

La réalité virtuelle au service des patients hospitalisés en pneumologie : Quels impacts sur leur bien-être ?

Auteur : Stierlin, Charline

Promoteur(s) : Wagener, Aurélie

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

Diplôme : Master en sciences psychologiques, à finalité spécialisée en psychologie clinique

Année académique : 2020-2021

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/13758>

Avertissement à l'attention des usagers :

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

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

LA RÉALITÉ VIRTUELLE AU SERVICE DES PATIENTS HOSPITALISÉS EN PNEUMOLOGIE : QUELS IMPACTS SUR LEUR BIEN-ÊTRE ?

Charline STIERLIN

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Master en Sciences
Psychologiques

Promotrice : Aurélie WAGENER

Lecteurs : Caroline TILKIN et Eric ADAM

Année académique 2020 – 2021

REMERCIEMENTS

Pour commencer, je tiens à remercier ma promotrice, Aurélie Wagener, pour son soutien et ses précieux conseils, sans qui ce mémoire n'aurait pu voir le jour. Merci pour votre temps, votre encadrement, votre bienveillance et tout le temps accordé qui m'ont permis de mener à bien ce projet.

Je remercie d'avance ma lectrice, Madame Caroline Tilkin, et mon lecteur,
Monsieur Eric Adam, pour le temps et l'intérêt porté à ce travail.

Je tiens à remercier toutes les équipes de pneumologie du CHU Notre-Dame-des-Bruyères de Liège et notamment, les infirmières, les kinésithérapeutes et surtout Claire Martorana, psychologue, pour leur soutien et leurs encouragements tout au long du projet. Merci pour ces moments de partage et pour votre aide précieuse dans le recrutement des patients.

Je tiens sincèrement à remercier tous les patients qui, malgré le contexte de crise actuel, ont accepté de participer avec enthousiasme à ce projet. Je ressors grandie de cette expérience clinique, ces échanges ont été la richesse de mon mémoire.

Je remercie Claire et Faustine pour leurs nombreuses relectures, pour leur temps et leur implication qui m'ont permis d'améliorer mon travail jusqu'à la fin.

Merci à la Belgique, et surtout à Liège, de m'avoir si bien accueillie pendant ces deux années. Je remercie chaleureusement toutes les personnes que j'ai pu y rencontrer et qui sont aujourd'hui devenues ma famille de cœur. Merci d'avoir été là dans les bons et mauvais moments et de m'avoir soutenue tout au long de ce projet.

J'ai également une pensée toute particulière pour tous ceux partis trop tôt, mais que je n'oublie pas malgré tout ...

Enfin, c'est avec une immense reconnaissance que je remercie mes parents, ma famille et tous mes proches restés en France et que j'ai décidé de quitter pour poursuivre ma route en Belgique. Merci de m'avoir permis de réaliser ces études, de m'avoir soutenue et d'avoir été présents malgré la distance qui nous sépare. Vous savez que je vous porterai toujours dans mon cœur.

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PARTIE THÉORIQUE	2
CHAPITRE.1 : LES MALADIES RESPIRATOIRES	3
1. DEFINITIONS ET EPIDEMIOLOGIE	3
1.1. Description de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO).....	4
1.2. Description de la pneumopathie	5
2. LA MALADIE : ALTERATION DU BIEN-ETRE ET DU QUOTIDIEN.....	7
2.1. Anxiété et dépression.....	10
2.2. Ajustement et processus d'adaptation	11
2.3. Lien avec le contexte de la COVID-19.....	13
3. PRISE EN CHARGE PSYCHOLOGIQUE	14
3.1. Définitions et mécanismes de la relaxation	15
3.2. Effets de la relaxation dans la maladie respiratoire	16
3.3. Conclusion	18
CHAPITRE.2 : LA RÉLITÉ VIRTUELLE	20
1. HISTORIQUE DE LA REALITE VIRTUELLE	20
2. ASPECTS TECHNIQUES ET NOTIONS CLES	21
2.1. Le sentiment de présence.....	21
2.2. Le sentiment d'immersion	22
2.3. Le cybermalaise	23
3. LA REALITE VIRTUELLE EN PSYCHOLOGIE	24
3.1. Réalité virtuelle dans les troubles anxieux	24
3.2. Réalité virtuelle dans la dépression	25
3.3. Applications de la relaxation en réalité virtuelle	27
3.4. Conclusion	29
CHAPITRE.3 :MALADIES RESPIRATOIRES, RELAXATION ET RÉALITE VIRTUELLE	31
1. MALADIES RESPIRATOIRES ET REALITE VIRTUELLE.....	31
2. MALADIES RESPIRATOIRES ET RELAXATION	32
CHAPITRE.4 : OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES	34
1. OBJECTIFS.....	34

2. HYPOTHESES	34
PARTIE EMPIRIQUE	35
CHAPITRE.5 : MÉTHODOLOGIE	36
1. PARTICIPANTS	36
1.1. Critères d'inclusion et de non-inclusion	36
1.2. Procédures de recrutement.....	36
1.3. Considérations éthiques	37
1.4. Conditions de passation	37
2. DESIGN EXPERIMENTAL.....	38
3. QUESTIONNAIRES	40
3.1. Questionnaire socio-démographique	40
3.2. Evaluation des traits émotionnels	41
3.2.1. <i>Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS; Zigmond & Snaith, 1983)</i>	41
3.2.2. <i>Cognitive Emotional Regulation Questionnaire – (CERQ ; Garnefski et al., 2001) ..</i>	41
3.2.3. <i>Échelle de bien-être mental de Warwick-Edinburgh (WEMWBS ; NHS Health Scotland et al., 2006)</i>	42
3.2.4. <i>Covid Stress Scales (CSS ; Taylor et al., 2020)</i>	42
3.2.5. <i>Questionnaires de propension à l'immersion (QPI ; Robillard et al., 2002)</i>	43
3.3. État psychologique	43
3.3.1. <i>Questionnaire des cybermalaises (SQQ ; Bouchard et al., 2007)</i>	43
3.3.2. <i>Echelles visuelles analogiques</i>	44
3.3.3. <i>Questionnaire du sentiment de présence (QP-UQO ; Laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais, 2006)</i>	44
4. L'ENVIRONNEMENT VIRTUEL	45
5. PROCEDURES STATISTIQUES	45
CHAPITRE.6 : RÉSULTATS.....	47
1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES.....	47
1.1. Données sociodémographiques	47
1.2. Traits émotionnels	48
1.2.1. <i>Anxiété et dépression</i>	48
1.2.2. <i>Régulation émotionnelle</i>	50
1.2.3. <i>Stress lié à la Covid-19</i>	51
1.2.4. <i>Bien-être mental</i>	52
1.2.5. <i>Propension à l'immersion</i>	52

2.	ANALYSE STATISTIQUES DES VARIABLES D'INTERET	53
2.1.	Traits émotionnels	53
2.2.	États émotionnel et mesures physiologiques	55
CHAPITRE.7 : DISCUSSION		58
1.	INTERPRETATION DES RESULTATS	58
1.1.	Caractéristiques de la population.....	58
1.2.	Effets de la réalité virtuelle.....	61
2.	LIMITES ET PERSPECTIVES	66
CONCLUSION.....		68
BIBLIOGRAPHIE		69
ANNEXES.....		86
ANNEXE 1 : FORMULAIRE D'INFORMATIONS		86
ANNEXE 2 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT		93
ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE		96
ANNEXE 4 : HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE (HADS; ZIGMOND & SNAITH, 1983)		97
ANNEXE 5 : COGNITIVE EMOTIONAL REGULATION QUESTIONNAIRE – (CERQ ; GARNEFSKI ET AL., 2001)		98
ANNEXE 6 : COVID STRESS SCALES (CSS ; TAYLOR ET AL., 2020)		100
ANNEXE 7 : ECHELLE DE BIEN-ETRE MENTAL DE WARWICK-EDINBURGH (WEMWBS ; NHS HEALTH SCOTLAND ET AL., 2006)		103
ANNEXE 8 : EXEMPLES D'ITEMS DU QUESTIONNAIRE DE PROPENSION A L'IMMERSION (QPI ; ROBILLARD ET AL., 2002)		104
ANNEXE 9 : QUESTIONNAIRE DES CYBERMALAISES (SQQ ; BOUCHARD ET AL., 2007).....		105
ANNEXE 10 : ECHELLES VISUELLES ANALOGIQUES PRE-IMMERSION (VERSION A)		106
ANNEXE 11 : ECHELLES VISUELLES ANAOLGIQUES POST-IMMERSION (VERSION B)		107
ANNEXE 12 : FICHE D'OBSERVATIONS ECHELLES VISUELLES ANALOGIQUES		108
ANNEXE 13 : TABLEAUX DES STATISTIQUES DESCRIPTIVES – TRAITS EMOTIONNELS		109
ANNEXE 14 : TABLEAUX DES STATISTIQUES DESCRIPTIVES PRE ET POST IMMERSION – ETAT EMOTIONNEL		110
RÉSUMÉ.....		111

TABLES DES FIGURES

FIGURE 1 - ILLUSTRATION DE LA BRONCHOPNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE [BPCO]	4
FIGURE 2 - ILLUSTRATION DE LA FIBROSE PULMONAIRE IDIOPATHIQUE [FPI]	6
FIGURE 3 – REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE LA PYRAMIDE DE MASLOW (1943)	8
FIGURE 4 - LE MODELE TRANSACTIONNEL-INTEGRATIF-MULTIFACTORIEL (2002)	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 5 - REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU DESIGN EXPERIMENTAL.....	40
FIGURE 6 - CAPTURES D'ECRANS DES DIFFERENTS ENVIRONNEMENTS DE "CALM PLACE"	45
FIGURE 7 - REPARTITION DES PATIENTS PRESENTANT DES SYMPTOMES ANXIEUX AVANT ET APRES L'INTERVENTION (N = 14)	49
FIGURE 8 - REPARTITION DES PATIENTS PRESENTANT DES SYMPTOMES DEPRESSIFS AVANT ET APRES L'INTERVENTION (N = 14)	50

TABLES DES TABLEAUX

TABLEAU 1 - DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES PARTICIPANTS	48
TABLEAU 2 - MOYENNES DES SCORES OBTENUS CONCERNANT LA SYMPTOMATOLOGIE ANXIEUSE ET DEPRESSIVE.....	49
TABLEAU 3 - MOYENNES DES SCORES OBTENUS AU QUESTIONNAIRE DE REGULATION EMOTIONNELLE (CERQ).....	51
TABLEAU 4 - MOYENNES DES SCORES OBTENUS POUR LE STRESS RELATIF A LA COVID-19	51
TABLEAU 5 - MOYENNES DES SCORES OBTENUS A L'ECHELLE DE BIEN-ETRE.....	52
TABLEAU 6 - SCORES OBTENUS AU QUESTIONNAIRE DE PROPENSION A L'IMMERSION (QPI).....	52
TABLEAU 7 - MOYENNES DES SCORES OBTENUS POUR LES TRAITS EMOTIONNELS EN PRE ET POST INTERVENTION.	54
TABLEAU 8 - MOYENNES DES SCORES OBTENUES POUR L'ETAT EMOTIONNEL JUSTE AVANT ET JUSTE APRES UNE EXPOSITION EN RV	56

INTRODUCTION

Les maladies respiratoires touchent près de 545 millions de personnes dans le monde. et ont été la cause de 3,9 millions de décès en 2017 (Labaki & Han, 2020). En Belgique, elles représentent la troisième cause de mortalité (Observatoire de la Santé, Province du Luxembourg, 2016). Les symptômes cliniques de ces maladies sont particulièrement invalidants, puisqu'ils altèrent à la fois les capacités physiques et le bien-être psychologique des patients ¹qui en sont atteints (Decramer, 2008). En effet, des troubles anxieux et dépressifs viennent souvent s'ajouter au tableau clinique de ces patients (Ninot, 2011). Pourtant, ces symptômes ne sont pas à négliger étant donné qu'ils augmentent le risque d'exacerbations de la maladie et aggravent certains symptômes (Underner et al., 2018). Le contexte de crise de la COVID-19 vient ajouter un caractère anxiogène aux situations déjà bien difficiles de ces patients, qui sont plus vulnérables et à risques de développer des formes sévères du virus (Daccord et al., 2020).

En parallèle, la réalité virtuelle connaît un essor depuis les années 1990 et son utilisation intéresse de plus en plus de domaines dont la santé et la psychologie (Freeman et al., 2017; Malbos et al., 2013). Tout d'abord utilisée dans la prise en charge des troubles anxieux, les recherches s'intéressent aujourd'hui à son application dans la gestion de la douleur, du stress, de la dépression et de certains troubles psychotiques (Maples-Keller et al., 2017). En effet, cet outil offre une grande flexibilité et favorise l'apprentissage de nouvelles réponses émotionnelles et comportementales (Rus Calafell et al., 2018). La réalité virtuelle permet notamment de promouvoir la relaxation et permet une meilleure gestion du stress et des affects négatifs (Riches et al., 2021). Son pouvoir immersif permet aux individus de s'évader dans un environnement sécurisant, dépourvu des pressions extérieures où il semble plus simple de lâcher prise (Freeman et al., 2017; Malbos et al., 2013).

La présente étude s'intéresse aux effets de la réalité virtuelle sur les traits et l'état émotionnels, ainsi que sur le bien-être psychologique de patients atteints de maladies respiratoires. L'objectif de cette étude est d'évaluer les bénéfices que cet outil peut leur apporter et de s'intéresser à l'utilisation de la RV en milieu hospitalier.

¹ Afin d'en faciliter la lecture, le présent document utilise le genre masculin comme générique, ayant à la fois valeur d'un féminin et d'un masculin.

PARTIE THÉORIQUE

Cette première partie présente les différents concepts et notions abordés au sein de cette recherche.

Le premier chapitre définit les maladies respiratoires et les conséquences que peuvent avoir ces maladies sur le plan psychologique, il introduit également les prises en charge pouvant être proposées aux patients qui en sont atteints.

Le second chapitre présente l'outil de réalité virtuelle et ses applications dans le domaine de la psychologie clinique.

Le troisième chapitre aborde l'utilisation de la réalité virtuelle auprès de patients atteints de maladies respiratoires.

Enfin, le quatrième chapitre présente les objectifs, les hypothèses et les résultats attendus de cette recherche.

CHAPITRE.1 : LES MALADIES RESPIRATOIRES

1. DÉFINITIONS ET ÉPIDÉMIOLOGIE

Les maladies respiratoires correspondent à une affection des voies respiratoires et une dégradation du système pulmonaire nécessitant une prise en charge médicale (Ekono Bitchong et al., 2019). Le tabagisme, la pollution de l'air, les composants chimiques, ou encore le pollen sont des composants agressifs qui, d'une part, détériorent la qualité de l'air et, d'autre part, participent au développement de pathologies pulmonaires (Prudhomme, 2016). Les maladies respiratoires touchent un nombre important de patients dans le monde et constituent une réelle préoccupation de santé publique (Labaki & Han, 2020). En effet, elles font partie des premières causes de mortalité en Europe et sont à l'origine de 7,5 % des décès européens et de plus d'un décès sur dix en Belgique (Eurostat, 2021). En moyenne, plus de 11.000 personnes décèdent chaque année des suites de ces maladies, ce qui en fait, la troisième cause de mortalité en Belgique après les affections cardiaques et les tumeurs cancéreuses (Observatoire de la Santé, Province du Luxembourg, 2016). Par ailleurs, entre 2008 et 2012, le cancer du poumon représente la première cause de décès par cancer chez les hommes et la seconde pour les femmes (Observatoire de la Santé, Province du Luxembourg, 2016).

Les maladies respiratoires peuvent se décliner sous diverses formes. Nous pouvons distinguer les atteintes dites *aiguës* comme la bronchiolite ou la pneumonie, ainsi que les affections dites *chroniques* comme la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), l'asthme, la fibrose ou le cancer pulmonaire (National Institute of Mental Health [NIMH], 2010; Observatoire de la Santé, Province du Luxembourg, 2016). Bien souvent, une atteinte pulmonaire nécessite une ou plusieurs hospitalisations (Vogelmeier et al., 2017). Selon l'étude réalisée en 2017 par Goupil et al., dans les hôpitaux généraux français, 33 % des hospitalisations en pneumologie étaient généralement dues à une pathologie tumorale. Les infections pulmonaires, comme la tuberculose, correspondaient à 23 % des hospitalisations, tandis que 18 % d'entre elles sont dues à une affection des voies respiratoires en raison de pathologies comme l'asthme ou la BPCO (Goupil et al., 2017). Nous allons ici nous focaliser plus particulièrement sur la BPCO et les pneumopathies, qui sont des pathologies souvent retrouvées dans les services de pneumologie et pour lesquelles des difficultés psychologiques sont souvent observées (Decramer, 2008; Ninot, 2011).

1.1. Description de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)

La respiration se fait grâce à un processus où l'air respiré entre puis ressort des alvéoles pulmonaires grâce à la contraction du diaphragme. Pour ce faire, l'air inhalé passe par la trachée, les bronches puis les alvéoles pulmonaires avant d'atteindre les poumons (CHU de Liège, 2016; Netter & Kamina, 2011). Cependant, lorsque nous respirons un air de mauvaise qualité (par ex., empli de tabac, pollen ou polluants), la paroi des bronches se trouve agressée (Gagnadoux et al., 2012). Dans son ouvrage, Similowski et al. (2004) explique que pour se défendre contre cette agression, les bronches sécrètent du mucus et s'épaississent pour lutter contre l'inflammation occasionnée. L'espace permettant à l'air de passer entre les bronches se rétrécit et devient un obstacle, comme représenté sur la *Figure 1*. À ce stade, l'air est capable d'entrer dans les alvéoles pulmonaires lors de l'inspiration, mais elle ne peut plus en ressortir à l'expiration. Ce phénomène a des conséquences sur le système respiratoire : le poumon perd en élasticité et les capacités respiratoires diminuent (Similowski et al., 2004). Les patients peuvent alors ressentir un essoufflement permanent (CHU de Liège, 2016; Vestbo et al., 2013). Ces symptômes et ce dysfonctionnement de l'appareil respiratoire sont typiques de la *bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)* (Nguyen et al., 2015). Cette dernière correspond à une maladie respiratoire chronique et progressive qui se développe en raison de l'altération et l'inflammation des voies respiratoires, dont les bronches (Similowski et al., 2004; Vestbo et al., 2013).

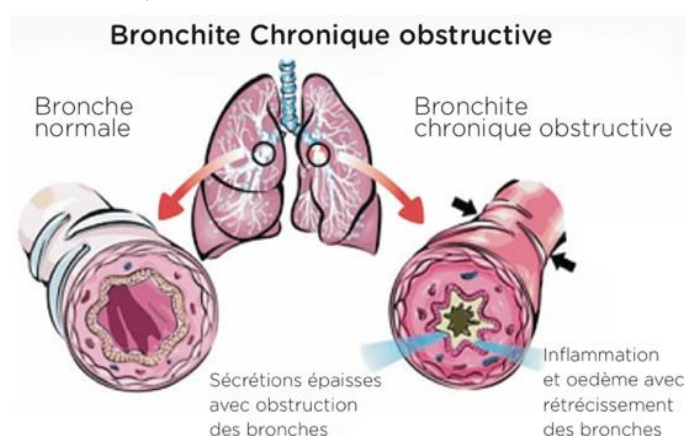


Figure 1 - Illustration de la bronchopneumopathie chronique obstructive [BPCO]

Cette maladie est encore peu connue, pourtant en Wallonie, 43% des patients décédés en raison de maladies respiratoires étaient atteints d'une BPCO (Observatoire de la Santé, Province du Luxembourg, 2016). En 2001, le programme GOLD a été créé afin de faire

connaître cette pathologie au grand public et en a proposé une classification (Rabe et al., 2007). L'un des indicateurs utilisés pour connaître la sévérité de la maladie est l'indice de *volume expiratoire maximal par seconde (VEMS)* (Nguyen et al., 2015; Vestbo et al., 2013). Il correspond au volume maximal d'air expiré pendant une expiration dite forcée. Si le VEMS est inférieur à 80% du volume maximal d'air inspiré, cela met en avant une obstruction des voies respiratoires et une pathologie respiratoire peut être soupçonnée (Nguyen et al., 2015). La BPCO est une maladie qui évolue selon différents stades. Selon, Rabe et al. (2007), quatre stades expliquent la maladie. Au premier stade, BPCO Gold I, le patient présente une toux chronique accompagnée parfois de crachats. Les patients ne s'inquiètent pas nécessairement d'une difficulté respiratoire et leur VEMS est compris entre 70% et 80%. Au stade Gold II, le débit d'air expiré est compris entre 50 et 80%, et aux symptômes précédents s'ajoute la plainte d'une sensation d'essoufflement lors d'un effort physique. Ici, les patients commencent à porter attention à leur détresse respiratoire. Au stade Gold III, le débit d'air expiré se voit très diminué, le VEMS est compris entre 30 et 50%. En plus des symptômes présents lors du stade II, une fatigue importante est présente et les capacités physiques ainsi que la qualité de vie des patients sont amoindries. Enfin, le stade Gold IV est le plus sévère. Ici, le VEMS est inférieur à 30%. Dans ce cas, les patients sont à risque de faire un arrêt respiratoire et leur quotidien est menacé (Rabe et al., 2007). Ainsi la BPCO se caractérise par des difficultés à respirer, des sensations d'essoufflement, des douleurs thoraciques ou encore une fatigue importante (Similowski et al., 2004; Vestbo et al., 2013). Il arrive que les symptômes respiratoires s'aggravent de façon soudaine et que le patient se voie contraint de changer de prise en charge et de médication (Nguyen et al., 2015). Ce phénomène est appelé *exacerbation de la maladie*, il correspond à des épisodes plus ou moins sévères où l'état du patient se dégrade. La maladie peut alors changer de stade nécessitant parfois une intervention médicale ou une hospitalisation (Vestbo et al., 2013).

1.2. Description de la pneumopathie

Il existe différents types de *pneumopathies*. Elles se développent souvent de façon chronique et insidieuse. Ces maladies ne sont pas faciles à détecter et nécessitent des prises en charge particulières (Bhatia et al., 2009). Le développement de ces maladies est favorisé par une exposition fréquente à des polluants, aux pollens ou au tabac (Bhatia et al., 2009; CHU de Liège, 2021). Les symptômes relatés par les patients sont similaires à ceux de la *BPCO*. Les

patients souffrent, entre autres, d'un essoufflement important les empêchant de réaliser les activités simples du quotidien. Parmi ces pneumopathies, nous distinguons les *pathologies infiltrantes diffuses (PID)* (Bhatia et al., 2009). Ces maladies se caractérisent par le fait que le principal organe touché est le poumon, qui se dégrade et perd ses capacités fonctionnelles. La *fibrose pulmonaire idiopathique (FPI)*, est l'une des plus fréquentes, elle correspond à 50% des cas de PID (Valeyre et al., 2010). Selon le site belge d'infosanté (2020), dans le monde, sur 100.000, sept à vingt personnes souffrent d'une *FPI*. Il s'agit d'une maladie pulmonaire rare et irréversible, occasionnée par une cicatrisation inappropriée du poumon qui diminue sa capacité à assurer sa fonction respiratoire (CHU de Liège, 2021; Guiot et al., 2014). Lorsque le poumon subit une inflammation (i.e. due au tabac, à la pollution, aux substances chimiques), du tissu cicatriciel apparaît et se développe au niveau des alvéoles pulmonaires (Infosanté, 2020). La structure du poumon se voit alors modifiée et une substance, appelée *fibrose* et semblable à du collagène, se propage dans les espaces interstitiels du poumon (Guiot et al., 2014). L'espace libre entre les alvéoles devient fibreux et est moins vascularisé, comme nous pouvons l'observer sur la *Figure 2* (APEFPI, 2021). Les alvéoles se rétractent et deviennent rigides, ce qui rend leur fonctionnement moins efficace et le passage de l'oxygène dans les poumons plus difficile (APEFPI, 2021).

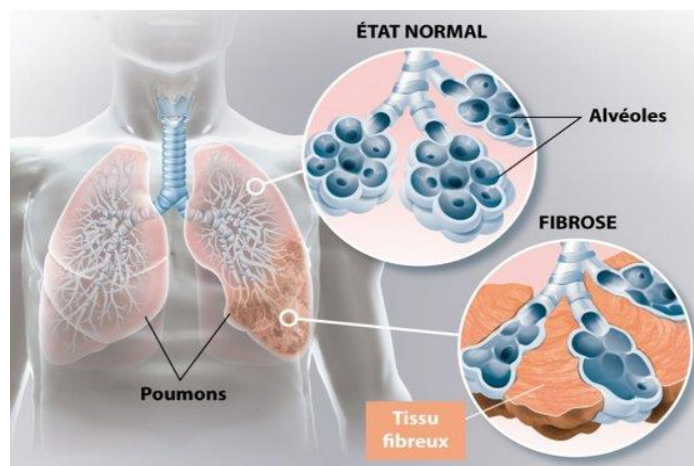


Figure 2 - Illustration de la fibrose pulmonaire idiopathique [FPI] (APEFPI, 2021)

Les symptômes de la *FPI* sont les suivants : toux sèche et invalidante, dyspnée ²et tachycardie pendant l'effort ainsi qu'une insuffisance respiratoire progressive (Blin & Wallaert,

² La dyspnée se définit comme des difficultés à respirer.

2016). Contrairement à la *BPCO*, les patients ne souffrent pas d'obstruction des bronches et leur volume expiré maximal en seconde (VEMS) est normal (CHU de Liège, 2021). Cette maladie touche plus fréquemment les hommes que les femmes, elle évolue progressivement et amène les patients à une insuffisance respiratoire étant souvent responsable de leur décès (Valeyre et al., 2010). En général, l'espérance de vie d'un patient atteint de *FPI* à un stade avancé est de deux à trois ans (Aguilaniu, 2018). Le taux de mortalité lié à la fibrose pulmonaire idiopathique est de 80%, ce qui en fait une maladie particulièrement nocive et meurtrière (Valeyre et al., 2010). La pathologie peut également être ponctuée d'épisodes d'exacerbations aiguës nécessitant une prise en charge particulière comme une hospitalisation, et participant à la dégradation des fonctions respiratoires du patient (Guiot et al., 2014). Pour certains patients, l'évolution est lente et peut se stabiliser, tandis que d'autres peuvent être sujets à des exacerbations et voir leur état se dégrader rapidement (Infosanté, 2020).

2. LA MALADIE : ALTERATION DU BIEN-ETRE ET DU QUOTIDIEN

Le fait d'être malade et de vivre avec une maladie chronique, comme une pathologie respiratoire, nécessite une certaine adaptation (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Livneh & Antonak, 1997). En effet, souffrir d'une maladie impose de devoir changer son quotidien en intégrant sa médication, en changeant ses activités et en adoptant de nouvelles habitudes (de Ridder et al., 2008; Livneh, 2001). Ce changement peut avoir des répercussions sur le plan psychologique, altérer le bien-être et nécessiter un ajustement (Tremblay, 2020). Selon Diener (2000), le bien-être est une notion subjective qui dépend de trois composantes : 1) la présence d'émotions positives (par ex., joie, amour, plaisir), 2) l'absence ou de la faible présence d'émotions négatives (par ex., anxiété, dépression) et 3) la satisfaction dans différents domaines de vie (par ex., profession, santé, famille). Cette dernière composante, appelée *satisfaction de vie*, correspond à « *la comparaison que fait une personne entre sa vie actuelle et la vie qu'elle souhaiterait avoir selon ses normes, ses valeurs et ses idéaux* » (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021). Il y a une relation positive entre la satisfaction, le bien-être et un état affectif positif. Plus les individus sont satisfaits dans leur vie, plus ils sont enclins à ressentir des émotions positives et plus leur niveau de bien-être est élevé. À l'inverse, le fait de ressentir des émotions négatives rend certains domaines de vie moins satisfaisants et le niveau de bien-être diminue (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Diener,

2000). Cependant, la maladie altère souvent certains domaines de vies tels que la santé physique, l'environnement, les relations sociales, l'emploi ou encore le sentiment d'indépendance. Elle favorise donc l'apparition d'émotions négatives qui altèrent le bien-être des individus (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Lourel, 2007). Le modèle de la pyramide de Maslow (1943), présenté ci-après, permet de comprendre comment la maladie empêche aux individus de répondre à leurs besoins fondamentaux, de satisfaire certains domaines de vie et donc d'accéder au bien-être.

Abraham Maslow, en 1943, propose le modèle de *la pyramide de Maslow*, qui permet de hiérarchiser les besoins humains fondamentaux et nécessaires à la notion de bien-être et d'identité. Selon ce psychologue, et comme nous pouvons l'observer sur la *Figure 3*, la pyramide se découpe en cinq niveaux : tout d'abord (1) les besoins physiologiques (par ex., l'alimentation, la respiration, le sommeil), puis (2) les besoins de sécurité et protection (par ex., la santé, le fait d'avoir un toit et de l'argent pour vivre), viennent ensuite (3) les besoins d'appartenance (par ex., avoir une famille, des relations amicales et/ou amoureuses), puis (4) les besoins d'estime de soi (par ex., faire preuve de reconnaissance envers soi-même et les autres, avoir une réputation) et enfin (5) les besoins de dépassement ou d'autoactualisation (par ex., le fait de savoir se dépasser) (Maslow, 1956; Pellissier, 2006). Pour atteindre les niveaux supérieurs de la pyramide, les précédents niveaux doivent avoir été satisfaits. Ainsi, pour atteindre le sommet de la pyramide faisant référence à l'épanouissement personnel et au niveau maximal de bien-être, les quatre autres stades de la pyramide doivent être comblés (Maslow, 1956).

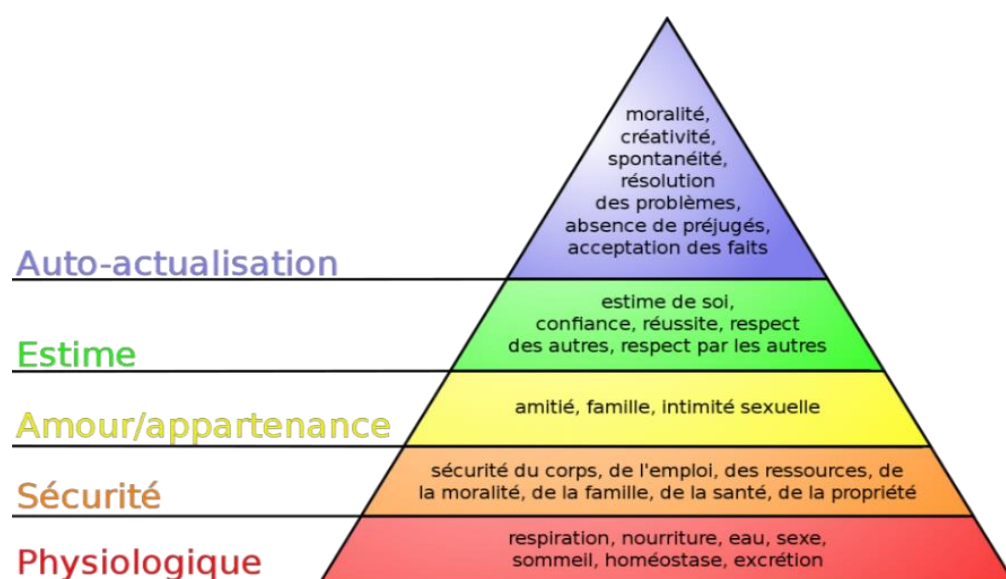


Figure 3 – Représentation schématique de la pyramide de Maslow (1943)

Sur base de ce modèle, nous pouvons dire que lorsqu'un patient est malade, les deux premiers niveaux de la pyramide (besoins physiologiques et de sécurité) ne peuvent être satisfaits (Bioy, 2012; Henderson & Collière, 1994). Il paraît donc difficile pour ces personnes d'éprouver de la satisfaction et du plaisir dans leur quotidien (Bioy, 2012). De plus, l'image et l'estime de soi peuvent être dégradées par le fait que la maladie altère les capacités physiques des patients et les soumet à la prise répétée de traitements (Martín-Salvador et al., 2015). Un sentiment de honte, un repli sur soi, une détresse psychologique peuvent en découler et participer à la baisse des activités des individus (Bioy, 2012; Martín-Salvador et al., 2015).

Une autre dimension importante du bien-être est la qualité de vie physique des individus (Barofsky, 2004). Elle comprend deux domaines. D'un côté, la *santé physique* qui correspond à l'énergie, la fatigue, le sommeil, les symptômes physiologiques d'une personne. De l'autre côté, les *capacités fonctionnelles* de la personne, faisant référence aux activités pouvant être accomplies, à l'autonomie ou à la mobilité des individus (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021). Le fait d'être malade porte directement atteinte à ces deux composantes. Les symptômes cliniques des maladies respiratoires se caractérisent par des difficultés à respirer qui affectent d'un côté la santé physique et de l'autre côté les capacités fonctionnelles (Blin & Wallaert, 2016; Decramer, 2008; Vogelmeier et al., 2017). En effet, les symptômes liés à la maladie, comme les difficultés à respirer, créent un inconfort physique qui amène les patients à être de moins en moins actifs (Clarenbach & Kohler, 2015). Cependant, le manque d'activité physique participe à un déconditionnement et une perte musculaire (Decramer, 2008; Tremblay, 2020). De plus, l'hospitalisation a tendance à exacerber cette conséquence (Martín-Salvador et al., 2015). En effet, bien souvent, les patients sont confinés dans leur chambre et réalisent de moins en moins d'activités physiques, ce qui participe au déclin de leur tonus musculaire et de leurs capacités fonctionnelles (Casey & Sims, 2014; Martín-Salvador et al., 2015). La qualité de vie physique de ces patients est donc directement mise à mal et leur niveau de bien-être en est tout autant atteint (Commissaire à la santé et au bien-être., 2010; Decramer, 2008). Ainsi, en plus d'altérer les capacités physiques, les maladies respiratoires peuvent altérer le bien-être des patients (Edward, 2013). Les ressources cognitivo-affectives des patients sont également diminuées, ce qui peut se traduire par l'apparition de troubles de l'humeur et notamment de symptômes anxiodépressifs (Ninot, 2011).

2.1. Anxiété et dépression

Les personnes atteintes de maladies chroniques, et notamment respiratoires, ont tendance à être plus sujettes aux émotions négatives et à présenter des symptômes anxieux et/ou dépressifs (Charafeddine et al., 2020; de Ridder et al., 2008). Les symptômes dépressifs et anxieux s'observent plus fréquemment chez les patients présentant une maladie respiratoire que dans la population générale (Chaabouni et al., 2020; Underner et al., 2018). Selon Ninot (2011), 33% des patients atteints de BPCO présentent des troubles dépressifs, tandis que 50% présentent des troubles anxieux (Ninot, 2011). L'apparition de ces difficultés psychologiques peut s'expliquer de différentes façons. Tout d'abord, un grand nombre de patients atteints de maladies respiratoires sont des fumeurs ou d'anciens fumeurs (Behr & Nowak, 2002). Leur maladie les contraints à arrêter ou diminuer leur consommation de tabac (Henninger et al., 2018; Vogelmeier et al., 2017). Cependant, la consommation de cigarettes permet à certains patients de retrouver un équilibre et aurait une fonction de régulation émotionnelle (Dumont et al., 2016). Cette activité est une stratégie qui leur permettrait, par exemple, de diminuer leur tension psychique et de gérer le stress (Dumont et al., 2016; Glassman et al., 2001). Ainsi, le fait d'arrêter de fumer peut créer un manque chez ces patients et les exposer à des difficultés de gestion émotionnelle participant à l'apparition de symptômes dépressifs (Underner et al., 2018). Secondement, comme mentionnée plus haut, la BPCO impacte le quotidien des malades et peut être source de handicap. Elle induit souvent une réduction des capacités des patients à accomplir une activité, ce qui aboutit à l'apparition de symptômes dépressifs (Chabot et al., 2014). Cependant, ces troubles de l'humeur se trouvent souvent sous-diagnostiqués (Jennings et al., 2009; Underner et al., 2018). En effet, dans leur étude Jennings et al. (2009) mesurent les symptômes dépressifs des patients hospitalisés pour BPCO à l'aide d'échelles d'auto-évaluation comme la SF-36³ et la BDI-II⁴. Leurs résultats mettent en avant que sur 194 patients présentant des symptômes dépressifs, seulement 25% d'entre eux avaient reçu un diagnostic de dépression au préalable (Jennings et al., 2009). Cela pourrait notamment s'expliquer par le fait que certains symptômes de la dépression et de l'anxiété comme la fatigue, l'instabilité

³ Medical Outcomes Short-Form 36 (SF-36, Ware & Sherbourne, 1992)

⁴ Beck Depression Inventory II (BDI-II, Beck et al., 1961)

émotionnelle, l'amotivation ou la dyspnée sont semblables à ceux observés dans les maladies respiratoires. (Mikkelsen et al., 2004; Ninot, 2011).

Les symptômes dépressifs et/ou anxieux ne sont pourtant pas négligeables puisqu'ils sont impliqués dans l'augmentation des symptômes et dans la dégradation de la maladie respiratoire (Martinez Rivera et al., 2016; Ninot, 2011). Ces difficultés psychologiques peuvent participer à l'allongement des séjours hospitaliers, à la détérioration de la qualité de vie et à l'augmentation de la mortalité des patients (Jennings et al., 2009; Underner et al., 2018). Dans leur revue systématique, Underner et al. (2018) exposent que 63,3% des études retrouvent un lien entre l'augmentation des exacerbations de la BPCO et la dépression (Underner et al., 2018). Selon Jennings et al. (2009), les patients BPCO qui présentent des symptômes dépressifs ont tendance à faire plus précocement un épisode d'exacerbation que les patients non dépressifs (Jennings et al., 2009). Cela peut s'expliquer par le fait que la dépression peut avoir un effet immunosuppresseur. En effet, le stress et les affects dépressifs participent à la baisse des fonctions immunitaires (Irwin, 2007; Padgett & Glaser, 2003). Or, si les fonctions immunitaires sont amoindries, le risque d'infections et de sensibilité aux bactéries est plus important, ce qui augmente le risque d'exacerbations de la maladie (Jennings et al., 2009; Underner et al., 2018). Il semble donc important de pouvoir intervenir à la fois sur les symptômes physiques de la maladie et sur les symptômes psychiques qui peuvent être tout aussi délétères et altérer la santé des patients.

2.2. Ajustement et processus d'adaptation

Schulman-Green et al. (2012) définissent l'ajustement comme « *un processus par lequel une personne s'adapte à sa maladie (...) lui permettant de la vivre de façon positive* ». Ce processus implique des dimensions à la fois émotionnelles et cognitives (Tremblay, 2020). Les réactions et les efforts que les individus mettent en place pour gérer des changements, considérés comme stressants et menaçants, sont appelés *stratégies de coping* (Lazarus & Folkman, 1984). Ces stratégies permettent, d'une part, de modifier le problème en question, d'autre part, de réguler les réponses émotionnelles et cognitives qui en découlent (Lazarus & Folkman, 1984). Face à la maladie, situation particulièrement stressante, les patients peuvent adopter différentes stratégies de coping qui vont influencer leurs états psychologiques et physiques (Petrie & Jones, 2019). Nous allons voir, au travers du modèle transactionnel

développé par Bruchon-Schweitzer en 2002, comment les patients peuvent réagir lorsqu'ils sont confrontés à des événements comme la maladie et comment les stratégies de coping viennent moduler leurs réactions.

Le modèle transactionnel, intégratif et multifactoriel (TIM), représenté en *Figure 4*, de Bruchon-Schweitzer (2002) met en avant qu'en fonction de facteurs psychosociaux, environnementaux et sociodémographiques, le patient va évaluer sa situation et va pouvoir s'y adapter plus ou moins facilement (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Tremblay, 2020). Selon ce modèle, face à une situation comme la maladie, les réactions des individus vont se trouver sous l'influence d'antécédents sociaux et/ou dispositionnels (Koleck et al., 2003). Les *antécédents sociaux* correspondent au contexte socio-économique dans lequel vit le patient et à son statut socioprofessionnel. Les *antécédents dispositionnels* s'apparentent à ses traits de personnalités, ses antécédents biomédicaux ou ses événements de vie (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Untas et al., 2012). Les antécédents influencent les issues que peut prendre la situation dans laquelle le patient se trouve. Ces issues peuvent être de différents types et peuvent affecter de façon favorable ou défavorable la qualité de vie émotionnelle et/ou la qualité de vie physique des individus (Koleck et al., 2003). Une issue favorable peut correspondre à une réussite, à une bonne santé, au bien-être, tandis qu'une issue défavorable s'apparente à une détresse émotionnelle, un échec, des difficultés fonctionnelles, l'aggravation d'une maladie, etc. (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021). Par exemple, un patient au chômage, qui a subi plusieurs licenciements (antécédents sociaux), qui est de nature vulnérable et sensible, et qui développe un cancer (antécédents dispositionnels) pourrait évaluer sa situation de façon négative et la considérer comme une situation d'échec (issue défavorable). Ces issues amènent le patient à adopter des comportements de santé sains, comme suivre son traitement et prendre soin de lui, ou bien à l'inverse à adopter des comportements ne favorisant pas l'amélioration de la situation, comme l'autonégligence, le repli sur soi ou l'amotivation (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Koleck et al., 2003; Untas et al., 2012).

Les stratégies de coping sont des processus qui vont se trouver entre les antécédents et l'issue de la situation. Selon Bruchon-Schweitzer (2021), elles font partie des processus médiateurs, c'est une voie de transition qui permet aux individus d'évaluer une situation et d'ajuster leurs comportements. Ils ont donc un effet indirect sur les issues de santé. Face à la maladie, différentes stratégies de coping, plus ou moins efficaces, peuvent être adoptées par les patients. Les auteurs distinguent premièrement le *coping centré sur le problème* où les patients

vont avoir tendance à être actif et à résoudre le problème en affrontant la situation (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Suls & Fletcher, 1985). Les patients peuvent alors élaborer un plan d'action, s'informer, demander des conseils aux médecins, etc. Deuxièmement, le *coping centré sur l'émotion* qui correspond aux stratégies de régulation émotionnelle utilisées par les individus pour réduire leurs émotions désagréables suscitées par l'évènement (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Gross & Thompson, 2007). Les patients peuvent alors minimiser la situation, s'autoaccuser, éviter cognitivement l'évènement en oubliant certaines informations, exprimer les émotions en pleurant ou en étant anxieux. Ces processus médiateurs, que sont les stratégies de coping, sont influencés par les antécédents, qui à leur tour modèrent et influencent les issues de santé. Ainsi, agir sur les processus médiateurs serait une façon d'intervenir afin de moduler les issues favorables ou défavorables à la santé (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021).

2.3. Lien avec le contexte de la COVID-19

Depuis mars 2020, le monde – y compris la Belgique – fait face à la pandémie de la COVID-19. Le coronavirus est particulièrement contagieux et se transmet par voies aériennes (Hageman, 2020). Il peut contaminer les individus de façon directe, grâce à de microgouttelettes qui se propagent dans l'air, mais aussi de façon indirecte par la contamination des objets que les individus touchent (Lotfi et al., 2020). Bien souvent, la propagation du virus se fait lorsqu'un patient éternue, tousse ou parle. Il émet alors des gouttelettes respiratoires qui se propagent dans l'air et le contaminent (Lotfi et al., 2020). Le virus attaque les voies respiratoires de façon plus ou moins sévères. Les personnes touchées présentent alors divers symptômes comme une toux sèche, un essoufflement, de la fièvre, des maux de gorge, une douleur thoracique et parfois des troubles intestinaux (Lotfi et al., 2020; Wetenschap, 2020). Dans les cas les plus graves, les patients peuvent souffrir d'une grande détresse respiratoire nécessitant une hospitalisation en soins intensifs pouvant parfois aboutir à un décès (Wetenschap, 2020). En raison, des organes touchés par le virus, les patients atteints de maladies respiratoires semblent être particulièrement à risque face à la COVID-19.

Dans leur métaanalyse, en 2020, Sanchez-Ramirez et Mackey mettent en avant que parmi les patients présentant une forme sévère de la COVID-19, 12% d'entre eux étaient atteints d'une maladie respiratoire sous-jacente (Sanchez-Ramirez & Mackey, 2020). Dans une étude réalisée

en 2021 par Bilaçeroğlu en Turquie, 25,5% des patients hospitalisés pour une affection au coronavirus présentaient une maladie respiratoire. Parmi ces patients, 17,8% d'entre eux ont dû être hospitalisés en unité de soins intensifs (Bilaçeroğlu, 2021). Les patients atteints de maladies chroniques comme la BPCO sont plus à risques de développer des formes sévères du virus et de subir ses effets collatéraux comme l'aggravation des symptômes respiratoires (Press et al., 2020). Les taux de mortalité dus à la COVID-19 sont également plus élevés pour les patients ayant un cancer du poumon, une pneumonie, de l'asthme ou une BPCO (Bilaçeroğlu, 2021). Les personnes atteintes de maladies respiratoires sont donc des personnes à risque et particulièrement vulnérables face à la COVID-19, ce qui peut également impacter leur santé mentale.

En effet, de façon générale, la crise du coronavirus a entraîné une augmentation des troubles anxieux et dépressifs. L'enquête de santé publique, réalisée par le groupe Sciensano de Bruxelles (2020), indique que les troubles anxieux ont augmenté de 20% et les troubles dépressifs de 16% pendant la crise sanitaire. Ce phénomène de crise nécessite des efforts d'adaptation importants et entrave l'accès aux soins, ce qui ajoute un aspect anxiogène à cette situation (Charafeddine et al., 2020). Au mois de septembre 2021, en Belgique, 692 lits d'hôpitaux étaient occupés par des patients COVID-19, dont 216 en unité de soins intensifs. Parmi ces patients, 14,7% sont des patients atteints d'une maladie pulmonaire chronique (Covid-19 - Bulletin épidémiologique du 19 octobre 2021, 2021). Ainsi la crise sanitaire actuelle est un facteur qui vient s'ajouter à la vulnérabilité des patients atteints de maladies respiratoires et qui peut mettre à mal leur situation déjà bien difficile.

3. PRISE EN CHARGE PSYCHOLOGIQUE

Comme nous l'avons évoqué précédemment, être malade et devoir gérer une maladie chronique peut s'avérer particulièrement stressant. Bien souvent, les patients malades et atteints de maladies respiratoires présentent des symptômes anxieux et/ou dépressifs qui rendent leur vie plus difficile et exacerbent leurs symptômes physiques (Coventry & Hind, 2007; Underner et al., 2018). De plus, la crise sanitaire actuelle et ses conséquences physiques et psychologiques viennent s'ajouter aux situations compliquées de ces patients (Charafeddine et al., 2020; Press et al., 2020). En ce sens, plusieurs études considèrent le soutien, l'accompagnement et l'évaluation psychologique comme un point essentiel dans la prise en charge de ces patients (Chaabouni et al., 2020; Underner et al., 2018). En effet, la prise médicamenteuse n'est pas

toujours une stratégie suffisante pour réduire les symptômes anxieux et dépressifs des patients (Vogelmeier et al., 2017). Il convient donc de s'interroger sur les prises en charge non pharmacologiques pouvant être proposées aux patients (Singh et al., 2009). Certaines thérapies qui incluent la relaxation se sont montrées efficaces pour permettre aux patients de développer des facultés qui participent, à leur détente, à leur gestion des émotions et à l'amélioration de leur bien-être (Henninger et al., 2018; Volpato et al., 2015). Elles permettent notamment la diminution des symptômes anxieux et dépressifs des patients (Shah et al., 2015).

3.1. Définitions et mécanismes de la relaxation

La relaxation est un état que chaque individu peut atteindre à l'aide d'exercices et d'entraînement. Il permet de diminuer la fréquence cardiaque et respiratoire, la tension artérielle et le niveau d'alerte. Il peut alors en résulter une sensation de détente et de bien-être liée à l'apaisement que cet état procure (Servant, 2015). Avant de revenir sur les techniques de relaxation qui permettent d'atteindre cet état de relaxation, il est important de comprendre comment l'organisme réagit face à une situation stressante.

Selon Netter & Kamina (2011), le système nerveux autonome [SNA] contrôle les réactions physiologiques indispensables au bon fonctionnement du corps. Il régule par exemple, la digestion, la circulation sanguine, la transpiration ou encore la respiration (Netter & Kamina, 2011). Le SNA se divise en deux sous-systèmes : le système nerveux sympathique [SNS] et le système nerveux parasympathique [SNP] (Robertson et al., 2011). Ces deux systèmes ont des réactions antagonistes et opposées permettant de réguler l'ensemble des processus physiologiques (Kolb & Whishaw, 2008; Low, 2020). Le SNS permet de se préparer à l'action, tandis que le SNP permet la détente et la relaxation. Ces deux systèmes ne fonctionnent jamais ensemble, lorsque l'un s'active, l'autre s'inhibe et inversement (Kolb & Whishaw, 2008; Netter & Kamina, 2011). Le SNS s'active pour préparer l'organisme à répondre au danger et augmente le tonus musculaire (Low, 2020; Robertson et al., 2011). L'activité cardiaque et respiratoire s'accélère, la tension artérielle augmente, les bronches se dilatent, la transpiration augmente. Le SNP, quant à lui, est inhibé. À l'inverse, lorsque le SNP s'active l'organisme ralentit. L'activité respiratoire et cardiaque, la tension, la transpiration diminuent (Robertson et al., 2011). Ici, nous sommes dans un état de relaxation et l'organisme se prépare à se détendre (Kolb & Whishaw, 2008; Marlien, 2018).

La respiration est également régulée par l'ensemble de ces systèmes (Netter & Kamina, 2011). Lors d'une inspiration, le SNS s'active et le rythme cardiaque augmente. À l'inverse lors de l'expiration, le SNP s'active et diminue l'activité cardiaque (Servant et al., 2009). Certaines émotions, comme l'anxiété et le stress, provoquent des inspirations plus longues et rapprochées, ce qui inhibe le SNP, active le SNS et augmente la fréquence cardiaque (Larroque, 2013). Ainsi une mauvaise régulation de certaines émotions, comme l'anxiété, peut entraîner une augmentation du rythme cardiaque et des difficultés à respirer. À l'inverse, lorsque le SNP s'active, les inspirations sont plus longues et espacées, notre rythme cardiaque diminue ce qui favorise la détente musculaire et la relaxation (Larroque, 2013). De plus, comme les inquiétudes et l'anxiété activent le SNS, le tonus musculaire augmente, cela crée une fatigue et une tension nerveuse qui s'accumulent et exacerbent les réactions émotionnelles (Servant, 2015). Il est alors recommandé d'apprendre à gérer sa respiration, pour activer le SNP et réguler la fréquence cardiaque et les ressentis émotionnels (Brown & Gerbarg, 2012; Servant et al., 2009), mais aussi d'effectuer des exercices qui visent à baisser le tonus musculaire et à régulariser les réactions du corps afin d'atténuer les peurs et de maîtriser les émotions (Larroque, 2013; Marlien, 2018). Les techniques de relaxation permettent de répondre à ces objectifs en facilitant l'activation du SNP (Larroque, 2013; Servant et al., 2009).

3.2. Effets de la relaxation dans la maladie respiratoire

La revue de littérature réalisée par Volpato et al., (2015) met en avant que de façon générale l'entraînement aux techniques de relaxation impacte positivement le bien-être psychologique et les fonctions respiratoires des patients atteints de BPCO. Les études montrent que la relaxation permet entre autres de réduire l'anxiété et la détresse psychologique des patients (Volpato et al., 2015). Elle permet également d'améliorer certains paramètres physiologiques, dont le rythme cardiaque et la saturation en oxygène (Larroque, 2013; Volpato et al., 2015). En effet, certaines techniques de relaxation, comme des exercices de respiration abdominale, renforcent les muscles de l'appareil respiratoire, ce qui participe à l'amélioration des symptômes du sujet (Gestel et al., 2012). Selon la métaanalyse de Volpato et al., (2015), la relaxation associée à des exercices de respiration permet une meilleure gestion de l'anxiété chez les patients BPCO. D'autres techniques comme la relaxation musculaire progressive (RPM) sont recommandées pour améliorer les symptômes dépressifs (Volpato et al., 2015). Nous allons ici présenter ces techniques.

La respiration abdominale est une technique qui invite le patient à poser sa main sur l'abdomen pour ressentir les mouvements naturels de son ventre. Il lui est ensuite demandé d'inspirer profondément en gonflant le ventre, puis d'expirer longuement en dégonflant le ventre. (Malbos et al., 2018). Ces exercices de respiration favorisent l'activation du SNP, la détente musculaire, la diminution du rythme cardiaque et donc la relaxation (Malbos et al., 2018; Sakakibara et al., 1994). Chen et al. ont montré en 2016, que huit semaines d'entraînement à la respiration abdominale étaient efficaces pour diminuer de façon significative l'anxiété, le rythme cardiaque et la fréquence respiratoire de personnes tout venant (Chen et al., 2017). Concernant les patients BPCO, Fernandes et al. (2011) mettent en avant qu'après deux semaines d'entraînement à la respiration abdominale, les patients atteints de BPCO sévère à modérer ont vu leurs capacités respiratoires s'améliorer. Ils observent un VEMS plus important et une fréquence cardiaque plus faible. Les patients ont appris à privilégier la respiration abdominale à la respiration thoracique, ce qui participe au renforcement des muscles respiratoires (Fernandes et al., 2011). Cette technique est donc recommandée dans la prise en charge des maladies respiratoires pour son aspect relaxant, son impact positif sur l'anxiété, mais également sur le fait qu'il participe au renforcement des muscles respiratoires et à l'amélioration des symptômes des patients (Volpato et al., 2015).

La relaxation musculaire progressive [RPM] est également une technique de relaxation intéressante qui aide les patients à développer des stratégies de coping pour réduire leurs symptômes anxieux et/ou dépressifs et mieux gérer leur stress (Jorm et al., 2008; Manzoni et al., 2008). Cette technique a été développée par Jacobson en 1925. Elle consiste à alterner des phases de contractions et de relâchements musculaires en y associant des exercices de respiration. Cette technique de relaxation a un effet direct sur le système nerveux sympathique et parasympathique. Elle inhibe le premier (*i.e.*, SNS), puis active le second (*i.e.*, SNP), ce qui permet la détente de nos muscles, la diminution de notre fréquence cardiaque et donc une relaxation physique et mentale (Jacobson, 1925). L'étude de Lolak et al. (2008) compare deux groupes de patients atteints de maladies pulmonaires qui ont suivi un programme de revalidation pulmonaire allant de deux à huit semaines. Le premier groupe suivait simplement le programme de revalidation qui se focalise principalement sur des exercices physiques qui visent au renforcement musculaire des patients. Le second groupe suivait le même programme

associé à deux séances de RPM par semaine. L'HADS⁵ a été utilisé pour évaluer le niveau d'anxiété et de dépression des participants. Pour les deux groupes, après 8 semaines de programme, les scores d'anxiété et de dépression ont diminué de 23 à 39%. Cependant, ces scores étaient d'autant plus bas pour les sujets ayant suivi des séances de RPM (Lolak et al., 2008). Dans leur étude en 2009 Singh et al., cherchent à évaluer les effets de la RPM chez des patients BPCO. Ils ont comparé deux séances de RPM à deux sessions où les participants étaient invités à écouter une musique douce et apaisante pendant 30 minutes. Les résultats montrent une amélioration de l'anxiété, de la dyspnée et de la fréquence respiratoire dans les deux groupes. Cependant les effets étaient légèrement plus importants dans le groupe « musique » (Singh et al., 2009).

Ainsi, les techniques de relaxation comme la RPM et la respiration abdominale semblent être particulièrement intéressantes à utiliser auprès de patients souffrants de maladies respiratoires. Elles semblent être pertinentes pour diminuer la détresse psychologique des patients atteints de maladies respiratoires et améliorent leurs paramètres physiologiques (Volpato et al., 2015).

3.3. Conclusion

Au travers de ce chapitre, nous avons pu familiariser le lecteur avec les maladies respiratoires, telles que la BPCO et la FPI afin d'en comprendre les symptômes et le fonctionnement. Ces maladies altèrent les capacités respiratoires des patients, ce qui participe au déclin de leurs conditions physiques. Les patients ont moins d'autonomie et diminuent leurs activités, ce qui affecte leur qualité de vie et altère leur bien-être. Pour ces raisons, ces patients présentent souvent des symptômes anxieux et/ou dépressifs qui sont non négligeables, car ils peuvent participer à l'exacerbation et l'aggravation de la maladie. La prise en charge psychologique de ces patients paraît donc être indispensable à intégrer dans le protocole de soins de ces patients. Certaines techniques psychothérapeutiques, comme la relaxation, impactent positivement l'état psychologique des individus et améliorent leur bien-être. Elle permet d'améliorer leur état psychologique et de renforcer leur condition physique en exerçant les muscles respiratoires. Nous avons également pu souligner que le fait d'être malade nécessite

⁵ Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS, 1989)

de savoir s'adapter. Selon Bruchon-Schweitzer (2002), des processus médiateurs, comme les stratégies de coping adaptées ou non adaptées peuvent avoir un effet sur l'issue que peut avoir la maladie (par ex., anxiété, dépression, diminution du bien-être). Ainsi intervenir sur ces processus médiateurs, comme apprendre des stratégies de coping ou de relaxation, peut-être une optique de prise en charge intéressante afin d'améliorer l'humeur et la régulation émotionnelle de ces patients.

CHAPITRE.2 : LA RÉLITÉ VIRTUELLE

1. HISTORIQUE DE LA REALITE VIRTUELLE

La réalité virtuelle [RV] est définie comme « *un ensemble de matériels technologiques permettant aux individus d'interagir efficacement avec un environnement tridimensionnel en temps réel géré par un ordinateur* » (Riva, 2006). Cette technologie a vu le jour dans les années 60 avec Morton Heilig qui développa le « Sensorama » en 1962. Il s'agit d'un appareil qui vise à offrir une expérience multisensorielle à l'utilisateur à l'aide d'une chaise vibrante, d'un écran stéréoscopique⁶ et de haut-parleurs. Elle offre à l'usager une expérience immersive lui donnant l'illusion d'être aux commandes d'une moto (Mahmood et al., 2018; Maples-Keller et al., 2017). Plus tard, en 1968, Ivan Sutherland développe le premier visiocasque appelé « Ultimate Display » permettant de voir des environnements de manière immersive grâce à des ordinateurs et des écrans stéréoscopiques (Malbos et al., 2018). Depuis, la RV a alors commencé à prendre de l'ampleur et à intéresser les chercheurs et thérapeutes (Gorini & Riva, 2008).

La RV a d'abord intéressé le domaine militaire et astronautique. Son but premier était de pouvoir proposer des sessions d'entraînements aux pilotes de l'armée et de la NASA. L'environnement virtuel était alors utilisé pour simuler des sessions de vols (Malbos et al., 2013). Son utilisation s'est ensuite étendue aux domaines scientifiques et médicaux. La RV permet aux scientifiques de visualiser des théories et des concepts formels et/ou abstraits par des représentations physiques. Dans le domaine médical, elle permet d'approfondir l'apprentissage des neurosciences et d'étudier les modèles des fonctions cognitives (Malbos et al., 2018). Ce n'est qu'à partir des années 90 que la RV devient un outil à but psychothérapeutique. Les premières utilisations de cet outil ciblent la prise en charge des troubles anxieux et notamment des phobies (Gorini & Riva, 2008; Malbos et al., 2013). L'idée était alors d'utiliser la RV comme un support supplémentaire aux thérapies cognitives et

⁶ L'écran stéréoscopique fusionne deux images représentant une même scène, mais avec des points de vue légèrement différents. L'une va être visualisée par l'œil gauche et la seconde par l'œil droit. La fusion et l'observation simultanée de ces deux images permettent de restituer une impression de profondeur et de relief (CNRTL, 2012).

comportementales, déjà reconnues comme étant efficaces dans la prise en charge de ces pathologies (National Institute of Mental Health [NIMH], 2010; Otte, 2011).

La RV a ensuite évolué avec notre époque et l'essor des nouvelles technologies. En 2012, le premier visiocasque accessible au grand public fait son apparition sur le marché, il s'agit de l'Oculus Rift conçu par Palmer Luckey. Il est l'outil le plus abouti de son époque, avec une bonne résolution d'image, un audio intégré et un poids suffisamment léger pour permettre aux utilisateurs un confort et une meilleure mobilité (Bastien, 2021). Il a d'abord été conçu afin de répondre aux besoins technologiques de l'industrie des jeux vidéo et a rapidement intéressé d'autres domaines tels que la médecine, l'armée ou le cinéma (Clark, 2014). Les visiocasques ont été conçus pour être portés directement sur la tête des utilisateurs. Ils sont dotés de capteurs qui permettent de suivre les mouvements de la tête en temps réel rendant la perception de l'environnement plus optimal (Slater, 2009). Depuis, la RV ne cesse d'évoluer en offrant de nouveaux outils permettant de diversifier son utilisation (Freeman et al., 2017).

2. ASPECTS TECHNIQUES ET NOTIONS CLÉS

La qualité de l'expérience immersive de la RV repose sur deux principes : le *sentiment de présence* et le *sentiment d'immersion* (Malbos et al., 2018). Ces deux principes sont liés, l'un ne va pas sans l'autre. Certains détails de l'environnement accroissent le sentiment d'immersion et participe au sentiment de présence dans l'environnement virtuel, ce qui peut ensuite influencer le ressenti et la perception du sujet plongé dans l'environnement (Liszio et al., 2018; Riva et al., 2007).

2.1. Le sentiment de présence

Le sentiment de présence correspond à « *l'impression prégnante d'exister dans un lieu réel ou créé artificiellement* » (Malbos et al., 2012). Il correspond à la sensation « *d'être là* » et au fait de se sentir exister en tant qu'individu dans un monde qui peut être réel ou non (Malbos et al., 2018). Selon Slater et al. (2009), le sentiment de présence dépend de quatre notions : la *qualité de l'immersion* (i.e., capacité d'un logiciel à simuler un environnement réel), *l'illusion spatiale* (i.e., fait d'avoir l'impression d'être et d'exister dans l'environnement), *l'illusion de la plausibilité* (i.e., fait d'avoir l'impression que ce qui se déroule en RV, se passe réellement même si l'on sait que le tout a été créé artificiellement) et enfin *le corps virtuel* (i.e., le fait de

pouvoir voir son corps à l'endroit où on le regarde) (Slater, 2009). La présence de ces quatre caractéristiques favorise un niveau élevé de sentiment de présence (Freeman et al., 2017; Slater, 2009).

Certaines caractéristiques de la RV permettent d'accroître le sentiment de présence. Par exemple, la RV permet d'explorer un environnement en sollicitant le corps, la tête, en regardant autour de soi. Nos sens, comme la vue, l'ouïe et l'ensemble de notre corps sont sollicités, ce qui rend l'expérience plus réaliste et augmente l'illusion d'être présent dans l'environnement (Maples-Keller et al., 2017; Slater, 2018). La RV sollicite les mêmes mouvements intuitifs que ceux effectués pour observer une scène dans la vie réelle, ce qui donne l'impression de ressentir ce qui se passe dans l'environnement virtuel et de s'y sentir présent (Freeman et al., 2017). Ce sentiment de présence incite les utilisateurs à effectuer des comportements et à ressentir des émotions similaires à ceux de la vie quotidienne (Slater, 2009). Le fait de se sentir présent dans un environnement virtuel, de ressentir ce qui s'y passe peut donc susciter une réaction émotionnelle et physiologique chez l'utilisateur. La fréquence cardiaque ou la température peuvent varier, des émotions peuvent être ressenties (Meehan et al., 2002; Slater, 2009). Ces sensations vécues pendant l'immersion sont des conditions essentielles à l'efficacité de l'expérience en RV (Prevost, 2018; Slater, 2009).

2.2. Le sentiment d'immersion

Le sentiment d'immersion est déterminant pour que l'expérience en RV soit efficace (Marchal et al., 2018). Il dépend des capacités techniques que peuvent avoir des systèmes technologiques à simuler un environnement et faire intervenir nos capacités sensorimotrices (Slater, 2018). En effet, lorsque le cerveau traite des informations venant de plusieurs organes sensoriels comme les yeux, les oreilles, le nez ou les mains, il fait face à une expérience multisensorielle (Malbos et al., 2018). Les systèmes auditifs, visuels et kinesthésiques sont sollicités simultanément et rendent la perception plus réelle (Tisseron, 2021). Ces sensations permettent de se sentir immergé dans l'environnement. En effet, plus nos sens sont sollicités, plus l'immersion en RV est intense et efficace, plus nous nous sentons présents dans l'environnement (Malbos et al., 2018). Il est tout de même important de souligner que le sentiment d'immersion dépend des sensibilités de chacun. Witmer et Singer (1998) définissent le concept de la *propension à l'immersion*. Il s'agit de la capacité d'une personne à savoir

s'immerger dans un univers fictif comme un roman, un film ou une histoire racontée tout en faisant abstraction de la réalité. Elle est propre à chacun et peut varier d'un individu à l'autre. Les auteurs ont d'ailleurs développé un questionnaire permettant de mesurer les capacités des individus à pouvoir s'immerger dans de tels environnements (Witmer & Singer, 1998).

2.3. Le cybermalaise

Certaines personnes peuvent ressentir un *cybermalaise* ou *cybersickness* appelé aussi « mal du simulateur » après une immersion en RV (Malbos et al., 2018). Il s'agit de réactions physiologiques désagréables et inconfortables vécues au cours de l'immersion en RV. Les utilisateurs peuvent alors se plaindre d'effets secondaires comme la fatigue oculaire et des nausées semblables au « *mal de mer* ». D'autres symptômes comme des maux de tête, des étourdissements, des vertiges, une désorientation et une vision floue sont typiques du cybermalaise (Davis et al., 2014; Malbos et al., 2018). Ces symptômes sont plus fréquemment observés lors de la première session d'immersion et finissent généralement par s'estomper au fur et à mesure des séances (Malbos et al., 2018). Cependant, dans 5% des cas, ces symptômes peuvent survenir de façon très dérangeante et mettre à mal le participant. Dans ce cas, il est préconisé d'interrompre l'exposition et de ralentir les gestes et mouvements de la tête. Les prochaines sessions devront être plus courtes ou plus espacées (Malbos et al., 2018 ; Tisseron, 2021).

Le risque de cybermalaise augmente avec la durée de l'immersion en RV mais n'est pas influencé par l'âge des participants (Séba et al., 2019). Ainsi les personnes âgées ne sont pas plus sujettes aux cybermalaises que les jeunes (Tisseron, 2021). Cependant, la durée d'exposition en RV est un élément important à prendre en considération pour éviter le risque de cybermalaise. Il est nécessaire de laisser un temps de familiarisation au patient avec l'outil afin qu'il puisse s'orienter dans l'environnement et s'y sentir à l'aise (Tisseron, 2021). En règle générale, il est recommandé de réaliser des séances d'immersion en RV d'une durée maximale de vingt minutes (Klinger, 2006). Certaines expositions doivent parfois être plus longues, dans ce cas, il est préférable de réaliser des expositions n'excédant pas une durée de 60 minutes et de faire des pauses fréquentes d'au moins 15 minutes entre chaque session (Malbos et al., 2018).

3. LA REALITE VIRTUELLE EN PSYCHOLOGIE

Malbos, Boyer et Lançon (2013) mettent en avant qu'un nombre important d'études soulignent l'efficacité de la RV dans la prise en charge de différents troubles mentaux tels que les phobies, les troubles anxieux, le syndrome de stress post-traumatique ou encore les addictions (Malbos et al., 2013). La RV a pour avantage d'être un outil flexible dont l'interface peut être modifiée et contrôlée. Il est possible de choisir les environnements d'exposition, leur nature, leur intensité et les stimuli présents (Malbos et al., 2018; Valmaggia et al., 2016). Par ces différentes propriétés, la RV peut être un outil thérapeutique intéressant, permettant de dépasser les limites du réel et d'offrir des environnements abordables, ludiques et écologiques (Freeman et al., 2017; Malbos et al., 2013). La RV permet au thérapeute d'aider les patients à observer leurs réactions émotionnelles, cognitives et comportementales dans des environnements contrôlés (Rus-Calafell et al., 2018; Valmaggia et al., 2016). La RV permet la prise en charge de différents troubles psychologiques, dont les troubles anxieux et dépressifs, qui sont des difficultés psychologiques fréquemment rencontrées chez les patients atteints de maladies respiratoires. Nous allons à présent nous focaliser plus particulièrement sur les effets de la RV dans ces troubles psychiques.

3.1. Réalité virtuelle dans les troubles anxieux

L'anxiété correspond à une « *vigilance douloureuse concernant une situation considérée comme dangereuse ou menaçante* » (Malbos et al., 2018; Seligman et al., 2000). Elle s'accompagne notamment d'inquiétudes, d'appréhension d'un danger, de tensions musculaires, d'irritabilité et/ou de comportements d'évitement (American Psychiatric Association, 2013; Seligman et al., 2000). Elle est considérée comme une réaction normale face aux situations stressantes, mais devient pathologique lorsqu'elle est excessive et s'accompagne de peurs irrationnelles. Nous parlons alors de troubles anxieux (Fontaine & Fontaine, 2011; Malbos et al., 2018).

L'une des stratégies thérapeutiques proposées dans la prise en charge des troubles anxieux est la thérapie par exposition (Fontaine & Fontaine, 2011; Girault & Pélioso, 2003). Son objectif est d'exposer le patient de façon progressive et répétitive aux stimuli angoissants, afin de créer un effet d'habituation permettant de diminuer l'émotion aversive telle que la peur ou l'angoisse (Malbos et al., 2018). Cependant, bien qu'il soit possible d'exposer les patients

aux situations photogènes dans la vie réelle, autrement dit *in vivo*, cette démarche n'est pas toujours réalisable sur le plan technique (Maples-Keller et al., 2017). Par exemple, il peut être difficile de travailler avec un patient sur une peur du vide ou de l'avion et de se rendre dans les lieux propices à de telles expositions. La RV permet de dépasser cette limite. Elle permet de manipuler des environnements parfois non accessibles *in vivo* et de s'y exposer tout en contrôlant parfaitement les différents aspects de l'exposition comme la durée, l'intensité ou les répétitions (Maples-Keller et al., 2017).

Dans le cas des troubles anxieux, la RV permet de simuler des situations anxiogènes, dans un cadre sécurisant, où le patient peut lâcher prise plus facilement et essayer de nouvelles stratégies de gestion de ses angoisses sans redouter les répercussions de ses actions (par ex., moqueries, attaque de panique, etc) (Freeman et al., 2017). Les patients peuvent affronter ces situations photogènes autant de fois que nécessaire afin d'apprendre à y répondre de façon plus adaptée (Valmaggia et al., 2016). La RV est notamment utilisée dans la prise en charge des phobies spécifiques, de l'anxiété sociale ou encore dans le syndrome de stress post-traumatique (Freeman et al., 2017; Valmaggia et al., 2016). L'étude réalisée par Gaggioli et al. (2014) met en avant que les thérapies utilisant la RV peuvent être efficaces dans le contrôle du stress psychologique. Les auteurs comparent les effets de cinq semaines de thérapie cognitivo-comportementale de gestion du stress à cinq semaines d'exercices en RV ayant le même objectif. Les résultats ont montré que les deux thérapies étaient efficaces dans la gestion de l'anxiété et du stress psychologique, mais les effets étaient majorés dans le groupe RV (Gaggioli et al., 2014). Ainsi la RV peut avoir autant d'efficacité dans la prise en charge de ces troubles que les prises en charge classiques (Freeman et al., 2017; Gaggioli et al., 2014).

3.2. Réalité virtuelle dans la dépression

La dépression regroupe des symptômes émotionnels (par ex., tristesse, le découragement ou la crainte), somatiques (fatigue, avoir des troubles du sommeil et de l'appétit), cognitifs (idées noires, un sentiment d'échec, une dévalorisation de soi et/ou des autres) et comportementaux (évitement, retrait social, ralentissement psychomoteur) (American Psychiatric Association, 2013; Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021). Le terme « *humeur dépressive* » peut également être employé pour désigner un état momentané de détresse où la

personne perd son énergie et son entrain en raison d'évènements auxquels il lui est difficile de faire face (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021).

La RV est encore peu utilisée dans la prise en charge des troubles dépressifs. Dans leur métaanalyse, Freeman et al. (2017) ne recensent que deux études utilisant la RV dans la dépression. Bien qu'elles aient été réalisées sur de petites cohortes, les deux études montrent des résultats significatifs avec une diminution des symptômes dépressifs (Freeman et al., 2017).

Dans leur étude en 2016, Falconer et al., ont mis en place un scénario de RV permettant de travailler l'autocompassion des personnes dépressives. Selon les auteurs l'auto-critique et la dévalorisation sont source de vulnérabilité et ont tendance à participer au maintien de symptômes dépressifs (Falconer et al., 2016; Kannan & Levitt, 2013). L'objectif de leur étude est d'apprendre aux patients à délivrer des messages de compassion à des personnages qu'ils incarnent en RV. Après avoir testé ce protocole sur des sujets sains, les auteurs l'appliquent à des personnes présentant un syndrome dépressif majeur. Bien que l'étude ait été effectuée avec une cohorte de 15 patients, les résultats sont encourageants. En effet, de façon générale, les auteurs remarquent une augmentation de l'autocompassion, une réduction de l'autocritique et des symptômes dépressifs chez la majeure partie des participants (Falconer et al., 2016).

L'étude de Shah et al. (2015), quant à elle, propose un programme de gestion de stress par la RV à 22 patients hospitalisés et présentant des troubles de l'humeur (i.e., dépression majeure ou bipolarité). Les chercheurs ont mesuré l'anxiété, le stress perçu, les symptômes dépressifs ainsi que les mesures physiologiques (i.e., pression sanguine, rythme cardiaque et tension artérielle) des patients. Le programme se compose de séances de psychoéducation ayant pour objectifs d'informer les participants sur le fonctionnement et la gestion du stress, les troubles de l'humeur et de se familiariser à des techniques de relaxation (i.e., respiration abdominale, relaxation musculaire et imagerie mentale). Les patients sont ensuite immergés en RV sur une plage à 360 degrés, accompagnée d'une musique et d'une voix féminine douce qui guide la séance et invite le participant à reproduire les exercices de relaxation. Une diminution significative du stress, de la dépression et de l'anxiété a été relevée à la fin du programme (Shah et al., 2015).

Ces études mettent en avant que la RV est un outil intéressant à utiliser dans la prise en charge de la dépression ou de l'anxiété. De plus, elles mettent en avant que la RV peut s'associer

aux techniques de relaxation qui, comme nous l'avons vu précédemment, sont recommandées dans la prise en charge de patients atteints de maladies respiratoires.

3.3. Applications de la relaxation en réalité virtuelle

La RV est un outil qui peut permettre d'aboutir à un état de relaxation et de détente (Anderson et al., 2017; Liszio et al., 2018). En effet, son pouvoir immersif permet à l'individu de s'évader dans un environnement sécuritaire, dépourvu des pressions extérieures et où il semble plus simple de lâcher prise (Freeman et al., 2017; Malbos et al., 2013). La relaxation par RV est tout aussi efficace que les groupes de relaxation classique (Seimandi, 2016). En effet, dans son étude, en 2016, Julien Seimandi compare des sessions de relaxation par imagerie mentale à des sessions de relaxation en RV proposées à des patients souffrants d'un trouble anxieux généralisé pendant huit semaines. Les résultats montrent que pour les deux groupes les symptômes anxieux, dépressifs et les inquiétudes ont significativement diminué, tandis que la qualité de vie s'est améliorée. Aucune technique ne s'est montrée plus efficace que l'autre, cependant cette étude vient mettre en avant que la RV peut avoir les mêmes effets qu'une séance de relaxation classique (Seimandi, 2016).

La relaxation par RV semble être un outil efficace et accessible à l'ensemble de la population. Il a été démontré que cet outil favorise la relaxation et la réduction du stress dans la population générale (Riches et al., 2021). La relaxation par la RV semble efficace et ses effets peuvent se maintenir dans le temps (Villani & Riva, 2012; White et al., 2018). Dans leur étude, Villani et Riva (2012), comparent l'effet de différents médias dans la gestion du stress et l'anxiété. Trois conditions sont proposées aux participants 1) des séances de relaxation par audio où les individus sont amenés à s'imaginer un scénario par imagerie mentale 2) la relaxation par vidéo où les sujets observent des paysages naturels et écoutent une voix douce qui les invite à se relaxer 3) la RV où les participants naviguent comme ils le désirent au sein d'un environnement composé d'espaces naturels. Les sujets peuvent choisir de s'arrêter dans l'environnement pour réaliser un exercice de relaxation. Les résultats mettent en avant une réduction du rythme cardiaque, de l'anxiété et du stress plus importante pour le groupe RV que les autres groupes. Cet effet a été observé après chaque session de RV mais également un mois après la fin de l'expérimentation (Villani & Riva, 2012). Comme nous l'avons relevé précédemment, la RV associée à la relaxation est souvent utilisée dans le traitement de la

dépression pour apprendre différentes techniques de relaxation permettant d'aider les personnes à faire face à leur quotidien et y intégrer ces stratégies de régulation émotionnelle (Falconer et al., 2016; Shah et al., 2015). D'autres techniques de relaxation comme la RPM, associée à la RV, sont efficaces dans la prise en charge du trouble anxieux généralisé (Repetto et al., 2009). La relaxation par RV est également utilisée dans la prise en charge de la douleur. La RV associée à des stratégies de relaxation ou d'hypnose s'est montrée efficace pour diminuer le stress des patients et permet de focaliser leur attention sur des stimuli différents de ceux qui prodiguent de la douleur et qui sont source d'angoisses (Gold & Mahrer, 2018; Maples-Keller et al., 2017; Patterson et al., 2010).

Certaines études démontrent que les environnements virtuels qui présentent des paysages naturels sont plus propices à la relaxation et peuvent être préférés par les utilisateurs (Anderson et al., 2017; Liszio et al., 2018). Les environnements virtuels naturels sont particulièrement efficaces pour réduire le stress, améliorer l'humeur et le bien-être des participants (Anderson et al., 2017; Liszio et al., 2018). L'étude d'Anderson et al. (2017), expose les participants à trois environnements virtuels : une plage, une côte irlandaise et une pièce intérieure. Les résultats permettent d'observer que la RV a un pouvoir relaxant et diminue le stress dans les trois conditions. Cela témoigne de l'efficacité des outils de RV à promouvoir un état de relaxation comme il l'a été démontrée à plusieurs reprises dans la littérature (Maples-Keller et al., 2017; Pizzoli et al., 2019; Riches et al., 2021). Cependant, les auteurs notent des effets plus marqués pour les conditions « *plage* » et « *Ireland* » pour lesquelles les sujets ont un niveau de stress plus bas et un niveau de relaxation plus haut que ceux mesurés avant l'exposition. L'étude montre également un effet au niveau de la préférence de la scène. Ils remarquent que l'exposition en RV impacte l'humeur et diminue les affects négatifs uniquement lorsque les participants sont exposés à leur scène préférée (Anderson et al., 2017). Liszio, Graf et Masuch obtiennent des résultats similaires dans leur étude, en 2018, où ils comparent l'effet relaxant d'une séance de relaxation en RV devant une cascade naturelle, à la même scène observée sur écran d'ordinateur et à un groupe contrôle. Les auteurs induisent un stress chez les participants avant de les exposer aux différentes conditions. Les résultats soutiennent que l'exposition en RV est la plus efficace pour diminuer l'anxiété ressentie par les sujets (Liszio et al., 2018). Sur le plan physiologique, certaines études indiquent que la RV associée à des sons de la nature permet d'activer le système nerveux parasympathique, elle a un effet plus relaxant et diminue plus efficacement le stress que des environnements qui ne sont

pas associés à des sons de la nature (Annerstedt et al., 2013). Dans leur métaanalyse, White et al.(2018) supposent que les expositions en RV à la nature sont propices à la relaxation , améliorent le système immunitaire et permettent une meilleure récupération physique des patients hospitalisés(White et al., 2018). Ce paradigme est particulièrement intéressant à utiliser auprès de personnes à mobilité réduite et inactives, pour qui, s'exposer à des environnements virtuels naturels peut être source d'enthousiasme, de motivation et accroître leur bien-être (White et al., 2018). Ainsi la RV associée à des environnements naturels semble avoir des effets positifs sur la relaxation et l'humeur des sujets. Ces effets sont d'autant plus importants lorsque les scènes proposées sont appréciées par les sujets (Anderson et al., 2017; Liszio et al., 2018; White et al., 2018).

Face à la pandémie de la Covid-19 qui augmente de façon significative les niveaux de stress et d'anxiété de la population cet outil offre également un avantage : celui de pouvoir s'évader (Ozamiz-Etxebarria et al., 2020; Riches et al., 2021). Il permet aux utilisateurs d'apprendre à se relaxer d'accéder à des environnements virtuels naturels lorsque les mesures sanitaires les empêchent de sortir de chez eux. Cela peut participer à l'amélioration du bien-être psychologique des patients et une meilleure gestion du stress occasionné par la crise actuelle (Riches et al., 2021).

3.4. Conclusion

Au travers de ce chapitre, nous avons pu mettre en évidence que la réalité virtuelle est un outil en plein essor depuis plusieurs dizaines d'années. La qualité de l'expérience en RV repose sur deux principes : le sentiment de présence et d'immersion. Plus nous sommes immergés dans un environnement et plus nous avons l'impression d'y être présents (Freeman et al., 2017; Malbos et al., 2018; Marchal et al., 2018; Slater, 2018). Ces sensations dépendent des capacités technologiques de l'outil à reproduire un environnement et des facultés sensorielles qu'il sollicite. Ces propriétés permettent d'offrir des expériences ludiques, modulables et contrôlables rendant l'utilisation de la RV intéressante dans différents domaines tels que l'armée, les sciences, la médecine ou encore la psychologie (Freeman et al., 2017; Malbos et al., 2013).

Dans le domaine de la psychologie, la RV a pu faire ses preuves et s'est montrée particulièrement efficace dans la prise en charge des troubles anxieux (Malbos et al., 2018). Cet

outil offre la possibilité de dépasser les limites du réel et de contourner des obstacles comme les faibles capacités d'imagerie mentale de certains patients (Maples-Keller et al., 2017). Bien qu'encore peu étudié, la RV semble également être un outil intéressant à utiliser dans la prise en charge de troubles dépressifs et dans la gestion du stress et de la douleur (Freeman et al., 2017). La RV peut également être couplée à des stratégies de relaxation et des environnements naturels. Cette technique thérapeutique s'est montrée efficace dans la population générale, mais également dans la prise en charge de la douleur, des troubles anxieux et dépressifs de patients hospitalisés (Riches et al., 2021; Shah et al., 2015; White et al., 2018). Elle permet aux patients de s'évader lorsque leurs conditions physiques ne leur permettent plus de le faire. Elle améliore le système immunitaire et impacte positivement certains paramètres physiologiques, dont le rythme cardiaque (White et al., 2018). Cet outil permet d'apprendre à gérer son stress dans des situations relativement stressantes comme celle de la crise du coronavirus (Riches et al., 2021). Concernant les maladies respiratoires, à l'heure actuelle, peu d'études utilisant la RV associée à la relaxation dans un objectif psychothérapeutique ont été effectuées.

CHAPITRE.3 : MALADIES RESPIRATOIRES, RELAXATION ET RÉALITÉ VIRTUELLE

1. MALADIES RESPIRATOIRES ET RÉALITÉ VIRTUELLE

Plusieurs études ont cherché à évaluer les effets de la réalité virtuelle chez les patients atteints de maladies respiratoires. Cependant, bien souvent, elles se concentrent particulièrement sur l'implémentation de la réalité virtuelle dans des programmes de révalidation pulmonaire. En effet, l'une des prises en charge fréquemment proposée aux patients atteints de maladies respiratoires est la révalidation pulmonaire (Corhay et al., 2008; Vogelmeier et al., 2017). Il s'agit d'un programme multidisciplinaire adapté à la situation du patient qui vise à réduire ses symptômes respiratoires par le biais d'exercice physique participant au renforcement musculaire du patient (Corhay et al., 2008). Le fait de bouger et d'être en mouvement participe à l'amélioration des symptômes physiques de la personne, mais améliore également son bien-être psychologique et sa qualité de vie (Martinez Rivera et al., 2016). La réalité virtuelle peut être utilisée à cet effet également (Condon et al., 2020).

Dans ce cadre, la réalité virtuelle va être utilisée pour offrir des options de rééducation pulmonaire aux patients (Condon et al., 2020). L'étude réalisée par Rutkowski et al., en 2020, met en avant qu'un programme de révalidation associé à des entraînements en RV était plus efficace qu'une rééducation physique seule. Les patients atteints de BPCO ont vu leur condition physique s'améliorer avec un renforcement de leurs muscles inférieurs, de leur équilibre et une diminution de leur dyspnée (Rutkowski et al., 2020). La réalité virtuelle peut également être associée aux exercices de révalidation pulmonaire pour augmenter la satisfaction et les réponses affectives des patients, comme le montrent Tekerlek et al. dans leur étude en 2017. En effet, les auteurs comparent les effets à court terme de la RV et de la musique sur la satisfaction des patients et les réponses affectives pendant l'effort physique. Les patients étaient invités à réaliser 20 minutes de vélo couplées à une exposition en RV ou à l'écoute d'une musique douce. Les résultats montrent un meilleur niveau de satisfaction et une perception de la dyspnée inférieure dans les deux groupes, cependant ces effets seraient majorés dans le groupe musique (Tekerlek et al., 2017). Ainsi, l'utilisation de la RV chez ces patients a surtout été étudiée dans le cadre de programme de révalidation et de renforcement pulmonaire (Condon et al., 2020).

Cependant, à ce jour, les recherches s'intéressant à l'utilisation de la RV dans la prise en charge des difficultés psychologiques rencontrées par ces restent peu nombreuses.

2. MALADIES RESPIRATOIRES ET RELAXATION

Comme les chapitres précédents ont pu le souligner, les maladies respiratoires occasionnent des difficultés physiques et s'accompagnent bien souvent d'une détresse psychologique, avec des symptômes anxiodépressifs et altération du bien-être psychologique (Decramer, 2008; Ninot, 2011; Vogelmeier et al., 2017). Il convient de prendre en charge ces symptômes psychologiques qui peuvent entraîner des exacerbations de ces pathologies respiratoires (Martinez Rivera et al., 2016; Underner et al., 2018). La relaxation s'est montrée pertinente et efficace pour améliorer d'une part les symptômes physiques de ces maladies (i.e. saturation en oxygène, rythme cardiaque, renforcement des muscles pulmonaires) et d'autre part, pour améliorer l'état psychologique de ces patients (Henninger et al., 2018; Volpato et al., 2015). En effet, ces stratégies thérapeutiques diminuent le niveau d'anxiété et de dépression, la dyspnée et la fréquence respiratoire de ces patients (Singh et al., 2009).

Nous avons également pu voir que la relaxation associée à la réalité virtuelle était particulièrement intéressante à utiliser pour favoriser la gestion émotionnelle, la gestion du stress et diminuer les affects négatifs (Anderson et al., 2017; Liszio et al., 2018). Plus particulièrement, les environnements proposant des scènes naturelles sont efficaces pour activer le système nerveux parasympathique et favoriser la détente et la relaxation (White et al., 2018). Cet état permet ensuite une meilleure gestion émotionnelle (Seimandi, 2016; White et al., 2018). La RV couplée à la relaxation favorise la réduction du stress et de l'anxiété (Liszio et al., 2018). Cet outil offre aux patients la possibilité de pouvoir s'évader et oublier leur quotidien, mais également de pouvoir retrouver des lieux auxquels ils n'ont plus accès en raison des difficultés de mobilité imposées par leur maladie (White et al., 2018). De plus, la réalité virtuelle permet d'aider les individus à mieux gérer le stress et l'anxiété ressentie en raison de la COVID-19, or rappelons que les patients atteints de maladies respiratoires sont particulièrement vulnérables face au virus (Riches et al., 2021; Sanchez-Ramirez & Mackey, 2020).

La relaxation est donc une stratégie thérapeutique intéressante à utiliser auprès de patients atteints de maladies respiratoires, elle favorise une meilleure régulation émotionnelle et améliore les paramètres physiologiques de ces patients. La relaxation, quant à elle, peut être couplée à la RV, ses effets sont bénéfiques, ils favorisent la relaxation et la détente, notamment

lorsque les environnements virtuels représentent des lieux naturels. Il serait à présent intéressant de mêler ces deux aspects et d'en mesurer leurs effets.

La présente étude a pour objectif d'associer ces deux stratégies thérapeutiques et de les proposer aux patients hospitalisés en pneumologie ou revalidation pneumologique afin d'en mesurer leurs effets sur l'état psychologique de ces patients. En effet, il serait intéressant d'observer l'efficacité de la relaxation associée à la RV chez ces patients, et notamment si elle permet de favoriser un état de détente et de relaxation, mais surtout d'améliorer les symptômes le bien-être psychologique des patients atteints de maladies respiratoires.

CHAPITRE.4 : OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

1. OBJECTIFS

Cette étude exploratoire s'intéresse à l'utilisation de la réalité virtuelle chez des patients hospitalisés en pneumologie ou revalidation pneumologique.

La première partie de l'étude s'intéresse aux profils des personnes hospitalisées en pneumologie, tant en ce qui concerne leurs pathologies physiques que leurs traits émotionnels. La seconde - et principale - partie de cette étude a pour objectif d'observer l'effet de l'utilisation de la réalité virtuelle, comme technique de relaxation, sur l'état émotionnel, le bien-être et les paramètres physiologiques de ces patients.

2. HYPOTHESES

Trois hypothèses sont énoncées dans cette étude.

Premièrement, nous supposons qu'il existe des différences entre les patients hospitalisés et la population générale. Les patients hospitalisés en pneumologie auraient des scores d'anxiété, de dépression et de stress lié à la COVID, plus élevés que la population générale. Leur niveau de bien-être serait, quant à lui, plus bas (Chaabouni et al., 2020; Decramer, 2008; Edward, 2013; Underner et al., 2018).

Deuxièmement, nous supposons que la réalité virtuelle aura un effet bénéfique sur les traits émotionnels des patients. Nous posons l'hypothèse que cet outil pourrait permettre une diminution de l'anxiété, de la dépression, du stress et du recours à des stratégies de régulation émotionnelle non adaptative de ces patients. À l'inverse, il pourrait permettre une augmentation du bien-être et des stratégies de régulation émotionnelle adaptative.

Troisièmement, nous supposons que la réalité virtuelle peut avoir un effet bénéfique sur l'état émotionnel et les paramètres physiologiques des patients à l'instant t. Nous nous attendons à observer des différences entre les émotions ressenties par les patients juste avant et juste après l'immersion en RV. Nous posons l'hypothèse que la RV pourrait permettre une diminution des affects négatifs et une amélioration de la relaxation. Nous pensons également observer des différences entre les paramètres physiologiques mesurés juste avant et juste après la session de réalité virtuelle. Nous supposons que la RV pourrait permettre une diminution du rythme cardiaque, de la tension artérielle et une augmentation de la saturation en oxygène.

PARTIE EMPIRIQUE

La seconde partie de ce mémoire concerne les aspects empiriques de notre travail.

Le cinquième chapitre présente la méthodologie de notre recherche, dont le recrutement des participants, le protocole expérimental et le matériel nécessaire à la réalisation de l'étude.

Le sixième chapitre expose l'ensemble des résultats récoltés ainsi que les analyses statistiques effectuées.

Enfin, le septième et dernier chapitre conclut ce mémoire avec une discussion qui aborde les résultats de l'étude, ses limites, mais aussi les perspectives futures pouvant répondre aux limites exposées.

CHAPITRE.5 : MÉTHODOLOGIE

1. PARTICIPANTS

1.1. Critères d'inclusion et de non-inclusion

Les participants de cette étude sont des patients majeurs, hospitalisés en pneumologie ou revalidation pneumologique. Ils sont tous atteints d'une pathologie respiratoire et sont admis dans le service de pneumologie ou de revalidation pneumologique du CHU Notre-Dame des Bruyères de Liège. Les patients recrutés devaient avoir une bonne maîtrise de la langue française et ne présenter aucune contre-indication médicale les empêchant de réaliser des immersions en RV. Ainsi, les patients sujets aux troubles vestibulaires, aux crises d'épilepsie, aux nausées, aux vomissements et étant à risque de présenter un cybermalaise ont été exclus de l'étude. Les participants présentant un état de confusion sévère, des hallucinations ou ayant consommé une substance pouvant altérer leur sensorialité ont également été écartés. Enfin, l'avis préalable de l'équipe médicale a été pris en considération avant de proposer la participation à l'étude.

1.2. Procédures de recrutement

Cette étude a été réalisée au sein du service de pneumologie du CHU Notre-Dame des Bruyères à Liège. Elle a été présentée aux chefs de service de psychologie et de pneumologie de l'hôpital. Les professionnels côtoyant notre population d'intérêt ont également été informés du projet (*i.e.*, psychologues, médecins, infirmiers).

Le recrutement des participants s'est déroulé sur base volontaire des participants au sein des deux services de l'hôpital. Il a été effectué en collaboration avec la psychologue et les médecins des services qui ont proposé le projet aux patients. Une lettre d'information et un flyer leur ont été donnés pour leur servir de support.

Après avoir obtenu un premier accord de la part des patients, les coordonnées des sujets intéressés ont été recueillies. Dans un second temps, une rencontre avec chaque patient a été organisée afin de répondre à leurs questions et signer les formulaires de consentement. À la suite de ces démarches, un premier rendez-vous a été fixé en accord avec le patient pour poursuivre l'étude et commencer les passations.

1.3. Considérations éthiques

Cette recherche a reçu un avis favorable des comités d'éthiques hospitalo-facultaire du CHU de Liège, ainsi que de la Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Education de l'Université de Liège. Les participants à l'étude ont été informés des objectifs, modalités et risques de l'étude grâce à un formulaire d'informations (*Annexe 1*). Il a été précisé que la participation à la recherche n'était pas rémunérée. Avant de commencer les passations de l'étude, le formulaire de consentement éclairé (*Annexe 2*) a été signé par le participant et nous-mêmes. Les normes et mesures sanitaires ont été respectées conformément aux modalités enseignées par la faculté et le centre hospitalier de Liège.

Afin de faire valoir la loi de 1992 sur la protection de la vie privée et garantir l'anonymat des participants, le numéro de dossier du patient a été utilisé comme code permettant de retracer ses données. Seules les responsables de l'étude pouvaient associer le nom et le code des patients. L'ensemble des questionnaires ont été répertoriées dans un fichier informatisé dont seules l'investigatrice et la promotrice de cette étude ont eu accès.

1.4. Conditions de passation

Les participants de l'étude ont été amenés à remplir une première série de questionnaires avant le début du protocole et des sessions de réalité virtuelle. Ils étaient libres de les compléter à leur convenance lorsqu'ils se sentaient disponibles pour le faire. Il leur a été conseillé de le faire dans un environnement calme, de répondre à l'ensemble des questionnaires au même moment et de finir cette tâche avant le rendez-vous fixé pour la première session d'immersion en RV.

Concernant les séances de réalité virtuelle, celles-ci se sont majoritairement déroulées dans la chambre des patients. Ces derniers pouvaient rester dans leur lit ou s'asseoir dans un fauteuil en fonction de leurs capacités physiques. Certains participants étaient dérangés par leur voisin de chambre et ont demandé à se rendre dans un lieu plus calme. La salle TV du service de révalidation pneumologique a été utilisée à cet effet. Pour l'ensemble des sessions, l'investigatrice s'est assurée que la passation se passe dans un environnement calme et a averti le personnel hospitalier de sa démarche afin que la session ne soit pas interrompue. Les patients

ont également répondu à différentes échelles pendant les séances consacrées à l'immersion en réalité virtuelle.

Pour l'ensemble des questionnaires, les patients ont pu solliciter l'aide de l'investigatrice ou de la psychologue du service lorsqu'ils peinaient à y répondre en raison de difficultés motrices (e.g., tremblements, handicap moteur, ...) et/ou de compréhension.

2. DESIGN EXPÉRIMENTAL

Dans cette étude, plusieurs séances de réalité virtuelle ont été proposées aux participants pendant toute la durée de leur hospitalisation. L'ensemble de ces séances correspond à l'intervention proposée à chaque patient.

Le design expérimental était composé de trois temps. La recherche suivait un design pré-post avec deux temps d'évaluation (T0 et T1). Ils permettaient de mesurer les effets avant et après de l'intervention en RV. Entre les phases T0 et T1, un troisième temps d'évaluation a été effectué. Des mesures répétées, correspondant aux temps d'exposition (TE), ont été réalisées à l'aide d'échelles visuelles analogiques (EVA) (*Annexes 10 et 11*) afin d'obtenir un suivi hebdomadaire des participants pendant l'étude. Tous les questionnaires mentionnés ci-après seront présentés en détails dans la partie « Questionnaires ».

2.1. T0 : Évaluation pré-intervention

Le premier temps (T0) consistait à évaluer les traits émotionnels des participants avant l'ensemble des sessions de réalité virtuelle. Ces derniers ont été mesurés avec un ensemble de quatre échelles (HADS, CERQ, WEMWBS, CSS). Elles ont permis de mesurer la symptomatologie anxieuse et/ou dépressive, les stratégies de régulation émotionnelle, le stress lié à la Covid-19 et le bien-être des sujets. Un autre questionnaire (QPI) a également été utilisé pour rendre compte des capacités d'immersion de chaque participant.

2.2. T1 : Évaluation post-intervention

Le second temps d'évaluation (T1) a été réalisé à la fin de l'hospitalisation des patients et après l'ensemble des séances de RV effectuées. Les traits émotionnels ont été une nouvelle fois mesurés à l'aide des mêmes échelles que celles utilisées au temps T0.

2.3. Exposition en réalité virtuelle

Les participants ont pu demander à effectuer autant de séances de RV qu'ils le souhaitent. Ils étaient libres de réaliser une à plusieurs séances de RV par semaine. Les patients pouvaient s'adresser à la psychologue du service ou à l'investigatrice pour programmer les prochaines séances de RV. Le nombre de sessions de RV effectuées par chaque participant a été comptabilisé et pris en compte dans l'analyse des données.

2.4. TE : Évaluation pendant l'immersion

Plusieurs mesures ont été effectuées pour évaluer *l'état émotionnel* des participants à l'instant t juste avant et juste après chaque session de réalité virtuelle.

2.5. TE.1 : Mesures pré-immersion

Avant l'immersion en réalité virtuelle, les patients ont répondu à un questionnaire sous forme d'échelles visuelles analogiques (*Annexes 10*). L'objectif était de rendre compte de l'état émotionnel des participants juste avant l'immersion en RV. Les paramètres physiologiques, dont la saturation en oxygène, le rythme cardiaque et la tension artérielle ont également été mesurés avant la session pour objectiver l'état du patient (*Annexe 12*).

2.6. TE.2 : Mesures post-immersion

Directement après l'immersion en RV, les participants ont répondu une seconde fois aux mêmes échelles visuelles analogiques utilisées en TE1. Des items permettant d'évaluer la qualité de l'immersion et le sentiment de présence ont été ajoutés à l'échelle (*Annexe 11*). Les paramètres physiologiques ont également été mesurés à nouveau (*Annexe 12*).

2.7. Schéma récapitulatif du design expérimental

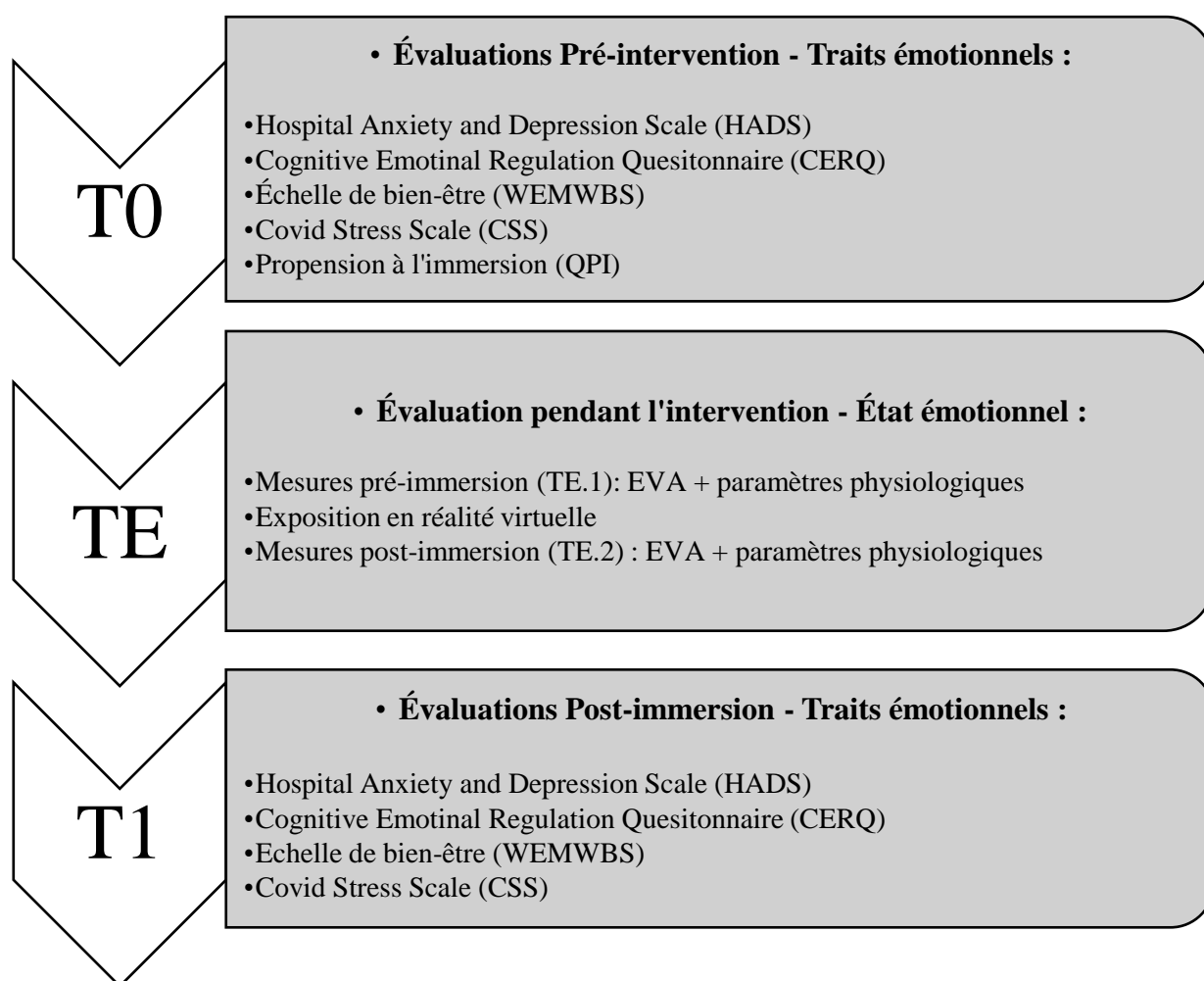


Figure 4 - Représentation schématique du design expérimental

3. QUESTIONNAIRES

3.1. Questionnaire socio-démographique (*Annexe 3*)

Un questionnaire socio-démographique a été utilisé pour recueillir des données concernant l'âge, le sexe, la pathologie du patient, le service hospitalier dans lequel il est admis ainsi que la date de début de son hospitalisation.

3.2. Évaluation des traits émotionnels

Quatre échelles d'auto-évaluation ont été administrées sous format papier afin de rendre compte des *traits émotionnels* de chaque participant. Ces évaluations sont utilisées au T0 et au T1. Un cinquième questionnaire a été proposé aux participants afin de mesurer leur propension à l'immersion.

3.2.1. *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS; Zigmond & Snaith, 1983)*

Le questionnaire Hospital Anxiety and Depression Scale (*Annexe 4*) a été élaboré en 1983 par Zigmond et Snaith, il a ensuite été traduit par Razavi et al. en 1989. Cette échelle permet de dépister la symptomatologie anxieuse et dépressive de patients hospitalisés. Elle se compose de deux dimensions (*dimension A = anxiété et dimension D = dépression*) qui sont mesurées à l'aide de 14 items. Le participant doit choisir la réponse qui correspond au mieux à son état au cours de la semaine écoulée. Il a le choix entre quatre modalités (*la plupart du temps – souvent – de temps en temps – jamais*) cotées de 0 à 3 points. Le score à chaque sous-échelle est calculé en faisant la somme des réponses. Un score inférieur ou égal à sept à l'une des dimensions témoigne de l'absence de troubles. Un score compris entre 8 et 10 indique des troubles suspectés. Tandis qu'un score supérieur ou égal à 11 indique des troubles anxieux et/ou dépressifs avérés. Ce questionnaire a été validé et présente de bonnes qualités psychométriques. La consistance interne est de bonne qualité avec un alpha de Cronbach à .87 (Boini & Langevin, 2020).

3.2.2. *Cognitive Emotional Regulation Questionnaire – (CERQ ; Garnefski et al., 2001)*

L'échelle Cognitive Emotional Regulation Questionnaire (*Annexe 5*) a été élaborée en 2001 par Garnefski et al., elle a ensuite été traduite et validée en français par Jermann et al. en 2006. Ce questionnaire permet de mesurer les capacités de régulation émotionnelle des individus lorsqu'ils sont confrontés à des événements de vie désagréables. Il se compose de 36 items qui évaluent deux sous-échelles : la *régulation émotionnelle adaptative* et la *régulation émotionnelle non adaptative* qui sont elles-mêmes évaluées selon neuf dimensions. La première sous-échelle se rapporte à cinq dimensions (*acceptation – centration positive – centration sur l'action – réévaluation positive – mise en perspective*), la seconde est mesurée selon quatre dimensions (*blâme de soi – rumination – dramatisation – blâme d'autrui*). Le sujet était invité

à se positionner une échelle de Likert en cinq points allant de 1 (=presque jamais) à 5 (=presque toujours). Le score à chaque sous-échelle est calculé en faisant la somme des réponses. Un score total est calculé pour chacune des sous-échelles, ainsi que pour l'ensemble des neuf dimensions. Plus le score à l'une des dimensions est élevé et plus le sujet semble recourir à cette stratégie de régulation émotionnelle. La version française de l'échelle a été validée et présente de bonnes propriétés psychométriques. La consistance interne pour les deux sous-échelles est de bonne qualité, avec un alpha de Cronbach de .89 pour la *régulation émotionnelle adaptative* et un alpha de Cronbach de .82 pour la *régulation émotionnelle non adaptative*. (Jermann et al., 2006).

3.2.3. Échelle de bien-être mental de Warwick-Edinburgh (WEMWBS ; NHS Health Scotland et al., 2006)

Le questionnaire de bien-être mental de Warwick-Edinburgh a été élaboré en 2006 par l'Institut national de la santé de Scotland et les universités de Warwick et Edinburgh. Une version française a été proposée par Nicolas Franck en 2013 (*Annexe 7*). Cette échelle mesure le bien-être subjectif des individus. Elle comprend 14 items qui se réfèrent au bonheur, à la satisfaction de vie et au fonctionnement psychologique positif des individus. Le participant est invité à indiquer son degré d'accord avec les items en se positionnant sur une échelle de Likert en cinq point allant de 1 (= jamais) à 5 (= tout le temps). Les scores peuvent varier entre 14 et 70 points. Cependant l'échelle ne comporte pas de score seuil, plus le score est élevé, plus le niveau de bien-être psychologique de l'individu est élevé (NHS Health Scotland et al., 2006; Tennant et al., 2007). La version française de l'échelle a été validée et présente de bonnes propriétés psychométriques. La consistance interne est de bonne qualité avec un alpha de Cronbach de .85. (Trousselard et al., 2016).

3.2.4. Covid Stress Scales (CSS ; Taylor et al., 2020)

Le questionnaire Covid Stress Scales a été élaboré par Taylor et al. en 2020. Une version française a été proposé par l'Université de Liège (*Annexe 6*). Il permet d'évaluer la détresse et le stress ressenti en raison de la crise de la Covid-19. L'échelle se divise en 36 items répartis en trois parties. La première demande aux participants d'indiquer les inquiétudes qu'ils ont pu avoir au cours des sept derniers jours en raison de la crise sanitaire. Il est demandé dans la seconde partie d'indiquer la fréquence à laquelle l'individu a expérimenté une situation

problématique en raison de la crise sanitaire depuis les sept derniers jours. La troisième section interroge les comportements mis en place à propos du virus. Pour l'ensemble des items, le participant doit répondre en se plaçant sur une échelle de Likert en cinq points allant de 0 (=jamais) à 4 (=presque toujours). Ce questionnaire comprend six sous-échelles (*Peur du danger – Peur des conséquences socioéconomiques - Xénophobie – Peur de la contamination – Symptômes de stress traumatique – Vérifications et contrôle compulsif*) permettant de mieux comprendre la détresse liée à la Covid-19. Le score total et de chaque sous-échelle est calculé en faisant la somme des réponses correspondante. Le score pour chaque dimension se réalise par l'addition des scores obtenus aux items indiqués comme lui étant spécifiques. Les résultats concernant la validation des qualités psychométriques de l'échelle traduite en français n'ont pas encore été publiés. Cependant, la version originale du questionnaire a été validée et présente de bonnes qualités psychométriques. La consistance interne est de très bonne qualité avec un alpha de Cronbach supérieur à .83 pour toutes les sous-échelles (Taylor et al., 2020).

3.2.5. *Questionnaires de propension à l'immersion (QPI ; Robillard et al., 2002)*

La version initiale du questionnaire de propension à l'immersion a été élaborée par Witmer et Singer en 1998. La version française a été proposée en 2002 par Robillard et al. (*Annexe 8*). Il mesure la capacité d'un sujet à s'immerger dans une situation donnée comme un livre, un film ou un jeu. Ce questionnaire se compose de 18 items qui se divise en quatre sous-échelles (*focus – implication – émotions - jeu*). Le participant est invité à indiquer son degré d'accord avec la réponse proposée en se positionnant sur une échelle de Lickert en sept point allant de 1 (= *jamais*) à 7 (= *souvent*). Le score est calculé en faisant la somme des réponses. Plus ce dernier est élevé, plus la propension à l'immersion est importante. La version franco-canadienne de l'échelle a été validée et présente de bonnes propriétés psychométriques. La consistance interne est de bonne qualité avec un alpha de Cronbach de .78 (Robillard et al., 2002).

3.3. État psychologique

3.3.1. *Questionnaire des cybermalaises (SQQ ; Bouchard et al., 2007)*

La version initiale du questionnaire sur les cybermalaises a été développée en 1993 par Kennedy et al. et traduite en français par Bouchard et al. en 2007 (*Annexe 9*). Elle mesure la

présence de symptômes relatifs à un cybermalaise après une immersion en réalité virtuelle. Cette échelle a été proposée à l'ensemble des participants avant et après la première séance de réalité virtuelle afin d'observer une amélioration, une détérioration ou un statu quo de leur état. Ce questionnaire est composé de 16 items qui se divisent en sous-échelles : *les difficultés oculomotrices* et les *nausées*. Le participant est invité à indiquer de quelles manières il se sent affecté par une liste de symptômes physiques en se positionnant sur une échelle de Lickert en quatre points allant de 0 (= *pas du tout*) à 3 (= *sévèrement*). Plus les scores sont élevés, plus le sujet présente les symptômes et un risque de cybermalaise. La version française de l'échelle a été validée et présente de bonnes propriétés psychométriques. La consistance interne est de bonne qualité avec un alpha de Cronbach de .87. (Bouchard et al., 2007).

3.3.2. *Échelles visuelles analogiques*

Pour chaque session de réalité virtuelle, les participants ont répondu à une échelle visuelle analogique interrogeant leur état émotionnel à l'instant t. Deux versions ont été proposé : la version A complétée juste avant l'immersion (*Annexes 10*) et la version B complétée juste après l'immersion en RV (*Annexes 11*). La première version était composée de 7 items auxquels le participant devait répondre en se situant sur une échelle allant de 0 (= *Totalement en désaccord*) à 10 (= *Totalement en accord*). Ces items mesuraient l'anxiété, la tension, la fatigue, le trac, l'agression, la douleur et la relaxation ressentis par le patient à l'instant t. Après l'immersion, le participant a complété la seconde version qui se composait des mêmes items mais à laquelle cinq items du questionnaire de présence du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'université du Québec en Outaouais (2006) ont été ajoutés.

3.3.3. *Questionnaire du sentiment de présence (QP-UQO ; Laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais, 2006)*

Le questionnaire de présence a été élaboré en 2006 par le laboratoire de cyberpsychologie de l'université de Québec en Outaouais. Il permet de mesurer le sentiment de présence ressenti dans un environnement virtuel. Cette échelle est courte et comporte cinq items pour lesquels le participant indique son niveau d'accord à l'aide d'une échelle allant de 0% (= *pas du tout*) à 100% (= *entièrement*). La moyenne des quatre premiers items de l'échelle permet de mesurer le degré de présence, le cinquième permet d'évaluer le sentiment de cybermalaise. Plus les scores sont élevés, plus le participant se sent présent ou est sujet à un cybermalaise. La

version française de l'échelle a été validée et présente de bonnes propriétés psychométriques. La consistance interne est de bonne qualité avec un alpha de Cronbach de .69 (Laforest et al., 2016). Pour faciliter la passation de cette échelle et sa compréhension, ces cinq items ont été ajoutés aux échelles visuelles analogiques utilisées après chaque immersion en réalité virtuelle (voir EVA-version B, *Annexe 11*). Le sujet devait alors se positionner sur une échelle allant de 0 (= *totalelement en désaccord*) à 10 (= *totalelement en accord*) pour répondre aux cinq items.

4. L'ENVIRONNEMENT VIRTUEL

Un visiocasque de la marque Oculus Go a été utilisé pour réaliser les immersions en RV. L'environnement virtuel *Calm Place* a été sélectionné pour cette étude. Il a été développé par le groupe Mimersee et permet une immersion dans un environnement naturel propice à la relaxation et à la méditation. Le participant pouvait choisir entre trois environnements : une forêt, une plage ou un paysage enneigé. Il était invité à se détendre, observer et explorer l'environnement pendant une exposition de neuf minutes. Une musique douce et calme accompagnait l'immersion. Au cours de celle-ci, le sujet pouvait observer le lever puis coucher du soleil, un orage puis un ciel étoilé et parfois quelques animaux.



Figure 5 - Captures d'écrans des différents environnements de "Calm Place" (la plage, la forêt et le paysage enneigé)

5. PROCEDURES STATISTIQUES

Concernant l'analyse des résultats, des statistiques descriptives ont été effectuées pour l'ensemble des mesures effectuées. Des comparaisons pré et post intervention ont été réalisées pour l'ensemble des mesures évaluant *les traits émotionnels* des participants. Elles permettent

d'observer l'évolution de la symptomatologie, des stratégies de régulation émotionnelle, du bien-être et du stress relatif à la COVID-19 des patients au cours de l'étude.

Des comparaisons pré et post immersions ont également été effectuées pour analyser les effets immédiats de l'immersion en réalité virtuelle sur *l'état émotionnel* du patient. Elles permettent d'observer l'évolution des symptômes des participants, de leurs paramètres physiologiques, de la présence de cybermalaises et du sentiment de présence.

L'ensemble des résultats a été analysé avec la version 1.6 du logiciel statistiques JAMOVI (JAMOVI, 2021). Le score seuil de validité a été fixé à 0.05.

CHAPITRE.6 : RÉSULTATS

Ce chapitre est consacré à l'analyse des données recueillies pendant notre étude. Pour rappel, ce travail a pour objectifs (1) de rendre compte du profil des patients hospitalisés en pneumologie ou revalidation pulmonaire, (2) d'évaluer si l'utilisation de la réalité virtuelle, comme moyen de relaxation, peut avoir des effets sur les traits émotionnels, les paramètres physiologiques et l'état émotionnel des patients. Nos hypothèses supposent qu'il y a des différences entre les patients hospitalisés en pneumologie et la population générale. Elles interrogent aussi l'effet que peuvent avoir plusieurs sessions de réalité virtuelle sur les traits émotionnels des patients (*i.e.*, l'anxiété, la dépression, le stress lié à la COVID-19, la régulation émotionnelle, le bien-être). Elles questionnent également l'effet immédiat que peut avoir une séance d'immersion en réalité virtuelle sur l'état émotionnel et les paramètres physiologiques d'un patient à un instant *t*.

1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Dans un premier temps, nous présenterons les données sociodémographiques de notre échantillon. Puis nous évoquerons, les résultats obtenus pour l'ensemble des mesures qui évaluent les *traits émotionnels* du patient avant et après l'ensemble des immersions en RV. Ces mesures correspondent aux évaluations pré et post intervention. Dans un second temps, l'ensemble des données relatives à l'effet immédiat de la réalité virtuelle sur *l'état émotionnel* des patients seront présentées. Elles correspondent aux mesures pré et post immersion en RV (TE), ces mesures ont été réalisées à plusieurs reprises pendant tout le protocole entre les phases pré et post intervention (T0 et T1).

1.1. Données sociodémographiques

L'échantillon était composé de 14 participants, dont 7 femmes et 7 hommes. L'âge moyen des patients était de 60,8 ans, le plus jeune était âgé de 41 ans et le plus âgé de 77 ans. Ces données sont reprises dans le *Tableau 1* qui présente également la durée moyenne de l'hospitalisation, la répartition des patients dans les services de l'hôpital (*i.e.* pneumologie et revalidation pneumologique) et les pathologies pulmonaires recensées.

		Échantillon (N=14)	
		M	SD
Âge		60.8 ans	11.7
Durée d'hospitalisation (jours)		70.6 j	44.3
		Nombre	%
Sexe du participant			
<i>Homme</i>		7	50
<i>Femme</i>		7	50
Motifs d'hospitalisation			
<i>BPCO</i>		7	50
<i>Fibrose pulmonaire idiopathique</i>		2	14
<i>Pneumopathie</i>		3	22
<i>Pneumopathie liée au Sars-cov2</i>		2	14
Services d'admission			
<i>Pneumologie</i>		6	43
<i>Revalidation pulmonaire</i>		8	57

Tableau 1 - Données sociodémographiques des participants

1.2. Traits émotionnels

Cette partie expose les résultats obtenus pour l'ensemble des échelles mesurant les traits émotionnels des patients. Des statistiques descriptives ont été effectuées sur l'ensemble des échelles utilisées dans cette étude (HADS ; CERQ ; CSS ; WEMWMS ; QPI ; SSQ et QP_UQO). Elles sont reprises en *Annexe 13*.

1.2.1. Anxiété et dépression – Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS ; Zigmond & Snaith, 1983)

Le *Tableau 2* reprend les scores obtenus concernant la symptomatologie anxieuse et dépressive des participants avant et après les interventions en RV.

		Échantillon (N=14)			
		Pré-intervention (T0)		Post-intervention (T1)	
		M	SD	M	SD
HADS					
	<i>HADS-A</i>	11.21	4.53	8.36	3.00
	<i>HADS-D</i>	9.64	2.17	7.71	2.05

Tableau 2 - Moyennes des scores obtenus concernant la symptomatologie anxieuse et dépressive

Les *Figure 7* et *8* reprennent le nombre de patients présentant des symptômes anxieux ou dépressifs, selon l'HADS avant et après l'ensemble des interventions en RV. Pour rappel, un score inférieur à 7 évoque l'absence de symptômes anxieux ou dépressifs (bleu). Un score entre 8 et 10 évoque une symptomatologie anxieuse et/ou dépressive moyenne et suspectée (orange). Tandis qu'un score supérieur ou égal à 11 évoque une symptomatologie sévère et avérée (gris) (Boini & Langevin, 2020).

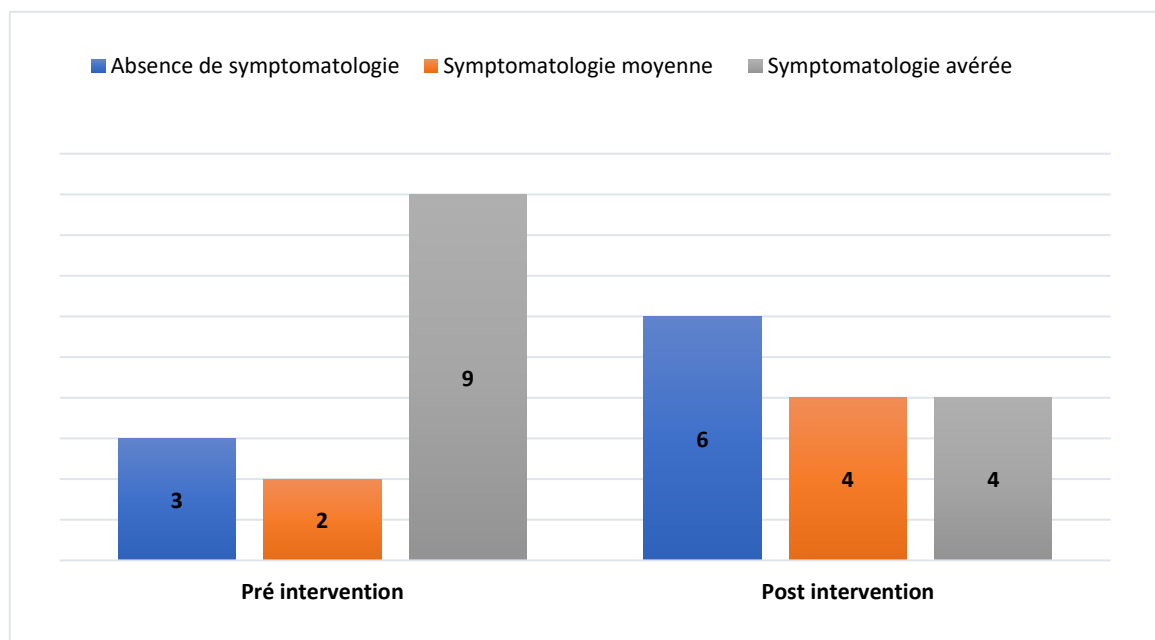


Figure 6 - Répartition des patients présentant des symptômes anxieux avant et après l'intervention (N = 14)

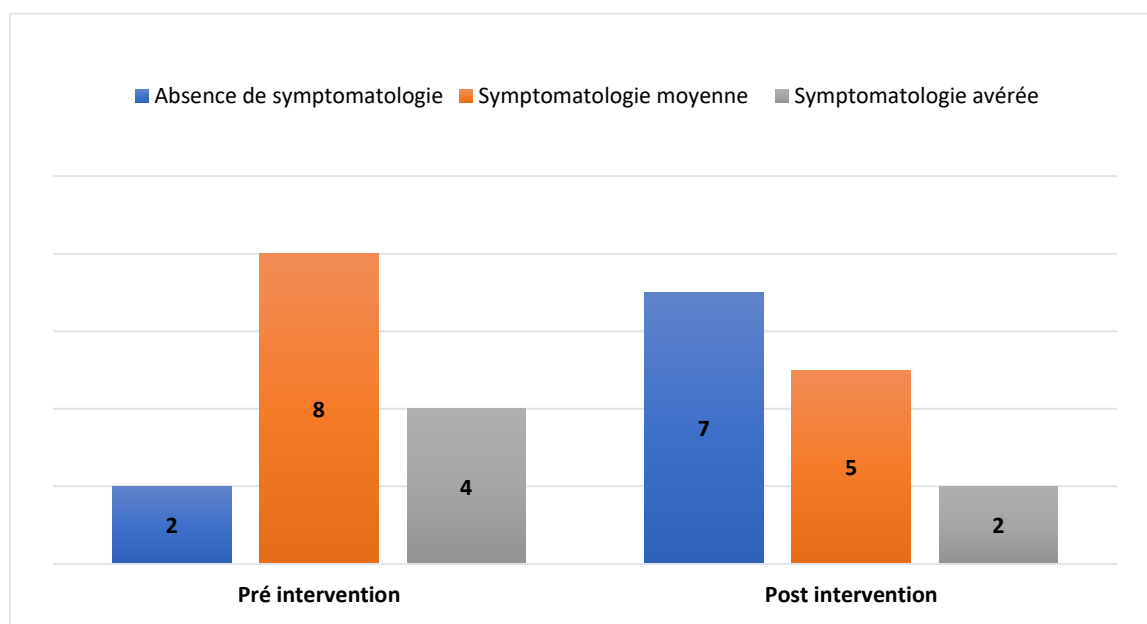


Figure 7 - Répartition des patients présentant des symptômes dépressifs avant et après l'intervention (N = 14)

1.2.2. Régulation émotionnelle – Cognitive Emotional Regulation Questionnaire – (CERQ ; Garnefski et al., 2001)

Les moyennes des scores obtenus à l'échelle mesurant la régulation émotionnelle sont reprises dans le *Tableau 2*. Dans l'ensemble, les scores obtenus se situent autour de la moyenne d'une population de référence (Jermann et al., 2006). Des différences semblent toutefois apparaître sur la *Centration sur l'action*, la *Réévaluation positive* et la *Dramatisation*.

	Échantillon (N=14)					
	Normes de références		Pré-intervention (T0)		Post-intervention (T0)	
	M	SD	M	SD	M	SD
CERQ - RA	65.54	13.18	62.0	8.31	62.4	10.57
CERQ – RNA	36.92	8.54	38.6	7.45	34.4	8.83
RA - Acceptation	12.62	3.43	12.21	2.67	11.79	2.69
RA – Centration positive	10.21	3.74	11.86	2.48	12.07	2.79

<i>RA - Centration sur l'action</i>	15.24	3.37	12	3.80	12.79	3.24
<i>RA - Réévaluation positive</i>	14.44	3.99	12.50	2.50	12.50	2.10
<i>RA - Mise en perspective</i>	13.04	4.06	13.43	3.20	13.29	3.67
<i>RNA - Blâme de soi</i>	10.44	3.21	11.43	3.46	9.86	2.96
<i>RNA - Ruminations</i>	11.84	3.65	11.43	2.56	10.57	2.68
<i>RNA - Dramatisation</i>	6.81	2.80	8.79	2.64	8.00	2.66
<i>RNA -Blâme d'autrui</i>	7.83	2.73	7.00	3.92	6.14	3.06

Tableau 3 - Moyennes des scores obtenus au questionnaire de régulation émotionnelle (CERQ)

1.2.3. Stress lié à la Covid-19 – Covid Stress Scales (CSS ; Taylor et al., 2020)

L'échelle mesurant le stress relatif à la COVID-19 a été élaborée récemment, nous ne disposons pas à l'heure actuelle des normes de référence et nous ne pouvons comparer notre échantillon aux scores de la population générale. Le *Tableau 4* reprend la répartition des moyennes des scores obtenus à cette échelle.

	Échantillon (N=14)			
	Pré-intervention (T0)		Post-intervention (T0)	
	M	SD	M	SD
<i>CSS - Total</i>	35.2	15.1	32.4	20
<i>Peur du danger</i>	10.07	3.25	9.29	4.91
<i>Peur des conséquences socioéconomiques</i>	2.21	3.04	2.36	4.57
<i>Xénophobie</i>	5.86	4.97	5.29	4.87
<i>Peur de la contamination</i>	6.93	4.32	6.50	4.43
<i>Stress traumatique</i>	4.07	5.61	3.21	4.14
<i>Vérifications et contrôle compulsif</i>	6.07	4.65	5.71	3.99

Tableau 4 - Moyennes des scores obtenus pour le stress relatif à la COVID-19

1.2.4. Échelle de bien-être mental de Warwick-Edinburgh (WEMWBS ; NHS Health Scotland et al., 2006)

La moyenne des scores obtenus à l'échelle mesurant le bien-être est reprise dans le *Tableau 5*. Les scores obtenus sont plus faibles que ceux de la moyenne d'une population de référence (Kulsum et al., 2006; Tennant et al., 2007).

	Échantillon (N=14)					
	Normes de références		Pré-intervention (T0)		Post-intervention (T0)	
	M	SD	M	SD	M	SD
WEMWBS - Total	51.47	7.19	42.6	6.63	45.8	6.78

Tableau 5 - Moyennes des scores obtenus à l'échelle de bien-être

1.2.5. Propension à l'immersion – Questionnaires de propension à l'immersion (QPI ; Robillard et al., 2002)

Les scores obtenus à l'échelle mesurant la propension à l'immersion sont repris dans le *Tableau 4*. Globalement, les scores obtenus se situent autour de la moyenne d'une population de référence (Robillard et al., 2002).

	Échantillon (N=14)			
	Normes de références		Pré-intervention (T0)	
	M	SD	M	SD
QPI - Total	64.11	13.11	60.8	16.7
<i>Focus</i>	24.81	7.54	21.9	4.22
<i>Implication</i>	15.33	8.67	13.6	6.36
<i>Émotions</i>	14.25	6.70	13.1	4.79
<i>Jeu</i>	6.56	4.95	8.71	4.01

Tableau 6 - Scores obtenus au questionnaire de propension à l'immersion (QPI)

2. ANALYSE STATISTIQUES DES VARIABLES D'INTERET

Cette partie expose l'analyse statistiques des résultats obtenus pour l'ensemble des variables mesurant les *traits émotionnels* et *l'état émotionnel* des patients. Sur l'ensemble de l'étude, 34 sessions de RV ont été réalisées. Les participants ont réalisé entre une et cinq séances de RV avec en moyenne deux sessions par patient. La normalité des données a été évaluée par le test de Shapiro-Wilk pour l'ensemble des variables. La distribution des données n'était pas normale pour toutes les échelles. De plus, en raison de la petite taille de notre échantillon (N=14), nous avons jugé plus opportun de réaliser des statistiques non paramétriques pour analyser au mieux l'ensemble des données. Pour rappel, l'ensemble des procédures statistiques ont été effectuées avec le logiciel JAMOVI. Le seuil de validité a été fixé à 0.05 (Jamovi, 2021).

2.1. Traits émotionnels

Le *Tableau 7* présente un récapitulatif des moyennes des scores obtenus pour les *traits émotionnels* avant et après les interventions en RV.

		Échantillon (N=14)			
		Pré-intervention (T0)		Post-intervention (T1)	
		M	SD	M	SD
HADS					
	<i>HADS-A</i>	11.21	4.53	8.36	3.00
	<i>HADS-D</i>	9.64	2.17	7.71	2.05
CERQ - RA		62.0	8.31	62.4	10.57
CERQ – RNA		38.6	7.45	31.5	8.83
	<i>RA - Acceptation</i>	12.21	2.67	11.79	2.69
	<i>RA – Centration positive</i>	11.86	2.48	12.07	2.79
	<i>RA - Centration sur l'action</i>	12	3.80	12.79	3.24
	<i>RA - Réévaluation positive</i>	12.50	2.50	12.50	2.10
	<i>RA - Mise en perspective</i>	13.43	3.20	13.29	3.67

<i>RNA - Blâme de soi</i>	11.43	3.46	9.86	2.96
<i>RNA - Ruminations</i>	11.43	2.56	10.57	2.68
<i>RNA - Dramatisation</i>	8.79	2.67	8.00	2.66
<i>RNA -Blâme d'autrui</i>	7.00	3.92	6.14	3.06
<i>CSS - Total</i>	35.2	15.1	32.4	20.0
<i>Peur du danger</i>	10.07	3.25	9.29	4.91
<i>Peur des conséquences socioéconomiques</i>	2.21	3.04	2.36	4.57
<i>Xénophobie</i>	5.86	4.97	5.29	4.87
<i>Peur de la contamination</i>	6.93	4.32	6.50	4.43
<i>Stress traumatique</i>	4.07	5.61	3.21	4.14
<i>Vérifications et contrôle compulsif</i>	6.07	4.65	5.71	3.99
<i>WEMWBS – Total</i>	42.6	6.6	45.8	6.78
<i>QPI - Total</i>	60.8	16.7		
<i>Focus</i>	21.9	4.22		
<i>Implication</i>	13.6	6.36		
<i>Émotions</i>	13.1	4.79		
<i>Jeu</i>	8.71	4.01		

Tableau 7 - Moyennes des scores obtenus pour les traits émotionnels en pré et post intervention.

Tout d'abord, concernant la symptomatologie anxiodépressive, le test de Wilcoxon met en évidence une différence significative entre les scores d'anxiété avant et après l'ensemble des immersions en réalité virtuelle ($W = 97.5$, $p = 0.002$). La taille d'effet de cette différence est élevée ($d = 0.98$). Nous observons également une différence significative entre les scores obtenus pour la dépression ($W = 74.5$, $p = 0.02$). La taille d'effet est moyenne ($d = 0.68$).

Deuxièmement, concernant la régulation émotionnelle, nous n'obtenons aucune différence pour les stratégies de régulation émotionnelle adaptative ($W = 36.0$, $p = 0.264$, $d = -0.03$). Concernant l'ensemble des sous-échelles mesurant cette dimension, aucune différence significative n'a été observée pour l'*Acceptation*, la *Centration positive*, la *Centration sur*

l'action, la *Réévaluation positive* et la *Mise en perspective*. Cependant, nous observons une différence significative entre les scores pré et post intervention pour la régulation émotionnelle non adaptative ($W = 79.5$, $p = 0.009$, $d = 0.69$). Pour l'ensemble des sous-échelles de la CERQ mesurant cette dimension, nous observons une différence significative uniquement pour les scores obtenus à l'échelle *Dramatisation* ($W = 73.0$, $p = 0.02$, $d = 0.60$). Les autres sous-échelles ne sont pas statistiquement significatives *Blâme de soi* ($W = 50.0$, $p = 0.07$, $d = 0.44$) ; *Ruminations* ($W = 65.0$, $p = 0.225$, $d = 0.19$) et *Blâme d'autrui* ($W = 23.5$, $p = 0.06$, $d = 0.48$).

Troisièmement, d'après l'analyse des résultats pré et post test, nous n'observons pas de différence statistiquement significative entre les moyennes des scores pour le stress relatif à la COVID-19 ($W = 78.0$, $p = 0.058$, $d = 0.24$). Concernant les sous-échelles du questionnaire, aucune différence significative n'a été observée entre la phase pré et post test.

Enfin, concernant le bien-être, nous n'observons pas de différence statistiquement significative à cette échelle ($W = 26.5$, $p = 0.055$, $d = -0.38$).

2.2. État émotionnel et mesures physiologiques

Le *Tableau 8* reprend les moyennes des scores pour l'ensemble de l'échantillon concernant les *paramètres physiologiques*, *l'état émotionnel* et *l'expérience en RV* des participants. Rappelons que ces mesures ont été effectuées avec des échelles visuelles analogiques allant de 0 à 10 (*Annexe 10 et 11*). Les statistiques descriptives réalisées pour chaque mesure sont reprises en *Annexe 14*.

	Échantillon (N=14)			
	Pré-intervention (T0)		Post-intervention (T0)	
	M	SD	M	SD
<i>Paramètres physiologiques</i>				
<i>Saturation en oxygène</i>	93.61	3.09	94.49	2.64
<i>Rythme cardiaque</i>	84.13	10.69	82.13	8.57
<i>Tension artérielle</i>	11.32	1.02	11.37	1.14

État émotionnel				
<i>Anxiété</i>	2.53	2.40	1.31	1.54
<i>Tension</i>	2.85	2.71	1.48	1.67
<i>Fatigue</i>	4.67	3.46	2.78	2.80
<i>Tracas</i>	3.34	3.11	1.87	2.39
<i>Agression</i>	1.07	2.05	0.55	1.29
<i>Douleur</i>	2.29	2.49	1.44	1.75
<i>Relaxation</i>	4.09	3.06	5.74	2.66
Expérience en RV				
<i>Présence</i>			5.46	1.11
<i>Cybermalaise</i>			0.39	1.18
<i>Satisfaction</i>			9.31	1.07

Tableau 8 - Moyennes des scores obtenus pour l'état émotionnel juste avant et juste après une exposition en RV

Concernant les mesures physiologiques, nous n'observons pas de différence statistiquement significative pour la saturation en oxygène ($W = 15.0$, $p = 0.06$, $d = 0.65$), le rythme cardiaque ($W = 68.5$, $p = 0.05$, $d = 1.32$), et la tension artérielle ($W = 52.0$, $p = 0.52$, $d = 0.23$).

Concernant l'état émotionnel, l'analyse des résultats met en avant des différences significatives avant et après l'immersion en RV pour l'anxiété ($W = 65.0$, $p = 0.02$, $d = 0.59$), la tension musculaire ($W = 64.0$, $p = 0.02$, $d = 0.68$), la fatigue ($W = 71.0$, $p = 0.04$, $d = 0.66$), le tracass ($W = 71.0$, $p = 0.04$, $d = 0.38$) et la douleur ($W = 83.0$, $p = 0.03$, $d = 0.54$). Il n'y a pas de différence significative concernant l'agression ($W = 32.0$, $p = 0.143$; $d = -0.581$) et la relaxation ($W = 29.0$, $p = 0.07$; $d = -0.4$).

Les *Figures 9 et 10* permettent une représentation graphique de l'évolution moyenne pour la saturation en oxygène et le rythme cardiaque mesurés juste avant et juste après une immersion en réalité virtuelle. La *Figure 11* représente graphiquement l'évolution des scores moyens obtenus juste avant et juste après une session de RV pour l'état émotionnel des patients.

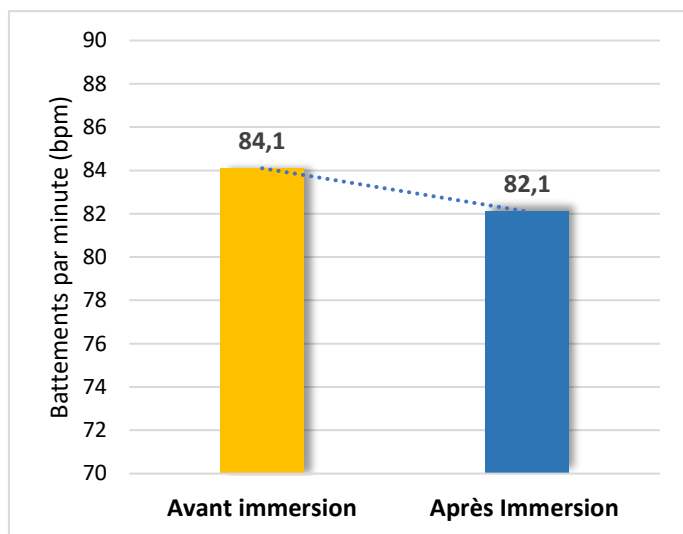


Figure 9 - Évolution moyenne du rythme cardiaque avant et après une séance de RV

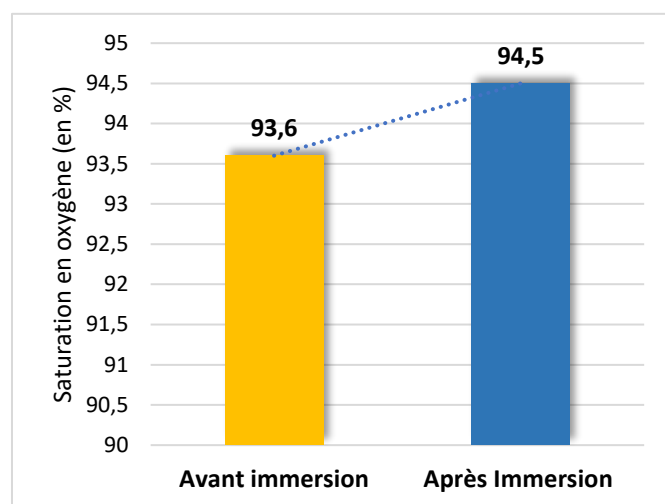


Figure 10 - Évolution moyenne de la saturation en oxygène avant et après une séance de RV

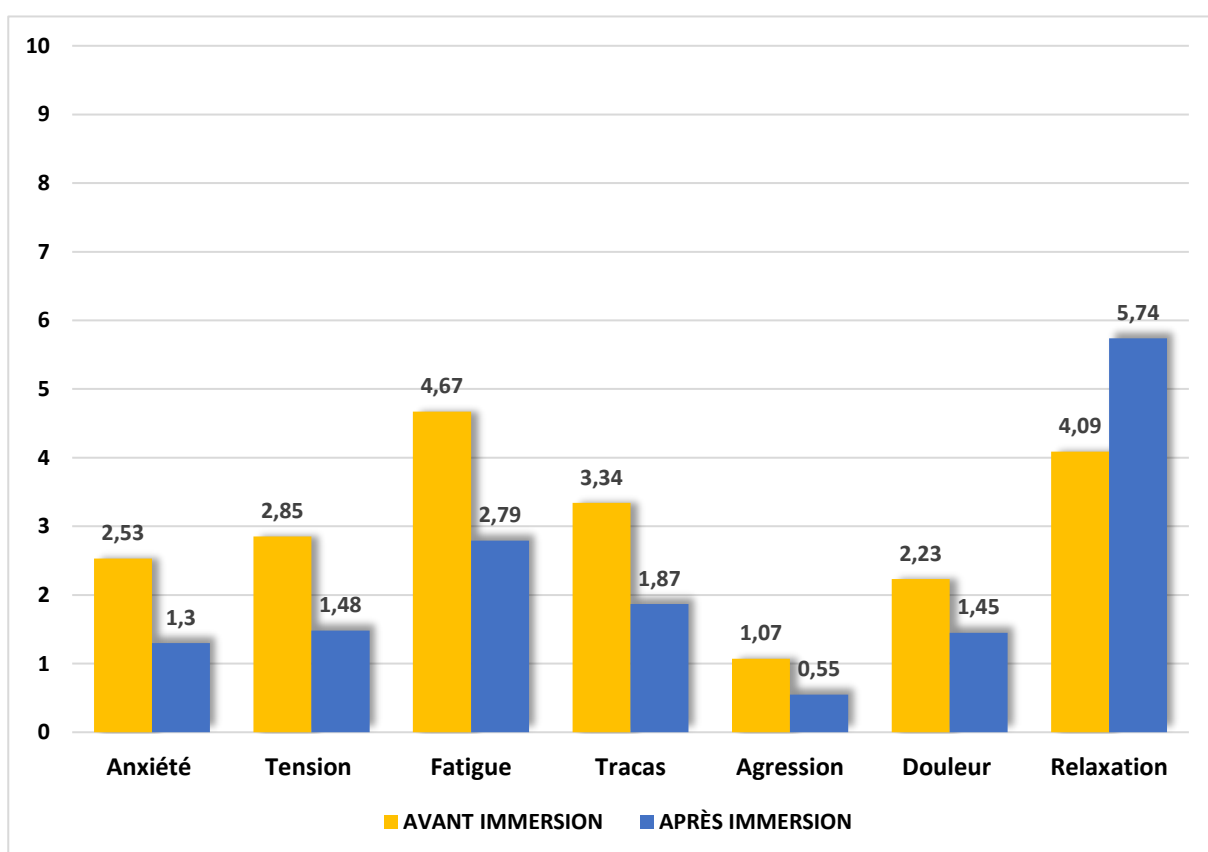


Figure 11 - Évolution moyenne de l'état émotionnel après une séance de RV

CHAPITRE.7 : DISCUSSION

La présente étude avait pour objectif d'évaluer les effets de la réalité virtuelle sur les traits émotionnels et l'état émotionnel de patients hospitalisés en pneumologie ou revalidation pneumologique. Dans ce chapitre, nous allons discuter les résultats obtenus pour les mettre en lien avec nos hypothèses et la littérature scientifique.

Pour rappel, la première partie de l'étude avait pour objectif de rendre compte du profil des patients hospitalisés en pneumologie et/ou revalidation pulmonaire. Nous émettons l'hypothèse que ces patients présentent plus de difficultés psychologiques que le reste de la population (p. ex., anxiété, dépression, stress à la COVID ...). La seconde partie de l'étude visait à évaluer l'effet de la réalité virtuelle sur les traits émotionnels des patients, avec comme hypothèse qu'après un nombre x de séances de RV, la symptomatologie anxieuse et dépressive, les stratégies de régulation émotionnelle, le stress lié à la COVID-19 et le bien-être des patients seront améliorés. Enfin, la troisième partie s'intéresse à l'effet de la réalité virtuelle sur l'état émotionnel et physiologique des participants à un instant t , avec l'hypothèse qu'après une immersion en RV, l'état émotionnel des patients serait amélioré.

1. INTERPRETATION DES RESULTATS

1.1. Caractéristiques de la population

Intéressons-nous tout d'abord au profil des patients hospitalisés en pneumologie. Nous avons émis l'hypothèse que les traits émotionnels de ces patients diffèrent de la population générale. Tout d'abord, revenons sur les caractéristiques des patients ayant accepté de participer à notre étude. Nous avons pu constater que la moitié des patients de notre échantillon était hospitalisé pour une BPCO, ce qui n'est pas surprenant étant donné qu'il s'agit d'une des pathologies les plus fréquemment retrouvées dans les services de pneumologie (Goupil et al., 2017; Labaki & Han, 2020). Les autres patients présentaient une pneumopathie, souvent liée à la COVID-19 ou une fibrose pulmonaire idiopathique. Plus de la moitié des patients de notre étude étaient admis dans le service de revalidation pulmonaire, tandis que les autres étaient hospitalisés en pneumologie. Rappelons que les patients hospitalisés en revalidation pneumologique ont tendance à être plus proactifs pendant leur hospitalisation en raison des objectifs visés par le programme de revalidation (i.e. exercices physiques, ergothérapie,

kinésithérapie...), ainsi nous pouvons penser que ces patients présentaient plus de motivation à participer à notre étude (Corhay et al., 2008). Concernant, les traits émotionnels des patients, rappelons que ceux-ci ont été évalués grâce à plusieurs mesures dont la symptomatologie anxieuse et dépressive, les stratégies de régulation émotionnelle, le stress à la COVID-19 et le bien-être. Ces évaluations ont été réalisées avant et après l'intervention, soit avant et après l'ensemble des séances de RV. Nous allons discuter, ici, les résultats obtenus pour l'ensemble de ces variables.

Dans un premier temps, les résultats mettent en avant que la quasi-totalité de nos patients présente une symptomatologie anxieuse et/ou dépressive suspectée ou avérée au début du protocole. Il est important de souligner qu'aucun de ces patients ne nous a été référé en raison de difficultés psychologiques préalablement diagnostiquées. Pour rappel, le projet a été proposé à l'ensemble des patients du service et le recrutement des participants s'est fait sur base seule de leur motivation à participer à notre étude. Ces résultats mettent en avant que les symptômes anxieux et dépressifs se retrouvent fréquemment dans le tableau clinique des patients hospitalisés en pneumologie et revalidation pneumologique. Ils vont dans le sens de notre première hypothèse et des données déjà présentes dans la littérature scientifique qui indique que les troubles anxieux et dépressifs sont des comorbidités fréquentes aux pathologies pulmonaires (Ninot, 2011; Underner et al., 2018). Selon Ninot et al. (2011), les troubles anxieux se retrouvent plus fréquemment chez les patients atteints de maladies respiratoires que les troubles dépressifs. Le chercheur constate une prévalence de troubles anxieux à 50% et de 33% pour les troubles dépressifs (Ninot, 2011). Les résultats obtenus dans notre échantillon vont également dans ce sens. Nous pouvons remarquer qu'en phase pré-test, la majorité de nos patients présente une symptomatologie anxieuse sévère et avérée, tandis que les symptômes dépressifs restent plutôt suspectés pour la plupart des participants. La détresse psychologique semble donc être fréquente chez ces patients, ces résultats mettent en lumière qu'une attention toute particulière doit être portée aux symptômes psychologiques de ces patients. Cela semble d'autant plus important lorsque l'on sait que ces symptômes participent aux exacerbations des maladies respiratoires (Jennings et al., 2009).

Concernant les stratégies de régulation émotionnelle, les résultats ne mettent en avant aucune différence significative entre les stratégies utilisées par nos patients et celles utilisées par la population générale. Ainsi, les patients hospitalisés auraient recours aux mêmes types de stratégies que le reste de la population, ce qui ne corrobore pas à notre première hypothèse.

Cependant, l'analyse des sous-échelles montre tout de même des scores plus élevés pour la sous-échelle *dramatisation* et plus faibles pour les sous-échelles *centration sur l'action* et *réévaluation positive*. Ainsi les patients hospitalisés ont tendance à recourir plus souvent à la dramatisation, se centrant moins souvent sur l'action et utilisant moins la réévaluation positive que la population générale. Ces résultats semblent aller dans le sens de la littérature scientifique (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021; Gross & Thompson, 2007; Stroebe et al., 2005). Rappelons que les stratégies de régulation émotionnelle s'apparentent à des stratégies de coping utilisées par les individus pour faire face aux émotions suscitées par des événements de vie difficiles (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021). La maladie est une situation difficile et incontrôlable, dans ce cas, les patients ont tendance à favoriser le coping centré sur l'émotion, appelé aussi *coping passif* (Stroebe et al., 2005). Il permet de prendre de la distance avec la situation difficile en la fuyant et est souvent efficace à court terme. Dans les stratégies de coping centré sur l'émotion, nous retrouvons la dramatisation qui est souvent employée par les patients atteints de maladies chroniques et sujets aux hospitalisations (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021). À l'inverse les patients malades utilisent moins de coping centré sur l'action, appelé *coping actif*, qui les amènent à faire face au problème de façon active et mettre en place des stratégies de résolution de problèmes (Stroebe et al., 2005). Cela pourrait expliquer que nos patients ont moins recours à la *centration sur l'action* et utilisent plus la *dramatisation*.

Concernant, le stress lié à la COVID-19, nous n'avons pas pu comparer les scores des participants avec la population générale, les normes de référence de l'échelle n'étant pas encore disponibles. Néanmoins, les résultats pré-test montrent que le stress occasionné par le virus chez les patients hospitalisés en pneumologie s'explique surtout par une peur des étrangers, une peur de la contamination et le besoin de vérifications. Cela peut s'expliquer par le fait que les patients atteints de pathologies respiratoires sont plus vulnérables et à risques de développer des formes sévères du virus (Bilaçeroğlu, 2021). Il n'est donc pas surprenant de constater que la peur de ces patients soit avant tout liée à la peur d'être contaminé par le virus et que des comportements de contrôle et de vérification apparaissent chez ces personnes.

Enfin, nos résultats montrent que les patients hospitalisés en pneumologie ont un niveau de bien-être plus bas que la population générale. Ces constats confirment notre première hypothèse et appuient les données recueillies dans la littérature qui explique que ces patients ont tendance à avoir un niveau de bien-être et une qualité de vie amoindrie (Commissaire à la santé et au bien-être., 2010; Decramer, 2008).

1.2. Effets de la réalité virtuelle

Nous allons à présent nous intéresser aux objectifs principaux de cette étude qui étaient de savoir si la réalité virtuelle pouvait avoir un effet bénéfique sur les traits émotionnels et l'état émotionnel des patients hospitalisés en pneumologie et revalidation pneumologique.

Concernant les traits émotionnels, des différences significatives ont été observées pour l'anxiété, la dépression et les stratégies de régulation émotionnelle non adaptatives. Tout d'abord, les résultats indiquent une diminution de l'anxiété et de la dépression à la fin du protocole. La moitié des patients ne présentent plus de symptomatologie anxieuse ou dépressive, mais une partie d'entre eux maintiennent une symptomatologie modérée. Cependant, il est difficile de dire que cette amélioration soit uniquement due aux effets des séances de RV et nous ne pouvons confirmer notre seconde hypothèse avec certitude. En effet, les évaluations post-intervention ont toutes été réalisées à la fin de l'hospitalisation. Il n'est donc pas impossible que le retour à domicile ait eu un impact positif sur l'humeur et les symptômes psychiques des patients. De plus, nous n'avons pu mettre en place un suivi régulier des patients nous permettant de réellement observer leur évolution psychologique et de pouvoir évaluer l'impact de la réalité virtuelle sur celle-ci. Néanmoins, ces résultats restent encourageants et semblent soutenir que la réalité virtuelle peut s'avérer utile dans la prise en charge de troubles anxieux et/ou dépressifs, comme cela a déjà été montré à plusieurs reprises dans la littérature scientifique (Freeman et al., 2017; Malbos et al., 2013b; Valmaggia et al., 2016).

Concernant les stratégies de régulation émotionnelle, nos résultats indiquent une diminution significative de la régulation émotionnelle non adaptative. Les patients recourent donc moins souvent à ce type de stratégies à la fin du protocole, pour autant ils n'utilisent pas plus de stratégies de régulation émotionnelle adaptatives. Il est intéressant de souligner qu'une différence significative entre les scores pré et post-intervention a été observée pour la sous-échelle « *dramatisation* ». Ainsi, les patients utilisent moins la dramatisation lorsqu'ils sont face à une situation négative à la fin de l'étude. Nous remarquons également des différences quasi significatives entre les scores des sous-échelles « *blâme de soi* » et « *blâme d'autrui* » qui auraient sans doute pu être significatives si notre échantillon avait été de taille plus importante. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les techniques de « *gestion du stress* » ont pour objectifs de réduire les stratégies de coping centrées sur l'émotion, comme la dramatisation ou

l'auto-accusation (Bruchon-Schweitzer & Boujut, 2021). Or, la réalité virtuelle, couplée à la relaxation, est une technique qui vise la gestion du stress et qui s'est montrée efficace dans l'apprentissage de stratégies de coping favorisant la régulation émotionnelle (Pizzoli et al., 2019). Cela nous pousse à penser que la RV peut diminuer l'utilisation de stratégies de coping négative chez les patients hospitalisés. Néanmoins, bien que nos résultats soient encourageants, il nous est difficile de tirer de telles conclusions et de réellement confirmer notre deuxième hypothèse. Là encore, le design expérimental ne peut nous permettre de dire que ces résultats soient uniquement liés aux effets de la réalité virtuelle. Effectivement, comme nous l'avons évoqué précédemment les évaluations post test ont été réalisées à la fin de l'hospitalisation et aucun suivi de l'évolution des patients n'a pu être proposé. Nous pouvons imaginer que la sortie de l'hôpital impacte positivement l'état psychologique des patients qui évaluent leur situation comme étant une situation moins dramatique et aversive. Ils auraient alors plus de facilité à s'y adapter et se sentir apaisé à l'idée de retrouver leur domicile.

Nos résultats indiquent également une différence quasi significative concernant le stress relatif à la COVID-19. La taille de notre échantillon peut expliquer que cette différence ne soit pas totalement significative, mais les indices statistiques restent encourageants. Ils nous poussent à penser que la diminution du stress relatif à la COVID-19 pourrait être avérée et que nos patients ressentiraient moins de stress lié au virus. Cependant, ces résultats restent discutables et nous ne pouvons les associer uniquement à l'effet de la RV. En effet, la majorité des passations « post-intervention » ont été réalisées entre le mois de septembre et d'octobre 2021, période où la crise sanitaire était plus calme, les vagues de contaminations étaient moins virulentes, la majorité de nos participants étaient vaccinés et les visites de leurs proches et familles étaient plus régulières. Ce contexte a également pu participer au fait que les patients se soient sentis moins stressés par rapport au coronavirus.

Enfin, nous obtenons une différence quasi significative concernant les scores de bien-être. La taille de notre échantillon peut encore une fois expliquer le fait que celle-ci ne soit pas totalement significative. Néanmoins, ces résultats et l'analyse des scores moyens indiquent une augmentation du bien-être à la fin du protocole. Il nous est encore une fois difficile de dire que les séances de réalité virtuelle seules puissent expliquer cette amélioration du bien-être. Encore une fois, la fin de l'hospitalisation a pu impacter ces résultats et participer au fait que le bien-être des patients soit plus important à ce moment-là, il faut donc les interpréter avec vigilance. Néanmoins, ces observations sont encourageantes et vont dans le sens de notre seconde

hypothèse qui soutient que la RV peut améliorer le bien-être des patients. Plusieurs études, ont déjà mis en avant que des séances de RV pouvaient augmenter le bien-être (Anderson et al., 2017; Liszio et al., 2018).

Ainsi, nos résultats soutiennent en partie que les traits émotionnels de nos patients se sont améliorés à la fin de notre protocole. Les patients présentent moins de symptômes anxieux et dépressifs et utilisent moins de stratégies de régulation émotionnelle non adaptatives, ils sont moins stressés par la COVID-19 et ont un niveau de bien-être plus élevé. Ces résultats sont très encourageants, néanmoins ils ne soutiennent que partiellement notre seconde hypothèse et nous ne pouvons réellement affirmer que l'ensemble de ces résultats soient uniquement dus à l'effet des séances de réalité RV.

Intéressons-nous à présent aux résultats concernant l'effet de la RV sur l'état émotionnel des patients à l'instant t. Nous allons tout d'abord nous intéresser aux données relatives à l'expérience vécue en RV. Les résultats montrent des scores semblables aux normes de référence pour l'échelle de propension à l'immersion. Ainsi, l'ensemble de nos participants sont capables de se sentir immergés dans un univers fictif. Rappelons qu'il s'agit d'une capacité indispensable pour bénéficier des effets de la réalité virtuelle et y être sensible (Marchal et al., 2018; Witmer & Singer, 1998). Ce résultat est encourageant et indique que nos participants peuvent être sensibles à la RV et ressentir ses effets. Nous n'avons observé aucune différence significative concernant les cybermalaises, ainsi la réalité virtuelle n'a pas occasionné de malaises chez nos participants. Ce résultat indique que la RV peut s'appliquer à des patients hospitalisés, malgré le fait qu'ils soient parfois physiquement plus vulnérables et fragiles (Gammon, 1998; Morris et al., 2017). Cependant, les résultats concernant le sentiment de présence indiquent des scores moyens. Les participants n'ont donc pas ressenti une présence totale dans les environnements virtuels. Or, rappelons que le sentiment de présence est indispensable pour que l'expérience en réalité virtuelle soit efficace et que le sujet ait l'impression « *d'être là, dans l'environnement* » (Malbos et al., 2018). En effet, plus le sentiment de présence est élevé, plus la réalité virtuelle peut avoir un effet positif sur l'utilisateur (Ling et al., 2014; Malbos et al., 2013b). Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les conditions environnementales de passations n'ont pas toujours été optimales. Le milieu hospitalier ne permet pas toujours un calme total et favorable à la réalisation de séances de RV et à la relaxation. En effet, bien que nous ayons averti les équipes de notre passage, le bruit dans les couloirs, le passage du personnel soignant dans les chambres, le bruit des

téléphones et des appareils médicaux, la présence de plusieurs patients dans la même chambre ont pu entacher l'expérience en RV et impacter le sentiment de présence. Deuxièmement, ces résultats peuvent être relatifs à l'environnement virtuel *Calm Place* lui-même. En effet, cette application ne permet que des immersions contemplatives. Autrement dit, le patient reste statique pendant toute la durée de l'immersion. Il ne se déplace pas dans l'environnement, ne change pas de point de vue et observe simplement les changements météorologiques (par. ex. couché et levé du soleil, orage, étoiles...). Les interactions avec l'environnement sont donc peu nombreuses et seuls quelques animaux apparaissent parfois. Ces aspects de l'environnement ont pu être critiqués par certains participants qui regrettaient de ne pas avoir plus d'animations pendant l'immersion. Or, rappelons que le fait de pouvoir être en mouvement et de solliciter nos sens augmente le sentiment de présence (Freeman et al., 2017; Maples-Keller et al., 2017). Notre environnement ne semble pas répondre totalement à ces critères ce qui pourrait expliquer que les sentiments de présence soient plus faibles. Malgré ces observations, les résultats concernant les variations de l'état émotionnel et physiologique, détaillés ci-après, sont encourageants. Toutefois, en raison des remarques et résultats discutés ci-dessus, il convient d'interpréter ces prochains résultats avec vigilance.

Concernant, l'état émotionnel des patients, nos résultats indiquent des différences significatives entre les scores pré et post immersion pour plusieurs variables. Une diminution significative de l'anxiété, de la tension, de la fatigue et du trac des patients a été observée après l'immersion en RV. Ces résultats soutiennent notre troisième hypothèse qui suppose que l'immersion en réalité virtuelle peut diminuer les affects négatifs. Concernant la douleur et la relaxation, les résultats indiquent des différences quasi significatives entre les scores pré et post immersion. Les indices statistiques sont tout de même encourageants et nous invitent à penser que ces différences auraient sûrement été significatives si l'échantillon avait été plus grand. Cela nous amène tout de même à penser que de façon générale l'immersion en RV a pu permettre la diminution de la douleur et l'augmentation de la relaxation des patients, ce qui soutient notre troisième hypothèse. Les observations cliniques et le retour des patients sont des données que nous souhaitons également évoquer pour enrichir nos résultats. Effectivement, bien souvent nous avons pu observer que les patients se détendaient pendant la séance de RV. Nous pouvions observer un entrebâillement de la bouche, les jambes et les mains qui se relâchent, des signes physiques pouvant traduire un état de détente et de relaxation (Baste, 2016). À plusieurs reprises, les patients ont dit se sentir bien dans l'environnement et vouloir y

retourner. Certains patients nous ont sollicités pour réaliser une séance de RV dans des moments où ils disaient se sentir vulnérables et stressés. D'autres nous ont expliqué qu'ils essayaient de repenser à l'environnement avant de se coucher pour s'aider à s'endormir. Ces retours des patients sont très enrichissants et appuient les résultats observés. Ils semblent évoquer que la RV puisse avoir un effet bénéfique sur l'état émotionnel de patients hospitalisés en pneumologie et vont dans le sens de notre troisième hypothèse. De plus, les résultats concernant les mesures physiologiques sont également encourageants et témoignent de l'effet de l'outil. Effectivement, nous observons une différence significative des scores pour la saturation en oxygène et le rythme cardiaque entre les phases pré et post immersion. Les résultats indiquent une augmentation de la saturation en oxygène et une diminution du rythme cardiaque. Pour rappel, lorsque le système nerveux parasympathique est activé, le rythme cardiaque a tendance à diminuer et l'oxygène à augmenter. Ces changements physiologiques témoignent d'un état de repos et de détente (Kolb & Whishaw, 2008). Ces mêmes changements sont observés chez nos patients après les séances de réalité virtuelle, nous invitant à penser que la réalité virtuelle semble bien avoir un effet relaxant sur nos patients et améliore leurs paramètres physiologiques. Rappelons également que l'activation du système nerveux parasympathique permet une meilleure régulation émotionnelle, ce qui peut également expliquer que les affects négatifs aient diminué après l'exposition en RV (Servant et al., 2009).

Enfin, nos résultats montrent une moyenne de score élevée concernant la satisfaction ressentie après l'immersion en réalité virtuelle. Ainsi, l'expérience en réalité virtuelle a été appréciée par l'ensemble des participants. Les propos recueillis des patients vont également en ce sens. Plusieurs d'entre eux nous ont dit avoir été agréablement surpris par l'outil et avoir apprécié la découverte d'une nouvelle technologie. Certains ont été particulièrement émus d'avoir pu à nouveau voyager, « être ailleurs et oublier l'hôpital ». Une patiente a été émue par le fait d'avoir pu retourner à la plage, chose qu'elle n'avait plus faite depuis des années en raison de ses difficultés respiratoires. Rappelons que les maladies respiratoires impactent énormément la qualité de vie des patients et leurs capacités physiques, ce qui les amène à réduire leurs activités quotidiennes (Chabot et al., 2014). Ces retours vont dans le sens de la littérature soutenant que les expositions en RV à des environnements naturels améliore le bien-être physique et émotionnel de personnes isolées ou à mobilité réduite (White et al., 2018). La réalité virtuelle semble pouvoir offrir des perspectives nouvelles en ce sens et permet aux patients de s'évader. De plus, cet outil a également permis de collaborer avec les kinésithérapeutes qui ont

pu nous faire part des témoignages positifs des patients à ce sujet. Ces professionnels ont d'ailleurs joué un rôle principal dans la réalisation de cette recherche et ont participé activement au recrutement de nos participants. Ainsi au-delà des aspects cliniques et de l'appréciation de l'outil par les patients, il semble également intéressant de constater que la RV peut également favoriser le travail de collaboration et les échanges interdisciplinaires entre différents professionnels de santé.

2. LIMITES ET PERSPECTIVES

Cette étude comporte plusieurs limites. Premièrement, comme nous l'avons déjà évoqué à plusieurs reprises, la taille de notre échantillon était assez faible. Bien que nos résultats soient encourageants et que la taille des effets est importante pour une grande majorité de nos variables. Certaines différences ne se sont pas montrées significatives bien qu'elles s'approchent du seuil de validité. Afin de donner plus de poids à nos résultats et de garantir la puissance de ses effets, il serait intéressant de poursuivre cette étude pour permettre d'agrandir notre échantillon et d'avoir plus de données à analyser.

Deuxièmement, comme mentionné plus haut, l'environnement hospitalier peut ne pas toujours garantir des conditions environnementales optimales pour la réalisation de séances de RV. Les nuisances sonores, les passages infirmiers ou encore la présence de plusieurs patients dans une même chambre sont tout autant d'éléments qui ont pu interférer avec l'expérience et la qualité de l'immersion en réalité virtuelle. En effet, pour que l'expérience en RV soit optimale, il est préférable de réaliser les sessions dans un environnement calme et non stressant (Malbos et al., 2018). Il n'a pas toujours été évident de maintenir ces conditions pour l'ensemble de l'étude. Néanmoins, il convient tout de même de souligner que malgré ces effets indésirables, nos résultats restent encourageants et soutiennent que la réalité virtuelle peut avoir des effets positifs sur l'état émotionnel des patients. De plus, cela rend la réalité virtuelle applicable dans des conditions qui ne seraient peut-être pas toujours optimales. Cela encourage à poursuivre des recherches visant à comparer différentes conditions de passations et à évaluer celles étant les plus efficaces et les plus facilement applicables en milieu hospitalier.

Troisièmement, les mesures post-intervention concernant les traits émotionnels des patients (HADS, CERQ, CSS, WEMWBS) ont toutes été réalisées avant leur sortie de l'hôpital. Ainsi, nous pouvons penser que cet élément interfère sur l'humeur des patients qui se sentent mieux à l'idée d'arriver au terme de leur hospitalisation et de retrouver leur domicile. Il serait

donc intéressant que les prochaines études évaluent ces variables avant la fin de l'hospitalisation du patient en contrôlant la durée du protocole. Il aurait également pu être intéressant de proposer une évaluation intermédiaire de ces variables, à la moitié du temps de testing. Cela pourrait permettre d'observer l'évolution du patient et d'évaluer si une amélioration psychologique des patients peut déjà être observée au milieu du testing. De plus, cela permettrait d'exclure que les effets observés en fin de protocole soient uniquement dus à la fin de l'hospitalisation.

Quatrièmement, certains patients n'ont pu effectuer qu'une seule séance de RV, il a été difficile de proposer plus d'une séance par semaine et le nombre de séances par patient est assez variable. En effet, il nous a été difficile de proposer des séances de RV au quotidien et de respecter la fréquence des sessions. La réalité du contexte hospitalier impose que certains patients soient trop fatigués ou aient des rendez-vous médicaux programmés en dernière minute, ce qui oblige à s'adapter en annulant ou postposant certaines séances. De plus, les passations ayant été réalisées par une personne externe à l'hôpital, il a été difficile de proposer des sessions de façons régulières et de réaliser un réel suivi de l'évolution des patients. En ce sens, il aurait pu être intéressant qu'une personne interne à l'hôpital participe aux passations des séances afin de pouvoir s'adapter plus facilement au quotidien et à la réalité du milieu hospitalier et ne pas interférer avec les protocoles de soins des patients. Il serait intéressant que de prochaines études puissent proposer l'outil aux patients de façon quotidienne afin d'observer les conditions dans lesquelles les patients sollicitent l'outil, mais aussi de mesurer les effets cumulatifs ou au contraire d'habituation des séances de RV.

Finalement, notre étude mesure uniquement sur les effets pré-post de la réalité virtuelle sur les traits émotionnels et l'état émotionnel des patients. Aucun groupe de comparaison n'a été effectué, l'idée étant d'obtenir une vision globale des effets de la réalité virtuelle avant de cibler des problématiques plus spécifiques. Cette étude semble bien mettre en avant que la réalité virtuelle ait des effets positifs sur l'état émotionnel des patients hospitalisés en pneumologie. Il serait à présent profitable de comparer les effets de cet outil avec d'autres interventions (par.ex., relaxation classique) pour avoir une réelle vision de son efficacité. De plus, il serait également intéressant de comparer l'effet de la RV sur des patients ayant des pathologies différentes et hospitalisés dans différents services afin d'évaluer si cet outil semble plus pertinent à utiliser auprès d'une population par rapport à une autre (p. ex. cardiologie, soins intensifs, maternité etc.).

CONCLUSION

Cette étude clinique et exploratoire a permis de mettre en lumière les difficultés psychologiques rencontrées par des patients hospitalisés en pneumologie. Dans l'ensemble, les résultats obtenus sont en accord avec la littérature soutenant que ces patients présentent souvent des troubles anxieux et dépressifs et un niveau de bien-être amoindri.

Nos résultats semblent en partie soutenir que la réalité virtuelle a un effet positif sur l'état émotionnel des patients atteints de maladies respiratoires. Notamment, nous avons pu remarquer une diminution significative des affects négatifs et une amélioration des paramètres physiologiques et de l'état de relaxation des patients. Ces résultats sont cohérents avec nos hypothèses de recherche et vont dans le sens des recherches existantes au sujet des bénéfices de la RV dans la gestion du stress, de l'anxiété et l'amélioration de la relaxation. Il est encourageant de constater qu'un environnement virtuel, bien que contemplatif, associé à des éléments naturels et à la relaxation, puisse avoir un effet positif sur les patients.

Bien que les traits émotionnels de nos participants aient été améliorés à la fin de notre étude, avec notamment une amélioration de la symptomatologie anxiodépressive, du stress à la COVID-19 et du bien-être, de nombreuses limites restent présentes. Ces dernières impactent la crédibilité de nos résultats et amènent à douter que cette amélioration soit uniquement liée aux effets des séances de réalité virtuelle proposées aux patients.

Ainsi cette étude semble bien montrer qu'une séance de réalité virtuelle a un effet positif sur l'état émotionnel d'un patient à un instant t , mais elle ne peut témoigner de l'impact de ces séances sur les traits émotionnels de ces patients à long terme. Cet outil semble tout de même être pertinent à utiliser auprès de patients hospitalisés en raison de pathologies respiratoires.

Par ailleurs, les retours des patients concernant l'apaisement procuré par l'outil et la satisfaction éprouvée lors des différentes sessions de RV ne peuvent être qu'encourageants pour la suite. Il serait notamment intéressant d'observer, au cours d'études futures, les effets de cet outil à plus long terme et d'évaluer plus précisément l'impact de la réalité virtuelle sur les traits émotionnels des patients. Pour terminer, il serait pertinent de comparer les effets de la réalité virtuelle à des techniques thérapeutiques classiques comme des séances de relaxation afin d'en mesurer plus sensiblement ses effets et sa pertinence.

BIBLIOGRAPHIE

- Aguilaniu, B. (2018). OPALE accompagnement des patients traités pour une fibrose pulmonaire idiopathique. *Revue des Maladies Respiratoires*, 35, A32-A33. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2017.10.067>
- American Psychiatric Association (Éd.). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5* (5th ed). American Psychiatric Association.
- Anderson, A. P., Mayer, M. D., Fellows, A. M., Cowan, D. R., Hegel, M. T., & Buckey, J. C. (2017). Relaxation with immersive natural scenes presented using virtual reality. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 88(6), 520-526. <https://doi.org/10.3357/AMHP.4747.2017>
- Annerstedt, M., Jönsson, P., Wallergård, M., Johansson, G., Karlson, B., Grahn, P., Hansen, A. M., & Währborg, P. (2013). Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest—Results from a pilot study. *Physiology & Behavior*, 118, 240-250. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.023>
- Association Pierre Enjarlan Fibrose Pulmonaire Idiopathique APEFPI. (2021). *Qu'est-ce que la fibrose pulmonaire idiopathique (F.P.I) ?* APEFPI. <https://fpi-asso.com/la-fibrose-idiopathique-pulmonaire/quest-ce-que-la-fpi/>
- Barofsky, I. (2004). Review of quality of life research : A critical introduction [Review of *Review of Quality of Life Research : A Critical Introduction*, par M. Rapley]. *Quality of Life Research*, 13(5), 1021-1024.
- Baste, N. (2016). 24. Les effets d'ordre physiologique. *Aide-Memoire*, 214-216.
- Bastien, L. (2021). *Oculus : Tout savoir sur l'entreprise, son histoire et ses casques VR*. Réalité-Virtuelle.com. Retrieved from <https://www.realite-virtuelle.com/oculus-tout-savoir-entreprise/>
- Behr, J., & Nowak, D. (2002). Tobacco smoke and respiratory disease. In S. T. Holgate, *The impact of air pollution on respiratory health* (European Respiratory Monograph, Vol. 21).

- Bhatia, P., Polkey Michael, I., White, V. L. C., & Viera, T. (2009). *Pneumologie* (J. Prignot, Trad.). De Boeck
- Bilaçeroğlu, S. (2021). Letter from Turkey : Impact of COVID-19 on respiratory diseases. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 26(10), 1001-1003. <https://doi.org/10.1111/resp.14124>
- Bioy, A. (2012). *L'Aide-mémoire de psychologie médicale et psychologie du soin : En 58 notions*. Dunod.
- Blin, E., & Wallaert, B. (2016). Traitement de la fibrose pulmonaire idiopathique : Prendre en charge les symptômes. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, 8(2), 89-91. [https://doi.org/10.1016/S1877-1203\(16\)30061-1](https://doi.org/10.1016/S1877-1203(16)30061-1)
- Boini, S., & Langevin, V. (2020). *Outils d'évaluations : Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)*. 161, 123 à 127.
- Bouchard, S., Robillard, G., & Renaud, P. (2007). *Revising the factor structure of the Simulator Sickness Questionnaire*. 5, 117-122.
- Brown, R., & Gerbarg, P. (2012). *The Healing Power of the breath : Simple techniques to reduce stress and anxiety, enhance concentration, and balance your emotions*. Shambhala.
- Bruchon-Schweitzer, M., & Boujut, E. (2021). *Psychologie de la santé. Concepts, méthodes et modèles*. Dunod.
- Casey, E., & Sims, H. (2014). A literary empire : geographic, textual and ideological encounters in early modern Spain. *Hispanófila*, 172(1), 3-8. <https://doi.org/10.1353/hsf.2014.0046>
- Chaabouni, M., Feki, W., Abdelmouleh, K., Moussa, N., Kallel, N., Bahloul, N., Kotti, A., Yangui, I., Ayadi, H., Msaad, S., Ketata, W., & Kammoun, S. (2020). Anxiété et dépression chez les patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, 12(1), 104. <https://doi.org/10.1016/j.rmra.2019.11.217>
- Chabot, F., Zysman, M., Perrin, J., Mercy, M., Guillaumot, A., Gomez, E., Kheir, A., & Chaouat, A. (2014). Impact de la BPCO : Du handicap aux exacerbations. *La Presse Médicale*, 43(12), 1353-1358. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2014.08.009>

- Charafeddine, R., Braekman, E., Demarest, S., Drieskens, S., Gisle, L., Hermans, L., & Scohy, A. (2020). *Première enquête de santé COVID-19 : Résultats préliminaires*. Sciensano. <https://doi.org/10.25608/YDNC-DK63>
- Chen, Y.-F., Huang, X.-Y., Chien, C.-H., & Cheng, J.-F. (2017). The effectiveness of diaphragmatic breathing relaxation training for reducing anxiety. *Perspectives in Psychiatric Care*, 53(4), 329-336. <https://doi.org/10.1111/ppc.12184>
- CHU de Liège. (2016). *La BPCO en 3D*. Retrieved from <http://bpco.chuliege.be/comprendre-la-pathologie/la-bpco-en-3d/>
- CHU de Liège. (2021). *La fibrose pulmonaire idiopathique (FPI)*. CHU de Liège. https://www.chuliege.be/jcms/c2_23632822/fr/pneumologie-allergologie/la-fibrose-pulmonaire-idiopathique-fpi
- Clarenbach, C. F., & Kohler, M. (2015). BPCO et manifestations systémiques. *Forum Médical Suisse – Swiss Medical Forum*, 15(2728). <https://doi.org/10.4414/fms.2015.02334>
- Clark, T. (2014). *How Palmer Luckey create Oculus Rift?* Smithsonian Magazine. Retrieved from <https://www.smithsonianmag.com/innovation/how-palmer-luckey-created-oculus-rift-180953049/>
- Commissaire à la santé et au bien-être. (2010). *Rapport d'appréciation de la performance du système de santé et de services sociaux : État de situation portant sur les maladies chroniques et la réponse du système de santé et de services sociaux*. Retrieved from <https://www.csbe.gouv.qc.ca/>
- Condon, C., Lam, W. T., Mosley, C., & Gough, S. (2020). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of virtual reality as an exercise intervention for individuals with a respiratory condition. *Advances in Simulation*, 5(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s41077-020-00151-z>
- Corhay, J.-L., Nguyen Dang, D., Schees, P., Salamun, I., Bury, T., Pirnay, F., & Louis, R. (2008). La réhabilitation pulmonaire dans la bronchopneumopathie chronique obstructive. *Revue Médicale de Liège*, 63(11). <https://orbi.uliege.be/handle/2268/5986>
- Coventry, P. A., & Hind, D. (2007). Comprehensive pulmonary rehabilitation for anxiety and depression in adults with chronic obstructive pulmonary disease : Systematic review

- and meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 63(5), 551-565.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2007.08.002>
- Davis, S., Nesbitt, K., & Nalivaiko, E. (2014). A systematic review of cybersickness. *Proceedings of the 2014 Conference on Interactive Entertainment*, 1-9.
<https://doi.org/10.1145/2677758.2677780>
- Decramer, M. (2008). Mécanismes et impacts du handicap respiratoire. *Revue des Maladies Respiratoires*, 25(8), 8-11. [https://doi.org/10.1016/S0761-8425\(08\)81003-0](https://doi.org/10.1016/S0761-8425(08)81003-0)
- de Ridder, D., Geenen, R., Kuijer, R., & van Middendorp, H. (2008). Psychological adjustment to chronic disease. *Lancet (London, England)*, 372(9634), 246-255.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61078-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61078-8)
- Diener, E. (2000). Subjective well-being : The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55(1), 34-43. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.34>
- Dumont, A., Turner, S., Batel, P., Darbeda, S., Kalamarides, S., & Lejoyeux, M. (2016). Le déficit de la régulation émotionnelle chez les patients addicts. *Alcoolologie et Addictologie*, 38(1), 71-77.
- Edward, K. (2013). Chronic illness and wellbeing : Using nursing practice to foster resilience as resistance. *British Journal of Nursing*, 22(13), 741-746.
<https://doi.org/10.12968/bjon.2013.22.13.741>
- Ekono Bitchong, C. F., Kembou Fankam, D. F., Massongo, M., Azoumbou Mefant, T., Ze, J. J., & Afane Ze, E. (2019). Profil des affections respiratoires des patients hospitalisés dans un hôpital pneumologique d'Afrique subsaharienne. *Revue Des Maladies Respiratoires*, 36, A132-A133. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2018.10.280>
- Eurostat. (2021). *Respiratory diseases statistics*. Respiratory Diseases Statistics.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Respiratory_diseases_statistics
- Falconer, C. J., Rovira, A., King, J. A., Gilbert, P., Antley, A., Fearon, P., Ralph, N., Slater, M., & Brewin, C. R. (2016). Embodying self-compassion within virtual reality and its effects on patients with depression. *BJPsych open*, 2(1), 74-80.
<https://doi.org/10.1192/bjpo.bp.115.002147>

- Fernandes, M., Cukier, A., & Feltrim, M. I. Z. (2011). Efficacy of diaphragmatic breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Respiratory Disease*, 8(4), 237-244. <https://doi.org/10.1177/1479972311424296>
- Fontaine, O., & Fontaine, P. (2011). *Guide clinique de thérapie comportementale et cognitive* (Retz).
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 47(14), 2393-2400. <https://doi.org/10.1017/S003329171700040X>
- Gaggioli, A., Pallavicini, F., Morganti, L., Serino, S., Scaratti, C., Briguglio, M., Crifaci, G., Vetrano, N., Giulintano, A., Bernava, G., Tartarisco, G., Pioggia, G., Raspelli, S., Cipresso, P., Vigna, C., Grassi, A., Baruffi, M., Wiederhold, B., & Riva, G. (2014). Experiential virtual scenarios with real-time monitoring (Interreality) for the management of psychological stress : A block randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 16(7), e3235. <https://doi.org/10.2196/jmir.3235>
- Gagnadoux, F., Gonzalez-Bermejo, J., Duguet, A., & Tromeur, C. (2012). Mécanismes physiopathologiques de l'atteinte respiratoire. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, 4(3), 123-126. [https://doi.org/10.1016/S1877-1203\(12\)70206-9](https://doi.org/10.1016/S1877-1203(12)70206-9)
- Gammon, J. (1998). Analysis of the stressful effects of hospitalization and source isolation on coping and psychological constructs. *International Journal of Nursing Practice*, 4(2), 84-96. <https://doi.org/10.1046/j.1440-172x.1998.00084.x>
- Garnefski, N., Kraaij, V., & Spinhoven, P. (2001). Negative life events, cognitive emotion regulation and emotional problems. *Personality and Individual Differences*, 30(8), 1311-1327. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(00\)00113-6](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(00)00113-6)
- Gestel, A. J. R. van, Kohler, M., Steier, J., Teschler, S., Russi, E. W., & Teschler, H. (2012). The effects of controlled breathing during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases*, 83(2), 115-124. <https://doi.org/10.1159/000324449>

- Girault, N., & Péliissolo, A. (2003). L'approche psychologique des troubles anxieux : Information, soutien et psychothérapies. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 161(3), 260-264. [https://doi.org/10.1016/S0003-4487\(03\)00057-X](https://doi.org/10.1016/S0003-4487(03)00057-X)
- Glassman, A. H., Covey, L. S., Stetner, F., & Rivelli, S. (2001). Smoking cessation and the course of major depression : A follow-up study. *The Lancet*, 357(9272), 1929-1932. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)05064-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)05064-9)
- Gold, J. I., & Mahrer, N. E. (2018). Is virtual reality ready for prime time in the medical space? a randomized control trial of pediatric virtual reality for acute procedural pain management. *Journal of Pediatric Psychology*, 43(3), 266-275. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsx129>
- Gorini, A., & Riva, G. (2008). Virtual reality in anxiety disorders : The past and the future. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8(2), 215-233. <https://doi.org/10.1586/14737175.8.2.215>
- Goupil, F., Martin, F., & Debieuvre, D. (2017). Profil des services de pneumologie en hôpital général : Données d'une enquête du Collège des pneumologues des hôpitaux généraux (étude STEPP). *Info Respiration*, 141, 12-15.
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion Regulation : Conceptual Foundations. In *Handbook of emotion regulation*. 3-24. The Guilford Press.
- Guiot, J., Corhay, J.-L., & Louis, R. (2014). La fibrose pulmonaire idiopathique. *Revue Médicale de Liège*, 69(11). <https://orbi.uliege.be/handle/2268/183975>
- Hageman, J. R. (2020). The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Pediatric Annals*, 49(3), 99-100. <https://doi.org/10.3928/19382359-20200219-01>
- Henderson, V., & Collière, M.-F. (1994). *La nature des soins infirmiers*. InterEditions.
- Henninger, S., Calamand, D., Pasche, O., & Maccaferri, G. (2018). *Anxiété, dépression et BPCO : Le point de vue du psychiatre. Comment dépister des manifestations psychiatriques chez les BPCO ? Et comment les prendre en charge ?* 148, 9-11.
- info-coronavirus.be. (2021). *Covid-19—Bulletin épidémiologique du 19 octobre 2021*. info-coronavirus.be. Retrieved from <https://www.info-coronavirus.be/fr/>

- Infosanté. (2020). *Fibrose pulmonaire d'origine inconnue (idiopathique)*. infosante.be. Retrieved from <https://www.infosante.be/guides/fibrose-pulmonaire-d-origine-inconnue>
- Irwin, M. (2007). Immune correlates of depression. In *Advances in experimental medicine and biology* (Vol. 461). AEMB. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-0-585-37970-8_1
- Jamovi. (2021). *The jamovi project* (Version 1.6) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org/>
- Jennings, J. H., DiGiovine, B., Obeid, D., & Frank, C. (2009). The association between depressive symptoms and acute exacerbations of COPD. *Lung*, 187(2), 128-135. <https://doi.org/10.1007/s00408-009-9135-9>
- Jermann, F., Van der Linden, M., d'Acremont, M., & Zermatten, A. (2006). Cognitive emotion regulation questionnaire (cerq): confirmatory factor analysis and psychometric properties of the french translation. *European Journal of Psychological Assessment*, 22(2), 126-131. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.22.2.126>
- Jorm, A. F., Morgan, A. J., & Hetrick, S. E. (2008). Relaxation for depression. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4, CD007142. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007142.pub2>
- Kannan, D., & Levitt, H. (2013). *A review of client self-criticism in psychotherapy* [par C. J. Falconer]. <https://doi.org/10.1037/A0032355>
- Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. In *International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203-220 <https://doi.org/10.1037/t04669-000>
- Klinger, E. (2006). *Apports de la réalité virtuelle à la prise en charge de troubles cognitifs et comportementaux*. Paris.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2008). *Cerveau et comportement* (2^{ème} Ed). De Boeck.
- Koleck, M., Bruchon-Schweitzer, M., & Bourgeois, M. L. (2003). Stress et coping : Un modèle intégratif en psychologie de la santé. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 161(10), 809-815. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2003.10.005>

- Kulsum, J., Stewart-Brown, S., & NHS Health Scotland. (2006). *The warwick-edinburgh mental well-being scale (WEMWBS)*. Retrieved from <http://www.healthscotland.scot/health-topics/mental-health-and-wellbeing/wemwbs>
- Labaki, W. W., & Han, M. K. (2020). Chronic respiratory diseases : A global view. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(6), 531-533. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30157-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30157-0)
- Laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais. (2006). *Questionnaire de présence de l'UQO (QP-UQO)*.
- Laforest, M., Bouchard, S., Crétu, A.-M., & Mesly, O. (2016). Inducing an anxiety response using a contaminated virtual environment : validation of a therapeutic tool for obsessive-compulsive disorder. *Frontiers in ICT*, 3, 18. <https://doi.org/10.3389/fict.2016.00018>
- Larroque, M. (2013). Les procédés de relaxation hier et aujourd'hui. *L'information psychiatrique, Volume 89*(9), 751-758.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Coping and Adaptation. In W. D. Gentry, *The Handbook of Behavioral Medicine* (Guilford, p. 282-325).
- Ling, Y., Nefs, H. T., Morina, N., Heynderickx, I., & Brinkman, W.-P. (2014). A meta-analysis on the relationship between self-reported presence and anxiety in virtual reality exposure therapy for anxiety disorders. *PloS One*, 9(5), e96144. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096144>
- Liszio, S., Graf, L., & Masuch, M. (2018). The relaxing effect of virtual nature : Immersive technology provides relief in acute stress situations. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 2018(16), 87-93.
- Livneh, H. (2001). Adaptation psychosociale aux maladies chroniques et au handicap : Un cadre conceptuel. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 44(3), 151-160. <https://doi.org/10.1177/003435520104400305>
- Livneh, H., & Antonak, R. F. (1997). *Psychosocial adaptation to chronic illness and disability*. Aspen Publishers.
- Lolak, S., Connors, G. L., Sheridan, M. J., & Wise, T. N. (2008). Effects of progressive muscle relaxation training on anxiety and depression in patients enrolled in an outpatient

- pulmonary rehabilitation program. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 77(2), 119-125.
<https://doi.org/10.1159/000112889>
- Lotfi, M., Hamblin, M. R., & Rezaei, N. (2020). COVID-19 : Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clinica Chimica Acta*, 508, 254-266.
<https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.05.044>
- Lourel, M. (2007). La qualité de vie liée à la santé et l'ajustement psychosocial dans le domaine des maladies chroniques de l'intestin. *Recherche en soins infirmiers*, 88(1), 4-17.
- Low, P. (2020). *Présentation du système nerveux autonome—Troubles du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs*. Manuels MSD pour le grand public.
- Mahmood, F., Mahmood, E., Dorfman, R. G., Mitchell, J., Mahmood, F.-U., Jones, S. B., & Matyal, R. (2018). Augmented reality and ultrasound education : initial experience. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 32(3), 1363-1367.
<https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.12.006>
- Malbos, E., Boyer, L., & Lançon, C. (2013a). L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux. *Presse Médicale*, 42(11), 1442-1452.
<https://doi.org/10.1016/j.lpm.2013.01.065>
- Malbos, E., Boyer, L., & Lançon, C. (2013b). L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux. *Presse Médicale*, 42(11), 1442-1452.
<https://doi.org/10.1016/j.lpm.2013.01.065>
- Malbos, E., Oppenheimer, R., & Lançon, C. (2018). *Se libérer des troubles anxieux par la réalité virtuelle* (Eyrolles).
- Malbos, E., Rapee, R. M., & Kavakli, M. (2012). Behavioral presence test in threatening virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 21(3), 268-280.
https://doi.org/10.1162/PRES_a_00112
- Manzoni, G. M., Pagnini, F., Castelnovo, G., & Molinari, E. (2008). Relaxation training for anxiety : A ten-years systematic review with meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 8(1), 41.
<https://doi.org/10.1186/1471-244X-8-41>
- Maples-Keller, J. L., Bunnell, B. E., Kim, S.-J., & Rothbaum, B. O. (2017). The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harvard Review of Psychiatry*, 25(3), 103-113. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000138>

- Marchal, S., Dardenne, B., & Etienne, A.-M. (2018). Utilisation de la réalité virtuelle comme outil thérapeutique : Quels sont les facteurs influençant son acceptation auprès des cliniciens ? *Revue Francophone de Clinique Comportementale et Cognitive*, 22(3). <https://orbi.uliege.be/handle/2268/222897>
- Marlien, E. (2018). *Le système nerveux autonome : De la théorie polyvagale au développement psychosomatique* (Sully).
- Martinez Rivera, C., Costan Galicia, J., Alcázar Navarrete, B., Garcia-Polo, C., Ruiz Iturriaga, L. A., Herrejón, A., Ros Lucas, J. A., García-Sidro, P., Tirado-Conde, G., López-Campos, J. L., Mayoralas Alises, S., de Miguel-Díez, J., Esquinas, C., & Miravittles, M. (2016). Factors associated with depression in copd : a multicenter study. *Lung*, 194(3), 335-343. <https://doi.org/10.1007/s00408-016-9862-7>
- Martín-Salvador, A., Torres-Sánchez, I., Sáez-Roca, G., López-Torres, I., Rodríguez-Alzueta, E., & Valenza, M. C. (2015). Age Group analysis of psychological, physical and functional deterioration in patients hospitalized for pneumonia. *Archivos de Bronconeumologia*, 51(10), 496-501. <https://doi.org/10.1016/j.arbr.2015.06.002>
- Maslow, A. (1956). *Devenir le meilleur de soi-même* ([1ère éd. 2013]). Eyrolles.
- Meehan, M., Insko, B., Whitton, M., & Brooks, F. P. (2002). Physiological measures of presence in stressful virtual environments. *ACM Transactions on Graphics*, 21(3), 645-652. <https://doi.org/10.1145/566654.566630>
- Mikkelsen, R. L., Middelboe, T., Pisinger, C., & Stage, K. B. (2004). Anxiety and depression in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). A review. *Nordic Journal of Psychiatry*, 58(1), 65-70. <https://doi.org/10.1080/08039480310000824>
- Morris, T. A., Gay, P. C., MacIntyre, N. R., Hess, D. R., Hanneman, S. K., Lamberti, J. P., Doherty, D. E., Chang, L., & Seckel, M. A. (2017). Respiratory compromise as a new paradigm for the care of vulnerable hospitalized patients. *Respiratory Care*, 62(4), 497-512. <https://doi.org/10.4187/respcare.05021>
- National Institute of Mental Health [NIMH]. (2010). *Treatment of Anxiety Disorders*. <https://www.nimh.nih.gov/health/topics/anxiety-disorders/>
- Netter, F. H., & Kamina, P. (2011). Système respiratoire. In *Atlas D'Anatomie Humaine* (5e édition, p. 219-220). Educa Books.

- Nguyen, M. S., Dang, D. N., Schleich, F., Manise, M., Corhay, J. L., & Louis, R. (2015). Étude du phénotype mixte BPCO-asthme dans une série de patients BPCO en état stable. *Revue Medicale de Liege*, 70(1), 37-43.
- NHS Health Scotland, University of Warwick, & University of Edinburgh. (2006). *The Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale (WEMWBS)*. Public Health Scotland. <http://www.healthscotland.scot/health-topics/mental-health-and-wellbeing/wemwbs>
- Ninot, G. (2011). L'anxiété et la dépression associées à la BPCO : Une revue de question. *Revue des Maladies Respiratoires*, 28(6), 739-748. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2010.11.005>
- Observatoire de la Santé, Province du Luxembourg. (2016). *Tableau de bord de la santé en province de Luxembourg 2016*. 240.
- Otte, C. (2011). Cognitive behavioral therapy in anxiety disorders : Current state of the evidence. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 13(4), 413-421.
- Ozamiz-Etxebarria, N., Dosil-Santamaria, M., Picaza-Gorrochategui, M., & Idoiaga-Mondragon, N. (2020). Stress, anxiety, and depression levels in the initial stage of the COVID-19 outbreak in a population sample in the northern Spain. *Cadernos De Saude Publica*, 36(4), e00054020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00054020>
- Padgett, D. A., & Glaser, R. (2003). How stress influences the immune response. *Trends in Immunology*, 24(8), 444-448. [https://doi.org/10.1016/S1471-4906\(03\)00173-X](https://doi.org/10.1016/S1471-4906(03)00173-X)
- Patterson, D. R., Jensen, M. P., Wiechman, S. A., & Sharar, S. R. (2010). Virtual reality hypnosis for pain associated with recovery from physical trauma. *The International journal of clinical and experimental hypnosis*, 58(3), 288-300. <https://doi.org/10.1080/00207141003760595>
- Pellissier, J. (2006). Reflexions on the philosophies of care. *Gerontologie et societe*, 29118(3), 37-54.
- Petrie, K. J., & Jones, A. S. K. (2019). Coping with chronic illness. In *The Cambridge handbook of psychology, health and medicine*, 3rd ed (p. 110-114). Cambridge University Press.
- Pizzoli, S. F. M., Mazzocco, K., Triberti, S., Monzani, D., Raya, M. L. A., & Pravettoni, G. (2019). User-centered virtual reality for promoting relaxation : An innovative approach. *Frontiers in Psychology*, 10(MAR), 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00479>

- Press, V. G., Gershon, A. S., Sciurba, F. C., & Blagev, D. P. (2020). Concerns about coronavirus disease–related collateral damage for patients with COPD. *Chest*, 158(3), 866-868. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.549>
- Prevost, R. (2018). *La propension à l'immersion, les attitudes envers la technologie et l'anxiété ressentie durant l'immersion comme facteurs associés au sentiment de présence chez les aînés anxieux à propos de leur santé*. Montréal.
- Prudhomme, A. (2016). *Maladies respiratoires : BPCO et asthme*. In Bourdillon F., éd., *Traité de santé publique*. Lavoisier, 523-529 <https://doi.org/10.3917/lav.bourd.2016.01.0548>
- Rabe, K. F., Hurd, S., Anzueto, A., Barnes, P. J., Buist, S. A., Calverley, P., Fukuchi, Y., Jenkins, C., Rodriguez-Roisin, R., van Weel, C., Zielinski, J., & Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. (2007). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 176(6), 532-555. <https://doi.org/10.1164/rccm.200703-456SO>
- Razavi, Darius., Delvaux, N., Farvacques, C., & Robaye, E. (1989). Validation of the French version of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in a population of hospitalized cancer patients. *Revue de Psychologie Appliquée*, 39(4), 295-307.
- Repetto, C., Gorini, A., Vigna, C., Algeri, D., Pallavicini, F., & Riva, G. (2009). The use of Biofeedback in Clinical Virtual Reality : The INTREPID Project. *Journal of Visualized Experiments*, 33, 1554. <https://doi.org/10.3791/1554>
- Riches, S., Azevedo, L., Bird, L., Pisani, S., & Valmaggia, L. (2021). Virtual reality relaxation for the general population : A systematic review. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56(10), 1707-1727. <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02110-z>
- Riva, G. (2006). Virtual Reality. In *Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780471740360.ebs1266>
- Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D., Gaggioli, A., Botella, C., & Alcañiz Raya, M. (2007). Affective interactions using virtual reality : the link between presence and emotions. *Cyberpsychology & behavior : the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 10, 45-56. <https://doi.org/10.1089/cpb.2006.9993>

- Robertson, D., Biaggioni, I., Burnstock, G, Low Anson P & Paton, J. (2011). *Primer on the Autonomic Nervous System*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/C2010-0-65186-8>
- Robillard, G., Bouchard, S., Renaud, P., & Cournoyer, L. G. (2002). Validation canadienne-française de deux mesures importantes en réalité virtuelle : L'Immersive Tendencies Questionnaire et le Presence Questionnaire. *Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO*.
- Rus-Calafell, M., Garety, P., Sason, E., Craig, T. J. K., & Valmaggia, L. R. (2018). Virtual reality in the assessment and treatment of psychosis : A systematic review of its utility, acceptability and effectiveness. *Psychological Medicine*, 48(3), 362-391. <https://doi.org/10.1017/S0033291717001945>
- Rutkowski, S., Rutkowska, A., Kiper, P., Jastrzebski, D., Rachenik, H., Turolla, A., Szczegielniak, J., & Casaburi, R. (2020). Virtual reality rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled trial. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 15, 117-124. <https://doi.org/10.2147/COPD.S223592>
- Sakakibara, M., Takeuchi, S., & Hayano, J. (1994). Effect of relaxation training on cardiac parasympathetic tone. *Psychophysiology*, 31(3), 223-228. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1994.tb02210.x>
- Sanchez-Ramirez, D. C., & Mackey, D. (2020). Underlying respiratory diseases, specifically COPD, and smoking are associated with severe COVID-19 outcomes : A systematic review and meta-analysis. *Respiratory Medicine*, 171, 106096. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.106096>
- Schulman-Green, D., Jaser, S., Martin, F., Alonzo, A., Grey, M., McCorkle, R., Redeker, N. S., Reynolds, N., & Whittemore, R. (2012). Processes of self-management in chronic illness. *Journal of Nursing Scholarship: An Official Publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 44(2), 136-144. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2012.01444.x>
- Séba, M.-P., Maillot, P., Hanneton, S., Dietrich, G., & Andrieu, B. (2019). *Effet de l'âge sur la tolérance et l'adaptation aux dispositifs de réalité virtuelle*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02956158>

- Seimandi, J. (2016). *Réalité virtuelle couplée à la relaxation dans le traitement du trouble anxieux généralisé : Étude comparative avec la relaxation standard*.
- Seligman, M. E. P., Walker, E. F., & Rosenham, D. L. (2000). *Abnormal Psychology* (4th edition). W. W. Norton & Company.
- Servant, D. (2015). *La relaxation : Nouvelles approches, nouvelles pratiques*. Elsevier Masson.
- Servant, D., Logier, R., Mouster, Y., & Goudemand, M. (2009). La variabilité de la fréquence cardiaque. Intérêts en psychiatrie. *L'Encéphale*, 35(5), 423-428. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2008.06.016>
- Shah, L. B. I., Torres, S., Kannusamy, P., Chng, C. M. L., He, H.-G., & Klainin-Yobas, P. (2015). Efficacy of the virtual reality-based stress management program on stress-related variables in people with mood disorders : the feasibility study. *Archives of Psychiatric Nursing*, 29(1), 6-13. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2014.09.003>
- Similowski, T., Muir, J.F., & Derenne, J.-P. (2004). *La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)*. John Libbey Eurotext.
- Singh, V., Rao, V., V., P., RC, S., & K., K. P. (2009). Comparison of the effectiveness of music and progressive muscle relaxation for anxiety in COPD—A randomized controlled pilot study. *Chronic Respiratory Disease*, 6(4), 209-216. <https://doi.org/10.1177/1479972309346754>
- Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3549-3557. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0138>
- Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology* (London, England: 1953), 109(3), 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>
- Stroebe, M. s, Schut, H. A. W., & Stroebe, W. (2005). Attachment in coping with bereavement : a theoretical integration. *Review of General Psychology*, 9. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.9.1.48>
- Suls, J., & Fletcher, B. (1985). The relative efficacy of avoidant and nonavoidant coping strategies : A meta-analysis. *Health Psychology*, 4(3), 249-288. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.4.3.249>

- Taylor, S., Landry, C. A., Paluszek, M. M., Fergus, T. A., McKay, D., & Asmundson, G. J. G. (2020). Development and initial validation of the COVID Stress Scales. *Journal of Anxiety Disorders*, 72, 102232. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102232>
- Tekerlek, H., Yagli, N. V., Saglam, M., Cakmak, A., Ozel, C. B., Ulu, H. S., Kutukcu, E. C., Ince, D. I., Arikan, H., & Coplu, L. (2017). Short-term effects of virtual reality and music with exercise training on affective responses and satisfaction level in patients with chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*, 50(suppl 61). <https://doi.org/10.1183/1393003.congress-2017.PA2537>
- Tennant, R., Hiller, L., Fishwick, R., Platt, S., Joseph, S., Weich, S., Parkinson, J., Secker, J., & Stewart-Brown, S. (2007). The warwick-edinburgh mental well-being scale (wemwbs) : development and uk validation. *Health and Quality of Life Outcomes*, 5(1), 63. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-5-63>
- Tisseron, S. (2021). Chapitre 22. La Réalité Virtuelle : Définition, usages et éthique. *Psychotherapies*, 189-200.
- Tremblay, I. (2020). *Le processus d'adaptation à la maladie chronique : Une perspective axée sur le modèle de l'occupation humaine*. [Essai]. Université du Québec, Trois Rivières.
- Trousselard, M., Steiler, D., Dutheil, F., Claverie, D., Canini, F., Fenouillet, F., Naughton, G., Stewart-Brown, S., & Franck, N. (2016). Validation of the Warwick-Edinburgh Mental Well-Being Scale (WEMWBS) in French psychiatric and general populations. *Psychiatry Research*, 245, 282-290. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.08.050>
- Underner, M., Cuvelier, A., Peiffer, G., Perriot, J., & Jaafari, N. (2018). Influence de l'anxiété et de la dépression sur les exacerbations au cours de la BPCO. *Revue des Maladies Respiratoires*, 35(6), 604-625. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2018.04.004>
- Untas, A., Koleck, M., Rascle, N., & Bruchon-Schweitzer, M. (2012). Du modèle transactionnel à une approche dyadique en psychologie de la santé. *Psychologie Française*, 57(2), 97-110. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2012.03.004>
- Valeyre, D., Freynet, O., Dion, G., Bouvry, D., Annesi-Maesano, I., & Nunes, H. (2010). Épidémiologie des pneumopathies infiltrantes diffuses. *La Presse Médicale*, 39(1), 53-59. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2009.09.015>

- Valmaggia, L. R., Latif, L., Kempton, M. J., & Rus-Calafell, M. (2016). Virtual reality in the psychological treatment for mental health problems : An systematic review of recent evidence. *Psychiatry Research*, 236, 189-195. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.015>
- Vestbo, J., Hurd, S. S., Agustí, A. G., Jones, P. W., Vogelmeier, C., Anzueto, A., Barnes, P. J., Fabbri, L. M., Martinez, F. J., Nishimura, M., Stockley, R. A., Sin, D. D., & Rodriguez-Roisin, R. (2013). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease : GOLD executive summary. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 187(4), 347-365. <https://doi.org/10.1164/rccm.201204-0596PP>
- Villani, D., & Riva, G. (2012). Does interactive media enhance the management of stress? suggestions from a controlled study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(1), 24-30. <https://doi.org/10.1089/cyber.2011.0141>
- Vogelmeier, C. F., Criner, G. J., Martinez, F. J., Anzueto, A., Barnes, P. J., Bourbeau, J., Celli, B. R., Chen, R., Decramer, M., Fabbri, L. M., Frith, P., Halpin, D. M. G., López Varela, M. V., Nishimura, M., Roche, N., Rodriguez-Roisin, R., Sin, D. D., Singh, D., Stockley, R., ... Agustí, A. (2017). Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive lung disease 2017 report : GOLD Executive Summary. *Respirology*, 22(3), 575-601. <https://doi.org/10.1111/resp.13012>
- Volpato, E., Banfi, P., Rogers, S. M., & Pagnini, F. (2015). Relaxation techniques for people with chronic obstructive pulmonary disease : a systematic review and a meta-analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015, e628365. <https://doi.org/10.1155/2015/628365>
- Wetenschap, G. (2020). *Coronavirusinfecties : Covid-19*. Retrieved from www.gezondheidwetenschap.be.
- White, M. P., Yeo, N. L., Vassiljev, P., Lundstedt, R., Wallergaard, M., Albin, M., & Löhmus, M. (2018). A prescription for “nature” – The potential of using virtual nature in therapeutics. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 14, 3001-3013. <https://doi.org/10.2147/NDT.S179038>

- 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>
- Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361-370. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x>

ANNEXES

ANNEXE 1 : FORMULAIRE D'INFORMATIONS



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

Comité d'éthique

PRESIDENTE : Fabienne COLLETTE

SECRETAIRE : Annick COMBLAIN

Formulaire d'information au volontaire

TITRE DE LA RECHERCHE

La réalité virtuelle au service des patient.e.s hospitalisés en pneumologie : Quel impact sur leur bien-être ?

CHERCHEUR / ETUDIANT RESPONSABLE

Nom : Charline Stierlin, étudiante en master 2 de psychologie clinique

Téléphone : +33.6.01.06.09.38

CStierlin@student.uliege.be

PROMOTEUR

AURELIE WAGENER , DOCTEUR EN SCIENCES PSYCHOLOGIQUES

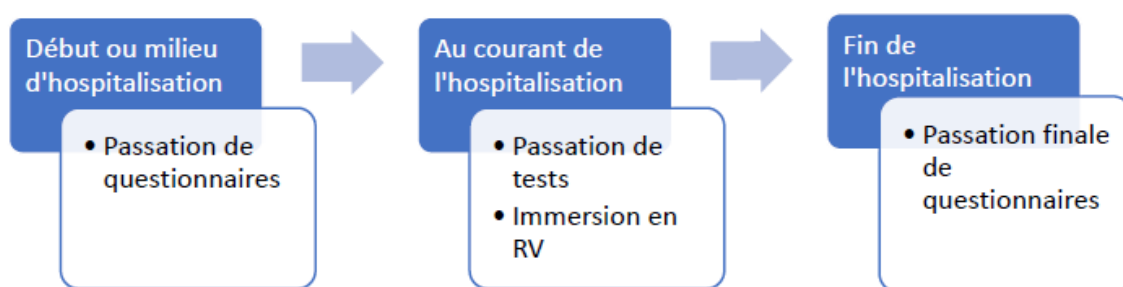
Université de Liège
Service : Psychologie de la santé
Bât. B38 Psychologie de la santé
Quartier Village 2
rue de l'Aunaie 30
4000 Liège 1
Belgique

DESCRIPTION DE L'ETUDE

Nous vous proposons de participer à une étude clinique portant sur l'utilisation d'un environnement virtuel chez des patients hospitalisés en pneumologie ou revalidation

pneumologique. Il s'agit d'une étude exploratoire dont l'objectif est de tester l'intérêt d'un environnement virtuel sur l'état émotionnel et le bien-être des patients hospitalisés en pneumologie. Pour participer à cette étude, vous devez avoir plus de 18 ans et présentés une pathologie respiratoire nécessitant une ou plusieurs hospitalisations. Aussi, il est préférable que vous ne soyez pas sujet à des céphalées importantes ou aux cybermalaises. N'hésitez pas à demander plus d'informations à l'investigateur concernant ces critères.

Votre participation à l'étude durera tout le long de votre séjour hospitalier mais celle-ci pourra être interrompue si vous le souhaitez. Il vous sera demandé de compléter une première série de questionnaires avant les séances d'exposition en réalité virtuelle. Vous pourrez solliciter l'équipe médicale afin de réaliser autant de séances en réalité virtuelle que vous le souhaitez, dans l'idéal à raison d'une session d'immersion par semaine. Le temps d'exposition dans l'environnement virtuel est de 9 minutes. La figure ci-dessous reprend le déroulement de l'étude :



Si vous acceptez de participer à l'étude et si vous répondez à toutes les conditions requises pour contribuer à l'étude, vous serez amenés à remplir les questionnaires décrits dans le tableau ci-dessous. Vos paramètres (tension, rythme cardiaque et saturation en oxygène) seront également mesurés avant et après chaque session de réalité virtuelle. L'environnement virtuel dans lequel vous serez plongé est un environnement naturel, accompagné d'une musique douce où vous serez amené à contempler le paysage autour de vous. Vous aurez le choix entre trois environnements virtuels dans lesquels vous plongez : une forêt, une plage, une montagne enneigée.

A savoir que l'ensemble des passations (questionnaires et séances de réalité virtuelle) se feront directement dans votre chambre, il ne vous sera donc pas demandé de vous déplacer.

Ordre	Questionnaire	Type
Prise de contact		
0.1	Anxiété et dépression à l'hôpital - HADS	Trait
0.2	Régulation des émotions	Trait
0.3	Questionnaire de stress ressenti suite à la Covid-19	Trait
0.4	Bien-être	Trait
0.5	Propension à l'immersion	RV
Délai de 3 à 7 jours		
Familiarisation - Immersion en réalité virtuelle		
1.1	Cybermalaise	RV
1.2	Questionnaire de présence	RV

Immersion en réalité virtuelle		
2.2	Echelles émotions - EVA	Etat
2.3	Questionnaire de présence - 5 items	RV

Description des risques et bénéfices

Le seul risque potentiel est la possibilité de cybermalaise pendant ou suite à l'immersion en réalité virtuelle (e.g., inconfort physiologique : maux de tête, nausées, bouffées de chaleur). Cette probabilité reste faible puisque des critères d'exclusions sont mis en place afin de sélectionner des participants peu sujets au cybermalaise. Dans tous les cas, vous serez informés que ceux-ci existent et qu'ils ne sont pas dangereux pour la santé. Les participants effectueront l'immersion en position assise depuis une chaise ou un lit.

De même, vous ne devez pas vous attendre à des bénéfices personnels du fait de votre participation à l'étude. Sachez seulement que votre participation nous permettra de mieux comprendre l'effet de la réalité virtuelle et son utilisation auprès de patients hospitalisés afin de d'améliorer les traitements et prise en charge futurs.

Cette étude s'étend sur 12 mois. Aussi, vous serez contactés de 3 à 6 reprises au cours du projet.

Durant cette période, vos données personnelles (c'est-à-dire les données qui permettent de vous identifier comme votre nom ou vos coordonnées) seront conservées à part pour éviter toutes associations entre votre identification et les données issues de votre participation à la recherche.

Seul le chercheur responsable détiendra la clé de codage permettant de réunir ces informations.

Il en portera la responsabilité. Une fois les informations traitées, vos données personnelles seront détruites.

Avant de participer à l'étude, nous attirons votre attention sur un certain nombre de points.

Votre participation est conditionnée à une série de droits pour lesquels vous êtes couverts en cas de préjudices. Vos droits sont explicités ci-dessous.

- **Votre participation est libre. Vous pouvez l'interrompre sans justification.**
- **Aucune divulgation de vos informations personnelles n'est possible même de façon non intentionnelle. En cas d'accord pour un enregistrement (audio/vidéo), vos données seront d'autant plus sécurisées. Seules les données codées pourront être transmises à la communauté des chercheurs. Ces données codées ne permettent plus de vous identifier et il sera impossible de les mettre en lien avec votre participation.**
- **Le temps de conservation de vos données personnelles est réduit à son minimum. Par contre, les données codées peuvent être conservées *ad vitam aeternam*.**
- **Les résultats issus de cette étude seront toujours communiqués dans une perspective scientifique et/ou d'enseignement.**
- **Conserver les deux points suivants uniquement si l'étude a reçu l'accord pour la transmission des données. Par défaut, la position du comité d'éthique est que la**

transmission individuelle des résultats n'est pas autorisée. Cette transmission doit être justifiée par le promoteur dans le formulaire de demande d'avis

- **En cas de préjudice, sachez qu'une assurance vous couvre.**
- **Si vous souhaitez formuler une plainte concernant le traitement de vos données ou votre participation à l'étude, contactez le responsable de l'étude et/ou le DPO et/ou le Comité d'éthique (cf. adresses à la fin du document).**

1.

Tous ces points sont détaillés aux pages suivantes. Pour toute autre question, veuillez-vous adresser au chercheur ou au responsable de l'étude. Si ces informations sont claires et que vous souhaitez participer à l'étude, nous vous invitons à signer le formulaire de consentement. Conservez bien une copie de chaque document transmis afin de pouvoir nous recontacter si nécessaire.

INFORMATIONS DETAILLEES

Section à garder/adapter si des données médicales doivent être transmises au chercheur

Votre participation à cette étude implique que votre médecin et/ou psychologue nous transmette les informations de votre dossier médical indispensables à l'étude. Il s'agit de votre date de naissance, votre date d'entrée et de sortie de l'hôpital ainsi que votre pathologie et la raison de votre hospitalisation.

Toutes les informations récoltées au cours de cette étude seront utilisées dans la plus stricte confidentialité et seuls les expérimentateurs, responsables de l'étude, auront accès aux données récoltées. Vos informations seront codées. Seul le responsable de l'étude ainsi que la personne en charge de votre suivi auront accès au fichier crypté permettant d'associer le code du participant à son nom et prénom, ses coordonnées de contact et aux données de recherche. Ces personnes seront tenues de ne JAMAIS divulguer ces informations.

2. **Les données codées issues de votre participation peuvent être transmises dans le cadre d'une autre recherche en lien avec cette étude-ci. Elles pourront être compilées dans des bases de données accessibles uniquement à la communauté scientifique. Seules les informations codées seront partagées. En l'état actuel des choses, aucune identification ne sera possible. Si un rapport ou un article est publié à l'issue de cette étude, rien ne permettra votre identification. Vos données à caractère personnel conservées dans la base de données**

sécurisée sont soumises aux droits suivants : droits d'accès, de rectification et d'effacement de cette base de données, ainsi que du droit de limiter ou de s'opposer au traitement des données. Pour exercer ces droits, vous devez vous adresser au chercheur responsable de l'étude ou, à défaut, au délégué à la protection des données de l'Université de Liège, dont les coordonnées se trouvent au bas du formulaire d'information. Le temps de conservation de vos données à caractère personnel sera le plus court possible, avec une durée de maximum deux ans. Les données issues de votre participation à cette recherche (données codées) seront quant à elles conservées pour une durée maximale de 15 ans/tant qu'elles seront utiles à la recherche dans le domaine.

3. **Si vous changez d'avis et décidez de ne plus participer à cette étude, nous ne recueillerons plus de données supplémentaires vous concernant et vos données d'identification seront détruites. Seules les données rendues anonymes pourront être conservées et traitées.**

Les modalités pratiques de gestion, traitement, conservation et destruction de vos données respectent le Règlement Général sur la Protection des Données (UE 2016/679), les droits du patient (loi du 22 août 2002) ainsi que la loi du 7 mai 2004 relative aux études sur la personne humaine. Toutes les procédures sont réalisées en accord avec les dernières recommandations européennes en matière de collecte et de partage de données. Le responsable du traitement de vos données à caractère personnel est l'Université de Liège (Place du XX-Août, 7 à 4000 Liège), représentée par son Recteur. Ces traitements de données à caractère personnel seront réalisés dans le cadre de la mission d'intérêt public en matière de recherche reconnue à l'Université de Liège par le Décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études du 7 novembre 2013, art.2. Vous disposez également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).

Une assurance a été souscrite au cas où vous subiriez un dommage lié à votre participation à cette recherche. Le promoteur assume, même sans faute, la responsabilité du dommage causé au participant (ou à ses ayants droit) et lié de manière directe ou indirecte à la participation à cette étude. Dans cette optique, le promoteur a souscrit un contrat d'assurance auprès d'Ethias, conformément à l'article 29 de la loi belge relative aux expérimentations sur la personne humaine (7 mai 2004).

Vous signerez un consentement éclairé avant de prendre part à l'expérience. Vous conserverez

une copie de ce consentement ainsi que les feuilles d'informations relatives à l'étude.

Cette étude a reçu un avis favorable de la part du comité d'éthique de la faculté de psychologie, logopédie et des sciences de L'éducation de l'Université de Liège et du comité d'éthique hospitalo-facultaire Universitaire de Liège. En aucun cas, vous ne devez considérer cet avis favorable comme une incitation à participer à cette étude.

Personnes à contacter

Vous avez le droit de poser toutes les questions que vous souhaitez sur cette recherche et d'en recevoir les réponses.

Si vous avez des questions ou en cas de complication liée à l'étude, vous pouvez contacter les personnes suivantes :

Etudiante chercheuse : Mme Charline Stierlin

Téléphone : +33.6.01.06.09.38

Courriel : CStierlin@student.uliege.be

La médiatrice des droits du patient CHU de Liège :

Mme Caroline Doppagne

Téléphone : 0498/31 11 12 (entre 8h30 et 16h30)

ou l'investigateur principal du projet :

Mme Aurélie Wagener

Email: aurelie.wagener@uliege.be

Téléphone: 0436/66 35 69

Adresse :

Bât. B38 Psychologie de la santé

Quartier Village 2

rue de l'Aunaie 30

4000 Liège 1

Belgique

Pour toute question, demande d'exercice des droits ou plainte relative à la gestion de vos données à caractère personnel, vous pouvez vous adresser au délégué à la protection des données par e-mail (dpo@uliege) ou par courrier signé et daté adressé comme suit :

Monsieur le Délégué à la protection des données

Bât. B9 Cellule "GDPR",

Quartier Village 3,

Boulevard de Colonster 2,

4000 Liège, Belgique.

Vous disposez également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).

ANNEXE 2 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT



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

Comité d'éthique

CONSENTEMENT ECLAIRE POUR DES RECHERCHES IMPLIQUANT DES PARTICIPANTS HUMAINS

Titre de la recherche	« La réalité virtuelle au service des patient.e.s hospitalisés en pneumologie : Quel impact sur leur bien-être ? »
Chercheur responsable	Charline Stierlin
Promoteur	Aurélie Wagener
Service et numéro de téléphone de contact	L'étudiante : +33.6.01.06.09.38 / CStierlin@student.uliege.be Service de psychologie de la santé : 0436/66 35 69 (Mme Wagener) Médiatrice des droits du patient : 0498/31 11 12 (entre 8h30 et 16h30) (Mme Doppagne)

- Je, *soussigné(e)*
.....
déclare :
- avoir reçu, lu et compris une présentation écrite de la recherche dont le titre et le chercheur responsable figurent ci-dessus ;
 - avoir pu poser des questions sur cette recherche et reçu toutes les informations que je souhaitais.
 - avoir reçu une copie de l'information au participant et du consentement éclairé.

J'ai compris que :

- je peux à tout moment mettre un terme à ma participation à cette recherche sans devoir motiver ma décision ni subir aucun préjudice que ce soit. Les données codées acquises resteront disponibles pour traitements statistiques.
- je peux demander à recevoir les résultats globaux de la recherche mais je n'aurai aucun retour concernant mes performances personnelles.
- je peux contacter le chercheur pour toute question ou insatisfaction relative à ma participation à la recherche.
- des données me concernant seront récoltées pendant ma participation à cette étude et que le chercheur/mémorant responsable et le promoteur de l'étude se portent garants de la confidentialité de ces données. Je conserve le droit de regard et de rectification sur mes données personnelles (données démographiques). Je dispose d'une série de droits (accès, rectification, suppression, opposition) concernant mes données personnelles, droits que je peux exercer en prenant contact avec le Délégué à la protection des données de l'institution dont les coordonnées se trouvent sur la feuille d'information qui m'a été remise. Je peux également lui adresser toute doléance concernant le traitement de mes données à caractère personnel. Je dispose également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).
- les données à caractère personnel ne seront conservées que le temps utile à la réalisation de l'étude visée, c'est-à-dire pour un maximum de 12 mois .
- **[Dans le cas de patients et pour les études ou cela s'avère nécessaire]** : j'accepte que le psychologue ou médecin qui me suit transmette les données de mon dossier médical nécessaires à la réalisation de cette étude (et uniquement celles-là) au chercheur/mémorant responsable.

Je consens à ce que :

- les données anonymes recueillies dans le cadre de cette étude soient également utilisées dans le cadre d'autres études futures similaires, y compris éventuellement dans d'autres pays que la Belgique.
- les données anonymes recueillies soient, le cas échéant, transmises à des collègues d'autres institutions pour des analyses similaires à celles du présent projet ou qu'elles soient mises en dépôt sur des répertoires scientifiques accessibles à la communauté scientifique uniquement.
- mes données personnelles soient traitées selon les modalités décrites dans la rubrique traitant de garanties de confidentialité du formulaire d'information.

En conséquence, je donne mon consentement libre et éclairé pour être participant à cette recherche.

Lu et approuvé,

Date et signature

Chercheur responsable

- Je soussignée, Charline Stierlin, chercheur responsable, confirme avoir fourni oralement les informations nécessaires sur l'étude et avoir fourni un exemplaire du document d'information et de consentement au participant.
- Je confirme qu'aucune pression n'a été exercée pour que la personne accepte de participer à l'étude et que je suis prêt à répondre à toutes les questions supplémentaires, le cas échéant.
- Je confirme travailler en accord avec les principes éthiques énoncés dans la dernière version de la « Déclaration d'Helsinki », des « Bonnes pratiques Cliniques » et de la loi belge du 7 mai 2004, relative aux expérimentations sur la personne humaine, ainsi que dans le respect des pratiques éthiques et déontologiques de ma profession.

Nom, prénom du chercheur responsable

Date et signature

Charline Stierlin



ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE

Données démographiques

N° patient		Date du jour	
Date de naissance		Sexe	
Date d'entrée à l'hôpital		Date de sortie de l'hôpital	
Pathologie		Nombre de sessions RV	

ANNEXE 4 : HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE

(HADS; Zigmond & Snaith, 1983)

Le questionnaire HADS (de l'anglais *Hospital Anxiety and Depression Scale*)

Dans la série de questions ci-dessous, cochez la réponse qui exprime le mieux ce que vous avez éprouvé au cours de la semaine qui vient de s'écouler. Ne vous attardez pas sur la réponse à faire : votre réaction immédiate à chaque question fournira probablement une meilleure indication de ce que vous éprouvez, qu'une réponse longuement méditée.

Score	Anxiété	Score	Dépression
3 2 1 0	Je me sens tendu ou énervé : <input type="checkbox"/> la plupart du temps <input type="checkbox"/> souvent <input type="checkbox"/> de temps en temps <input type="checkbox"/> jamais	0 1 2 3	Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois <input type="checkbox"/> oui, tout autant <input type="checkbox"/> pas autant <input type="checkbox"/> un peu seulement <input type="checkbox"/> presque plus
3 2 1 0	J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver <input type="checkbox"/> oui, très nettement <input type="checkbox"/> oui, mais ce n'est pas grave <input type="checkbox"/> un peu, mais cela ne m'inquiète pas <input type="checkbox"/> pas du tout	0 1 2 3	Je ris facilement et vois le bon côté des choses <input type="checkbox"/> autant que par le passé <input type="checkbox"/> plus autant qu'avant <input type="checkbox"/> vraiment moins qu'avant <input type="checkbox"/> plus du tout
3 2 1 0	Je me fais du souci : <input type="checkbox"/> très souvent <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> occasionnellement <input type="checkbox"/> très occasionnellement	3 2 1 0	Je suis de bonne humeur : <input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> la plupart du temps
0 1 2 3	Je peux rester tranquillement assis à ne rien faire et me sentir décontracté : <input type="checkbox"/> oui, quoi qu'il arrive <input type="checkbox"/> oui, en général <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> jamais	3 2 1 0	J'ai l'impression de fonctionner au ralenti : <input type="checkbox"/> presque toujours <input type="checkbox"/> très souvent <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> jamais
0 1 2 3	J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué : <input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> très souvent	3 2 1 0	Je ne m'intéresse plus à mon apparence : <input type="checkbox"/> plus du tout <input type="checkbox"/> je n'y accorde pas autant d'attention que je le devrais <input type="checkbox"/> il se peut que je n'y fasse plus autant attention <input type="checkbox"/> j'y prête autant d'attention que par le passé
3 2 1 0	J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place : <input type="checkbox"/> oui, c'est tout à fait le cas <input type="checkbox"/> un peu <input type="checkbox"/> pas tellement <input type="checkbox"/> pas du tout	0 1 2 3	Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses : <input type="checkbox"/> autant qu'auparavant <input type="checkbox"/> un peu moins qu'avant <input type="checkbox"/> bien moins qu'avant <input type="checkbox"/> presque jamais
3 2 1 0	J'éprouve des sensations soudaines de panique : <input type="checkbox"/> vraiment très souvent <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> pas très souvent <input type="checkbox"/> jamais	0 1 2 3	Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou de télévision : <input type="checkbox"/> souvent <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> très rarement
☞ Total du score pour l'anxiété		☞ Total du score pour la dépression	

Chaque réponse correspond à un chiffre. En additionnant ces chiffres, on obtient un score total par colonne (anxiété et dépression). Si le score d'une colonne est supérieur ou égal à 11, cela signifie que vous souffrez d'anxiété ou de dépression (selon la colonne concernée).

ANNEXE 5 : COGNITIVE EMOTIONAL REGULATION

QUESTIONNAIRE – (CERQ ; Garnefski et al., 2001)

CERQ

Code

:

Tout le monde se trouve un jour ou l'autre confronté à des événements négatifs ou désagréables et chacun y réagit à sa façon. En répondant aux questions suivantes, on vous demande ce que vous pensez généralement lorsque vous vivez des événements négatifs ou désagréables.

"Lorsque je vis des événements négatifs ou désagréables..."

	Presque jamais	Parfois	Régulière- ment	Souvent	Presque toujours
1. J'ai le sentiment que je suis celui/celle à blâmer pour ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
2. Je pense que je dois accepter que cela se soit passé.	1	2	3	4	5
3. Je pense souvent à ce que je ressens par rapport à ce que j'ai vécu.	1	2	3	4	5
4. Je pense à des choses plus agréables que celles que j'ai vécues.	1	2	3	4	5
5. Je pense à la meilleure façon de faire.	1	2	3	4	5
6. Je pense pouvoir apprendre quelque chose de la situation.	1	2	3	4	5
7. Je pense que tout cela aurait pu être bien pire.	1	2	3	4	5
8. Je pense souvent que ce que j'ai vécu est bien pire que ce que d'autres ont vécu.	1	2	3	4	5
9. J'ai le sentiment que les autres sont à blâmer pour ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
10. J'ai le sentiment que je suis responsable de ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
11. Je pense que je dois accepter la situation.	1	2	3	4	5
12. Je suis préoccupé(e) par ce que je pense et ce que je ressens concernant ce que j'ai vécu.	1	2	3	4	5
13. Je pense à des choses agréables qui n'ont rien à voir avec ce que j'ai vécu.	1	2	3	4	5
14. Je pense à la meilleure manière de faire face à la situation.	1	2	3	4	5
15. Je pense pouvoir devenir une personne plus forte suite à ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
16. Je pense que d'autres passent par des expériences bien pires.	1	2	3	4	5
17. Je repense sans cesse au fait que ce que j'ai vécu est terrible.	1	2	3	4	5
18. J'ai le sentiment que les autres sont responsables de ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
19. Je pense aux erreurs que j'ai commises par rapport à ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
20. Je pense que je ne peux rien changer à ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
21. Je veux comprendre pourquoi je me sens ainsi à propos de ce que j'ai vécu.	1	2	3	4	5
22. Je pense à quelque chose d'agréable plutôt qu'à ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
23. Je pense à la manière de changer la situation.	1	2	3	4	5
24. Je pense que la situation a aussi des côtés positifs.	1	2	3	4	5
25. Je pense que cela ne s'est pas trop mal passé en comparaison	1	2	3	4	5

	Presque jamais	Parfois	Régulière- ment	Souvent	Presque toujours
à d'autres situations.					
26. Je pense souvent que ce que j'ai vécu est le pire qui puisse arriver à quelqu'un.	1	2	3	4	5
27. Je pense aux erreurs que les autres ont commises par rapport à ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
28. Je pense qu'au fond je suis la cause de ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
29. Je pense que je dois apprendre à vivre avec ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5
30. Je pense sans cesse aux sentiments que la situation a suscités en moi.	1	2	3	4	5
31. Je pense à des expériences agréables.	1	2	3	4	5
32. Je pense à un plan concernant la meilleure façon de faire.	1	2	3	4	5
33. Je cherche les aspects positifs de la situation.	1	2	3	4	5
34. Je me dis qu'il y a pire dans la vie.	1	2	3	4	5
35. Je pense continuellement à quel point la situation a été horrible.	1	2	3	4	5
36. J'ai le sentiment qu'au fond les autres sont la cause de ce qui s'est passé.	1	2	3	4	5

ANNEXE 6 : COVID STRESS SCALES (CSS ; Taylor et al., 2020)

COVID STRESS SCALE

Version française 1.0

Traduction libre par Aurélie Wagener, non validée

! A ne pas diffuser !

Les questions suivantes portent sur divers types d'inquiétudes que vous avez pu ressentir au cours des sept derniers jours à propos du « virus ».

0 = Pas du tout - 1 - 2 - 3 - 4 = Extrêmement

	Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1. Je crains d'attraper le virus	0	1	2	3	4
2. Je crains de ne pas garder ma famille protégée du virus	0	1	2	3	4
3. Je crains que notre système de santé ne soit pas capable de protéger mes êtres chers	0	1	2	3	4
4. Je crains que notre système de santé ne soit pas capable de me protéger du virus	0	1	2	3	4
5. Je crains que l'hygiène de base (par exemple, le lavage des mains) ne soit pas suffisante pour me protéger du virus	0	1	2	3	4
6. Je crains que la distance sociale ne soit suffisante pour me protéger du virus	0	1	2	3	4
7. Je crains que les épiceries ne manquent de nourriture	0	1	2	3	4
8. Je crains que les épiceries ne ferment leurs portes	0	1	2	3	4
9. Je crains que les épiceries ne manquent de produits de nettoyage ou de désinfection	0	1	2	3	4
10. Je crains que les épiceries ne manquent de remèdes contre le rhume ou la grippe	0	1	2	3	4
11. Je crains que les épiceries ne manquent d'eau	0	1	2	3	4
12. Je crains que les pharmacies ne soient à court de médicaments sur ordonnance	0	1	2	3	4
13. Je crains que les étrangers ne propagent le virus dans mon pays	0	1	2	3	4

	Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
14. Si j'allais dans un restaurant spécialisé dans les aliments étrangers, je craindrais d'attraper le virus	0	1	2	3	4
15. J'ai peur d'entrer en contact avec des étrangers car ils pourraient avoir le virus	0	1	2	3	4
16. Si je rencontre une personne d'un pays étranger, je crains qu'elle ne soit infectée par le virus	0	1	2	3	4
17. Si j'étais dans un ascenseur avec un groupe d'étrangers, je craindrais qu'ils soient infectés par le virus	0	1	2	3	4
18. Je crains que les étrangers ne propagent le virus car ils ne sont pas aussi propres que nous	0	1	2	3	4
19. Je crains que si je touche quelque chose dans un espace public (par exemple, une rampe, une poignée de porte), j'attrape le virus	0	1	2	3	4
20. J'ai peur que si quelqu'un tousse ou éternue près de moi, j'attrape le virus	0	1	2	3	4
21. J'ai peur que les gens autour de moi m'infectent avec le virus	0	1	2	3	4
22. Je crains de prendre de la monnaie dans les transactions en espèces	0	1	2	3	4
23. Je crains d'attraper le virus en manipulant de l'argent ou en utilisant une machine de débit	0	1	2	3	4
24. Je crains que mon courrier ait été contaminé par les facteurs	0	1	2	3	4

Les questions suivantes portent sur divers comportements que vous avez pu mettre en place au cours des sept derniers jours à propos du virus.

0 = Jamais - 1 - 2 - 3 - 4 = Toujours

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
25. J'ai eu du mal à me concentrer parce que je n'arrêtais pas de penser au virus	0	1	2	3	4
26. Des images mentales dérangeantes sur le virus me sont venues à l'esprit contre ma volonté	0	1	2	3	4
27. J'ai eu du mal à dormir parce que je m'inquiétais du virus	0	1	2	3	4
28. Les rappels du virus m'ont causé des réactions physiques, telles que de la transpiration ou des battements de cœur	0	1	2	3	4
29. J'ai pensé au virus alors que je ne voulais pas	0	1	2	3	4
30. J'ai fait de mauvais rêves sur le virus	0	1	2	3	4
31. J'ai fait des recherches sur Internet sur les traitements contre la COVID-19	0	1	2	3	4
32. J'ai demandé des conseils aux professionnels de la santé (par exemple, aux médecins ou pharmaciens) sur la COVID-19	0	1	2	3	4
33. J'ai visionné des vidéos YouTube sur la COVID-19	0	1	2	3	4
34. J'ai vérifié mon propre corps pour détecter des signes d'infection (par exemple, prendre ma température)	0	1	2	3	4
35. Je me suis rassuré(e) auprès d'amis ou de membres de la famille à propos du COVID-19	0	1	2	3	4
36. J'ai consulté les publications sur les réseaux sociaux concernant la COVID-19	0	1	2	3	4

**ANNEXE 7 : ÉCHELLE DE BIEN-ETRE MENTAL DE WARWICK-
EDINBURGH (WEMWBS ; NHS Health Scotland et al., 2006)**

**Echelle de bien-être mental de Warwick-Edinburgh
(WEMWBS)**

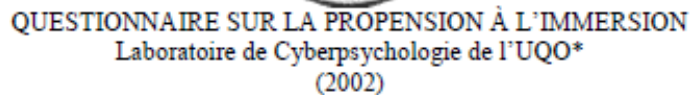
© NHS Health Scotland, University of Warwick and University of Edinburgh (2006)
et Nicolas Franck (2013) pour la traduction, tous droits réservés

Les affirmations ci-dessous concernent vos sensations et vos pensées. Cochez
la case qui correspond le mieux à votre vécu durant les deux dernières semaines.

VECU	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Tout le temps
Je me suis senti(e) optimiste quant à l'avenir	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) utile	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) détendu(e)	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) intéressé(e) par les autres	1	2	3	4	5
J'ai eu de l'énergie à dépenser	1	2	3	4	5
J'ai bien résolu les problèmes auxquels j'ai été confronté	1	2	3	4	5
Ma pensée était claire	1	2	3	4	5
J'ai eu une bonne image de moi	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) proche des autres	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) confiant(e)	1	2	3	4	5
J'ai été capable de prendre mes propres décisions	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) aimé(e)	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) intéressé(e) par de nouvelles choses	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) joyeux(se)	1	2	3	4	5

PROPENSION A L'IMMERSION (QPI ; Robillard et al., 2002)

Date _____



1. Devenez-vous facilement et profondément absorbé(e) lorsque vous visionnez des films ou des téléromans?

2. Vous arrive-t-il d'être tellement absorbé(e) dans une émission de télévision ou un livre que les gens autour de vous ont de la difficulté à vous en tirer?

3. Jusqu'à quel point vous sentez-vous mentalement éveillée(e) ou vivante d'esprit en ce moment même?

4. Vous arrive-t-il d'être tellement absorbé(e) dans un film que vous n'êtes pas conscient(e) des choses qui se passent autour de vous?

5. À quelle fréquence vous arrive-t-il de vous identifier intimement avec les personnages d'une histoire?

JAMAIS A L'OCCASION SOUVENT

ANNEXE 9 : QUESTIONNAIRE DES CYBERMALAISES (SQQ ;

Bouchard et al., 2007)



Questionnaire sur les cybermalaises*

Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO

(Traduit de Kennedy, R.S. et al., 1993)

Numéro _____ Date _____

Consignes : Encercliez à quel point chaque symptôme ci-dessous vous affecte présentement.

- | | | | | |
|---|--------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| 1. Inconfort général | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 2. Fatigue | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 3. Mal de tête | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 4. Fatigue des yeux | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 5. Difficulté à faire le focus | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 6. Augmentation de la salivation | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 7. Transpiration | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 8. Nausées | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 9. Difficulté à se concentrer | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 10. Impression de lourdeur dans la tête | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 11. Vision embrouillée | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 12. Étourdissement les yeux ouverts | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 13. Étourdissement les yeux fermés | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 14. *Vertiges | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 15. **Conscience de l'estomac | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |
| 16. Rots | <u>Pas du tout</u> | <u>Un peu</u> | <u>Modérément</u> | <u>Sévèrement</u> |

* Les vertiges sont vécus comme une perte de l'orientation par rapport à la position verticale.

** L'expression « conscience de l'estomac » est habituellement utilisée pour désigner un sentiment d'inconfort sans nausée.

Dernière version : Mars 2013

***Version originale : Kennedy, R.S., Lane, N.E., Berbaum, K.S., & Lilienthal, M.G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203-220

ANNEXE 10 : ÉCHELLES VISUELLES ANALOGIQUES PRÉ- IMMERSION (VERSION A)



Echelles visuelles analogiques (A)

Ce questionnaire a pour objectif de mesurer votre état émotionnel actuel. A l'aide des items ci-dessous, veuillez indiquer « comment vous vous sentez aujourd'hui ? » en vous plaçant sur la droite de 0 (totalement en désaccord) à 10 (totalement en accord).

- | | | | |
|-----------------------------|---|-------|----|
| 1. Je me sens anxieux | 0 | _____ | 10 |
| 2. Je me sens tendu(e) | 0 | _____ | 10 |
| 3. Je me sens fatigué(e) | 0 | _____ | 10 |
| 4. Je me sens relaxé(e) | 0 | _____ | 10 |
| 5. Je me sens tracassé(e) | 0 | _____ | 10 |
| 6. Je me sens agressé(e) | 0 | _____ | 10 |
| 7. Je ressens de la douleur | 0 | _____ | 10 |

ANNEXE 11 : ÉCHELLES VISUELLES ANALOGIQUES POST- IMMERSION (VERSION B)



Echelles visuelles analogiques (B)

Ce questionnaire a pour objectif de mesurer votre état émotionnel actuel. A l'aide des items ci-dessous, veuillez indiquer « comment vous vous sentez aujourd'hui ? » en vous plaçant sur la droite allant de 0 (totalement en désaccord) à 10 (totalement en accord).

- | | | | |
|---|---|-------|----|
| 1. Je me sens anxieux | 0 | _____ | 10 |
| 2. Je me sens tendu(e) | 0 | _____ | 10 |
| 3. Je me sens fatigué(e) | 0 | _____ | 10 |
| 4. Je me sens relaxé(e) | 0 | _____ | 10 |
| 5. Je me sens tracassé(e) | 0 | _____ | 10 |
| 6. Je me sens agressé(e) | 0 | _____ | 10 |
| 7. Je ressens de la douleur | 0 | _____ | 10 |
| 8. Je me suis senti(e) présent(e) dans l'environnement | 0 | _____ | 10 |
| 9. J'ai eu l'impression que l'environnement virtuel était réel | 0 | _____ | 10 |
| 10. J'ai été conscient(e) que l'environnement était créé artificiellement | 0 | _____ | 10 |
| 11. J'ai été conscient(e) d'être ici dans la chambre et non pas là dans l'environnement virtuel | 0 | _____ | 10 |
| 12. La réalité virtuelle m'a causé des malaises | 0 | _____ | 10 |
| 13. Je suis satisfait(e) de mon expérience en réalité virtuelle | 0 | _____ | 10 |

ANNEXE 12 : FICHE D'OBSERVATIONS ÉCHELLES VISUELLES ANALOGIQUES



N° patient		Date du jour	
Date de naissance		Sexe	

Passation n°		Nombre de sessions de RV réalisé	
Environnement choisi	<input type="checkbox"/> Forêt <input type="checkbox"/> Plage <input type="checkbox"/> Montagne enneigée		
Arrêt de la RV	OUI / NON	Si oui, pourquoi ?	

Paramètres physiologiques		AVANT RV	APRES RV
	Saturation en oxygène		
	Rythme cardiaque		
	Tension		

**ANNEXE 13 : TABLEAUX DES STATISTIQUES DESCRIPTIVES –
TRAITS EMOTIONNELS**

		Échantillon (N=14)									
		Pré-intervention (T0)					Post-intervention (T1)				
		Méd	M	SD	Min	Max	Méd	M	SD	Min	Max
HADS											
	<i>HADS-A</i>	13.0	11.21	4.53	3	18	8.0	8.36	3.0	3	14
	<i>HADS-D</i>	9.0	9.64	2.17	7	14	7.5	7.71	2.05	5	11
CERQ - RA		64.5	62.0	8.31	49	76	66.5	62.4	10.57	41	73
CERQ – RNA		35.5	38.6	7.45	31	53	31.5	34.4	8.83	24	52
	<i>RA - Acceptation</i>	12.5	12.21	2.67	7	16	11.0	11.79	2.69	7	16
	<i>RA – Centration positive</i>	12	11.86	2.48	8	18	12.0	12.07	2.79	8	17
	<i>RA - Centration sur l'action</i>	12	12	3.8	6	18	13.0	12.79	3.24	8	19
	<i>RA - Réévaluation positive</i>	11.5	12.5	2.5	9	18	13.0	12.50	2.10	9	15
	<i>RA - Mise en perspective</i>	13	13.43	3.2	6	19	14.0	13.29	3.67	7	18
	<i>RNA - Blâme de soi</i>	10.5	11.43	3.46	7	17	8.5	9.86	2.96	7	17
	<i>RNA - Ruminations</i>	11	11.43	2.56	6	15	10.5	10.57	2.68	7	14
	<i>RNA - Dramatisation</i>	8.5	8.79	2.64	5	14	8.00	8.00	2.66	4	13
	<i>RNA -Blâme d'autrui</i>	5.5	7.00	3.92	4	15	5.0	6.14	3.06	4	15
CSS - Total		33.5	35.2	15.1	17	80	27.5	32.4	20.0	9	76
	<i>Peur du danger</i>	10.0	10.07	3.25	6	18	8.5	9.29	4.91	0	19
	<i>Peur des conséquences socioéconomiques</i>	1.0	2.21	3.04	0	10	1.0	2.36	4.57	0	17
	<i>Xénophobie</i>	6.0	5.86	4.97	0	15	3.5	5.29	4.87	0	14
	<i>Peur de la contamination</i>	7.0	6.93	4.32	2	15	4.5	6.50	4.43	2	15
	<i>Stress traumatique</i>	1.5	4.07	5.61	0	18	1.5	3.21	4.14	0	15
	<i>Vérifications et contrôle compulsif</i>	3.0	6.07	4.65	1	14	5.5	5.71	3.99	0	14
WEMWBS – Total		41.0	42.6	6.6	30	53	46.5	45.8	6.78	28	56
QPI - Total			60.8	16.7							
	<i>Focus</i>		21.9	4.22							
	<i>Implication</i>		13.6	6.36							
	<i>Émotions</i>		13.1	4.79							
	<i>Jeu</i>		8.71	4.01							

**ANNEXE 14 : TABLEAUX DES STATISTIQUES DESCRIPTIVES
PRE ET POST IMMERSION – ÉTAT EMOTIONNEL**

Échantillon (N=14)										
	Pré-intervention (T0)					Post-intervention (T1)				
	Méd	M	SD	Min	Max	Méd	M	SD	Min	Max
<i>Paramètres physiologiques</i>										
<i>Saturation en oxygène</i>	93.2	93.61	3.09	89.0	99.3	94.3	94.49	2.64	91	100
<i>Rythme cardiaque</i>	85.8	84.13	10.69	62.0	105	80.6	82.13	8.57	70	95.6
<i>Tension artérielle</i>	11.4	11.32	1.02	9.37	13.1	11.2	11.37	1.14	9.4	13.6
<i>État émotionnel</i>										
<i>Anxiété</i>	2.38	2.53	2.40	0.0	7.5	0.7	1.31	1.54	0.0	5.5
<i>Tension</i>	2.44	2.85	2.71	0.0	7.5	1.2	1.48	1.67	0.0	5.5
<i>Fatigue</i>	5.21	4.67	3.46	0.0	8.9	1.4	2.79	3.11	0.0	8.06
<i>Tracas</i>	3.54	3.34	3.11	0.0	8.5	1.3	1.87	2.39	0.0	8.3
<i>Agression</i>	0.3	1.07	2.05	0.0	7.1	0.07	0.55	1.29	0.0	4.9
<i>Douleur</i>	1.15	2.23	2.49	0.03	7.3	0.9	1.45	1.75	0.0	5.5
<i>Relaxation</i>	3.7	4.09	3.06	0.03	7.26	5.75	5.74	2.66	0.5	10.0
<i>Expérience en RV</i>										
<i>Présence</i>						6.0	5.46	1.11	3.16	6.53
<i>Cybermalaise</i>						0.07	0.39	1.18	0.0	4.5
<i>Satisfaction</i>						9.82	9.31	1.07	6.3	10.0

RÉSUMÉ

Les maladies respiratoires, troisième cause de mortalité en Belgique, s'accompagnent souvent de troubles anxiodépressifs et de difficultés de gestion émotionnelle. Les symptômes de ces maladies altèrent le quotidien et le bien-être des patients qui en sont atteints. La réalité virtuelle, comme outil de relaxation, a déjà montré son efficacité dans la prise en charge de troubles anxieux, dépressifs et dans la gestion du stress. Bien que les effets de la réalité virtuelle aient déjà été étudiés chez ces patients, les études portaient plus spécialement sur la revalidation pulmonaire et peu s'intéressaient à l'utilisation de la réalité virtuelle comme un outil à but psychothérapeutique.

Cette étude a pour objectif de mettre en avant les difficultés psychologiques rencontrées par les patients hospitalisés en pneumologie. Elle vise ensuite à évaluer les effets de la réalité virtuelle sur les traits émotionnels des patients. Enfin, elle cherche à observer les effets de la réalité virtuelle sur l'état émotionnel et les mesures physiologiques des patients à un instant t.

14 patients hospitalisés en pneumologie pour diverses pathologies respiratoires ont été recrutés pour cette étude. Après avoir répondu à un ensemble de questionnaires évaluant leurs traits émotionnels, les participants ont pu réaliser un nombre x d'immersions en réalité virtuelle. Les environnements virtuels utilisés représentaient des environnements naturels propices à la relaxation. Des mesures ont été effectuées avant et après chaque session de réalité virtuelle afin d'évaluer l'état émotionnel et les paramètres physiologiques des patients. À la fin du protocole, les questionnaires évaluant les traits émotionnels ont été complétés une seconde fois.

Les résultats mettent en évidence que la réalité virtuelle semble améliorer l'état émotionnel des patients à un instant t. Ils montrent qu'après une session en réalité virtuelle les patients sont moins anxieux, tendus, fatigués et se sentent plus relaxés. Certains paramètres physiologiques se sont également améliorés. Les traits émotionnels des patients semblent également améliorés. Cependant, les nombreuses limites de cette étude ne nous permettent pas de dire que ces résultats soient uniquement liés aux effets de la réalité virtuelle. Le retour clinique des patients et leur satisfaction sont toutefois encourageants et nous poussent à effectuer de futures recherches sur ce sujet. Il serait notamment intéressant de comparer les résultats obtenus à d'autres stratégies psychothérapeutiques ou d'évaluer les effets de la réalité virtuelle de façon plus précise et à plus long terme.