 CPU@ 3.20GHz 3.19 GHz ;
- Mémoire RAM 16,0 Go – Type de système 64 bits, processeur x64 ;
- Windows 10 Professionnel – Version 1809 (figure 14).



Figure 14. Matériel de RV

⁶ Un masque hygiénique a été prévu pour chaque participant. Celui-ci a dû être ouvert sur les côtés pour mieux l'adapter et éviter qu'il glisse et se place devant les yeux du participant lorsqu'il portait l'Oculus Rift™.

La classe virtuelle décrite au point **2.3.1. La technologie** a été développée et validée par Remacle et al. (2021). Elle est constituée d'un total de 16 enfants âgés de 9 à 12 ans animés d'actions typiques de leur âge. Un bruit de fond sans contenu sémantique compréhensible est diffusé dans les écouteurs du casque de l'Oculus Rift™. Le niveau d'agitation des enfants peut être ajusté ainsi que trois sources de volume sonore : le bruit de la cour, le bruit du couloir, le bruit de l'intérieur de la classe (figure 15).

Plusieurs réglages ont été adaptés à la suite des recherches et des essais réalisés avec quatre participants pilotes (voir **4.7.3. Matériel et appareillage**). Le niveau du bruit ambiant (classe, couloir et cour de récréation) a été fixé à 0,2 (Volume Window = 40) pour toutes les séances et le degré d'agitation des élèves dans la classe virtuelle est passé de 30% pour la séance 1 (= 70,2 dBA diffusés dans le casque), à 50% pour la séance 2 (= 70,6 dBA) puis à 70% pour la séance 3 (= 68,8 dBA). Via l'augmentation du degré d'agitation des élèves, l'objectif était d'augmenter progressivement la difficulté pour l'enseignant.

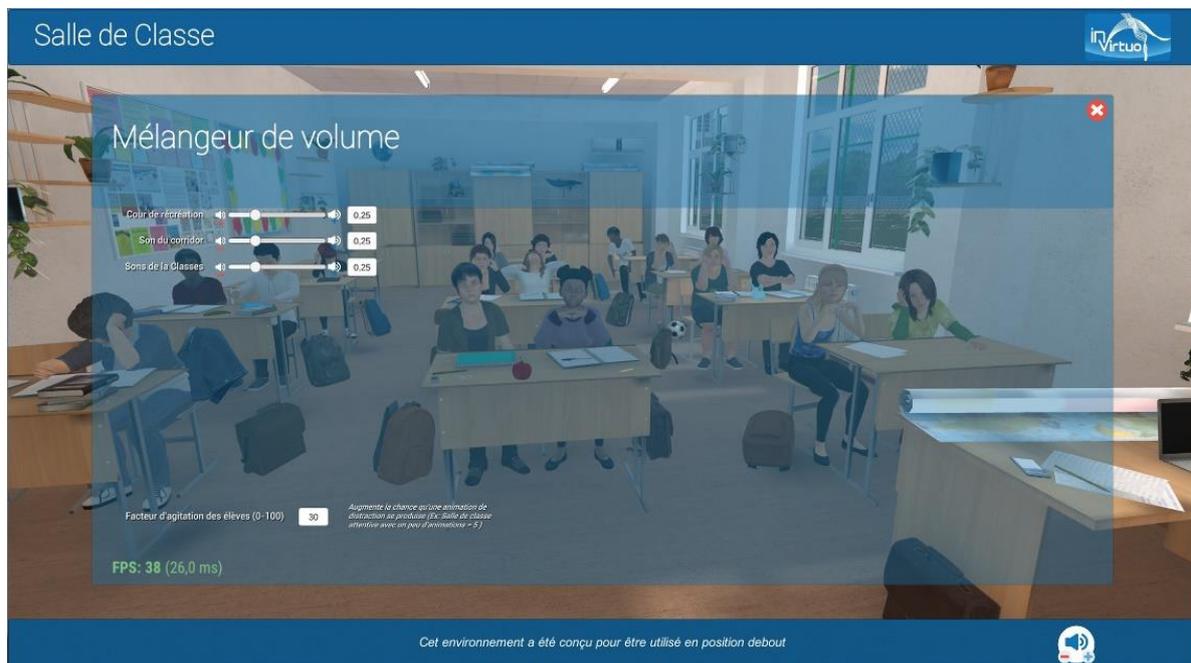


Figure 15. Capture d'écran des réglages sonores de la classe virtuelle (Remacle et al., 2021)

Un calibrage du système sonore a été réalisé par la Cellule d'Étude et de Développement en Ingénierie Acoustique (CARE-CEDIA) de l'ULiège avec le matériel suivant (figure 16) :

- une tête artificielle HEAD acoustics type HSU III sn 13230058 ;
- un ordinateur équipé d'une carte d'acquisition 01dB type HARMONIE sn04030.



Figure 16. Calibrage – CEDIA – ULiège

La CARE-CEDIA de l'ULiège a effectué :

- des mesures du niveau acoustique produit par les écouteurs du casque de RV Oculus Rift™ utilisé pour l'expérience « VirtuVox », pour trois facteurs d'agitation des élèves (30%, 50% et 70 %) ;
- des mesures pour le casque de RV réalisées sur des durées de 5 minutes.

Ces mesures ont été réalisées par l'acquisition du Leq court (100 ms) en continu sur toute la période de mesures. Les niveaux ont été enregistrés sous forme de tiers d'octaves couvrant la plage fréquentielle comprise entre 20 Hz et 20 kHz. Les niveaux ont été corrigés a posteriori pour tenir compte de la courbe de réponse fréquentielle de la tête artificielle (déterminée préalablement à l'aide d'un calibrage réalisé en chambre réverbérante).

Les dépouillements ont été effectués dans le laboratoire de la CARE-CEDIA à l'aide d'un ordinateur équipé du logiciel 01dB DBTRAIT32. Les niveaux sonores équivalents obtenus en moyennant les deux canaux sont synthétisés ci-dessous :

- Casque de RV Oculus Rift™, facteurs d'agitation des élèves de 30% : 70,2 dBA (séance 1) ;
- Casque de RV Oculus Rift™, facteurs d'agitation des élèves de 50% : 70,6 dBA (séance 2) ;
- Casque de RV Oculus Rift™, facteurs d'agitation des élèves de 70% : 68,8 dBA (séance 3).

4.8. Les questionnaires et les mesures

4.8.1. Questionnaire sociodémographique

Un questionnaire sociodémographique (Pirenne, 2020) a été proposé au participant lors de la séance d'information générale. Il propose dix items (dont quatre consultables en annexe 1) reprenant des données anamnestiques (genre, âge, langue maternelle, niveau d'études, loisirs, mal du transport) et médicales (antécédents ORL, troubles gastriques). Les données relatives à l'âge, au genre et au bloc du groupe expérimental ont été retenues pour répondre à certaines questions de notre travail.

En ce qui concerne la RV, le questionnaire sur la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998), le questionnaire de présence (Bouchard & Robillard, 2019) et le questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009) ont été proposés aux participants.

4.8.2. Questionnaire sur la propension à l'immersion

Le Questionnaire sur la Propension à l'Immersion (QPI) a été proposé au début de la séance 1. Il mesure la tendance à se sentir immergé dans différentes situations du quotidien (Witmer & Singer, 1998). Ce questionnaire autorapporté comporte 18 items évalués sur une échelle de Likert en 7 points (0 = jamais ; 6 = souvent) divisée en 4 facteurs : focus, implication, émotions, et jeu dont les normes sont reprises dans le tableau 5.

La cotation s'obtient en effectuant le total des items 1 à 18, sur une échelle de 1 à 7 :

- sous-échelle « Focus » : items 1 + 2 + 3 + 8 + 13 ;
- sous-échelle « Implication » : Items 4 + 5 + 10 + 12 + 18 ;
- sous-échelle « Émotions » : Items 11 + 15 + 16 + 17 ;
- sous-échelle « Jeu » : items 6 + 9 + 14.

Tableau 5. Questionnaire sur la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998) – Normes du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002)

	Moyenne	Ecart-type
Total	64.11	13.11
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

4.8.3. Questionnaire de présence

Le sentiment de présence, c'est-à-dire le sentiment d'être *là* dans l'environnement virtuel, a été évalué avec le Gatineau Presence Questionnaire ou Questionnaire de Présence (QP) de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019) après chaque immersion en RV aux séances 1, 2 et 3. L'outil est composé de 5 questions auxquelles le sujet répond en utilisant une échelle de 0% (pas du tout) à 100% (entièrement). La note globale du sentiment de présence s'obtient en effectuant la moyenne de la somme des items 1 et 2, ainsi que les items 3 et 4 inversés. La note obtenue à la question 5 indique le score relatif au cybermalaise. Il n'y a pas de normes pour ce questionnaire.

4.8.4. Questionnaire sur les cybermalaises

La version française du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (Bouchard et al., 2009) du Questionnaire sur les Cybermalaises (Kennedy et al., 1993), pour lequel il n'existe pas de normes, a été complétée au début et à la fin de la séance 1 du programme. L'outil est composé d'une liste de 16 symptômes évalués sur une échelle de Likert en 4 points (0 = pas du tout ; 1 = un peu ; 2 = modérément ; 3 = sévèrement), répartis en deux facteurs : nausée et oculo-moteur.

La note globale est obtenue par la somme des scores aux 16 items. Cette note s'échelonne de 0 à 48 :

- pour la sous-échelle « Nausée », la note s'obtient par la somme des scores aux items 1, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15 et 16 ;
- pour la sous-échelle « Oculo-moteur », la note s'obtient par la somme des scores aux items 2, 3, 4, 5, 9, 10 et 11.

Les questionnaires ont été complétés par les participants (figure 17) à des moments précis de chaque séance du programme afin de pouvoir recueillir les données relatives à la RV.

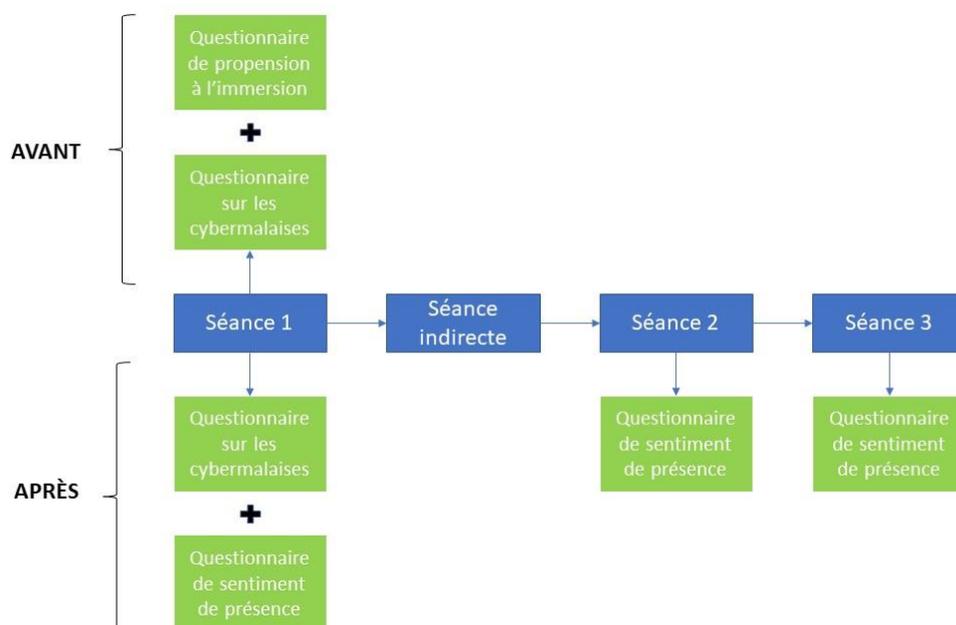


Figure 17. Questionnaires proposés pendant le programme

4.8.5. Temps de communication en RV

Le temps de communication lors de chaque immersion en RV a été mesuré en secondes avec un chronomètre afin de savoir s'il allait évoluer au cours des trois séances. Afin de rendre compte du niveau d'adaptation des participants au fur et à mesure des expositions en RV (Wiederhold & Bouchard, 2014), cette mesure a été prise dès que le participant s'adressait à la classe et s'est arrêtée dès qu'il avait terminé. La charte du Comité d'éthique VR (2019) préconise de manière générale une durée maximale d'exposition en RV comprise entre 10 minutes et 1 heure en fonction du contenu de l'immersion et du type des participants. Malbos et al. (2013) décrivent des sessions d'exposition allant jusqu'à 60 minutes lors de thérapie dans

le cadre de troubles anxieux. En logopédie, Moïse-Richard et al. (2021) ont immergé des participants en RV pendant quatre minutes lors d'une tâche de parole. Nous n'avons pas rapporté d'étude décrivant l'évaluation du temps de communication lors d'une immersion en RV et nous avons prévu en temps maximal de 10 minutes lors de chaque immersion.

4.9. Les séances

Suivant le modèle RTSS que nous avons décrit précédemment (**4.7.1. Modèles méthodologiques**), les tableaux 6, 7, 8 et 9 décrivent les cibles visées, les groupes, les mécanismes d'actions utilisés ainsi que les ingrédients et les paramètres de dosage pour chaque séance du programme d'entraînement élaboré et proposé au groupe expérimental de notre étude.

Tableau 6. Programme - Séance indirecte commune entre les séances 1 et 2⁷

	Cible	Groupe	Mécanismes d'action	Ingrédients	Paramètres de dosage
SÉANCE INDIRECTE commune entre les séances 1 et 2 Durée totale : 1 heure	Améliorer le comportement vocal.	<i>Représentations</i>	Contextualisation de la séance.	Explications générales données sur le déroulement de la séance.	<u>Durée</u> : 5 minutes
	Diminuer le risque d'apparition de troubles vocaux.	<i>Fonctions des organes</i> <i>Représentations</i>	Développement des connaissances sur : - la production de la voix ; - la définition d'un trouble vocal ; - la posture et respiration ; - l'adaptation de la voix dans différents contextes ; - les symptômes et mesures en cas de fatigue vocale ; - l'hygiène vocale ; - le rôle de l'environnement ; - les démarches possibles en cas de problème.	Visualisation de la vidéo : « Prévention des troubles de la voix chez les enseignants » (Jowaheer, 2019) Questions-réponses. Démonstration et manipulation du matériel : - feu lumineux sensible au bruit ; - micro-casque.	<u>Durée</u> : 29' 52'' <u>Durée</u> : 25 minutes

⁷ Pour une meilleure compréhension, la séance indirecte (tableau 6) a été développée avant les séances directes.

Tableau 7. Programme - Séance 1

	Cible	Groupe	Mécanisme d'action	Ingrédients	Paramètres de dosage
SÉANCE 1 – SEMAINE 1 – Durée totale : 1 heure	Comprendre les objectifs du programme	<i>Représentations</i>	Contextualisation de l'entraînement des compétences de communication du locuteur en environnement bruyant.	Explications orales données au participant sur les objectifs du programme d'entraînement. Réponses aux éventuelles questions.	<u>Durée</u> : 5 minutes
	Identifier une situation bruyante	<i>Représentations</i>	Confrontation du participant à ses précédentes expériences de communication en présence de bruit pour connaître ses stratégies d'adaptation.	Questions posées oralement au participant sur son vécu de communication dans des situations bruyantes, ce qu'il a déjà vécu comme expériences et en décrire une, ce qu'il a ressenti et ce qu'il en a retenu. Entretien semi-dirigé	<u>Durée</u> : 10 minutes
	Comprendre et favoriser les comportements immunogènes	<i>Représentations</i>	Développement des compétences concernant : - la posture ; - l'orientation du regard en situation de communication ; - le niveau de tension musculaire.	Demander au participant d'expliquer ses représentations des trois compétences abordées : la posture, l'orientation du regard lors de la communication et le niveau de tension musculaire qu'il ressent. Feedback de la formatrice afin de compléter/corriger si nécessaire.	Une question par compétence. Question complémentaire si besoin. <u>Durée</u> : 5 minutes
	Améliorer la posture	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement de la posture, la position de son corps (nuque, cou, épaules, mâchoire, bassin, jambes, genoux, pieds).	Participant debout devant la formatrice. Le participant se présente + regard vers la formatrice - sans bruit de fond. Le participant se présente + regard vers la formatrice + bruit : type cocktail party Verbaliser le ressenti. Feedback.	Une fois par exercice (présentation, hobby, choix d'études) Distance de 2,50 m Miroir en pied NB : le participant et la formatrice peuvent se déplacer s'ils le souhaitent.
	Utiliser le regard pour communiquer	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement de l'orientation du regard en situation de communication.	Participant debout devant la formatrice. Le participant explique un hobby + regard vers la formatrice - sans bruit. Le participant explique un hobby + regard vers la formatrice + bruit : type cocktail party . Verbaliser le ressenti et feedback.	Bruit de fond 60 dBA – UE Boom Niveau 6 iPhone XR <u>Durée</u> : 15 minutes
	Adapter le niveau de tension musculaire	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement à un niveau de tension musculaire adéquat (massif facial, nuque, cou, épaules, gorge, ventre, dos, jambes).	Participant debout devant la formatrice. Le participant explique ses motivations de choix d'études + regard dans d'autres directions - sans bruit. Le participant explique ses motivations de choix d'études + regard dans d'autres directions + bruit : type cocktail party . Verbaliser le ressenti. Feedback.	

Utiliser les compétences abordées	<i>Compétences/Habitudes</i>	Entraînement et automatisation en RV des compétences abordées : - la posture ; - l'orientation du regard ; - le niveau de tension musculaire.	Le participant se présente devant la classe de RV + rappel de la consigne de départ (posture, regard et tension musculaire). Après l'immersion en RV, le participant verbalise : - le ressenti au niveau de la position du corps, du regard et de la tension musculaire ; - la perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves en RV ; - l'utilisation des compétences abordées dans cet environnement de RV. Feedback	Une immersion en RV. Niveau du bruit ambiant (classe, couloir et cour de récréation) : 0,2 (volume Window = 40) Degré d'agitation initial des élèves dans la classe virtuelle à 30 %. <u>Durée</u> : 15 minutes <u>Durée</u> : 5 minutes
Identifier les compétences abordées dans une situation réelle	<i>Représentations</i>	Application des compétences pour : - améliorer la posture ; - adapter l'orientation du regard ; - diminuer le niveau de tension musculaire.	Demander au participant : - un élément marquant de la séance et de la RV à utiliser dans le futur ; - de repérer pour la prochaine séance une situation bruyante dans laquelle il aura dû communiquer ainsi que ses ressentis (posture, regard, niveau de tension musculaire).	Une question par thème. <u>Durée</u> : 5 minutes

Tableau 8. Programme - Séance 2

SÉANCE 2 – SEMAINE 2 – Durée totale : 1 heure	Cible	Groupe	Mécanismes d'action	Ingrédients	Paramètres de dosage
	Identifier une situation bruyante	<i>Représentations</i>	Confrontation du participant à ses précédentes expériences de communication en présence de bruit pour connaître ses stratégies d'adaptation.	Questions posées oralement au participant sur son vécu de communication dans des situations bruyantes depuis la séance précédente, ce qu'il a vécu comme expériences et en décrire une, ce qu'il a ressenti et ce qu'il en a retenu (posture, regard, niveau de tension musculaire). Entretien semi-dirigé.	<u>Durée</u> : 5 minutes
	Comprendre et favoriser les comportements immunogènes	<i>Représentations</i>	Développement des compétences pour l'utilisation de/du : - la respiration thoraco-abdominale ; - placement résonantiel ; - débit de parole adéquat.	Demander au participant d'expliquer ses représentations des trois compétences abordées : la respiration thoraco-abdominale, le placement résonantiel, le débit de parole. Feedback de la formatrice afin de compléter/corriger si nécessaire.	Une question par compétence. Question complémentaire si besoin. <u>Durée</u> : 5 minutes
	Utiliser la respiration thoraco-abdominale	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement de la respiration thoraco-abdominale.	Participant debout devant la formatrice. Le participant sent les mouvements respiratoires (une main sur la poitrine et une sur le ventre). Compter jusque 20 comme en classe + sentir les mouvements respiratoires - sans bruit. Compter jusque 20 comme en classe + sentir les mouvements respiratoires + bruit : type speech shaped noise . Verbaliser le ressenti. Feedback.	Une fois par exercice (respiration, placement résonantiel, débit) Distance de 2,50 m. Miroir en pied. NB : le participant et la formatrice peuvent se déplacer s'ils le souhaitent. Bruit de fond 60 dBA – UE Boom Niveau 6 iPhone XR
	Percevoir et sentir la résonance vocale	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement du placement résonantiel	Participant debout devant la formatrice. Le participant prononce /m/ tenu – sans bruit de fond. Le participant sent les sensations vibratoires au niveau de la gorge puis au niveau du visage (le nez, les pommettes, les lèvres, les joues, la mâchoire) en touchant les différentes parties. Le participant dit les mois de l'année + sentir les vibrations - sans bruit + bruit de fond : type speech shaped noise . Verbaliser le ressenti. Feedback.	
Adapter le débit de parole	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement du débit de parole adéquat	Participant debout devant la formatrice. Sans bruit de fond. Lecture par le participant avec un débit lent – verbalisation et feedback.	Livre de Donaldson et Scheffler (2013). <i>Gruffalo</i> (pp. 5-6)	

			<p>Lecture par le participant avec un débit rapide - verbalisation et feedback.</p> <p>Lecture par le participant avec un débit normal - verbalisation et feedback.</p> <p>Avec bruit de fond de type speech shaped noise</p> <p>Lecture par le participant avec un débit lent - verbalisation et feedback.</p> <p>Lecture par le participant avec un débit rapide - verbalisation et feedback.</p> <p>Lecture par le participant avec un débit normal - verbalisation et feedback.</p> <p>Rappel de la consigne de départ.</p> <p>Verbaliser le ressenti général.</p> <p>Feedback.</p>	<p><i>Gruffalo</i> (p. 7)</p> <p><i>Gruffalo</i> (pp.9-10)</p> <p><i>Gruffalo</i> (p.11)</p> <p><i>Gruffalo</i> (p.13)</p> <p><i>Gruffalo</i> (pp.14-15)</p> <p><u>Durée</u> : 20 minutes</p>
Utiliser les compétences abordées	<i>Compétences/Habitudes</i>	<p>Entraînement et automatisation en RV des compétences abordées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la respiration thoraco-abdominale ; - le placement résonantiel ; - un débit de parole adéquat. 	<p>Le participant explique une sortie ou une activité à la classe de RV</p> <p>+ rappel de la consigne de départ (respiration, placement résonantiel, débit).</p> <p>Après l'immersion en RV, le participant verbalise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le ressenti au niveau de la respiration thoraco-abdominale, du placement résonantiel, du débit de parole ; - la perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves en RV ; - l'utilisation des compétences abordées dans cet environnement de RV. <p>Feedback</p>	<p>Une immersion en RV.</p> <p>Niveau du bruit ambiant (classe, couloir et cour de récréation) : 0,2 (volume Window = 40)</p> <p>Degré d'agitation initial des élèves dans la classe virtuelle à 50 %.</p> <p><u>Durée</u> : 15 minutes</p> <p><u>Durée</u> : 5 minutes</p>
Identifier les compétences abordées dans une situation réelle	<i>Représentations</i>	<p>Application des compétences pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'utilisation d'une respiration thoraco-abdominale ; - un placement résonantiel optimal ; - un débit de parole adéquat. 	<p>Demander au participant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un élément marquant de la séance et de la RV à utiliser dans le futur ; - de repérer pour la prochaine séance une situation bruyante dans laquelle il aura dû communiquer ainsi que ses ressentis (respiration, placement résonantiel, débit de parole) ; - de penser à une histoire à raconter aux élèves de la classe de RV pour la séance 3. 	<p>Une question par thème.</p> <p><u>Durée</u> : 5 minutes</p>

Tableau 9. Programme - Séance 3

	Cible	Groupe	Mécanismes d'action	Ingrédients	Paramètres de dosage
SÉANCE 3 – SEMAINE 3 – Durée totale : 1 heure	Identifier une situation bruyante	<i>Représentations</i>	Confrontation du participant à ses précédentes expériences de communication en présence de bruit pour connaître ses stratégies d'adaptation.	Questions posées oralement au participant sur son vécu de communication dans des situations bruyantes depuis la séance précédente, ce qu'il a déjà vécu comme expériences et en décrire une, ce qu'il a ressenti et ce qu'il en a retenu (respiration, placement, débit de parole). Entretien semi-dirigé.	<u>Durée</u> : 5 minutes
	Comprendre et favoriser les comportements immunogènes	<i>Représentations</i>	Développement de compétences pour augmenter l'usage de : - l'intonation ; - l'articulation ; - des aspects visibles de la parole.	Demander au participant d'expliquer ses représentations des trois compétences abordées : l'intonation, l'articulation, les aspects visibles de la parole. Feedback de la formatrice afin de compléter/corriger si nécessaire.	Une question par compétence. Question complémentaire si besoin. <u>Durée</u> : 5 minutes
	Augmenter les intonations	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement pour augmenter l'usage de l'intonation.	Participant debout devant la formatrice. Lecture recto tono par la formatrice – verbalisation du participant. Lecture avec intonations par la formatrice – verbalisation du participant. Lecture recto tono par le participant – verbalisation du participant et feedback de la formatrice. Lecture avec intonations par le participant – verbalisation du participant et feedback de la formatrice.	Une fois par exercice ⁸ <i>Gruffalo</i> (pp. 16-17) <i>Gruffalo</i> (pp.18-19) <i>Gruffalo</i> (pp. 16-17) <i>Gruffalo</i> (pp.18-19)
	Favoriser l'articulation	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement pour améliorer l'articulation et l'intelligibilité de la parole.	Participant debout devant la formatrice. Lecture avec une hypo-articulation par la formatrice – verbalisation du participant. Lecture avec une hyperarticulation par la formatrice – verbalisation du participant. Lecture avec une hypo-articulation par le participant – verbalisation du participant et feedback de la formatrice.	<i>Gruffalo</i> (pp.20-21) <i>Gruffalo</i> (pp.22-23) <i>Gruffalo</i> (pp.20-21)

⁸ Distance de 2,50 m.

Miroir en pied.

NB : le participant et la formatrice peuvent se déplacer s'ils le souhaitent.

Bruit de fond 60 dBA – UE Boom – Niveau 6 iPhone XR.

				Lecture avec une hyperarticulation par le participant – verbalisation du participant. et feedback de la formatrice.	<i>Gruffalo</i> (pp.22-23)
Utiliser les signaux visuels perceptibles par l'interlocuteur	<i>Fonctions des organes</i>	Entraînement pour favoriser les aspects visibles de la parole.	Participant debout devant la formatrice. Lecture par la formatrice avec le livre <i>Gruffalo</i> (Donaldson & Scheffler, 2013) devant le visage. Lecture par la formatrice avec le visage visible – verbalisation du participant et feedback de la formatrice. Lecture par le participant en se concentrant sur l'intonation, l'articulation et l'intonation + articulation – sans bruit. Lecture par le participant en se concentrant sur l'intonation, l'articulation et l'intonation + articulation + bruit de fond de type speech shaped noise Rappel de la consigne de départ. Verbalisation et feedback de la formatrice.	<i>Gruffalo</i> (pp. 24-27) <i>Gruffalo</i> (pp. 24-27) <i>Gruffalo</i> (pp. 24-27) <i>Gruffalo</i> (pp. 24-27)	<u>Durée</u> : 20 minutes
Utiliser les compétences abordées	<i>Compétences/Habitudes</i>	Entraînement et automatisation en RV des compétences pour l'utilisation de : - l'intonation ; - l'articulation ; - des aspects visibles de la parole.	Le participant explique une histoire à la classe de RV + rappel de la consigne de départ (intonation, articulation, aspects visibles de la parole). Après l'immersion en RV, le participant verbalise : -le ressenti au niveau de l'intonation, de l'articulation, des aspects visibles de la parole ; - la perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves en RV ; - l'utilisation des compétences abordées dans cet environnement de RV. Feedback.	Une immersion en RV. Niveau du bruit ambiant (classe, couloir et cour de récréation) fixé à 0,2 (volume Window = 40) Degré d'agitation initial des élèves dans la classe virtuelle à 70 %. <u>Durée</u> : 15 minutes <u>Durée</u> : 5 minutes	

	Identifier les compétences abordées dans une situation réelle	<i>Représentations</i>	Application des compétences pour augmenter l'utilisation de(s) : <ul style="list-style-type: none"> - l'intonation ; - l'articulation et l'intelligibilité de la parole ; - aspects visibles de la parole. 	Demander au participant : <ul style="list-style-type: none"> - un élément marquant de la séance et de la RV à utiliser dans le futur ; - la façon dont il envisage de mettre en pratique ce qui a été vu : - dans son <u>prochain stage</u> (objectif à court terme) ; - dans sa <u>première année d'enseignement</u> en tant qu'enseignant primaire (objectif à long terme). 	Une question par thème <u>Durée</u> : 10 minutes
--	---	------------------------	---	---	---

5. Analyses et résultats statistiques

Dans le but de répondre aux questions de recherche posées dans le cadre de ce travail, les analyses statistiques ont été réalisées via le logiciel [JASP statistics](https://jasp-stats.org/) (<https://jasp-stats.org/>) avec un seuil significatif lié à la probabilité de dépassement fixé à .05. En cas d'un dépassement du seuil significatif, l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes pourra être rejetée. Dans le cas contraire, cette hypothèse ne sera pas rejetée par manque d'éléments significatifs.

Les analyses statistiques portent sur les données collectées grâce au questionnaire sur la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998), au questionnaire de présence de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019) et à la version française du questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009 ; Kennedy et al., 1993). La mesure du temps de communication en RV ainsi que les informations sociodémographiques d'âge, de genre et de bloc ont également été utilisées.

Pour les questionnaires, les moyennes et les écarts-types obtenus ont d'abord été comparés aux normes existantes quand cela s'est avéré possible. Les données recueillies ont ensuite été analysées pour évaluer les effets et les liens des différentes variables. Le test réalisé est explicité pour chaque question de recherche posée. Les conditions d'application de tous les tests ont été vérifiées pour notre échantillon de $N = 21$.

Les tableaux des résultats des tests statistiques se trouvent en annexe 4.

5.1. Questions principales de recherche

Afin de répondre à nos questions de recherche, nous avons considéré les variables liées à la RV ainsi que les variables sociodémographiques telles que l'âge, le genre et l'appartenance au bloc (année d'études).

5.1.1. Quel est le niveau de propension à l'immersion des participants ?

Les moyennes et les écarts-types pour la note globale et les sous-échelles « Focus », « Implication », « Émotions » et « Jeu » de la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998) ainsi que les normes du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002) sont reprises dans le tableau 10. Le questionnaire a été complété au début de la séance 1.

Tableau 10. Scores obtenus au questionnaire sur la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998) dans notre étude comparés aux normes de référence du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002).

Propension à l'immersion	Moyennes		Écarts-types	
	Etude	Normes	Etude	Normes
Note globale	71.76	64.11	9.92	13.11
Focus	22.33	24.81	2.82	7.54
Implication	19.57	15.33	6.42	8.67
Emotions	17.67	14.25	4.54	6.70
Jeu	8.38	6.56	4.42	4.95

Pour situer le niveau de propension à l'immersion des participants, les moyennes de notre échantillon ont été comparées aux moyennes des normes du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002). Les résultats du test de comparaison d'une moyenne à une norme indiquent que la moyenne de la note globale obtenue dans l'échantillon de la présente étude est significativement différente de celle des normes du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002) ($z = 2.67$, $p = .003$). Ceci indique que le score global moyen ($\mu = 71.76$) obtenu dans notre échantillon ($N = 21$) est significativement plus élevé que celui obtenu ($\mu = 64.11$) par le laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO ($N = 94$).

La comparaison des scores des sous-échelles avec les normes indique une différence significative pour les sous-échelles « Implication » ($z = 2.27$, $p = .02$) et « Émotions » ($z = 2.32$, $p = .01$), ce qui n'est pas le cas pour les sous-échelles « Focus » ($z = 1.50$, $p = .07$) et « Jeu » ($z = 1.7$, $p = .06$). La moyenne de ces deux sous-échelles « Implication » et « Émotions » est

significativement plus élevée dans notre échantillon que les moyennes des normes. Les participants présentent donc un niveau de propension à l'immersion significativement plus élevé par rapport à la norme.

En ce qui concerne les variables d'âge, de genre et de bloc. Les résultats du coefficient de corrélation de Pearson ($r(19) = .20, p = .389$) n'indiquent pas de corrélation significative entre l'âge et la propension à l'immersion. Le test t de Student indique qu'il n'y a pas d'effet significatif du genre ($t(19) = -1.15, p = .264, \eta^2 = .090$) ni d'effet significatif du bloc ($t(19) = -.24, p = .812, \eta^2 = -1.47$) sur la propension à l'immersion.

5.1.2. Quel est le sentiment de présence moyen lors de chaque immersion en RV ? Le sentiment de présence augmente-t-il au cours des séances 1, 2 et 3 ?

Les résultats du questionnaire de présence de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019) à chacune des séances sont notés dans le tableau 11. Une comparaison aux normes n'a pas pu être réalisée, car celles-ci n'ont pu être obtenues dans la littérature.

Tableau 11. Scores obtenus au questionnaire de présence de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019) complété après l'immersion dans la classe virtuelle à chacune des trois séances.

Sentiment de présence (%)	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Séance				
1	54.89	14.65	13.75	75.00
2	57.63	18.56	8.75	93.75
3	57.73	20.07	18.75	92.50

Afin d'évaluer s'il existe une augmentation du sentiment de présence au fur et à mesure des séances, une ANOVA à mesures répétées a été réalisée. Les résultats indiquent qu'il n'y a pas de différence significative du sentiment de présence entre les trois séances ($F(2, 40) = .58, p = .566, \eta^2 = .006$). Le sentiment de présence ne change pas significativement au fil des séances et le test ne permet pas de rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle le sentiment de présence ne change pas au fil des séances.

En ce qui concerne les variables d'âge, de genre et de bloc. Les résultats du coefficient de corrélation de Pearson n'indiquent pas de corrélation significative entre l'âge et le sentiment de présence⁹.

Les résultats de l'ANOVA mixte indiquent que l'effet principal de la séance ($F(2,38) = .73, p = .488, \eta^2 = .007$), l'effet principal du genre ($F(1,19) = .49, p = .492, \eta^2 = .019$) ainsi que leur interaction ($F(2,38) = .26, p = .773, \eta^2 = .003$) ne sont pas significatifs. Aussi, l'effet principal de la séance ($F(2,38) = .58, p = .564, \eta^2 = .006$), l'effet principal du bloc ($F(1,19) = .94, p = .345, \eta^2 = .047$) et leur interaction ($F(2,38) = .36, p = .700, \eta^2 = .004$) ne sont pas significatifs. Nous constatons qu'il n'y a pas d'effet principal significatif du genre, ni du bloc sur le sentiment de présence.

5.1.3. L'environnement de RV génère-t-il des cybermalaises ?

Les scores pré et post-immersion de la séance 1 obtenus au questionnaire sur les cybermalaises du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (Bouchard et al., 2009) sont représentés dans le tableau 12.

Tableau 12. Scores obtenus au questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009) complété avant et après la l'immersion en RV de la séance 1

Cybermalaise	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Note globale				
Pré	7.29	5.52	2	28
Post	5.52	2.60	0	12
Nausée				
Pré	2.86	3.64	0	16
Post	2.52	1.60	0	6
Oculo-Moteur				
Pré	4.43	2.62	1	12
Post	3.00	1.70	0	8

Afin de déterminer si l'immersion dans la classe virtuelle engendre des cybermalaises, nous comparons les scores obtenus avant et après l'immersion de la séance 1. D'un point de

⁹ L'âge n'a pas d'effet significatif sur le sentiment de présence car l'âge est considéré comme une covariée constante. Lorsqu'une covariée varie seulement entre les participants (comme l'âge par exemple) et est incluse dans une analyse de covariance pour mesures répétées, on appelle cela une covariée constante. La covariée constante n'a pas d'effet sur l'effet principal de la mesure répétée (dans notre cas, les différentes séances). Les résultats obtenus ($F(2, 40) = .58, p = .566, \eta^2 = .006$) ont d'ailleurs montré qu'il n'y avait pas de différence significative.

vue descriptif, nous observons une diminution des scores du post-test par rapport au prétest pour la note globale ainsi que pour les sous-échelles « nausée » et « oculo-moteur ». Pour savoir si une différence de la note globale entre les cybermalaises pré et post-immersion existe réellement dans notre échantillon, un test t de Student pour échantillons appariés a été réalisé. Les résultats révèlent qu'il n'y a pas de différence significative de la note globale pré et post-immersion de la séance 1 ($t(20) = 1.33, p = .199$). Ceci signifie que l'immersion dans la classe de RV ne semble pas générer de cybermalaises.

Les résultats obtenus en appliquant le coefficient de corrélation de Pearson indiquent qu'il n'y a pas de corrélation significative entre la variable d'âge et la note globale des cybermalaises pré ($r(19) = -.13, p = .569$) et post-immersion ($r(19) = .34, p = .128$) de la séance 1. Les résultats du test t de Student indiquent qu'il n'y a pas d'effet du genre en pré ($t(19) = .67, p = .514$) et post-immersion ($t(19) = .21, p = .838$), ni du bloc en pré ($t(19) = .24, p = .811$) et post-immersion ($t(19) = -.04, p = .969$) sur la note globale des cybermalaises.

5.1.4. Quel est le temps moyen de communication lors de chaque immersion en RV ? Le temps de communication augmente-t-il au cours des séances 1, 2 et 3 ?

Le tableau 13 indique les moyennes et les écarts-types obtenus à chaque immersion en RV.

Tableau 13. Statistiques descriptives du temps moyen de communication en RV aux séances 1, 2 et 3

Temps moyen de communication en RV (secondes)	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Séance				
1	145.00	32.90	67.00	241.00
2	215.14	60.63	134.00	385.00
3	320.33	85.75	148.00	514.00

Pour savoir si le temps de communication en RV augmente au fil des immersions, une ANOVA à mesures répétées a pu être appliquée. Les résultats de l'ANOVA à mesures répétées montrent que le temps moyen de communication en RV augmente significativement au fil des séances avec une importante taille d'effet ($F(2, 40) = 55.25, p < .001, \eta^2 = .575$). L'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de différence entre les moyennes peut donc être rejetée.

En ce qui concerne l'âge, chaque sujet est son propre contrôle dans l'ANOVA. La variable de l'âge est considérée comme une covariée constante qui n'influence pas les effets trouvés dans l'ANOVA à mesures répétées ($F(2, 40) = 55.25, p < .001, \eta^2 = .575$). Une covariée constante n'a pas d'effet sur l'effet principal de la mesure répétée (dans ce cas les immersions lors des séances 1, 2 et 3).

Les résultats de l'ANOVA mixte à mesures répétées pour les séances indiquent un effet principal significatif des séances 1, 2 et 3 ($F(2,38) = 48.74, p < .001, \eta^2 = .575$), pas d'effet principal du genre ($F(1,19) = 1.17, p = .293, \eta^2 = .058$), ni d'interaction ($F(2,38) = .66, p = .522, \eta^2 = .007$) entre le genre et les séances sur le temps moyen de communication en RV.

L'ANOVA mixte montre un effet principal significatif de la séance, ($F(2,38) = 54.70, p < .001, \eta^2 = .573$) ainsi que du bloc ($F(1,19) = 11.08, p = .004, \eta^2 = .368$) sur le temps de communication. Il n'y a pas d'interaction significative entre la séance et le bloc ($F(2,38) = .94, p = .398, \eta^2 = .010$). Ce test montre un effet significatif du bloc sur le temps de communication moyen en RV : les participants du bloc 3 parlent moins longtemps que les participants du bloc 2 lors de chaque séance.

5.2. Questions secondaires de recherche

En plus des analyses présentées ci-dessus, nous nous sommes posé les questions suivantes.

5.2.1. La propension à l'immersion (note globale et sous-échelles) et le sentiment de présence sont-ils corrélés ?

Les résultats du coefficient de corrélation de Pearson ($r(19) = .29, p = .196$) ne permettent pas de mettre en évidence un lien significatif entre le score global de propension à l'immersion et le score moyen du sentiment de présence. Le degré de propension à l'immersion n'est pas lié au degré de sentiment de présence. Le coefficient de corrélation de Pearson a également été réalisé pour chaque sous-score de la propension à l'immersion et les résultats indiquent qu'il n'y a pas de lien significatif entre les sous-échelles « Focus » ($r(19) = -.12, p = .602$),

« Implication » ($r(19) = .19$, $p = .414$), « Émotions » ($r(19) = .40$, $p = .075$) et « Jeu » ($r(19) = .13$, $p = .574$) et le sentiment de présence.

5.2.2. La propension à l'immersion (note globale et sous-échelles) et le temps moyen de communication en RV sont-ils corrélés ?

Les résultats du coefficient de corrélation de Pearson indiquent qu'il n'existe pas de corrélation significative ni entre la propension à l'immersion et le temps moyen de communication global ($r(19) = .22$, $p = .345$), ni lors des immersions aux séances 1 ($r(19) = .11$, $p = .630$), 2 ($r(19) = .08$, $p = .736$) et 3 ($r(19) = .26$, $p = .265$). Il n'existe pas non plus de corrélation significative entre le temps moyen de communication et les sous-échelles « Focus » ($r(19) = .06$, $p = .795$), « Implication » ($r(19) = .31$, $p = .177$), « Émotions » ($r(19) = -.10$, $p = .653$) et « Jeu » ($r(19) = .17$, $p = .465$).

5.2.3. Le cybermalaise (pré et post-immersion) de la séance 1 et le score moyen du sentiment de présence sont-ils corrélés ?

Les résultats du coefficient de corrélation de Pearson n'indiquent pas de corrélation significative entre le score moyen du cybermalaise (note globale) pré et post-immersion de la séance 1 ($r(19) = -.04$, $p = .845$) et le score moyen du sentiment de présence. C'est également le cas si l'on reprend la corrélation entre le score du cybermalaise pré-immersion et le score moyen du sentiment de présence ($r(19) = -.09$, $p = .710$) ainsi que la corrélation entre le score du cybermalaise post-immersion et le score moyen du sentiment de présence ($r(19) = .08$, $p = .743$).

5.2.4. Le temps moyen de communication en RV est-il corrélé au sentiment de présence moyen au cours des séances 1, 2 et 3 ?

Les résultats du coefficient de corrélation de Pearson montrent qu'il n'y a pas de corrélation significative ($r(19) = .17$, $p = .400$) entre le temps moyen de communication en RV et le sentiment de présence moyen. Il en est de même pour chaque séance séparément : les résultats entre le sentiment de présence moyen et le temps moyen de communication en

immersion de la séance 1 ($r(19) = .28$, $p = .226$), la séance 2 ($r(19) = -.01$, $p = .956$) et la séance 3 ($r(19) = .19$, $p = .412$) ne mettent pas en évidence de corrélation significative entre ces variables.

5.2.5. Le cybermalaise pré et post-immersion de la séance 1 est-il corrélé au temps moyen de communication en RV aux séances 1, 2 et 3 ?

Les résultats du coefficient de corrélation de Pearson montrent qu'il n'y a pas de corrélation significative entre le cybermalaise pré-immersion ($r(19) = -.33$, $p = .146$) et post-immersion ($r(19) = .02$, $p = .943$) de la séance 1 et le temps moyen de communication en RV. Le cybermalaise n'influence donc pas le temps de communication en RV. Comme analysés aux points **5.1.3.** et **5.1.4.**, les résultats de l'ANOVA à mesures répétées montrent que le temps moyen de communication en RV augmente significativement au fur et à mesure des séances alors que le cybermalaise pré et post-immersion de la séance 1 reste constant. Il est donc logique de conclure que ces deux mesures ne sont pas liées.

6. Discussion

Dans le cadre du projet VirtuVox, l'objectif principal de notre travail a été de créer et d'appliquer, spécifiquement à des étudiants futurs enseignants de niveau primaire, un programme d'entraînement des compétences communicationnelles en environnement bruyant en y incluant la RV. Ce programme a pour but d'améliorer et d'automatiser les compétences de futurs enseignants lorsqu'ils communiquent dans un environnement bruyant de classe. L'intégration de la RV dans ce programme visait à permettre aux participants d'entraîner et de généraliser leurs compétences communicationnelles afin d'adopter un comportement vocal sain dans un environnement reproduisant les conditions d'une classe réelle (Botella et al., 2007 ; Slater, 2018 ; Wiederhold & Bouchard, 2014 ; Remacle et al., 2021) avant leur entrée en stage.

Commençons par rappeler que le programme que nous avons créé est mixte, car il est composé d'une séance indirecte et de trois séances directes (Van Stan et al., 2015). Pour élaborer les séances directes de ce programme d'entraînement, nous nous sommes basée sur les adaptations et les compétences du locuteur lorsqu'il communique en environnement bruyant. Nous nous sommes aussi inspirée du contexte d'enseignement, d'exercices pratiqués en clinique et d'exercices de thérapies vocales scientifiquement validées (Van Stan et al., 2015) afin d'aborder trois compétences spécifiques dans le temps imparti à chaque séance directe. La séance indirecte a été présentée sous la forme d'une éducation et de conseils (Van Stan et al., 2015) d'hygiène vocale.

Nous avons détaillé le présent programme sur base du modèle méthodologique Rehabilitation Treatment Specification System (RTSS) de Van Stan et al. (2019). Contrairement à d'autres modèles comme le Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) de Hoffmann (2014), le RTSS (Van Stan et al., 2019) permet une description précise des cibles, des mécanismes d'action, mais aussi des groupes ciblés, des ingrédients et de leur dosage afin que le programme puisse être répliqué. Présenté de cette manière, le programme décrit le plus précisément possible la séance indirecte commune à tous les futurs enseignants de niveau primaire de bloc 2 et de bloc 3 ainsi que les trois séances directes individuelles hebdomadaires incluant la RV qui ont été proposées à 21 participants sur 34 retenus au départ. Malgré cette description du programme élaborée suivant le modèle méthodologique RTSS (Van Stan et al., 2019), une évaluation de la fidélité de l'implémentation aurait pu être prévue a priori pour savoir dans quelle mesure le programme avait été appliqué

de manière identique pour chaque participant. Cette évaluation aurait dès lors dû être créée à partir de la littérature (Gaering et al., 2011) et analysée suivant des méthodes statistiques qualitatives. Ce type d'analyse pourrait faire l'objet d'un travail à part entière.

Grâce à l'intégration de la RV dans ce programme exploratoire d'entraînement, nous avons proposé plusieurs questionnaires aux participants et analysé les résultats de différents paramètres en lien avec la RV.

Cette discussion abordera tout d'abord l'interprétation des résultats quantitatifs pour répondre aux différentes questions de recherche posées au point 3. Une brève interprétation qualitative des observations recueillies au cours de la séance indirecte et des trois séances directes sera ensuite envisagée (voir détails en annexe 5) pour finalement aborder les ajustements possibles et les intérêts pratiques de notre étude.

En ce qui concerne l'évaluation de l'efficacité de l'entièreté du programme (séance indirecte et séances directes), celle-ci a fait l'objet du mémoire de Pirenne (2020) par une étude contrôlée randomisée en double aveugle.

6.1. Interprétation des résultats quantitatifs

Afin de favoriser les comportements immunogènes et diminuer les comportements pathogènes du locuteur dans le bruit, chaque séance directe individuelle du programme a entraîné trois compétences communicationnelles différentes mobilisées par le locuteur en environnement bruyant :

- **séance 1** : posture, niveau de tension musculaire, orientation du regard ;
- **séance 2** : respiration, résonance, débit ;
- **séance 3** : intonation, articulation, aspects visibles de la parole.

L'intégration de la RV à la fin de chaque séance du programme visait à transférer et à automatiser les compétences communicationnelles en environnement bruyant. Lors de chaque immersion des participants, nous avons pu évaluer différentes variables de RV et répondre à plusieurs questions de recherche (point 3). Les données ont été recueillies grâce aux réponses des participants au questionnaire sur la propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998) complété avant la séance 1, au questionnaire de présence de l'UQO (2006) (Bouchard &

Robillard, 2019) complété après chaque immersion en RV, au questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009) proposé avant et après l'immersion de la séance 1, et au temps de communication mesuré lors de chaque immersion en RV. Les données sociodémographiques relatives à l'âge, au genre et au bloc (année d'études) ont également été considérées.

La première question de recherche (5.1.1.) s'intéressait au niveau de **propension à l'immersion** des participants mesuré au début de la séance 1 (Witmer & Singer, 1998). Nous avons tenté de déterminer si le niveau de propension correspondait aux normes établies par le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002). Le score global s'est avéré significativement supérieur à ces normes, tout comme les scores des sous-échelles « Implication » et « Émotions ». Nos résultats sont également supérieurs aux scores moyens recueillis par Remacle et al. (2021) qui rapportent un échantillon peu familiarisé à la RV et aux jeux vidéo. Le type de participants à l'étude, les facteurs internes ou encore leur intention comportementale d'être immergés en RV dès le début de l'étude comme décrite par Servotte et al. (2020) pourraient influencer le niveau de propension à l'immersion.

Deuxièmement, le **sentiment de présence** (5.1.2.), mesuré à l'aide du questionnaire de présence de l'UQO (Bouchard & Robillard, 2019) a été complété par les participants après l'immersion en RV à chacune des trois séances. Pour rappel, chacun des cinq items du questionnaire est autoévalué sur une échelle de 0 à 100 % et le dernier item mesure le cybermalaise. Les résultats n'ont pas pu être comparés aux normes (que nous n'avons pas pu obtenir dans la littérature), mais il s'avère que la note globale du sentiment de présence pour les séances 1, 2 et 3 ne change pas significativement au fil des séances, tout comme le cybermalaise (item 5 du même questionnaire). Dans cet environnement de RV, l'ensemble des participants présente donc un sentiment de présence moyen stable au fil des séances. Ceci correspond aux résultats obtenus par Remacle et al. (2021) : malgré l'impression de plusieurs participants d'une image pixélisée, l'environnement de RV semble conçu de telle manière que le participant ressent l'environnement comme « réel » (Wiederhold & Bouchard, 2014).

Grâce au questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009), la troisième question de recherche (5.1.3.) a pu soulever l'importance de savoir si l'immersion dans la classe virtuelle développée par Remacle et al. (2021) entraînait des symptômes de **cybermalaise**. Les résultats obtenus en comparant les moyennes du score global avant et après l'immersion de la

séance 1 ne montrent pas de différence significative. Ceci signifie que l'environnement de RV utilisé dans le cadre de notre travail n'augmente pas les symptômes liés au cybermalaise. Ces analyses correspondent aux résultats descriptifs obtenus par Remacle et al. (2021) dans l'article de validation de la classe virtuelle du projet de recherche VirtuVox.

Les réponses apportées à ces trois premières questions de recherche permettent de penser que les participants de notre groupe expérimental se sont trouvés dans des conditions favorables lorsqu'ils sont immergés dans la classe de RV (Remacle et al., 2021) afin d'entraîner leurs compétences de communication avant de les transférer et de les généraliser en situation réelle.

La quatrième question de recherche (5.1.4.) a permis d'aborder **le temps moyen de communication** lors de chaque immersion en RV. Celui-ci a été mesuré en secondes lors d'une tâche de communication donnée :

- **séance 1** : une présentation personnelle ;
- **séance 2** : la description d'une activité avec la classe ;
- **séance 3** : le récit d'une histoire (préparée à l'avance).

Parallèlement, le niveau d'agitation de la classe de RV a été augmenté à chaque immersion. Celui-ci a été paramétré à 30% pour la séance 1, 50% pour la séance 2 et 70% pour la séance 3. Les résultats obtenus permettent de constater que le temps de communication augmente significativement au cours des immersions malgré un contenu différent à chaque fois combiné à une augmentation progressive du niveau d'agitation. Ceci montre l'effet principal de plusieurs immersions en RV sur le temps de communication.

Il faut également se demander si cette augmentation significative du temps de communication en RV est un effet d'exercice lié au nombre d'expositions en RV (Wiederhold & Bouchard, 2014) ou s'il s'agit d'un effet dû au type de tâche de communication différent proposé à chaque séance. Le support de parole influence le type de communication du locuteur (Garnier et al., 2007) et les thèmes proposés pourraient représenter un moteur de communication entraînant une augmentation du temps de communication en RV. Une étude proposant une même tâche de communication aux trois séances permettrait de mieux cibler et évaluer le temps de communication en RV. Il faut noter que, malgré l'augmentation du niveau d'agitation des élèves à chaque immersion dans la classe en RV (30%, 50% et 70%), le temps de communication en RV a augmenté et le sentiment de présence est resté stable.

Les données sociodémographiques recueillies par Pirenne (2020) ont également permis de prendre en compte les variables d'âge, de genre et de bloc (année d'études). Les analyses statistiques permettent de constater que ces variables n'ont pas d'effet ni de lien avec la propension à l'immersion, le cybermalaise, le sentiment de présence ou encore le temps de communication en RV, excepté l'appartenance au bloc 2 : les participants appartenant au bloc 2 ont parlé plus longtemps que les participants appartenant au bloc 3. Les résultats montrent un effet principal significatif de la séance et du bloc sur le temps de communication en RV. Les participants du bloc 2 ont montré un temps de communication en RV significativement plus long que les participants du bloc 3 pour l'ensemble des séances avec une importante taille d'effet. Cette taille d'effet renforce la puissance des résultats quant à l'effet principal du bloc sur le temps de communication en RV. Cette constatation pourrait s'expliquer par le fait que les participants de bloc 2 n'ont pas encore eu toutes les consignes liées aux leçons à donner en classe. Ils pourraient dès lors être moins conditionnés à la pédagogie active prônée par le Parlement de la Communauté française (2019) pour les préparations de leçons. Ces facteurs potentiels leur donneraient plus de libertés dans leur communication face aux élèves de la classe de RV. Nous pourrions aussi supposer qu'il y ait une progression de la communication au cours des études qui conduirait les participants de bloc 3 à moins verbaliser pour arriver à un même résultat. Cette constatation pourrait être vérifiée en considérant différentes variables propres au cursus de bloc 2 et de bloc 3 ou en appliquant une analyse statistique sur un plus grand échantillon de participants. En effet, selon les tests statistiques préalables à l'obtention d'une puissance suffisante, il convenait de constituer un groupe expérimental de 40 participants, ce que notre recrutement n'a pas permis d'atteindre.

D'autres corrélations ont été envisagées au cours de cette étude, dont le lien entre la propension à l'immersion et le sentiment de présence (5.2.1.). Contrairement à Servotte et al. (2020), aucune corrélation significative n'a pu être établie entre ces deux variables qui, dans le cadre de notre travail, ne semblent pas liées, ni pour la note globale ni pour les notes aux différentes sous-échelles (« Focus », « Implication », « Émotions », « Jeu »).

Aucune corrélation significative n'a pu être mise en évidence entre le score global et le score des sous-échelles de propension à l'immersion d'une part et le temps moyen de communication en RV d'autre part (5.2.2.). Cela vaut autant pour le temps moyen de communication des trois séances que pour les séances 1, 2 et 3 considérées séparément. Il n'est dès lors pas nécessaire aux participants de présenter un score de propension à l'immersion élevé

pour que le temps de communication en RV augmente au fil des séances, car ces variables ne sont pas liées.

Il en est de même pour les cybermalaises et le sentiment de présence (5.2.3.) qui ne sont pas corrélés. Ceci confirme que, quel que soit le niveau de sentiment de présence, la classe de RV n'engendre pas de cybermalaises (Remacle et al., 2021).

La corrélation réalisée entre le temps moyen de communication en RV et le sentiment de présence moyen (5.2.4.) n'a pas établi de lien entre ces deux variables. En effet, le sentiment de présence moyen ne change pas alors que le temps de communication en RV augmente significativement au fil des séances 1, 2 et 3, ce qui peut renforcer l'idée que le temps de communication en RV des participants ne dépend pas du niveau de présence en RV. Une fois encore, la répétition des séances, des immersions et/ou la tâche de communication proposée permettra(en)t aux participants d'augmenter leur temps de communication en RV.

Le cybermalaise n'influence pas le temps moyen de communication en RV (5.2.5). Ces deux variables ne semblent pas liées. Comme expliqué précédemment, le temps de communication en RV augmente significativement au fil des séances alors que le cybermalaise reste constant. Dès lors, nous pourrions en conclure que la proposition de plusieurs immersions permet aux participants de s'habituer (Wiederhold & Bouchard, 2014) à la classe de RV et de communiquer non seulement plus longtemps en RV mais de surcroît sans augmentation des désagréments liés au cybermalaise. Cette situation de RV pourrait dès lors être utilisée comme une situation communicationnelle contribuant à entraîner les comportements vocaux immunogènes et à inhiber les comportements pathogènes avant une exposition à un environnement écologique de classe. Il faut malgré tout prendre en compte l'influence possible du type de tâche de communication (Garnier et al., 2007) proposée à chaque séance qui pourrait intervenir dans cette interprétation.

Nos résultats concordent avec ceux obtenus par Remacle et al. (2021). En plus d'une bonne propension à l'immersion des participants, la classe virtuelle induit un fort sentiment de présence et n'engendre pas de symptômes de cybermalaise. Cet environnement de RV favoriserait dès lors l'automatisation des compétences communicationnelles entraînées lors des exercices proposés dans le programme. L'intégration de cet environnement de RV dans les programmes de prévention vocale permettrait aux enseignants et aux futurs enseignants de

transférer les compétences communicationnelles entraînées en immersion et de les généraliser ensuite dans des situations réelles d'enseignement. Nous pourrions alors nous attendre à une diminution de la fréquence des plaintes et des troubles vocaux rencontrés par les enseignants au cours de leur carrière.

L'intégration de notre programme dans le cursus des futurs enseignants s'est avérée malgré tout contraignante en termes d'investissement de la part des participants. Il serait intéressant de l'insérer dans le programme de cours. Il est aussi important de souligner que son application nécessite des connaissances vocales et pratiques de la part du formateur qui doit être habitué au domaine de la RV.

6.2. Observations qualitatives

En plus des résultats quantitatifs, de nombreuses observations qualitatives ont pu être recueillies tant lors de la séance indirecte que lors des séances directes. Elles ont été recueillies à la suite des moments d'échanges et aux feedbacks prévus dans le programme et sont détaillées en annexe 5. Comme évoqué précédemment, ces observations pourraient être analysées par une approche statistique qualitative, mais cela ferait l'objet d'une étude à part entière.

Les principales observations que nous avons pu recueillir auprès des participants du groupe expérimental concernent le manque d'interactions lors de la séance indirecte et la difficulté d'appliquer en classe les notions abordées lors de cette séance.

En ce qui concerne les compétences abordées lors des séances directes, plusieurs participants ont exprimé le bénéfice d'avoir appliqué les comportements abordés lors de ces séances dans des situations bruyantes rencontrées au quotidien. Certains ont également pu constater l'avantage de répéter les leçons à domicile avant de les proposer en essai lors de la prise de contact en stage et cela afin de pouvoir favoriser les comportements immunogènes et diminuer les comportements pathogènes en situation réelle de classe.

Plusieurs participants ont également mentionné la difficulté de ne pas avoir de réponses des élèves de la classe virtuelle et/ou de ne pas disposer de support écrit pour leur présentation orale, ainsi que des difficultés à trouver du contenu pour communiquer lors de l'immersion en RV. Cette absence de réponse des élèves et de support écrit a précédemment été relevée par

Remacle et al. (2021). Cette impression a toutefois été moins ressentie par les participants lors de la séance 3, car il leur avait été demandé de penser au contenu avant de participer à la séance. Cette préparation a semblé rendre les participants plus disponibles à l'analyse de leur communication en RV.

Le programme d'entraînement intégrant la RV semble présenter un aspect novateur par rapport aux méthodes de prévention vocales existantes. Malgré certaines adaptations citées, ce programme semble applicable aux futurs enseignants pendant leur formation à condition qu'il ne soit pas une charge de travail supplémentaire et qu'il s'intègre dans leur programme de formation (voir détails en annexe 5).

7. Conclusions et perspectives

La prévention des troubles vocaux constitue un domaine de recherche très exploré auprès de la population des enseignants. C'est la raison pour laquelle ce présent travail, qui s'inscrit dans le projet de recherche VirtuVox mené par Angélique Remacle dans l'Unité Logopédie de la Voix, avait pour objectif l'élaboration d'un programme entraînant les compétences communicationnelles en environnement bruyant intégrant l'immersion en RV pour ensuite le proposer à de futurs enseignants de niveau primaire. Nous supposons que l'utilisation de la RV permettrait d'automatiser les différentes compétences avant de les appliquer dans un environnement écologique de classe.

Grâce à la participation volontaire des étudiants du Département des Sciences de l'Éducation de la Haute École de la Ville de Liège, une étude contrôlée randomisée a pu être menée en constituant un groupe contrôle et un groupe expérimental (Pirenne, 2020). Le programme proposé au groupe expérimental a été détaillé sur la base du modèle méthodologique RTSS (Van Stan et al., 2019) afin de décrire l'approche mixte composée d'une séance indirecte commune à l'ensemble des futurs enseignants de bloc 2 et de bloc 3 et de trois séances directes individuelles hebdomadaires d'une heure. La séance indirecte a permis d'aborder les notions de prévention vocale (Jowaheer, 2019) tandis que les trois séances directes proposées aux 21 participants de notre groupe expérimental ont chacune entraîné trois compétences communicationnelles spécifiques au locuteur qui communique dans un environnement bruyant. La plus-value des séances directes résidait essentiellement dans l'implémentation d'une immersion dans une classe de RV (Remacle et al., 2019 ; Remacle et al., 2021) à la fin de chaque séance afin de favoriser le transfert et l'automatisation des compétences de chaque participant dans un environnement proche de la pratique pédagogique.

Lors des séances directes, les participants ont été évalués sur leur propension à l'immersion (Witmer & Singer, 1998), leur sentiment de présence (Bouchard & Robillard, 2019), leur niveau de cybermalaise (Bouchard et al., 2009) ainsi que sur le temps de communication en RV. Les données sociodémographiques (Pirenne, 2020) d'âge, de genre et de bloc ont également été considérées.

En plus de l'aspect exploratoire du programme d'entraînement créé, les résultats obtenus ont permis de répondre à différentes questions de recherche et de constater tout d'abord que les

participants ont montré un score global et un score aux sous-échelles « Implication » et « Émotions » de la propension à l'immersion en RV supérieurs aux normes établies par le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002). Nous avons ensuite pu mettre en évidence que les participants montraient un sentiment de présence élevé et stable et que l'environnement n'entraîne pas de symptômes de cybermalaise (Remacle et al., 2021).

Il a également été constaté que le temps de communication en RV a significativement augmenté au fil des séances, plus spécifiquement pour les participants du bloc 2, et cela malgré une augmentation progressive du niveau d'agitation des élèves en RV et une tâche de communication différente à chaque séance. Il n'a toutefois pas été possible de faire la part des choses entre une habitude des participants à l'immersion en RV et une tâche différente de communication proposée à chaque séance. La préparation de la tâche de communication avant la séance 3 semble avoir permis aux participants une meilleure auto-analyse de leurs compétences après l'immersion en RV.

En ce qui concerne l'influence des variables d'âge, de genre et de bloc (année d'études), les résultats de l'étude n'ont pas montré d'effet principal de ces variables sur la propension à l'immersion, le sentiment de présence et sur les cybermalaises.

Grâce au modèle RTSS, une reproduction du programme par d'autres intervenants serait possible en prenant en considération quelques adaptations telles qu'une gestion plus interactive de la séance indirecte, la préparation et le type de tâche de communication proposée en RV, l'implémentation de réactions d'élèves et d'un support de lecture en RV (Remacle et al., 2021).

L'intégration de la RV dans les séances directes du programme semble receler un potentiel considérable pour l'entraînement et l'automatisation des compétences de communication des futurs enseignants. Ce programme d'entraînement basé sur des simulations en RV constitue une première dans les moyens de prévention des troubles vocaux. L'application généralisée du programme permettrait aux futurs enseignants d'adopter et d'automatiser un comportement vocal et communicationnel adéquat dans un contexte pédagogique de RV avant le contexte écologique d'une classe de niveau primaire. La diffusion dudit programme pourrait être proposée dans le cadre de la formation des enseignants, mais également lors de formations données aux enseignants déjà en activité afin de prévenir les troubles vocaux.

8. Liste de référence

Académie Européenne des Patients (2015). *Méthodologie des essais cliniques*.
<http://www.patientsacademy.eu/fr/>

Astolfi, A., Puglisi, G. E., Cutiva, L. C. C., Pavese, L., Carullo, A., & Burdorf, A. (2015). Associations between objectively-measured acoustic parameters and occupational voice use among primary school teachers. *Energy Procedia*, 78, 3422–3427.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.330>

Auvray, M., & Fuchs, P. (2007). Perception, immersion et interactions sensorimotrices en environnement virtuel. *Intellectica. Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive*, 45(1), 23–35. <https://doi.org/10.3406/intel.2007.1265>

Awan, S. N. (2013). Both direct and indirect behavioral treatments are beneficial for the treatment of voice disorders in teachers. *Evidence-Based Communication Assessment and Intervention*, 7(2), 57–62. <https://doi.org/10.1080/17489539.2013.846609>

Awans, S. N., Watts C. R., & Prezas R. F. (2010). Systematic review of voice therapy for functional voice disorders: Positive results from a conservative review. *Evidence-Based Communication Assessment and Intervention*, 4(1), 5–10.
<https://doi.org/10.1080/17489531003643309>

Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle* (2e éd.) De Boeck.

Botella, C., García-Palacios, A., Villa, H., Baños, R. M., Quero, S., Alcañiz, M., & Riva, G. (2007). Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: A controlled study. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 14(3), 164–175. <https://doi.org/10.1002/cpp.524>

Bottalico, P., Ipsaro Passione, I., Graetzer, S., & Hunter, E. J. (2016). Assessment of the starting point of the Lombard effect. *Journal of the Acoustical Society of America*, 139(4), 2015–2015. <https://doi.org/10.1121/1.4949935>

Bouchard, S., St-Jacques, J., Renaud, P., & Wiederhold, B. K. (2009). Side effects of immersions in virtual reality for people suffering from anxiety disorders. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*, 2(2), 127–137.

Bouchard, S., & Robillard, G. (2019, 28 mai). *Validation canadienne-française du Gatineau Presence Questionnaire auprès d'adultes immergés en réalité virtuelle* [Communication orale]. 87^e Congrès de l'ACFAS, Gatineau, Québec. <https://www.acfas.ca/evenements/congres/programme/87/activites-grand-public/5>

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

Cantor Cutiva, L. C., Vogel, I., & Burdorf, A. (2013). Voice disorders in teachers and their associations with work-related factors: A systematic review. *Journal of Communication Disorders*, 46(2), 143–155. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2013.01.001>

Chatzakis, N. S., Karatzanis, A. D., Helidoni, M. E., Velegrakis, S. G., Christodoulou, P., & Velegrakis, G. A. (2014). Excessive noise levels are noted in kindergarten classrooms in the island of Crete. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 271(3), 483–487. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2442-z>

Chitguppi, C., Raj, A., Meher, R., & Rathore, P. K. (2019). Is the voice of professional voice users with no vocal cord lesions similar to that of non professional voice users? *Journal of Voice*, 33(1), 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.09.004>

Comité d'Éthique VR. (2019). *Charte de recommandations sur l'usage de la Réalité Virtuelle*. GIE VR Connection. https://www.vr-connection.com/wp-content/uploads/2019/10/Charte_recommandations_VR_oct19.pdf

Dohen, M., & Løevenbruck, H. (2009). Interaction of audition and vision for the perception of prosodic contrastive focus. *Language and Speech*, 52(2-3), 177–206. <https://doi.org/10.1177/0023830909103166>

Donaldson, J., & Scheffler, A. (2013). *Gruffalo*. Gallimard.

Epstein, R., Remacle, A., & Morsomme, D. (2011). From reactive intervention to proactive prevention: The evolution of occupational dysphonia. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*, 21, 48–55. <https://doi.org/10.1044/vvd21.2.48>

Fuhrman, R., Barbosa, A., & Vatikiotis-Bateson, E. (2014). Vocal effort, coordination, and balance. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 136(4), 2310–2310. <https://doi.org/10.1121/1.4900362>

Garnier, M. (2007). *Communiquer en environnement bruyant : de l'adaptation jusqu'au forçage vocal* [Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI]. HAL. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00177691>

Garnier, M., Bailly, L., Dohen, M., Loevenbruck, H., & Welby, P. (2006, Juin). *Étude acoustique et articulatoire de la parole Lombard : Effets globaux sur l'énoncé entier* [Communication dans un congrès]. Actes des XXVI^{es} Journées d'Etudes sur la Parole, Dinard, France. 77. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00214304>

Garnier, M., Dohen, M., Loevenbruck, H., Welby, P., & Bailly, L. (2006, December). *The Lombard effect: A physiological reflex or a controlled intelligibility enhancement?* [Conference session]. 7th International Seminar Production, Ubatuba, Brazil. 255–262. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00214307>

Garnier, M., Dubois, D., & Henrich Bernardoni, N. (2007). Bruit et voix : De l'adaptation au forçage vocal : Conceptions et implications méthodologiques. Dans B. Vaxelaire, R. Sock, G. Kleiber et F. Marsac (dir.), *Perturbations et Réajustements. Langue et langage*, 63–71. Université M. Bloch. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00348704>

Garnier, M., Gerber, S., Pétilion, C., David, C., & Remacle, A. (2016, 2 juin). Usage de la voix par les enseignants du premier degré et prévention de leurs troubles vocaux. Dans Pôle Grenoble Cognition (resp.), *Conférences scientifiques dans des universités ou centres de recherche* [Symposium]. 7^{es} Rencontres du Pôle Grenoble Cognition – La sortie du laboratoire, Grenoble, France. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/197753>

Garnier, M., & Henrich N. (2014). Speaking in noise: How does the Lombard effect improve acoustic contrasts between speech and ambient noise? *Computer Speech & Language*, 28(2), 580–597. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2013.07.005>

Garnier, M., Ménard, L., & Alexandre, B. (2018). Hyper-articulation in Lombard speech: An active communicative strategy to enhance visible speech cues? *The Journal of the Acoustical Society of America*, *144*(2), 1059–1074. <https://doi.org/10.1121/1.5051321>

Gearing, R. E., El-Bassel, N., Ghesquiere, A., Baldwin, S., Gillies, J., & Ngeow, E. (2011). Major ingredients of fidelity: A review and scientific guide to improving quality of intervention research implementation. *Clinical Psychology Review*, *31*(1), 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.09.007>

Godoy, E., Koutsogiannaki, M., & Stylianou, Y. (2014). Approaching speech intelligibility enhancement with inspiration from Lombard and Clear speaking styles. *Computer Speech & Language*, *28*(2), 629–647. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2013.09.007>

Hart, T., Dijkers, M. P., Whyte, J., Turkstra, L. S., Zanca, J. M., Packel, A., Van Stan, J. H., Ferraro, M., & Chen, C. (2019). A theory-driven system for the specification of rehabilitation treatments. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *100*(1), 172–180. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.09.109>

Hoffmann, T. C., Glasziou, P. P., Boutron, I., Milne, R., Perera, R., Moher, D., Altman, D. G., Barbour, V., Macdonald, H., Johnston, M., Lamb, S. E., Dixon-Woods, M., McCulloch, P., Wyatt, J. C., Chan, A.-W., & Michie, S. (2014). Better reporting of interventions: Template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *British Medical Journal*, *348*(g1687). <https://doi.org/10.1136/bmj.g1687>

Hunter, E. J., & Titze, I. R. (2010). Variations in intensity, fundamental frequency, and voicing for teachers in occupational versus nonoccupational settings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *53*(4), 862–875. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/09-0040\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/09-0040))

Inserm (dir.). (2006) *La voix : Ses troubles chez les enseignants*. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, XII (Expertise collective). <http://hdl.handle.net/10608/127>

Jowaheer, D. (2019). *Évaluation des connaissances des troubles de la voix chez un groupe d'enseignants de maternelle et primaire par la création d'une vidéo de prévention : Étude pilote* [Mémoire de Master non publié]. Université Catholique de Louvain.

Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203–220. https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0303_3

Malbos, E., Boyer, L., & Lançon, C. (2013). L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux. *La Presse Médicale*, 42(11), 1442–1452. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2013.01.065>

McKenna, V. S., Diaz-Cadiz Manuel, E., Shembel Adrianna, C., Enos Nicole, M., & Stepp Cara, E. (2019). The Relationship Between Physiological Mechanisms and the Self-Perception of Vocal Effort. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(4), 815–834. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-S-18-0205

Mendes, A. L. F., Lucena, B. T. L. de, De Araújo, A. M. G. D., Melo, L. P. F. de, Lopes, L. W., & Lima Silva, M. F. B. (2016). Teacher's voice: Vocal tract discomfort symptoms, vocal intensity and noise in the classroom. *Codas*, 28(2), 168–75. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015027>

Moïse-Richard, A., Ménard, L., Bouchard, S., & Leclercq, A.-L. (2021). Real and virtual classrooms can trigger the same levels of stuttering severity ratings and anxiety in school-age children and adolescents who stutter. *Journal of Fluency Disorders*. <http://hdl.handle.net/2268/257524>

Munier, C., & Kinsella, R. (2008). The prevalence and impact of voice problems in primary school teachers. *Occupational Medicine*, 58(1), 74–76. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqm104>

Myers, B. R., & Finnegan, E. M. (2015). The effects of articulation on the perceived loudness of the projected voice. *Journal of Voice*, 29(3), 390.e9–390.e15. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.07.022>

Nichols, S., Cobb, S., & Wilson, J. R. (1997). Health and safety implications of virtual environments: Measurements issues. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(6), p.667–675. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.6.667>

Parlement de la Communauté française. (2019). *Décret définissant la formation initiale des enseignants* (Docu 46261). Gouvernement Belge. https://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/46261_000.pdf

Perkell, J. S., Zandipour, M., Matthies, M. L., & Lane, H. (2002). Economy of effort in different speaking conditions. I. A preliminary study of intersubject differences and modeling issues. *Journal of the Acoustical Society of America*, 112(4), 1627–1641. <https://doi.org/10.1121/1.1506369>

Pirenne, D. (2020). *Evaluation de l'efficacité d'un programme d'entraînement des compétences de communication en environnement bruyant chez des futurs enseignants* [Mémoire de Master, Université de Liège]. MatheO. <http://hdl.handle.net/2268.2/9232>

Pirilä, S., Pirilä, P., Ansamaa, T., Yliherva, A., Sonning, S., & Rantala, L. (2017). Relationship between activity noise, voice parameters, and voice symptoms among female teachers. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 69(3), 94–102. <https://doi.org/10.1159/000484204>

Regnier, A. (2019). *Validation d'une classe virtuelle sur le plan du comportement moteur vocal de l'enseignant en situation d'enseignement* [Mémoire de Master, Université de Liège]. MatheO. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/7918>

Remacle, A., Bouchard, S., & Morsomme, D. (2019). *Virtual reality in teachers' vocal motor behavior acquisition (VirtuVox)*. [Clinical trial]. *Clinical Trials*. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04096352>

Remacle, A., Bouchard, S., Etienne, A-M., Rivard, M-C., & Morsomme, D. (2021). A virtual classroom can elicit teachers' speech characteristics: Evidence from acoustic measurements during in vivo and in virtuo lessons, compared to a free speech control situation. *Virtual Reality*. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00491-1>

Remacle, A., David, C., Pétilion, C., & Garnier, M. (2015, 3 juin). *Modifications acoustiques de la voix d'enseignantes au cours de la journée et de l'année scolaire* [Communication orale non publiée]. 6^{es} Journées de Phonétique Clinique, Montpellier, France. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/183527>

Remacle, A., Gerber, S., David, C., Pétilion, C., & Garnier, M. (2015, September 2). *Impact of a one-day preventive voice program for teachers: A longitudinal study* [Paper presentation]. 11th Pan European Voice Conference, Florence, Italy. <http://hdl.handle.net/2268/185482>

Remacle, A., Gerber, S., & Garnier, M. (2016, 26-30 septembre). Quelles réponses face à la fatigue vocale ? Variabilité inter-individuelle des modifications acoustiques de la voix au cours de la journée. Dans Gipsa-lab, *Sciences et Voix : Expressions, usages et prises en charge de l'instrument vocal humain* [Poster]. École d'été thématique CNRS, Porquerolles, France. <http://hdl.handle.net/2268/202040>

Remacle, A., & Morsomme, D. (2019, June 25). *Validation of a virtual environment for learning vocal skills* [Paper presentation]. 8th Language Technology Industry Summit: The Sound of Intelligence, Brussels, Belgium. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/237807>

Robillard, G., Bouchard, S., & Renaud, P. (2004). La réalité virtuelle et la psychoéducation : Illustration d'un outil prometteur. [Virtual reality and psychoeducation: Illustration of a promising tool]. *Revue de Psychoéducation*, 33(1), 75–91. <https://psycnet.apa.org/record/2004-14188-004>

Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Parsa, R. A., Gray, S. D., & Smith, E. M. (2004). Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(2), 281–293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/023\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/023))

Servotte, J.-C., Goosse, M., Dardenne, N., Pilote, B., Simoneau, I.L., Guillaume, M., Bragard, I., & Ghuysen, A. (2020). Virtual reality experience: Immersion, sense of presence, and cybersickness. *Clinical Simulation in Nursing*, 38, 35–43. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.09.006.Ó2019>

Simberg, S., Laine A., Sala E., & Rönnemaa A.-M. (2000). Prevalence of voice disorders among future teachers. *Journal of Voice*, 14(2), 231–235. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(00\)80030-2](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(00)80030-2)

Simberg, S., Sala E., & Rönnemaa A.-M. (2004). A comparison of the prevalence of vocal symptoms among teacher students and other university students. *Journal of Voice*, 18(3), 363–368. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.12.005>

Slater, M. (1999). Measuring presence: A response to the Witmer and Singer Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 8(5), 560–565. <https://doi.org/10.1162/105474699566477>

Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology*, 109(3), 431–433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>

SonarEffects. *Salle de classe. Bruitage gratuit*. [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=pJu3Zrllsmg>

Ternström, S., Södersten, M., & Bohman, M. (2002). Cancellation of simulated environmental noise as a tool for measuring vocal performance during noise exposure. *Journal of Voice*, 16(2), 195–206. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(02\)00089-9](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(02)00089-9)

Thomas, G., Kooijman, P. G. C., Donders, A. R. T., Cremers, C. W. R. J., & de Jong, F. I. C. R. S. (2007). The voice handicap of student-teachers and risk factors perceived to have a negative influence on the voice. *Journal of Voice*, 21(3), 325–336. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.12.003>

Van Stan, J. H., Dijkers, M. P., Whyte, J., Hart, T., Turkstra, L. S., Zanca, J. M., & Chen, C. (2019). The rehabilitation treatment specification system: Implications for improvements in research design, reporting, replication, and synthesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *100*(1), 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.09.112>

Van Stan, J. H., Roy, N., Awan, S., Stemple, J., & Hillman, R. E. (2015). A taxonomy of voice therapy. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *24*(2), 101–125. https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0030

Vilkman, E. (2004). Occupational safety and health aspects of voice and speech professions. *Folia phoniatica et logopaedica*, *56*(4), 220–253. <https://doi.org/10.1159/000078344>

Wiederhold, B. K. & Bouchard, S. (2014). *Advances in virtual reality and anxiety disorders* (1st ed.). Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9781489980229>

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>

Yang, W., & Bradley, J. S. (2009). Effects of room acoustics on the intelligibility of speech in classrooms. *Journal of the Acoustical Society of America*, *125*(922), 1–12. <https://doi.org/10.1121/1.3058900>

You Tube (s. d.). *Bruit ambiance restaurant*. [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=MxZ4GyB15sA>

ANNEXES

Annexe 1. Questionnaire sociodémographique (Pirenne, 2020)

QUESTIONNAIRE SOCIODEMOGRAPHIQUE

1. Vous êtes une femme un homme
2. Votre âge : |_|_| ans
3. Niveau scolaire actuel : BLOC 2 BLOC 3
4. Lors de vos études d'enseignant ou en dehors de celles-ci, avez-vous reçu certaines informations ou une formation sur la voix ?
 Non
 Oui. Si oui, précisez le moment (l'année) et le contenu de l'intervention :

Annexe 2. Planning des participants

DATE	HEURE PRETEST	HEURE SÉANCE 1	HEURE SÉANCE 2	HEURE SÉANCE 3	HEURE POST TEST	PARTICIPANT	REMARQUES
Lundi 30 septembre	8h30	9h00				3013	autorisation enregistrement
Lundi 30 septembre	9h00	/				3016	
Lundi 30 septembre	9h30	10h00				3021	autorisation enregistrement
Lundi 30 septembre	10h30	11h00					
Lundi 30 septembre	11h00	12h30				3061	autorisation enregistrement
Lundi 30 septembre	11h30	/				3030	compléter anxiété
Lundi 30 septembre	13h30	14h00				3036	autorisation enregistrement
Lundi 30 septembre	14h00	/					
Lundi 30 septembre	14h30	15h00					
Lundi 30 septembre	15h30	/				3050	DROPOUT
Lundi 30 septembre	16h00	16h30				3054	DROPOUT
Lundi 30 septembre	16h30	/					
Mardi 1 octobre	8h00	8h30					
Mardi 1 octobre	8h30	/				3043	
Mardi 1 octobre	9h00	/				3055	compléter anxiété + autorisation enregistrement
Mardi 1 octobre	9h30	10h00				3064	compléter anxiété
Mardi 1 octobre	10h30	11h00				3066	DROPOUT
Mardi 1 octobre	11h00	/				3065	
Mardi 1 octobre	11h30	/				3072	autorisation enregistrement
Mardi 1 octobre	13h30	14h00				3078	autorisation enregistrement
Mardi 1 octobre	14h00	/					
Mardi 1 octobre	14h30	15h00				3080	compléter anxiété
Mardi 1 octobre	15h30	/					
Mardi 1 octobre	16h00	16h30					
Mardi 1 octobre	16h30						

Mercredi 2 octobre	9h30	10h00					
Mercredi 2 octobre	10h00	/				3079	compléter anxiété
Mercredi 2 octobre	10H30	11h00					
Jeudi 3 octobre	8H00	8h30				3027	autorisation enregistrement
Jeudi 3 octobre	8h30	/				3062	
Jeudi 3 octobre	9h00	/				3023	
Jeudi 3 octobre	9h30	10h00				3048	compléter VHI
Jeudi 3 octobre	10h00	/				3081	
Jeudi 3 octobre	10h30	/				3002	si elle accepte d'être enregistrée + compléter VHI
Jeudi 3 octobre	11h00	/					
Lundi 7 octobre			9h00				
Lundi 7 octobre			10h00				
Lundi 7 octobre			11h00			3027	
Lundi 7 octobre			13h30				
Lundi 7 octobre			14h30			3048	
Lundi 7 octobre			15h30				
Lundi 7 octobre			16h30			3061	
Mardi 8 octobre			9h00				
Mardi 8 octobre			10h00			3036	
Mardi 8 octobre			11h00			3021	
Mardi 8 octobre			13h30			3078	
Mardi 8 octobre			14h30			3080	
Mardi 8 octobre			15h30				
Jeudi 10 octobre			9h00			3064	
Jeudi 10 octobre			10h00				
Jeudi 10 octobre			11h00				
Lundi 14 octobre			9h30			3013	
Lundi 14 octobre				10h30			

Lundi 14 octobre				11h30			
Lundi 14 octobre				13h30			
Lundi 14 octobre				14h30			
Lundi 14 octobre				15h30		3048	
Lundi 14 octobre				16h30		3078	
Jeudi 17 octobre					8h30		
Jeudi 17 octobre					9h00		
Jeudi 17 octobre					9h30		
Jeudi 17 octobre					10h30		
Jeudi 17 octobre					11h00		
Jeudi 17 octobre					11h30		
Jeudi 17 octobre					13h30		
Jeudi 17 octobre					14h00		
Jeudi 17 octobre					14h30	3048	
Jeudi 17 octobre					15h30	3078	
Jeudi 17 octobre					16h00	3030	
Jeudi 17 octobre					16h30		
Jeudi 17 octobre					17H00	3043	
Vendredi 18 octobre				9h00			
Vendredi 18 octobre				10H00			
Vendredi 18 octobre				11H00		3080	
Vendredi 18 octobre				13h30		3036	
Vendredi 18 octobre				13h30			
Vendredi 18 octobre				14h30			
Vendredi 18 octobre				15h30			
Vendredi 18 octobre				16h30			
Lundi 21 octobre				8h30		3061	ok
Lundi 21 octobre				9h30		3027	ok

Lundi 21 octobre				10h30			
Lundi 21 octobre				11h30			
Lundi 21 octobre				11h30		3021	DROPOUT
Lundi 21 octobre				13h30		3013	ok
Lundi 21 octobre					8h00		
Lundi 21 octobre					8h30	3062	ok
Lundi 21 octobre					9h00	3080	
Lundi 21 octobre					9h30		
Lundi 21 octobre					10h30		
Lundi 21 octobre					11h00		
Lundi 21 octobre					11h30		
Lundi 21 octobre					13h00	3036	ok
Lundi 21 octobre					13h30		
Lundi 21 octobre					14h00		
Lundi 21 octobre					14h30		
Lundi 21 octobre					15h30		
Lundi 21 octobre					16h00	3081	
Lundi 21 octobre					16h30		
Lundi 21 octobre					17H00	3002	DROPOUT
Mardi 22 octobre					9h30	3055	
Mercredi 23 octobre					9h00	3079	DROPOUT
Mercredi 23 octobre					9h30		
Mercredi 23 octobre					10h30	3016	DROPOUT
Mercredi 23 octobre					11h00	3065	ok
Mercredi 23 octobre					11h30		
Mercredi 23 octobre					12h00	3061	
Mercredi 23 octobre					12h15	3027	ok
Mercredi 23 octobre					12h30		

Mercredi 23 octobre					13h00		
Mercredi 23 octobre					13h30	3013	ok
Lundi 4 novembre	8h30	9h00				3082	SMS
Lundi 4 novembre	9h00	/				2138	DROPOUT (changement d'école)
Lundi 4 novembre	9h30	10h00				3084	SMS ok
Lundi 4 novembre	10H30	/				2075	SMS + VHI ok
Lundi 4 novembre	10h30					3083	DROPOUT (travail)
Lundi 4 novembre	11h00	/					
Lundi 4 novembre	11h30	/				2033	SMS ok
Lundi 4 novembre	13h30	14h00				2035	
Lundi 4 novembre	14h00						
Lundi 4 novembre	14h00	/					
Lundi 4 novembre	14h30	15h00					
Lundi 4 novembre	15h00	15h30				2050	autorisation enregistrement
Lundi 4 novembre	15h15	/				2027	SMS
Lundi 4 novembre	15h30	/				2046	SMS + VHI + anxiété
Lundi 4 novembre	16h00	16h30					
Lundi 4 novembre	16h30	/				2056	VHI + anxiété + demander pour troubles audition
Lundi 4 novembre	17h00	/				2020	SMS anxiété
Mardi 5 novembre	8h30	9h00					
Mardi 5 novembre	9h00	/					
Mardi 5 novembre	9h30	10h00				2063	SMS ok
Mardi 5 novembre	10h30	11h00				2080	SMS + autorisation enregistrement + VHI OK
Mardi 5 novembre	11h00	/					
Mardi 5 novembre	11h30	/					
Mardi 5 novembre	12h35	13h00				2126	SMS autorisation enregistrement + anxiété
Mardi 5 novembre	13h30	14h00				2086	SMS +autorisation enregistrement
Mardi 5 novembre	14h00	/				2089	ok

Mardi 5 novembre	14h30	15h00				2096	
Mardi 5 novembre	14H45						
Mardi 5 novembre	15h30	/				2100	autorisation enregistrement
Mardi 5 novembre	16h00	16h30				2101	SMS + VHI + anxiété
Mardi 5 novembre	16h30	/				2104	SMS
Mardi 5 novembre	17h00	/				2062	
Mercredi novembre	6 8h00	/					
Mercredi novembre	6 8h30	9h00				2106	DROPOUT
Mercredi novembre	6 9h00	/				2109	
Mercredi novembre	6 9h30	10h00				2115	DROPOUT
Mercredi novembre	6 10h30	11h00					
Mercredi novembre	6 11h00	/					
Mercredi novembre	6 11h30	/					
Mercredi novembre	6 11h30	/				2127	DROPOUT (blessée)
Mercredi novembre	6 12h45	13h00				2061	autorisation enregistrement
Mercredi novembre	6 13h30	14h00				2129	SMS
Mercredi novembre	6 14h00	/				2128	SMS + demander troubles audition
Mercredi novembre	6 14h30	15h00				2131	DROPOUT
Mercredi novembre	6 14h50						
Mercredi novembre	6 15h30	/				2130	DROPOUT
Mercredi novembre	6 16h00	16h30				2133	ok demander pour séances prochaines
Mercredi novembre	6 16h30	/					
Mercredi novembre	6 17h00	/					
Jeudi 7 novembre	8h00	8h30				2135	SMS + autorisation enregistrement OK
Jeudi 7 novembre	8h30	/					
Jeudi 7 novembre	9h00	9h30					

Jeudi 7 novembre	9h30						
Jeudi 7 novembre	10h30	11h00				2139	autorisation enregistrement
Jeudi 7 novembre	11h00	/				2085	SMS + autorisation enregistrement + VHI + anxiété OK
Jeudi 7 novembre	11h30	/				2119	anxiété
Jeudi 7 novembre	11h45	12h00				2137	DROPOUT
Jeudi 7 novembre	12h30	13h00				2043	SMS + autorisation enregistrement + VHI OK
Jeudi 7 novembre	13h30	14h00				2001	SMS
Jeudi 7 novembre	14h00	/				2132	SMS + autorisation enregistrement + séance indirecte
Jeudi 7 novembre	14h15	/				2136	SMS + autorisation enregistrement ok
Jeudi 7 novembre	14h30	15h00				2025	DROPOUT
Jeudi 7 novembre	14h45	/				2134	autorisation enregistrement SMS
Jeudi 7 novembre	15h30	/				2036	autorisation enregistrement
Jeudi 7 novembre	16h00	16h30				2032	OK
Jeudi 7 novembre	16h30	/					
Jeudi 7 novembre	17h00	/					
Mardi 12 novembre			8h00			3082	SMS
Mardi 12 novembre			9h00				
Mardi 12 novembre			10h00				
Mardi 12 novembre			11h00			2050	SMS
Mardi 12 novembre			13h30			2035	
Mardi 12 novembre		14h30				2043	DROPOUT
Mardi 12 novembre			15h30				
Mardi 12 novembre			16H30				
Jeudi 14 novembre			8h00				
Jeudi 14 novembre			9h00			2080	SMS
Jeudi 14 novembre			10h00			2086	SMS
Jeudi 14 novembre			11h00			2096	DROPOUT
Jeudi 14 novembre			13h30			2101	SMS

Jeudi 14 novembre			14h30				
Jeudi 14 novembre			15h30			2032	
Jeudi 14 novembre			16H30				
Vendredi 15 novembre			8h00			2126	SMS
Vendredi 15 novembre			9h00			2129	SMS
Vendredi 15 novembre			10h00			2063	DROPOUT
Vendredi 15 novembre			11h00			3084	SMS
Vendredi 15 novembre			13h30			2133	
Vendredi 15 novembre			14h30			2135	
Vendredi 15 novembre			15h30				
Vendredi 15 novembre			16h30				
Lundi 18 novembre			8h00				
Lundi 18 novembre			9h00			2001	SMS
Lundi 18 novembre			10h00			2061	
Lundi 18 novembre			11h00				
Lundi 18 novembre			12h30				
Lundi 18 novembre			13h30				
Lundi 18 novembre			14h30				
Lundi 18 novembre				15h30			
Lundi 18 novembre				16H30			
Mardi 19 novembre				8h00		3082	SMS
Mardi 19 novembre				9H00			
Mardi 19 novembre				10h00			
Mardi 19 novembre				11h00			
Mardi 19 novembre				12H30			
Mardi 19 novembre				13h30		2035	
Mardi 19 novembre				14h30			

Mardi 19 novembre				15h30			
Mardi 19 novembre			16H30				
Jeudi 21 novembre			10h00			2139	DROPOUT
Jeudi 21 novembre					8h00		
Jeudi 21 novembre					8h30	2036	
Jeudi 21 novembre					9h00		
Jeudi 21 novembre					9h30		
Jeudi 21 novembre					10h30	3082	SMS
Jeudi 21 novembre					11h00		
Jeudi 21 novembre					11h30		
Jeudi 21 novembre					12h45	vidéo indirecte	
Jeudi 21 novembre						2128	SMS
Jeudi 21 novembre					14h00		
Jeudi 21 novembre					14h30		
Jeudi 21 novembre					14h50		
Jeudi 21 novembre					15h30		
Jeudi 21 novembre					16h00		
Jeudi 21 novembre					16h30		
Jeudi 21 novembre					17h00		
Vendredi 22 novembre				9h00			
Vendredi 22 novembre				10h00			
Vendredi 22 novembre				11h00			
Vendredi 22 novembre				12H00			
Vendredi 22 novembre				13h30			
Vendredi 22 novembre				14h30			
Vendredi 22 novembre				15h30			
Vendredi 22 novembre				16h30			

Lundi 25 novembre				8h00		2080	SMS OK
Lundi 25 novembre				9h00		2126	SMS OK
Lundi 25 novembre				10h00			
Lundi 25 novembre				11h00		2032	
Lundi 25 novembre				12H00			
Lundi 25 novembre				13h30		2086	SMS
Lundi 25 novembre				14h30			
Lundi 25 novembre				15h30			
Lundi 25 novembre				16h30		3064	SMS
Lundi 25 novembre					8h00		
Lundi 25 novembre					8h30		
Lundi 25 novembre					9h00		
Lundi 25 novembre					9h30	2046	SMS
Lundi 25 novembre					10h30	2035	
Lundi 25 novembre					11H00		
Lundi 25 novembre					11h30		
Lundi 25 novembre					13H30		
Lundi 25 novembre					14h00	2056	DROPOUT
Lundi 25 novembre					14h30	2062	DROPOUT
Lundi 25 novembre					14h30	2027	SMS
Lundi 25 novembre					15h30		
Lundi 25 novembre					15h45		
Lundi 25 novembre					15h00	2085	SMS
Lundi 25 novembre					16h15		
Lundi 25 novembre					16h30		
Lundi 25 novembre					17h00		
Mardi 26 novembre				9h00		2101	SMS
Mardi 26 novembre				10h00			

Mardi 26 novembre				11h00		3084	SMS
Mardi 26 novembre				13h30			
Mardi 26 novembre				14h30			
Mardi 26 novembre				15h30		2001	SMS
Mardi 26 novembre				16h30		2133	
Mercredi 27 novembre					8h00	2080	SMS
Mercredi 27 novembre					8h30		
Mercredi 27 novembre					9h00	2104	DROPOUT
Mercredi 27 novembre					9h30		
Mercredi 27 novembre					10h30	2033	
Mercredi 27 novembre					10h30		
Mercredi 27 novembre					11H00	2100	
Mercredi 27 novembre					11h30		
Mercredi 27 novembre					12h30		
Mercredi 27 novembre					13H30		
Mercredi 27 novembre					14h00		
Mercredi 27 novembre					14h30	2119	DROPOUT
Mercredi 27 novembre					15h30	2126	SMS
Mercredi 27 novembre					16h00	3064	vidéo
Mercredi 27 novembre						3064	SMS
Mercredi 27 novembre					17h00		
Jeudi 28 novembre					8h00		
Jeudi 28 novembre					8H30		
Jeudi 28 novembre					9H00		
Jeudi 28 novembre					9H30		
Jeudi 28 novembre					10h30		

Jeudi 28 novembre					11H00		
Jeudi 28 novembre					11h30	2086	SMS
					12h00		
Jeudi 28 novembre					12h45		
Jeudi 28 novembre					13H30		
Jeudi 28 novembre					13h30	2001	SMS
Jeudi 28 novembre					14h00	2101	SMS
Jeudi 28 novembre					14h30		
Jeudi 28 novembre					14h50		
Jeudi 28 novembre					15h30	2134	sms video
Jeudi 28 novembre						2134	SMS
Jeudi 28 novembre					16h30	3084	SMS
Jeudi 28 novembre					17h00	2133	
Lundi 16 décembre				8h00			
Lundi 16 décembre				9h00			
Lundi 16 décembre				10h00		2050	SMS
Lundi 16 décembre				11h00		2135	SMS
Mardi 17 décembre				12h00		2129	SMS
Mardi 17 décembre				14h00			
Mardi 17 décembre				15h00			
Mardi 17 décembre				16h00			
Mercredi 18 décembre					8h30		
Mercredi 18 décembre					9h00		
Mercredi 18 décembre					9h15	2050	SMS
Mercredi 18 décembre					9h30	2075	SMS
Mercredi 18 décembre					10h00	2032	SMS ok

Mercredi décembre	18				10h30	2020	SMS
Mercredi décembre	18				11h00		
Mercredi décembre	18				11h15		
Mercredi décembre	18				11h30	2109	
Mercredi décembre	18				12h00	2089	OK
Mercredi décembre	18				12h30	2132	SMS
Mercredi décembre	18						
Mercredi décembre	18						
Mercredi décembre	18						
Mercredi décembre	18						
Jeudi 19 décembre					12h00	2129	SMS
Jeudi 19 décembre					10h30	3072	
Jeudi 19 décembre					12h15	2135	SMS
Jeudi 6 février					11h30	2136	SMS
Lundi 17 février				13h30		2129	SMS
Jeudi 20 février					12h30	2129	SMS

Annexe 3. Le programme d'entraînement – séances 1, 2 et 3

Séance 1

Complétion de 2 questionnaires :

Questionnaire de **propension à l'immersion** du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002) (Witmer & Singer, 1998)

Questionnaire sur les **cybermalaises** du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (Bouchard et al., 2009)

(5')

Compétences entraînées :

- 1) **La posture**
- 2) **L'orientation du regard**
- 3) **Le niveau de tension musculaire** (le tonus)

1) Contextualisation de l'entraînement proposé en début de séance

Méthode : Confrontation du participant à ses précédentes expériences de communication en présence de bruit à l'aide d'un entretien semi-dirigé.

Consignes :

« Pouvez-vous identifier une situation bruyante dans laquelle vous avez été amené(e) à communiquer ?

Il y a combien de temps ?

Pouvez-vous décrire le type de bruit ?

Qui étaient vos interlocuteurs et quel était leur nombre ?

Pouvez-vous expliquer ce qu'il s'est passé ?

Quel a été votre ressenti du point de vue physique, du point de vue de la qualité vocale et du point de vue de votre efficacité dans cette situation de communication ?

Quelle a été votre stratégie ? Serait-elle adéquate à reproduire dans le futur ? »

(10')

2) Prise de conscience de la posture, de l'orientation du regard et du niveau de tension musculaire

Méthode :

Il sera demandé au participant d'expliquer ses représentations des trois compétences abordées + feedback de la formatrice afin de compléter/corriger si nécessaire.

Demander au participant de se présenter à la formatrice et d'être attentif à :

- 1) la position de son corps (nuque, cou, épaules, mâchoire, bassin, jambes, genoux, pieds)
- 2) l'orientation de son regard
- 3) son niveau de tension musculaire (massif facial, nuque, cou, épaules, gorge, ventre, dos, jambes).

La distance entre les deux personnes sera de 2,50 m (local 10,30m/5,50m) et des repères seront fixés au sol pour respecter ces distances. Un miroir en pied a été placé : le sujet peut se positionner devant s'il ressent le besoin de s'observer.

Le participant verbalise son ressenti relatif à chacune des 3 compétences ciblées.

Feedback du thérapeute sur chaque comportement observé et rapporté par le participant.

Mise en évidence des éléments pertinents pour l'amélioration des compétences entraînées.

Cet exercice sera pratiqué debout dans les 3 conditions suivantes :

- 1) Regard orienté vers la formatrice, sans bruit de fond
- 2) Regard orienté vers la formatrice, en présence de bruit de fond (type [cocktail party](#) contenant des voix audibles sans contenu sémantique). Le bruit de fond sera diffusé par UE Boom (niveau 6 Iphone XR) à 60 dBA contrôlés par un sonomètre Center 322) + rappel de la consigne de départ
- 3) Regard dans d'autres directions, en présence du même bruit de fond + rappel de la consigne de départ

NB : le participant et la formatrice peuvent se déplacer s'ils le souhaitent.

Consignes :

Nous allons vous proposer 3 mises en situation pratique :

1)« Debout, essayez de percevoir la position de votre tête, des épaules, du dos, du bassin, des jambes, des genoux, des pieds. Percevez-vous des tensions à certains endroits ? Quelle est la position de votre regard ?

Pouvez-vous vous présenter à la formatrice en la regardant ?

En parlant, vous allez être attentif(ve) à ce que vous ressentez au niveau de la position de votre corps, de la tension musculaire et du regard.

Quelles sont vos sensations ? »

2)« Pouvez-vous expliquer un de vos hobbies à la formatrice en la regardant pendant que du bruit va être diffusé ?

« Vous allez être attentif(ve) à ce que vous ressentez au niveau de la position de votre corps, du regard et de la tension musculaire.

Quelles sont vos sensations ? »

3) « Pouvez-vous maintenant expliquer à la formatrice vos motivations d'études en pédagogie. En même temps, du bruit sera diffusé et vous regarderez dans d'autres directions. Pensez également à transmettre un message clair.

Vous allez être attentif(ve) à ce que vous ressentez au niveau de la position de votre corps, du regard et de la tension musculaire.

Quelles sont vos sensations ?

Percevez-vous des changements entre la situation sans bruit et avec le bruit de fond ?

Percevez-vous des changements entre la situation du regard vers l'interlocuteur et celle du regard dans une autre direction ?

Suite à ces mises en situation, pouvez-vous identifier **un élément** dont vous avez pris conscience et que vous pourriez implémenter dans votre quotidien ? »

(20')

3) Automatisation de la posture, l'orientation du regard et du niveau de tension musculaire à l'aide de la Réalité Virtuelle

Méthode

Le participant sera amené à automatiser les compétences travaillées lors d'une immersion dans une classe virtuelle. Le niveau du bruit ambiant (classe, couloir et cour de récréation) a été fixé à 0,2 (Volume Window = 40) et le degré d'agitation initial des élèves dans la classe virtuelle à 30%.

Suite à l'immersion en RV, le participant est amené à verbaliser :

- son ressenti au niveau de la position du corps, du regard et de la tension musculaire
- sa perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves
- son utilisation vocale dans cet environnement.

Consignes

Avant l'immersion en RV : « Vous allez être immergé(e) dans une classe virtuelle d'élèves du primaire. Vous allez voir que ces élèves se comportent comme des élèves normaux, ils bougent et font du bruit, mais ne parlent pas. Nous vous proposons de vous présenter à cette classe pendant 5 à 10 minutes comme si c'était le premier contact avec eux (situation vécue en stage). »

« C'est important pour les élèves de bien vous connaître et de savoir pourquoi vous êtes là. Comme si c'était le début de votre stage. Vous pouvez également les interpeler si vous le souhaitez.

Vous pouvez leur expliquer ce que vous allez faire ensemble... »

+ rappel de la consigne de départ (posture, regard et tension musculaire)

Après l'immersion en RV :

Complétion de 2 questionnaires :

Questionnaire sur les **cybermalaises** du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (Bouchard et al., 2009)

Questionnaire de **présence** de l'UQO (QP-UQO) du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019).

(5')

« Quel est votre ressenti au niveau de la position du corps, du regard, de la tension musculaire (les mouvements) ?

Quelle est votre perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves ?

Comment avez-vous utilisé votre voix dans cet environnement ?

Percevez-vous une différence avec les activités sans RV ?

Si vous deviez retenir **une chose** que vous pourriez utiliser dans le futur, laquelle serait-ce ? »

(15')

En **fin** de séance, demander au sujet de repérer pour la prochaine séance et pendant la semaine :

- une situation bruyante dans laquelle il aura dû communiquer
- les ressentis liés à cette situation du point de vue physique (posture, regard et tension musculaire), du point de vue de la qualité vocale et du point de vue de l'efficacité de la situation de communication (l'auditeur a-t-il compris le locuteur ?)

(5')

(Ces questions sont en lien avec l'approche des thérapies cognitivo-comportementales TCC appliquées dans les modifications de comportements).

Séance 2

Compétences entraînées :

- 1) **La respiration**
- 2) **Le placement résonantiel**
- 3) **Le débit de parole**

1) Contextualisation de l'entraînement proposé en début de séance

Méthode : Confrontation du participant à une précédente expérience de communication en présence de bruit à l'aide d'un entretien semi-dirigé.

Consignes

« Pendant la semaine, avez-vous pu identifier une situation bruyante dans laquelle vous avez été amené(e) à communiquer ?

Quel jour était-ce ?

Pouvez-vous décrire le type de bruit ?

Qui étaient vos interlocuteurs et quel était leur nombre ?

Pouvez-vous expliquer ce qu'il s'est passé ?

Quel a été votre ressenti du point de vue physique (posture, regard, tension musculaire), du point de vue de la qualité vocale et du point de vue de votre efficacité dans cette situation de communication ?

Quelles ont été vos stratégies ? Ont-elles été adéquates et pourraient-elles être renouvelées ? »

(5')

2) Prise de conscience de la respiration, du placement résonantiel et du débit de parole

Méthode

Il sera demandé au participant d'expliquer ses représentations des trois compétences abordées + feedback de la formatrice afin de compléter/corriger si nécessaire.

Une représentation anatomique du larynx en 3D et une maquette des organes phonateurs en 2 D sont utilisées pour illustrer les explications.

Demander au participant de se positionner face à la formatrice, de produire des séries automatiques, de lire un texte, d'expliquer une activité avec la classe et d'être attentif à :

- 1) ses mouvements respiratoires (au repos puis en phonation)
- 2) son placement résonantiel
- 3) son débit de parole

La position du participant et de la formatrice est similaire à la séance 1.

Le participant verbalise son ressenti relatif à chacune des 3 compétences ciblées.

Feedback du thérapeute sur chaque comportement observé et rapporté par le participant (des renvois aux notions abordées lors de la séance indirecte sont proposés).

Mise en évidence des éléments pertinents pour l'amélioration des compétences entraînées.

Cet exercice est pratiqué debout devant la formatrice dans les conditions suivantes :

- 1) en sentant les mouvements thoracoabdominaux (sans bruit de fond puis avec bruit de fond de type [speech shaped noise](#) – (60 dBA – niveau 6 iPhone XRet contrôlés par un sonomètre Center 322)

- 2) en repérant les sensations vibratoires au niveau de la gorge et des résonateurs au niveau du visage: nez, pommettes, lèvres, joues, mâchoire (sans bruit de fond puis avec bruit de fond de type récréation) + rappel de la consigne départ – ainsi que les résonateurs internes
- 3) en changeant le débit de parole lors de la lecture d'un texte issu du livre Donaldson et Scheffler (2013) (sans bruit de fond puis avec bruit de fond de type [speech shaped noise](#) + rappel de la consigne de départ)

NB :

- 1) Le participant et la formatrice peuvent se déplacer s'ils le souhaitent
- 2) Avec l'accord du participant, la formatrice peut toucher le sujet pour guider la position des mains et/ou sentir les mouvements respiratoires et/ou les vibrations des résonateurs
- 3) Le texte proposé : Donaldson et Scheffler (2013) est issu de la liste de références fournie aux étudiants au cours de leur formation et le découpage a été préalablement établi
- 4) Le participant peut se référer au stage actif vécu l'année précédente

Consignes

Nous allons vous proposer 3 mises en situation pratique, chacune sans bruit puis avec un bruit de fond :

- 1) « Debout, essayez de sentir les mouvements respiratoires en touchant le thorax et le ventre.
Percevez-vous des mouvements ? Lesquels ? A quels moments ? »
(Prendre le temps de la mise en situation)
« Visualisez-vous en classe, face aux élèves. Pouvez-vous compter jusque 20 en imaginant donner un exercice de psychomotricité (donner un exemple de mise en situation) à des élèves en classe ? En sentant les mouvements respiratoires au niveau du thorax et du ventre.
Vous allez être attentif(ve) à ce que vous ressentez au niveau des mouvements du thorax et du ventre.
Quelles sont vos sensations ?
Pouvez-vous faire la même chose dans le bruit ?
Quelles sont vos sensations ? Percevez -vous des différences sans bruit et avec un bruit de fond ?
- 2) « Pouvez-vous dire un /m/ tenu et ressentir les sensations vibratoires au niveau de la gorge puis au niveau du visage (le nez, les pommettes, les lèvres, les joues, la mâchoire). Dites-le avec

voix normale, une voix aiguë, une voix grave (si nécessaire, un exemple peut être donné par la formatrice pour chaque production).

Quelles sont vos sensations ?

En vous imaginant toujours en classe, pouvez-vous maintenant dire les mois de l'année en repérant les vibrations dans la gorge puis au niveau du visage (au niveau du nez, des pommettes, des lèvres, des joues, de la mâchoire) ?

Vous allez être attentif(ve) à ce que vous ressentez au niveau de la gorge, du nez, des pommettes, des lèvres, des joues, de la mâchoire. Un bruit de fond va être diffusé en même temps.

Quelles sont vos sensations ?

- 3) « Imaginez-vous en classe, devant vos élèves. Pouvez-vous lire ce texte le *Gruffalo* face à la formatrice d'abord avec votre débit lent (pp. 5-6), puis rapide (p. 7) et ensuite normal (pp. 9-10)? (adaptation possible de la consigne en fonction du débit de parole propre au participant). Vous allez également être attentif(ve) à ce que vous ressentez au niveau de la respiration et de la sensation d'aisance, de contrôle, la possibilité de faire vivre l'histoire (de mettre de l'intonation...).

Quelles sont vos sensations ?

Pouvez-vous faire la même chose dans le bruit ? (p. 11, p. 13, pp. 14-15)

Quelles sont vos sensations ? Percevez-vous des changements sans bruit et avec le bruit de fond ?

Suite à ces mises en situation, pouvez-vous identifier **un élément** dont vous avez pris conscience et que vous pourriez implémenter dans votre quotidien ? »

(25')

3) Automatisation de la respiration, du placement résonantiel et du débit de parole à l'aide de la Réalité Virtuelle

Méthode

Le participant est amené à automatiser les compétences travaillées lors d'une immersion dans une classe virtuelle. Le niveau du bruit ambiant (classe, couloir et cour de récréation) a été fixé à 0,2 (volume Window = 40) et le degré d'agitation initial des élèves dans la classe virtuelle à 50%.

Suite à l'immersion en RV, le participant est amené à verbaliser :

- son ressenti au niveau de la respiration, des vibrations résonnantes et du débit de parole
- sa perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves
- son utilisation vocale dans cet environnement.

Consignes

Avant l'immersion en RV : « Vous allez être immergé(e) dans la classe virtuelle d'élèves du primaire. Vous allez voir que ces élèves se comportent comme des élèves normaux, ils bougent et font du bruit, mais ne parlent pas. En vous rappelant votre stage de l'année dernière, nous vous proposons de leur expliquer pendant 5 à 10 minutes une situation que vous allez faire/vivre/avez faite avec eux. Vous pouvez également les interpeler si vous le souhaitez. »

Une thématique a été proposée au participant qui pourra choisir (en fonction de son vécu en stage): une fête d'école, une excursion, une visite (musée/monument), un séjour (classe verte/classe de neige/classe de ville).

Le participant peut expliquer pour le thème choisi :

- 1) le contexte,
- 2) les heures, les jours,
- 3) le déplacement,
- 4) le matériel à prendre (chapeau, crème solaire, manteau),
- 5) le repas,
- 6) l'argent de poche,
- 7) les activités sur place,
- 8) les consignes particulières...

Vous allez être attentif(ve) à ce que vous ressentez au niveau de la respiration, du visage (résonateurs) et du débit de votre parole. »

Après l'immersion en RV :

Complétion de 1 questionnaire :

Questionnaire de **présence** de l'UQO (QP-UQO) du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019).

(5')

« Quel est votre ressenti au niveau de la respiration, des vibrations et du débit de parole ?
Quelle est votre perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves ?
Comment avez-vous utilisé votre voix dans cet environnement ?
Percevez-vous une différence avec les activités sans RV ?
Si vous deviez retenir **une chose** que vous pourriez utiliser dans le futur, laquelle serait-ce ? »
(15')

En **fin** de séance, demander au participant de repérer pour la prochaine séance et pendant la semaine:

- 1) une situation bruyante dans laquelle il aura dû communiquer
- 2) les ressentis liés à cette situation du point de vue physique (respiration, résonance et débit de parole), du point de vue de la qualité vocale et du point de vue de l'efficacité de la situation de communication (l'auditeur a-t-il compris le locuteur ?)
- 3) une histoire à raconter ou une activité vécue en stage qu'il pourra expliquer aux élèves de la classe virtuelle.

(5')

Séance 3

Compétences entraînées :

- 1) **L'intonation**
- 2) **L'articulation**
- 3) **Les aspects visuels de la parole**

1) Contextualisation de l'entraînement proposé en début de séance

Méthode : Confrontation du participant à ses précédentes expériences de communication en présence de bruit à l'aide d'un entretien semi-dirigé.

Consignes :

« Pendant la semaine, avez-vous pu identifier une situation bruyante dans laquelle vous avez été amené(e) à communiquer ?

Quel jour était-ce ?

Pouvez-vous décrire le type de bruit ?

Qui étaient vos interlocuteurs et quel était leur nombre ?

Pouvez-vous expliquer ce qu'il s'est passé ?

Quel a été votre ressenti du point de vue physique (respiration, résonance, débit de parole), du point de vue de la qualité vocale et du point de vue de votre efficacité dans cette situation de communication.

Quelles ont été vos stratégies ? Ont-elles été adéquates et pourraient-elles être renouvelées ? »

(5')

2) Prise de conscience de l'intonation, de l'articulation et des aspects visuels de la parole

Méthode :

Il a été demandé au participant d'expliquer ses représentations des trois compétences abordées + feedback de la formatrice afin de compléter/corriger si nécessaire.

Demander au participant de poursuivre la lecture du livre : Donaldson et Scheffler (2013) face à la formatrice et être attentif :

1) à l'intonation

2) à l'articulation

3) aux aspects visuels de la parole (expliquer l'importance de la multimodalité de la communication pour les élèves (aspects visuels + auditifs), la sensibilité de certains au canal auditif et d'autres au canal visuel. D'où l'importance pour l'enseignant de proposer ces deux canaux pour une meilleure implication des élèves présentant des difficultés d'apprentissage.

La position du participant et de la formatrice est similaire à la séance 1.

Le participant verbalise son ressenti relatif à chacune des 3 compétences ciblées.

Feedback du thérapeute sur chaque comportement observé et rapporté par le participant (des renvois aux notions abordées lors de la séance indirecte seront proposés).

Mise en évidence des éléments pertinents pour l'amélioration des compétences entraînées + feedback sur l'ensemble du programme en fin de séance.

Cet exercice est pratiqué debout dans les 4 conditions suivantes : support - livre Donaldson et Scheffler (2013).

- 1) Lecture recto tono par la formatrice – verbalisation du participant (pp. 16-17)
 - Lecture avec intonations par la formatrice – verbalisation du participant (pp. 18-19)
 - Lecture recto tono par le participant – verbalisation et feedback (pp. 16-17)
 - Lecture avec intonations par le participant – verbalisation et feedback (pp. 18-19)
- 2) Lecture avec une hypo-articulation par la formatrice – verbalisation du participant (pp. 20-21)
 - Lecture avec une hyperarticulation par la formatrice – verbalisation du participant (pp. 22-23)
 - Lecture avec une hypo-articulation par le participant – verbalisation et feedback (pp. 20-21)
 - Lecture avec une hyperarticulation par le participant – verbalisation et feedback (pp. 22-23)
 - Lecture avec le livre (Donaldson & Scheffler, 2013) devant le visage par la formatrice – verbalisation du participant et feedback
 - Lecture avec le visage visible par la formatrice – verbalisation du participant et feedback (pp. 24-27)
- 3) Lecture de la suite du livre par le participant + bruit de fond de type [speech shaped noise](#) (60 dBA - niveau 6 iPhone XR et contrôlés par un sonomètre Center 322) en se concentrant sur l'intonation, l'articulation et l'intonation + articulation (pp. 24-27)

NB :

- 1) Le participant et la formatrice peuvent se déplacer s'ils le souhaitent.
- 2) Les parties précises du texte ont été déterminées à l'avance par la formatrice pour chaque compétence abordée.

Le livre est identique à la séance 2 (Donaldson & Scheffler, 2013).

Consignes

Rappel :

- 1) des compétences précédemment travaillées en séances 1 et 2 + debriefing
- 2) de l'intonation, de l'articulation et de la visibilité de la parole ainsi que leurs liens avec le ralentissement du débit, l'amélioration de la compréhensibilité et les avantages pour l'auditeur.

Nous allons vous proposer 4 mises en situation pratique, avec un bruit de fond pour la dernière :

1) « Je vais commencer la lecture du livre sans intonations (pp. 16-17) puis avec intonations (pp. 18-19).

Quelles sont vos impressions ? Quelles différences percevez-vous ?

Pouvez-vous faire pareil sans intonations (pp. 16-17) puis avec intonations (pp. 18-19) en étant attentif(ve) aux modulations de la voix ?

Quelles sont vos sensations ? Quelles différences percevez-vous ? (modulations)

2) Je continue la lecture sans articuler (pp. 20-21) puis en accentuant l'articulation (pp. 22-23).

Quelles sont vos impressions ? Quelles différences percevez-vous au niveau visuel et auditif ?

Pouvez-vous faire pareil sans articuler (pp. 20-21) puis en articulant (en précisant les mouvements des lèvres, de la langue et en augmentant l'ouverture de la bouche) (pp. 22-23) ?

Quelles sont vos sensations ? Quelles différences percevez-vous ? (lèvres, langue, mâchoire, ouverture verticale de la bouche)

3) Je vais terminer la lecture avec le livre devant le visage puis avec le visage visible (pp. 24-27).

Quelles sont vos impressions ? Quelles différences percevez-vous ?

4) Pouvez-vous poursuivre la lecture sans bruit de fond (pp. 24-27) puis avec un bruit de fond (pp. 24-27) en accentuant l'intonation et augmentant l'articulation.

Vous allez être attentif(ve) d'abord à l'intonation (aux modulations de la voix), puis à l'articulation (lèvres, langue, mâchoire) puis aux deux en même temps.

Percevez-vous des différences avec et sans bruit de fond ? »

Suite à ces mises en situation, pouvez-vous identifier **un élément** dont vous avez pris conscience et que vous pourriez implémenter dans votre quotidien ? »

(20')

3) Automatisation de l'intonation, de l'articulation et de la visibilité de la parole

Méthode

Le participant est amené à automatiser les compétences travaillées lors d'une immersion dans une classe virtuelle. Le niveau de bruit ambiant (classe, couloir, cour de récréation) a été fixé à 0,2 (Window = 40) et le degré d'agitation initial des élèves dans la classe virtuelle à 70%.

Suite à l'immersion en RV, le participant est amené à verbaliser :

- son ressenti au niveau de l'intonation, de l'articulation et de la visibilité de la parole
- sa perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves
- son utilisation vocale dans cet environnement.

Consignes

Avant l'immersion en RV : « Vous allez être immergé(e) dans la classe virtuelle d'élèves du primaire. Vous allez voir que ces élèves se comportent comme des élèves normaux, ils bougent et fond du bruit, mais ne parlent pas. Nous vous proposons d'expliquer aux élèves de cette classe, pendant 5 à 10 minutes, une histoire, un conte... ou une situation que vous avez pu vivre en classe et à laquelle nous vous avons demandé de réfléchir lors de la dernière séance».

« Vous pouvez également vous tourner vers le tableau si vous le souhaitez ?

Vous serez attentif(ve) aux intonations, à l'articulation et à l'aspect lisible de la parole. »

(voir liste de la séance 2 si nécessaire : (en fonction de son vécu en stage) : une fête d'école, une excursion, une visite (musée/monument), un séjour (classe verte/classe de neige/classe de ville).

Le participant peut expliquer pour le thème choisi :

- 1) le contexte,
- 2) les heures, les jours,
- 3) le déplacement,
- 4) le matériel à prendre (chapeau, crème solaire, manteau),
- 5) le repas,
- 6) l'argent de poche,
- 7) les activités sur place
- 8) les consignes particulières

Après l'immersion en RV :

Complétion de 1 questionnaire :

Questionnaire de **présence** de l'UQO (QP-UQO) du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2006) (Bouchard & Robillard, 2019)

(5')

« Quel est votre ressenti au niveau des intonations, de l'articulation, de la visibilité de la parole ?

Quelle est votre perception du bruit ambiant de la classe et du niveau d'agitation des élèves ?

Comment avez-vous utilisé votre voix dans cet environnement ?

Percevez-vous une différence avec les activités sans RV ?

Si vous deviez retenir **une chose** que vous pourriez utiliser dans le futur, laquelle serait-ce ? »

(15')

En **fin** de programme, demander au participant la façon dont il envisage de mettre en pratique ce qui a été vu :

- dans son prochain stage (objectif à court terme)

- dans sa première année d'enseignement en tant qu'enseignant primaire (objectif à long terme)

(10')

Annexe 4. Tableaux des résultats statistiques

Propension à l'immersion – âge : Corrélation de Pearson

		Propension immersion Note globale
Age	Pearson's r	0.198
	p-value	0.389

Propension à l'immersion – effet du genre : Test t de Student

	Test	Statistic	dl	p	η^2
Propension immersion Note globale	t Student	-1.150	19.000	0.264	0.090
	Mann-Whitney	34.000		0.412	

Propension à l'immersion – effet du bloc : Test t de Student

	Test	Statistic	dl	p	η^2
Propension immersion Note globale	t Student	-0.242	19.000	0.812	-1.467
	Mann-Whitney	57.000		0.916	-0.709

Sentiment de présence – ANOVA à mesures répétées

	SC	dl	SC	F	p	η^2
Session	108.738	2	54.369	0.577	0.566	0.006
residual	3767.970	40	94.199			
residual	15464.792	20	773.240			

Sentiment de présence – âge : ANOVA à mesures répétées

Etant donné que nous sommes dans une ANOVA à mesures répétées, chaque sujet est son propre contrôle et nous considérons l'âge comme une *covariable constante*, ce qui n'influence pas les effets trouvés dans l'ANOVA. En ce qui concerne les régressions entre l'âge et la variable du sentiment de présence, aucune régression n'est significative, ce qui montre encore une fois que l'âge n'a pas d'effet sur le sentiment de présence.

Sentiment de présence – effet du genre : ANOVA mixte

	SC	dl	SC	F	p	η^2
session	143.045	2	71.523	0.731	0.488	0.007
session * GENRE	50.601	2	25.300	0.259	0.773	0.003
Residual	3717.369	38	97.826			
GENRE	389.322	1	389.322	0.491	0.492	0.025
Residual	15075.470	19	793.446			

Sentiment de présence – effet du bloc : ANOVA mixte

	SC	dl	SC	F	p	η^2
session	113.113	2	56.557	0.581	0.564	0.006
session * BLOC	70.193	2	35.096	0.361	0.700	0.004
Residual	3697.778	38	97.310			
BLOC	728.573	1	728.573	0.939	0.345	0.047
Residual	14736.219	19	775.590			

Cybermalaise pré et post-immersion séance 1 – Test t de Student

		t	dl	p
Note globale pré	Note globale post	1.328	20	0.199

Cybermalaise pré et post-immersion séance 1 – âge : Corrélation de Pearson

		AGE
Note globale pré	Pearson's r	-0.132
	p-value	0.569
Note globale post	Pearson's r	0.343
	p-value	0.128

Cybermalaise pré et post-immersion séance 1 – effet du genre : Test t de Student

	t	df	p
Note globale pré	0.665	19.000	0.514
Note globale post	0.207	19.000	0.838

Cybermalaise pré et post-immersion séance 1 – effet du bloc : Test t de Student

	t	df	p
Note globale pré	0.243	19.000	0.811
Note globale post	-0.039	19.000	0.969

Temps moyen de communication en RV – ANOVA à mesures répétées

	SC	dl	CM	F	p	η^2
Session	327087.841	2	163543.921	55.253	< 0.001	0.575
residual	118395.492	40	2959.887			
residual	123849.746	20	6192.487			

Temps moyen de communication en RV – âge : ANOVA à mesures répétées

Etant donné que nous sommes dans une ANOVA à mesures répétées, chaque sujet est son propre contrôle, nous considérons l'âge comme une *covariable constante*, ce qui n'influence pas les effets trouvés dans l'ANOVA.

En ce qui concerne les régressions entre l'âge et la variable du temps moyen de communication, aucune régression n'est significative, ce qui montre encore une fois que l'âge n'a pas d'effet sur le temps moyen de communication en RV.

Temps moyen de communication en RV – effet du genre : ANOVA mixte

	SC	dl	SC	F	P	η^2
session	293506.632	2	146753.316	48.740	< 0.001	0.548
session * GENRE	3979.203	2	1989.602	.661	0.522	0.007
Residual	114416.289	38	3010.955			
GENRE	7194.668	1	7194.668	1.172	0.293	0.058
Residual	116655.078	19	6139.741			

Temps moyen de communication en RV – effet du bloc : ANOVA mixte

	SC	dl	SC	F	p	η^2
session	324683.827	2	162341.914	54.697	< 0.001	0.573
session * BLOC	5611.256	2	2805.628	0.945	0.398	0.010
Residual	112784.236	38	2968.006			
BLOC	45627.637	1	45627.637	11.083	0.004	0.368
Residual	78222.109	19	4116.953			

Propension à l'immersion et sentiment de présence moyen : Corrélation de Pearson

		Sentiment de présence moyen
Propension immersion Note globale	Pearson's r	0.294
	p-value	0.196
Propension immersion Focus	Pearson's r	-0.121
	p-value	0.602
Propension immersion Implication	Pearson's r	0.188
	p-value	0.414
Propension immersion Emotions	Pearson's r	0.397
	p-value	0.075
Propension immersion Jeu	Pearson's r	0.130
	p-value	0.574

Propension à l'immersion et temps moyen de communication en RV : Corrélation de Pearson

		Temps de communication moyen en RV
Propension immersion Note globale	Pearson's r	0.217
	p-value	0.345

Propension à l'immersion et temps moyen de communication en immersion par séance : Corrélation de Pearson

		Propension immersion Note globale
Durée Séance 1 secondes	Pearson's r	0.112
	p-value	0.630
Durée Séance 2 secondes	Pearson's r	0.078
	p-value	0.736
Durée Séance 3 secondes	Pearson's r	0.255
	p-value	0.265

Propension à l'immersion « Focus » et temps moyen de communication en RV : Corrélation de Pearson

		Temps moyen de communication en RV
Propension immersion Focus	Pearson's r	0.060
	p-value	0.795

Propension à l'immersion « Implication » et temps moyen de communication en RV : Corrélation de Pearson

		Temps moyen de communication en RV
Propension immersion Implication	Pearson's r	0.306
	p-value	0.177

Propension à l'immersion « Emotions » et temps moyen de communication en RV : Corrélation de Pearson

		Temps moyen de communication en RV
Propension immersion Émotions	Pearson's r	-0.104
	p-value	0.653

Propension à l'immersion « Jeu » et temps moyen de communication en RV : Corrélation de Pearson

		Temps moyen de communication en RV
Propension immersion Jeu	Pearson's r	0.169
	p-value	0.465

Cybermalaise et sentiment de présence moyen : Corrélation de Pearson

		Sentiment de présence moyen
Cybermalaise Note globale pré	Pearson's r	-0.086
	p-value	0.710
Cybermalaise Note globale post	Pearson's r	0.076
	p-value	0.743
Cybermalaise moyen	Pearson's r	-0.045
	p-value	0.845

Temps moyen de communication en RV et sentiment de présence moyen: Corrélation de Pearson

		Sentiment de présence moyen
Durée moyenne en secondes	Pearson's r	0.170
	p-value	0.400
Durée Séance 1 en secondes	Pearson's r	0.276
	p-value	0.226
Durée Séance 2 en secondes	Pearson's r	-0.013
	p-value	0.956
Durée Séance 3 en secondes	Pearson's r	0.189
	p-value	0.412
Item 5 – Sentiment de présence moyen	Pearson's r	-0.252
	p-value	0.271

Cybermalaise et temps moyen de communication moyen en RV : Corrélation de Pearson

		Temps communication moyen
Cybermalaise Note globale pré	Pearson's r	-0.328
	p-value	0.146
Cybermalaise Note globale post	Pearson's r	-0.016
	p-value	0.943

Annexe 5. Observations qualitatives

La séance indirecte

La séance indirecte a été proposée entre les séances directes 1 et 2. Les participants de notre groupe expérimental ont donné un retour spontané sur la séance indirecte au moment du feedback prévu au début de la séance 2 du programme. Il nous a semblé important de rendre compte et de discuter de ces considérations, car elles constituent un arrière-fond à notre étude dans l'idée d'améliorer in fine la formation des enseignants.

Globalement, la plupart des participants ont trouvé la séance indirecte très complète, mais, selon certains, les conseils donnés ne sont pas toujours applicables en classe. De nombreuses informations, parfois difficiles à retenir dans leur entièreté, étaient abordées en continu dans la vidéo sans intervention ou commentaire. Ceci paraissait dès lors trop long pour certains participants. Le moment de diffusion, à huit heures du matin, a peut-être aussi influencé les capacités attentionnelles de l'auditoire. La diffusion de la vidéo correspondait à l'horaire d'un cours lié aux notions vocales, cours qu'il était difficile de déplacer.

La notion de respiration « ventrale » est expliquée dans la vidéo. Les réactions des participants par rapport à cette notion ont révélé un manque de compréhension du mécanisme respiratoire de leur part. Ces notions ont été clarifiées individuellement à leur demande lors de la séance 2 du programme.

En ce qui concerne le matériel, certains participants avaient déjà vu le feu rouge de détection de bruit ambiant, mais aucun n'avait déjà manipulé le micro-casque. Combler ce manque leur a permis de découvrir les fonctionnalités de l'appareil.

En tenant compte de ces différentes remarques, la séance indirecte pourrait être améliorée : nous pourrions la proposer à un autre moment de la journée et prévoir des pauses et des échanges pendant la projection, ce qui permettrait d'ajouter quelques explications et de répondre aux questions des participants. La manipulation du matériel serait maintenue après la diffusion de la vidéo.

Les séances directes

Le modèle méthodologique RTSS (Van Stan et al., 2019) du programme détaille des moments de feedbacks dans les ingrédients qui constituent les séances directes individuelles. Grâce à cela, des ajustements permanents ont été réalisés afin de guider au mieux les comportements des participants et des observations qualitatives ont pu être recueillies. Parmi ces observations, nous avons pu constater que le sens de certains termes employés dans les explications (le forçage ou le malaise par exemple) et dans les questions posées n'était pas le même pour les participants et la formatrice, ce qui a dû être expliqué pour ne pas induire de confusion dans les notions abordées par la suite.

Lors de la séance 1, des explications supplémentaires ont été données sur les postures assise et accroupie, car elles sont en lien direct avec le vécu en classe. Les participants ont fréquemment fait la différence entre la position debout, dite « d'autorité », qu'ils voulaient éviter et la position adéquate pour communiquer. Plusieurs étudiants ont ressenti une gêne dans le bas du dos en position debout et un support en main a souvent été proposé et apprécié pour éviter trop de gestes parasites lors des exercices de communication. Cette proposition de support pourrait être incluse systématiquement dans le programme.

Le bruit des chaises en RV semblait plus perturbant au cours de la séance 1 (70,2 dBA à 30% d'agitation), ce qui déconcentrait régulièrement les participants qui perdaient alors le fil de leur discours. Cette gêne serait peut-être due au fait qu'il s'agisse de la première immersion dans cet environnement de RV car elle n'a plus été observée de manière aussi fréquente par la suite. Des pauses ont pu être observées pendant l'immersion en RV lorsque les participants attendaient une diminution du bruit avant de reprendre la parole, comme l'avait constaté Regnier (2019), afin de ne pas augmenter l'intensité de leur voix.

Au cours de la séance 2, les exercices en lien avec la résonance ont demandé de nombreuses explications en phonétique (surtout pour les sons oraux et nasaux) et les participants de bloc 2 ont montré plus de difficultés pour l'exercice de comptage projeté parce qu'ils se sont rarement retrouvés dans cette situation en stage. Peu de sensations intra-buccales ont été exprimées et

d'autres sons que /m/ ont été utilisés (à la demande des participants) pour percevoir les différents types de vibrations. Chaque participant a constaté au moins une erreur d'articulation lors de l'exercice en débit rapide au cours de cette séance, ce qui leur faisait prendre conscience de l'importance de l'adaptation du débit de parole. La plupart des participants ont montré un changement subjectif de comportement dès la séance 2 par une plus grande aisance et plus de productions lors de l'immersion en RV. En plus des analyses statistiques qui montrent une augmentation significative du temps moyen de communication en RV, nous pouvons nous demander si le contenu de la tâche de communication a pu influencer cette durée.

Pendant la séance 3, les participants ont évoqué une diminution de leur attention et de leur compréhension du récit lors de la lecture recto tono (monocorde) par la formatrice et aussi lorsqu'ils n'avaient pas la possibilité de voir les aspects visibles de sa parole. La plupart des participants ont perçu une augmentation subjective d'intensité vocale et une diminution du débit lorsque le texte était lu par la formatrice en exagérant les intonations et l'articulation.

Tous les participants qui avaient pensé à une histoire à raconter avant l'immersion de la séance 3 se sont sentis plus à l'aise et plus disposés à analyser leur communication après l'immersion en RV.

Sur les trois compétences travaillées lors de chaque séance, une a souvent été moins prise en considération au moment de la communication en RV (séance 1 : niveau de tension musculaire ; séance 2 : placement résonantiel ; séance 3 : aspects visibles de la parole). Les participants éprouvaient des difficultés à penser en même temps à s'auto-analyser et au contenu de leur discours. La préparation du thème de la tâche de communication (séance 3) en classe de RV pourrait favoriser l'automatisation des compétences communicationnelles.

En ce qui concerne la RV, la question 4 du questionnaire de présence de l'UQO¹⁰ (Bouchard & Robillard, 2019) a souvent dû être répétée pour une meilleure compréhension par le participant

¹⁰ Jusqu'à quel point étiez-vous conscient(e) que vous étiez *ici* dans le local et non pas *là* dans la classe virtuelle ?

et la question 5 « difficulté à faire le focus » du questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009) a dû être expliquée¹¹ à de nombreuses reprises.

En raison d'un bug informatique, une réinitialisation de la RV a été nécessaire pour chaque participant ainsi qu'une vérification du réglage du son de l'écouteur gauche du casque Oculus Rift™ (faux contact fréquent en raison d'une vis desserrée). Le bruit du ventilateur de l'ordinateur était continu, mais n'a pas gêné la réalisation du programme.

Pour l'ensemble des séances, les participants ont montré un temps d'adaptation à la classe de RV avant de commencer à parler, comme l'expliquent Wiederhold et Bouchard (2014) et Servotte et al. (2020). Des pauses sont également apparues dans leur communication. C'est la raison pour laquelle la terminologie de « temps de communication » (et non temps de parole) a été choisie pour l'analyse des résultats. Le contenu du discours lors de la communication en RV a parfois été difficile à trouver par les participants (surtout lors de la séance 1), peut-être en raison du thème choisi d'une présentation personnelle devant la classe de RV. Une fois encore, la préparation du sujet permettrait peut-être d'éviter cette difficulté.

Certains participants ont remarqué spontanément une utilisation différente de leur communication en fonction du bruit de la classe en RV et quelques-uns ont eu l'impression subjective de s'habituer à la RV au fil des immersions. Plusieurs ont aussi exprimé le fait d'avoir appliqué spontanément en RV les comportements immunogènes abordés avec la formatrice lors de la séance.

Grâce aux feedbacks prévus dans le programme après l'immersion en RV, nombre de participants ont pu exprimer leur embarras quant à l'absence de réponses des élèves de la classe en RV, comme l'ont constaté Regnier (2019) et Remacle et al. (2021). Ceci les empêchait d'interagir avec eux et d'intervenir sur certains comportements dérangeants (par exemple, demander à un élève de se tenir autrement sur sa chaise).

¹¹ Item expliqué par une difficulté à fixer quelque chose, à se focaliser sur quelque chose.

Les participants ont regretté de ne pas avoir de support de lecture devant la classe pour s'approcher de la réalité de terrain et aussi en raison de leur manque d'expérience. Ils demandaient quelquefois lors de l'immersion en RV s'ils devaient continuer à communiquer, car ils avaient l'impression que leur discours manquait de structure. De plus, le fait de ne pas disposer des prénoms des élèves les empêchait d'appeler ceux-ci et les obligeait à utiliser des interjections, ce qui ne leur est pas permis en situation réelle de stage. L'implémentation d'un support de lecture au sein de la RV serait une piste à développer ainsi que la préparation à l'avance du sujet à se présenter devant la classe.

Plusieurs participants, essentiellement de bloc 3, ont remarqué que les situations de communication plus longues sans support, comme demandées en immersion de RV à chaque séance, ne se produisent que très rarement en situation écologique de classe. Les questions posées par les élèves, les réponses apportées, les interventions diverses interrompent fréquemment le discours de l'(étudiant) enseignant, comme le notait également Regnier (2019). Cette situation de communication continue en RV ne semble pas correspondre réellement à la pédagogie active que les participants doivent appliquer en situation de stage. Des réactions spécifiques d'élèves seraient intéressantes à insérer dans la RV en fonction des productions des participants, ce qui leur permettrait des ajustements communicationnels en temps réel.

Certains participants ont interprété les attitudes des élèves de la classe en RV et avaient l'impression qu'elles se modifiaient en fonction de leur discours pendant l'immersion, ce qui n'était pas le cas puisque le programme de RV est constitué de cycles réguliers. Cela est certainement lié à un niveau élevé du sentiment de présence lors de l'immersion en RV.

De manière générale, peu de déplacements ont été observés en période d'immersion en RV. Les participants avaient plutôt tendance à rester sur place. Cela est peut-être dû aux repères préalablement fixés sur le sol pour démarrer l'immersion ou à la longueur du câble. Pourtant, la consigne leur signalait qu'ils pouvaient se déplacer et le câble était tenu par la formatrice afin de ne pas sentir sa présence et de laisser les participants libres dans leurs mouvements.

En ce qui concerne l'entièreté du programme, plusieurs participants ont été interpellés une ou plusieurs fois pendant leur cursus sur les caractéristiques de leur voix et se sentaient d'autant plus investis dans leur participation à notre étude. Ils ont clairement exprimé leur intention d'y trouver des solutions aux difficultés communicationnelles qu'ils avaient déjà rencontrées en stage. Cette constatation pourrait être mise en lien avec le niveau significativement plus élevé de leur propension à l'immersion en raison de leur intention comportementale pour participer au programme.

Certains participants ont quelquefois oublié d'identifier, dans la temporalité demandée, une situation de communication en environnement bruyant dans laquelle ils se seraient retrouvés entre deux séances. Ils ont malgré tout pu en expliquer une a posteriori. De la même façon, certains participants ont oublié de rechercher une situation ou une histoire à raconter en immersion lors de la séance 3, mais ont malgré tout pu se remémorer un événement personnel à raconter. Le fait de solliciter les participants en dehors de la séance avait été discuté lors de l'élaboration du programme, car la quantité de travail qui leur est demandée pendant leur formation pouvait les empêcher de répondre à la demande, ce qui a bien été constaté. Plusieurs participants de bloc 3 ont d'ailleurs exprimé la pression liée aux stages et au TFE au cours de leur formation, ce qui a rendu le planning du programme d'entraînement assez compliqué à organiser pour respecter les conditions de l'étude à savoir la participation à une séance indirecte et trois séances directes hebdomadaires. Un moment de la journée identique pour chaque séance directe n'a pas toujours été possible à respecter vu les difficultés d'horaire des participants. Ces contraintes pourraient d'ailleurs expliquer l'abandon de plusieurs participants au cours du programme.

Après les feedbacks prévus dans le programme, certains exercices ont été réalisés une seconde fois à la demande du participant pour mettre l'accent sur les comportements immunogènes. Tous les participants ont souvent associé les exercices à appliquer à une situation de supervision de stage. Certains étaient plus dérangés que d'autres par le bruit diffusé dans le local et/ou dans la classe de RV, ce qui les déconcentrait parfois dans leur discours ou leur auto-analyse.

À la suite du programme, de nombreux participants se sont rendu compte du bénéfice de répéter les leçons à domicile pour mieux les préparer en y intégrant les compétences communicationnelles abordées. Certains ont souhaité recevoir un « programme personnalisé » et un retour sur les résultats de l'étude. Lorsqu'on évoque avec les participants ce qu'ils feraient avec leur propre classe après l'obtention de leur diplôme, ils expliquent souvent leur intuition que leur voix et leur communication seraient mieux adaptées dans leur propre classe par rapport au stage en raison du stress que les évaluations du maître de stage et du pédagogue (superviseur du stage pour la Haute École de la Ville de Liège) peuvent engendrer. Ils disent également qu'ils seraient plus enclins à mettre en place les compétences communicationnelles qui les ont particulièrement interpellés au cours du programme. Tous les participants ont exprimé leur appréciation quant au fait qu'il s'agisse de séances individuelles, car ils se sont sentis plus à l'aise pour entraîner les différentes compétences, contrairement aux exercices de groupe souvent proposés pendant leur formation. Ils ont tous manifesté un grand intérêt pour la plus-value du programme d'entraînement et une reconnaissance après la dernière séance.

RÉSUMÉ

Les enseignants sont considérés comme des professionnels de la voix. Nombre d'entre eux se plaignent ou présentent des troubles vocaux pendant leur carrière et certains même déjà au cours de leur formation. Les techniques directes et/ou indirectes de prévention des troubles vocaux généralement proposées aux enseignants leur permettent de pallier certaines difficultés vocales qu'ils peuvent rencontrer. Cependant, elles n'assurent pas toujours un transfert et un maintien à long terme des compétences vocales en raison de leur contenu trop général et sans tenir compte des spécificités propres à chacun et à chaque type d'enseignement.

Afin de pallier ces difficultés, le projet de recherche VirtuVox a vu le jour en validant tout d'abord une classe de réalité virtuelle (RV) (Remacle et al., 2021) pour l'intégrer ensuite dans un programme d'entraînement spécifique proposé à de futurs enseignants de niveau primaire. Ce programme a été conçu de telle manière que les futurs enseignants puissent conscientiser, entraîner et automatiser les comportements communicationnels adéquats à mettre en place dans des situations environnementales proches de la réalité de pratique pédagogique.

Notre travail s'inscrit dans cette deuxième partie du projet VirtuVox. Un essai contrôlé randomisé en double aveugle a été mené : il a impliqué le présent mémoire ainsi que celui de Pirenne (2020). Notre objectif était d'élaborer et d'appliquer un programme d'entraînement des compétences de communication intégrant des immersions dans une classe virtuelle, tandis que Pirenne (2020) a évalué l'effet dudit programme sur un groupe de futurs enseignants en le comparant à un groupe contrôle.

Le programme créé dans ce mémoire a été décrit sur base du modèle méthodologique Rehabilitation Treatment Specification System (RTSS) de Van Stan et al. (2019) afin de détailler la séance indirecte commune de prévention et les trois séances directes individuelles hebdomadaires qui ont été proposées aux 21 participants du groupe expérimental de la Haute École de la Ville de Liège. Ces participants ont pu être évalués sur base d'un questionnaire sociodémographique (Pirenne, 2020), du questionnaire sur la propension à l'immersion en RV (Witmer & Singer, 1998), du questionnaire de présence de l'UQO (Bouchard & Robillard, 2019), du questionnaire sur les cybermalaises (Bouchard et al., 2009) et du temps de communication en RV.

Les résultats obtenus permettent de constater que les participants ont tous montré un score global de propension à l'immersion supérieur aux normes du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2002). Ils indiquent également que l'environnement de RV engendre une forte sensation

de présence, qu'il n'entraîne pas de symptômes de cybermalaise et que le temps de communication en RV a significativement augmenté au fil des séances.

En tenant compte de quelques adaptations, dont certaines liées à la RV, les conclusions générales et les perspectives de cette étude encouragent à l'utilisation de ce programme incluant la RV voire à son implémentation dans la formation des enseignants pour prévenir les troubles vocaux.