
L'utilisation de la réalité virtuelle à des fins de relaxation pour une population sortant d'une unité de soins intensifs

Auteur : Godefroid, Laure-Anne

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 : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/19323>

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.

**L'utilisation de la réalité virtuelle à des fins de relaxation
pour une population sortant d'une unité de soins intensifs.**

GODEFROID Laure-Anne

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

Promotrice : Aurélie WAGENER

Lectrices : Anne-Marie ETIENNE & Thérèse SCALI

Année académique 2022-2023

Remerciements

Aux termes de ce projet, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont apporté leur contribution précieuse à sa réalisation.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude envers ma promotrice, Madame Aurélie Wagener, pour son accompagnement, ses précieux conseils et ses suggestions constructives qui ont enrichi ce mémoire.

Ensuite, je remercie d'avance mes lectrices, Mesdames Anne-Marie Etienne et Thérèse Scali, pour le temps et l'intérêt qu'elles consacreront à ce mémoire.

Merci également aux 22 participant.e.s de cette étude pour leur coopération et leur temps afin de mener à bien ce projet, sans qui, il n'aurait pas existé.

Je souhaite également remercier mes parents qui m'ont inculqué des valeurs fondamentales telles que le travail, la débrouillardise et l'autonomie. Grâce à leurs enseignements, j'ai pu mener à bien ce projet et parcourir ces cinq belles années d'études. Un grand merci à ma maman pour son accompagnement discret mais précieux et pour avoir su trouver les mots juste lorsque c'était nécessaire. Et malgré son absence, je tiens à remercier chaleureusement mon papa qui, en pensée, ne m'a jamais quittée et a continué à m'inspirer et à me guider dans la poursuite de mes objectifs.

Pour terminer, mille mercis sont adressés à ma famille et à mes amies pour leur soutien inconditionnel, leur patience et compréhension durant tout mon parcours. Les avoir à mes côtés m'a permis de surmonter les moments les plus difficiles.

En somme, ce mémoire a été une expérience enrichissante et formatrice, et je suis profondément reconnaissante envers toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à son aboutissement.

Table des matières

Remerciements	- 1 -
Liste des tableaux.....	- 6 -
Liste des figures.....	- 7 -
Abréviations.....	- 8 -
Introduction	- 8 -
PARTIE I : THÉORIE.....	- 10 -
Chapitre 1 : Le syndrome Post-Soins Intensifs	- 11 -
1.1.1 Définition et prévalence.....	- 11 -
1.1.2 Impacts physiques.....	- 12 -
1.1.3 Impacts cognitifs	- 14 -
1.1.4 Impacts psychologiques	- 16 -
1.1.4.1 La dépression	- 17 -
1.1.4.2 L'anxiété	- 17 -
1.1.4.3 Le trouble de stress post-traumatique	- 18 -
1.1.5 Impacts au niveau social et familial	- 20 -
1.1.6 Impacts au niveau de l'autonomie et de la qualité de vie.....	- 21 -
1.1.7 Traitements – Interventions	- 22 -
Chapitre 2 : La réalité virtuelle	- 24 -
2.1 Historique et définition de la réalité virtuelle	- 24 -
2.2 Notions clés.....	- 24 -
2.2.1 Le sentiment de présence.....	- 25 -
2.2.2 Le sentiment d'immersion	- 26 -
2.2.3 Le cybermalaise.....	- 27 -
2.3 La réalité virtuelle en santé	- 28 -
2.3.1 La réalité virtuelle en unité de soins intensifs	- 29 -

2.4 La réalité virtuelle en psychologie	- 30 -
2.4.1 La réalité virtuelle et le syndrome post-soins intensifs	- 31 -
2.4.1.1 Psychologique	- 31 -
2.4.1.2 Physique	- 32 -
2.4.1.3 Cognitif	- 32 -
<u>Chapitre 3 : La relaxation</u>	- 33 -
3.1 Définition	- 33 -
3.2 Techniques de relaxation	- 33 -
3.2.1 La respiration diaphragmatique.....	- 33 -
3.2.2 La relaxation musculaire progressive	- 34 -
3.2.3 L'entraînement autogène	- 35 -
3.2.4 Imagerie mentale guidée	- 35 -
3.3 Relaxation et syndrome post-soins intensifs.....	- 35 -
3.4 Relaxation et réalité virtuelle	- 36 -
3.5 Conclusion.....	- 37 -
<u>Chapitre 4 : Objectifs et hypothèses</u>	- 39 -
4.1 Objectifs.....	- 39 -
4.2 Hypothèses.....	- 39 -
<u>PARTIE II : EMPIRIQUE</u>	- 40 -
<u>Chapitre 5: Méthodologie</u>	- 41 -
5.1 Participant.e.s	- 41 -
5.1.1 : Critères d'inclusion et de non-inclusion :	- 41 -
5.1.2 : Procédures de recrutement :	- 41 -
5.1.3 : Compositions éthiques :	- 41 -
5.2 : Design expérimental	- 41 -
5.3 : Matériel	- 44 -
5.3.1 : Questionnaires	- 44 -
5.3.1.1 : Questionnaire sociodémographique	- 44 -

5.3.1.2 : Échelle de stress perçu (Perceived Stress Scale 10 items (PSS-10) ; Bruchon-Schweitzer, 2002) -	45 -
5.3.1.3 : Échelle d'auto-efficacité (General Self-Efficacy Scale (GSE) ; Dumont, Schwarzer, & Jerusalem, 2000).....	45 -
5.3.1.4 Échelle de régulation émotionnelle (Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ) ; Jermann, Van der Linden, d'Acremont, & Zermatten, 2006).	45 -
5.3.1.5 : Inventaire des États de Relaxation de Smith 3, IER-S3 (Smith Relaxation States Inventory 3 (SRSI-3) ; Corbeil, 2015).....	45 -
4. 5.3.1.6 : Questionnaire de présence (<i>Four Dimensions of Presence</i> (FDP) ; Wagener & Simon, in preparation).	46 -
5.3.1.7 : Questionnaire des Cybermalaises, QC (Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) ; Bouchard et al., 2007).....	46 -
5.3.1.8 : Échelles visuelles analogiques.....	46 -
5.3.2 : Outils	47 -
5.3.2.1 : Environnements virtuels	47 -
5.3.2.2 : Le casque de réalité virtuelle	48 -
5.3.2.3 : La vidéo psychoéducative	48 -
5.4 : Procédures statistiques	49 -
<u>Chapitre 5 : Résultats.....</u>	<u>50 -</u>
5.1 Statistiques descriptives.....	50 -
5.1.1 Données sociodémographiques.....	50 -
5.1.2 Les données du profil psychologique.....	52 -
5.1.3 Données relatives à l'utilisation de la réalité virtuelle	54 -
5.2 Analyse statistique des variables d'intérêt.....	55 -
5.2.1 Analyse de l'évolution de l'état de relaxation	55 -
<u>PARTIE III : Réflexive</u>	<u>63 -</u>
<u>Chapitre 6 : Discussion.....</u>	<u>64 -</u>
<u>Chapitre 7 : Limites et perspectives futures de l'étude</u>	<u>69 -</u>
7.1 Implications cliniques et perspectives futures.....	69 -

7.2 Limites	- 69 -
Conclusion	- 71 -
Bibliographie.....	- 72 -
PARTIE IV : ANNEXES	- 90 -
<i>Annexe 1 : Questionnaire sociodémographique.....</i>	<i>- 91 -</i>
<i>Annexe 2 : Perceived Stress Scale 10 items (PSS-10) (Bruchon-Schweitzer, 2002).....</i>	<i>- 94 -</i>
<i>Annexe 3 : General Self-Efficacy Scale (GSE) (Dumont, Schwarzer & Jerusalem, 2000)</i>	<i>- 95 -</i>
<i>Annexe 4 : Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ) (Jermann, Van der Linden, d'Acremont & Zermatten, 2006)</i>	<i>- 96 -</i>
<i>Annexe 5 : Inventaire des États de Relaxation de Smith 3, IER-S3 (Smith Relaxation States Inventory 3 (SRSI-3) ; Corbeil, 2015)</i>	<i>- 97 -</i>
<i>Annexe 6 : Questionnaire de Présence (Wagener & Simon, in prep).....</i>	<i>- 98 -</i>
<i>Annexe 7 : Questionnaire des Cybermalaises QC (Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) ; Bouchard et al., 2007).....</i>	<i>- 99 -</i>
<i>Annexe 8 : Échelles visuelles analogiques</i>	<i>- 100 -</i>
<i>Annexe 9 : Normalité des variables au T0 pour l'échantillon.....</i>	<i>- 101 -</i>
<i>Annexe 10 : Histogrammes des variables non normales</i>	<i>- 102 -</i>
<i>Annexe 11 : Présentation détaillée des données démographiques</i>	<i>- 104 -</i>
<i>Annexe 12 : Tableau des normalités et homogénéités des variances de l'IER-S3.....</i>	<i>- 106 -</i>
<i>Annexe 13 : ANOVA à mesures répétées sur les différentes composantes de l'IER-S3.....</i>	<i>- 108 -</i>
<i>Annexe 14 : Significativités relevées lors des tests post-hoc de l'interaction temps d'évaluation*GROUPE des différentes composantes de l'IER-S3.....</i>	<i>- 109 -</i>
<i>Annexe 15 : Significativités relevées lors des tests post-hoc des temps d'évaluation pour les différentes composantes de l'IER-S3.....</i>	<i>- 110 -</i>
Résumé.....	- 112 -

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Illustration du design expérimental</i>	- 42 -
<i>Tableau 2 : Récapitulatif des questionnaires utilisés à chaque temps d'intervention en fonction du groupe</i>	- 44 -
<i>Tableau 3 : Calcul d'équivalence entre les deux sous-groupes</i>	- 51 -
<i>Tableau 4 : Données sociodémographiques</i>	- 52 -
<i>Tableau 5 : Présentation des données du profil psychologique au T0</i>	- 53 -
<i>Tableau 6 : Présentation des données du SSQ lors des différents temps d'évaluation et en fonction du groupe d'appartenance</i>	- 54 -
<i>Tableau 7 : Présentation des données du Five Dimension of Presence lors des temps post-immersion en RV, en fonction du groupe d'appartenance</i>	- 55 -
<i>Tableau 8 : Évolution des scores de relaxation (IER-S3) au cours des temps d'évaluation et en fonction du groupe d'appartenance.</i>	- 56 -

Liste des figures

<i>Figure 1 : Proposition d'élargissement de la définition du SPSI (Rousseau et al., 2021)</i>	- 12 -
<i>Figure 2 : Environnement virtuel « plage paradisiaque »</i>	- 47 -
<i>Figure 3 : Environnement virtuel « plage »</i>	- 47 -
<i>Figure 4 : Environnement virtuel « forêt »</i>	- 48 -

Abréviations

- AVC : Accident vasculaire cérébral
- HMD : Head-Mounted Display
- QDV : Qualité de vie
- RMP : Relaxation musculaire progressive
- RV : Réalité virtuelle
- SPSI : Syndrome post-soins intensifs
- SPSI-F : Syndrome post-soins intensifs familial
- TERV : Thérapie d'exposition à la réalité virtuelle
- TSPT : Trouble de stress post-traumatique
- USI : Unité de soins-intensifs

Introduction

Au cours des quatre dernières années, l'actualité a été largement dominée par la pandémie de la Covid-19. Cette crise sanitaire mondiale a entraîné une augmentation significative du nombre de patient.e.s admis.e.s en unité de soins intensifs ainsi que du taux de personnes en rémission après leur séjour en unité de soins intensifs (Nakanishi et al., 2021 ; Nanwani et al., 2022). Parmi ces survivant.e.s, un certain nombre développera un ensemble de symptômes regroupés sous le nom de syndrome post-soins intensifs (Yuan, Timmins & Thompson, 2020 ; Rousseau et al., 2021). Bien que ce syndrome ait été reconnu avant l'arrivée du virus, son incidence a été largement amplifiée par cette pandémie (Nakanishi et al., 2021 ; Nanwani et al., 2022), mettant en lumière la nécessité d'explorer des approches thérapeutiques innovantes pour aider ces patient.e.s à surmonter les séquelles induites par ce syndrome.

Le syndrome post-soins intensifs est un phénomène complexe pouvant affecter les individus ayant subi de longs séjours en unité de soins intensifs (Yuan, et al., 2020 ; Rousseau et al., 2021). Ces patient.e.s, confronté.e.s à des situations extrêmes telles que la ventilation mécanique et l'isolement, peuvent développer divers symptômes sur les plans physique, cognitif et psychologique, tels que l'anxiété et les troubles moteurs (Rousseau et al., 2021).

Ces dernières années, la réalité virtuelle a connu une croissance spectaculaire et suscite un grand intérêt dans le domaine de la santé (Zeng et al., 2018). Lorsqu'elle est associée à des techniques de relaxation, elle offre des avantages notables pour la gestion du stress émotionnel et la diminution des sentiments négatifs (Anderson, Mayer, Fellows, Crowan, Hegel & Buckey, 2017). Des études ont porté sur l'utilisation de la réalité virtuelle dans des contextes hospitaliers, principalement pour des patient.e.s anxieux.ses, et ont exploré son potentiel en conjonction avec la relaxation (Gerber et al., 2017 ; Jawed et al., 2021). Cependant, à ce jour, aucune recherche n'a combiné l'utilisation de la réalité virtuelle avec la relaxation pour traiter le syndrome post-soins intensifs.

Face à cette situation, notre étude pilote propose d'évaluer l'efficacité d'un prototype de relaxation administré par la réalité virtuelle combinée à une technique de respiration relaxante sur une population adulte tout venant. En utilisant des environnements virtuels apaisants, notre objectif est de déterminer si cette approche induit un état de relaxation et ainsi diminuer certains symptômes présents dans le syndrome post-soins intensifs. Avant de proposer cette technologie

aux patient.e.s des unités de soins intensifs, nous devons d'abord évaluer son impact potentiel sur une population plus large afin de mieux comprendre ses avantages et ses limites.

PARTIE I : THÉORIE

L'objectif de cette première partie théorique est d'introduire les concepts clés traités dans le cadre de cette étude. Le premier chapitre traite du syndrome post-soins intensifs (SPSI) et de ses impacts variés sur la santé physique, psychologique et cognitive des survivant.e.s des unités de soins-intensifs, ainsi que sur leur entourage et leur qualité de vie.

Le deuxième chapitre aborde la réalité virtuelle en deux volets. Dans un premier temps, il présente les notions essentielles pour comprendre cette technologie. Dans un second temps, il examine l'utilisation de la réalité virtuelle dans les domaines de la santé et de la psychologie.

Le troisième chapitre se concentre sur la relaxation, où différentes méthodes de relaxation sont exposées. Ensuite, il explore la combinaison de la relaxation et de la réalité virtuelle, ainsi que les effets de la relaxation sur les différentes composantes du SPSI.

Enfin, le quatrième et dernier chapitre de cette première partie expose les objectifs et les hypothèses formulés pour cette recherche.

Chapitre 1 : Le syndrome Post-Soins Intensifs

L'état de santé à long terme des patient.e.s sortant des unités de soins intensifs (USI) préoccupe de plus en plus dans la mesure où le taux de survivant.e.s augmente (Rousseau et al., 2021). Cette hausse s'explique notamment par les progrès médicaux, scientifiques et technologiques, par le vieillissement de la population, mais également par l'augmentation de la demande de soins et d'admission en USI et par la baisse des taux de mortalité au sein de cette unité (Clancy, Donahoe, Ren, Hoffman & Chasens, 2015 ; Yuan, Timmins & Thompson, 2020 ; Rousseau et al., 2021). Ce phénomène a suscité une grande curiosité chez les chercheurs et de nombreuses études ont exploré le sujet afin de mieux l'appréhender (Davidson, Jones & Bienvenu, 2012 ; Needham et al. 2012).

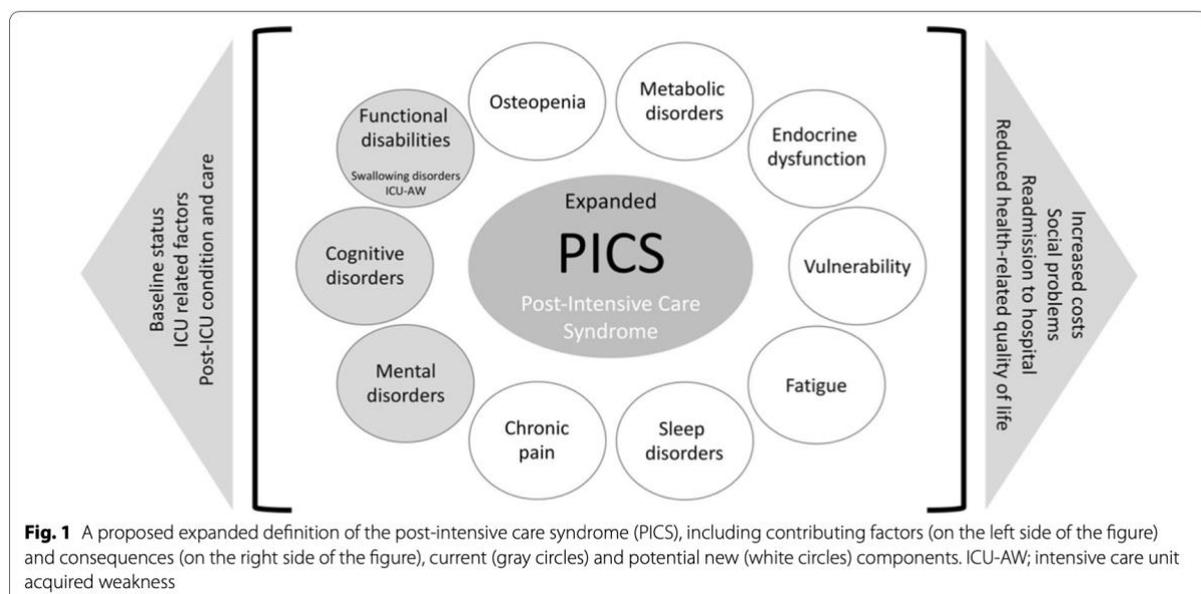
Les patient.e.s ayant séjourné de manière prolongée en USI sont susceptibles de développer des morbidités à long terme, indépendamment de la raison pour laquelle il.elle.s y ont été admis.es (Rousseau et al., 2021). En effet, une proportion notable sort des USI avec de multiples séquelles physiques, psychologiques ou encore cognitives (Needham et al., 2012), tandis que d'autres en sortent sans aucune séquelle (Brück, Schandl, Bottai & Sackey, 2018). Cela rend ce syndrome très variable et hétérogène. La qualité de vie (QDV) des patient.e.s est également grandement impactée par les processus médicaux et de soins (Vlake et al., 2021a ; Vester, Holm & Dreyer, 2021). L'ensemble de ces symptômes est maintenant connu sous le nom « syndrome post-soins intensifs » (SPSI) (Needham et al., 2012). Dans ce chapitre, nous allons parcourir ce trouble et ses différentes affectations plus en profondeur.

1.1.1 Définition et prévalence

Le terme syndrome post-soins intensifs a été introduit en 2010 par un groupe d'experts réunis au sein de la Society of Critical Care Medicine (Marec, Jouan, Ehrmann & Gandonnière, 2021). Celui-ci décrit l'apparition ou la dégradation des fonctionnements physique, cognitif et psychologique faisant suite à un séjour en USI et aboutissant à une possible altération de la qualité de vie (QDV) du.de la patient.e (Needham et al., 2012 ; Caillard & Gayat, 2020). Les possibles conséquences de ce syndrome sont des hospitalisations répétées, une surmortalité, des difficultés de réinsertion sociale et professionnelle, une perte d'autonomie, une qualité de vie impactée ainsi que des difficultés économiques (Marec et al., 2021 ; Rousseau et al., 2021 ; Yuan et al., 2021). Ces altérations peuvent persister jusqu'à des années après la sortie des USI (Ong et al., 2020). Selon les études, 50 à 70% des survivant.e.s développent un SPSI (Caillard & Gayat, 2019 ; Ong et al., (2020).

En 2021, Rousseau et ses collaborateurs proposent d'élargir la définition du SPSI (Cf. Figure 1). Leur proposition met en évidence la possibilité que d'autres éléments relevant du domaine médical et psycho-social du.de la patient.e, ainsi que des facteurs externes, puissent contribuer au SPSI. En plus des impacts physiques, cognitifs et psychologiques déjà identifiés, ce schéma suggère que le SPSI inclut des facteurs liés à l'expérience en soins intensifs, à l'état de santé antérieur du.de la patient.e et aux traitements qui lui sont administrés. Ces facteurs peuvent également être liés à des coûts financiers accrus, à des problèmes sociaux et à une diminution de la qualité de vie. De nouveaux paramètres tels que la fatigue chronique, la douleur chronique et les perturbations métaboliques et endocriniennes peuvent se manifester chez les patient.e.s atteint.e.s du SPSI (Rousseau et al., 2021).

Figure 1 : Proposition d'élargissement de la définition du SPSI (Rousseau et al., 2021)



Les différents impacts et facteurs identifiés ci-dessus interagissent les uns avec les autres simultanément et s'affectent. Les patient.e.s présentent généralement au moins des altérations dans deux des domaines cités auparavant, mais même une unique altération a le potentiel d'influencer d'autres domaines par la suite. Par exemple, les impacts physiques peuvent influencer la santé psychologique et vice versa. Il est donc important de considérer que lorsque les patient.e.s développent un trouble, celui-ci est susceptible d'exacerber ou d'initier d'autres problèmes (Yuan et al., 2021). Avoir cela en tête permet éventuellement de réduire le fardeau du SPSI en implémentant des interventions précoces ou de dépistage (Yuan et al., 2021).

1.1.2 Impacts physiques

Une grande altération due à l'hospitalisation en USI est la faiblesse physique (Rousseau et al., 2021 ; Svenningsen, Langhorn, Ågård & Dreyer, 2015). Selon les études, 25 à 80 % des survivant.e.s sont touché.e.s par des difficultés physiques après un séjour en USI (Griffiths et al., 2013 ; Harvey & Davidson, 2016). La plus courante est la faiblesse neuromusculaire, souvent retrouvée sous le terme *Intensive Care Unit Acquired Weakness* (ICU-AW) dans la littérature et équivalant au terme *neuromyopathie de réanimation* en français. Cette pathologie se rapporte aux patient.e.s présentant une incapacité motrice persistante à la sortie ou après leur séjour en réanimation, et sans qu'aucune autre cause sous-jacente ne soit identifiée, en dehors de leur pathologie aiguë et de leur hospitalisation en réanimation concomitante (Schweickert & Hall, 2007 ; Wieske et al., 2015 ; Rawal, Yadav & Kumar, 2017 ; Wang, Xu, Ma, Zhang & Xie, 2020). Elle survient par la perte de masse musculaire et par l'immobilisation prolongée (Rousseau et al., 2021). En prime, la durée de la ventilation mécanique, les troubles métaboliques, le sepsis, la défaillance de plusieurs organes vitaux et l'inflammation systémique y contribuent également (Fletcher, 2003 ; Fan et al., 2014 ; Kress & Hall, 2014). Selon les études, 25 % à 100 % des patient.e.s sortant des USI souffrent de cette faiblesse neuromusculaire (Fan et al., 2014 ; Marec et al., 2021). Celle-ci peut affecter les muscles respiratoires, les muscles squelettiques et les muscles de la déglutition, entraînant des complications potentiellement graves, telles que la défaillance respiratoire ou encore un trouble de la déglutition (Heridge, 2011 ; Ambika, Datta, Manjula, Warawanktar & Thomas, 2018).

La fatigue fait également partie des incidences possibles chez les survivant.e.s sortant des USI. Sa prévalence est haute mais variable : de 14% à 81%. Toutefois, il n'y a pas encore d'étude qui évalue la prévalence de la fatigue avant l'admission des patient.e.s en USI (Bench, Stayt, Shah, Dhiman & Czuber-Dochan, 2021). Cette fatigue peut être accompagnée ou aggravée par d'autres symptômes comme de l'essoufflement, des troubles de l'humeur ou encore des douleurs. Ces manifestations qui apparaissent ensemble ont tendance à réduire le niveau d'activité des patient.e.s, y compris leur engagement dans des activités agréables et précieuses ainsi que dans des comportements de santé. Cette situation peut donc entraîner des problèmes médicaux ultérieurs (Hosey, Needham & Kudchadkar, 2021).

D'autres accidents peuvent également faire surface, comme des douleurs, des troubles du sommeil ou encore des difficultés respiratoires (Needham et al., 2012 ; Svenningsen et al., 2015). Ces difficultés s'expliquent par l'immobilité permanente, le sommeil perturbé et les périodes de douleurs prolongées auxquelles font face les patient.e.s lors de leur hospitalisation

(Ong et al., 2020). L'âge et le temps passé en réanimation influencent grandement la récupération physique (Caillard & Gayat, 2020).

1.1.3 Impacts cognitifs

Une autre grande altération engendrée par le SPSI se trouve au niveau cognitif. Selon les études, entre 30 à 80 % des survivants présentent des déficits cognitifs à la suite d'un passage en USI. Ces troubles varient en sévérité et se prolongent souvent jusqu'à un an (Needham et al., 2012 ; Pandharipande et al., 2013 ; Harvey & Davidson, 2016 ; Colbenson, Johnson & Wilson, 2019). Il est important de préciser que les études qui analysent la prévalence des troubles cognitifs se font généralement sur base de pathologies plus spécifiques (Jackson, Hart, Gordon, Shintani, Truman, May & Ely et, 2003). C'est pourquoi les prévalences varient d'une étude à l'autre.

La mémoire, l'attention, la concentration, le traitement de l'information ou encore les fonctions exécutives sont impactés, et ce, même après un court passage en USI (Jones, 2014 ; Gerber et al., 2019 ; Caillard & Gayat, 2020 ; Ong et al., 2020 ; Rousseau et al., 2021 ; Vester et al., 2021). Selon Sasannejad, Ely et Lahiri (2019), les facteurs de risque des déficiences cognitives à long terme regroupent une combinaison de facteurs irréversibles, de complications cliniques modifiables et d'événements physiopathologiques pouvant survenir au cours de l'évolution de la maladie.

Un premier facteur de risque important est la présence et la durée d'un *delirium*, ou de *confusion mentale* en français, durant l'hospitalisation (Pandharipande et al., 2013 ; Sakusic et al., 2018 ; Sasannejad et al., 2019 ; Caillard & Gayat, 2020). Il ne faut pas confondre delirium et délire. Le delirium peut être défini comme un dysfonctionnement cérébral aigu et n'est donc en rien un processus dégénératif (Chanques, 2020 ; Oh & Park, 2019). Le delirium prédit un déclin cognitif à long terme. Les durées les plus longues de ce dernier chez les patient.e.s gravement malades présagent des troubles cognitifs plus importants un an après la sortie des USI (Sasannejad et al., 2019). Son incidence en USI est très élevée et peut aller jusqu'à 82 % (Hamel, 2017).

Il existe trois sous-types de delirium en fonction de l'activité motrice. Le delirium hypoactif, hyperactif et mixte. Le premier se caractérise par une diminution de l'activité, de la vigilance et de la parole. Il est souvent confondu avec la dépression, car tous deux présentent des symptômes communs. Ce qui les différencie est la présence de troubles de l'attention et de

l'orientation chez les patient.e.s souffrant de délire (Siegmund, Massarotto, Reuthebuch & Pargger, 2011). Le second, plus rare, se caractérise par une agitation, de l'errance, de l'irritabilité et des hallucinations. Celui-ci peut être confondu avec un trouble anxieux et donc être traité à tort à l'aide de benzodiazépines. Enfin, le delirium mixte présente des caractéristiques des deux premiers (Siegmund et al., 2011 ; Oh & Park, 2019). Girard et ses collaborateurs (2018) décrivent cinq autres sous-types de delirium présents dans les USI ; le delirium associé aux sédatifs¹, le delirium hypoxique², le delirium sepsis/inflammatoire³, le delirium métabolique⁴ et enfin les deliriums non-classifiés⁵. Le plus fréquent s'avère être le delirium associé aux sédatifs. D'ailleurs, plus il est long, plus le degré de déficience cognitive qu'il engendrera sera important à long terme (Girard et al., 2018).

Il est encore courant de sédater ou de traiter les patient.e.s à tort, comme cité ci-dessus, en ayant recours aux benzodiazépines. Pourtant, il est reconnu que celles-ci tendent justement à induire un delirium (Chanques et al., 2019 ; Olsen et al., 2020). En 2010, Wiltox, Eurelings, De Jonghe, Kalisvaart, Eikelenboom et Van Gool (2010) ont mené une méta-analyse portant sur les conséquences à long terme du delirium chez les patient.e.s âgé.e.s. Leurs résultats ont mis en évidence une augmentation du risque de développer une démence dans les 3 à 5 ans suivant la sortie de l'unité de soins intensifs (USI). La démence se manifeste par des symptômes semblables à ceux du delirium, mais elle se distingue par une détérioration chronique des fonctions cérébrales (Oh & Park, 2019). Plus précisément, les patient.e.s âgé.e.s de plus de 65 ans, qui n'avaient pas de démence avant leur hospitalisation, semblaient présenter un risque accru de déclin cognitif par rapport à d'autres patient.e.s du même âge qui n'avaient pas été hospitalisé.e.s (Ehlenbach et al., 2010). Cependant, il est important de souligner que d'autres études n'ont pas montré que l'âge constitue un facteur de risque dans ce contexte (Ehlenbach et al., 2010).

Un second facteur de risque important est la présence de déficits cognitifs préexistants. Ceux-ci engendrent un déclin cognitif après une maladie critique (Iwashyna, Ely, Smith & Langa, 2010 ; Pandharipande et al., 2013 ; Inoue et al., 2019). Néanmoins, il est essentiel de

¹ Delirium associé à la prise d'opioïdes, de Propofol, de benzodiazépines ou de Dexmedetomidine.

² Delirium associée à une hypoxémie ou à un choc.

³ Delirium associé à une inflammation connue ou suspectée et aux critères du syndrome de réponse inflammatoire systémique.

⁴ Delirium associé à certaines composantes métaboliques telles que le taux de sodium ou de glucose présent dans l'organisme.

⁵ Delirium ne rentrant pas dans les catégories précédentes.

mettre en avant la sous-reconnaissance des déficiences préexistantes avant l'hospitalisation ainsi que l'exclusion des patient.e.s atteint.e.s de déficience cognitive préexistante dans les études de suivi longitudinales (Needham et al., 2012 ; Pandharipande et al., 2013 ; Harvey & Davidson, 2016).

Comme troisième facteur de risque, une association indépendante a été constatée entre la ventilation mécanique et des problèmes de santé persistants, tels que des déficits cognitifs, une altération de la qualité de vie (QDV) et la survenue de la dépression. Environ un tiers des patient.e.s sous ventilation mécanique présentent des déficits en construction visuelle, fluidité verbale et vitesse psychomotrice 6 mois après (Sasannejad et al., 2019). Les patient.e.s sous ventilation mécanique sont exposés aux risques liés à l'utilisation de sédatifs et d'anesthésiques (Sasannejad et al., 2019).

L'hypoxémie et l'hypoxie – respectivement, un faible taux d'oxygène dans le sang et dans les tissus - représentent également des risques d'un développement de déficits cognitifs (Sasannejad et al., 2019). La durée et le degré de l'hypoxémie renvoient à des troubles de l'attention, de la mémoire verbale et des fonctions exécutives (Hopkins & Jackson, 2006). De longues périodes d'hypoxie renvoient à une augmentation des déficits cognitifs dans l'année qui suit (Hopkins, Weaver, Pope, Orme, Bigler, & Larson-Lohr, 1999).

L'hypotension, qui renvoie à une pression artérielle anormalement basse, a été associée à des troubles de la mémoire un an après la sortie des USI mais pas à deux ans (Hopkins & Jackson, 2006).

Enfin, la dérégulation de la glycémie, qui peut engendrer des hyperglycémies et des hypoglycémies, tend également à augmenter les risques de développer des déficits cognitifs dans l'année qui suit la sortie des USI (Sasannejad et al., 2019).

1.1.4 Impacts psychologiques

Les séquelles psychologiques après un traitement en USI sont courantes, entre 30 et 62 % des patient.e.s en sont touché.e.s et celles-ci peuvent persister durant plusieurs années (Desai, Law & Needham, 2011 ; Needham et al., 2012 ; Pandharipande et al., 2013 ; Hatch, Barber, Griffiths, Harrison & Watkinson, 2018). Parmi les plus courantes, on retrouve la dépression, l'anxiété et le trouble de stress post-traumatique (Svenningsen et al., 2015 ; Hatch et al., 2018).

Les facteurs de risque de ces atteintes psychologiques chez les survivants sont les troubles psychologiques préexistants ou développés lors de l'hospitalisation ainsi que les souvenirs difficiles de cette période (Caillard & Gayat, 2019).

1.1.4.1 La dépression

Selon les critères diagnostiques du DSM-V, la dépression est définie comme un trouble de l'humeur avec un sentiment de vide, de désespoir et une diminution de l'envie et/ou du plaisir pour des activités autrefois plaisantes (American Psychiatric Association, 2013). La prévalence de la dépression au sein de la population des soins intensifs s'élève jusqu'à 30 % à 3, 6 et 12 mois suivant la sortie des USI (Jackson et al., 2014 ; Rabiee et al., 2016 ; Hatch et al., 2018). Dans la population générale, celle-ci s'élève jusqu'à 10 % (Fond, Lançon, Auquier & Boyer, 2019).

Les survivant.e.s ayant des comorbidités de maladies mentales avant et durant l'hospitalisation risquent davantage de développer des symptômes dépressifs (Rabiee et al., 2016 ; Rawal et al., 2017 ; Colbenson et al., 2019). Ces symptômes sont associés à ceux de détresse psychologique, à savoir, le stress, l'anxiété et la colère (Hatch et al., 2018). Certaines études se contredisent quant aux rôles que tiennent l'âge, le sexe et la sédation dans l'élaboration de la symptomatologie dépressive. Selon Desai et ses collègues (2011), le jeune âge et le sexe féminin représentent des facteurs de risque. Tandis que selon Rabiee et ses collaborateurs (2016), ces données n'interviennent pas dans la population des USI, contrairement à la population générale où les femmes sont deux fois plus à risque ainsi que les personnes se trouvant dans la tranche d'âge de 40-59 ans. Ils ajoutent également que le diagnostic d'admission du.de la patient.e en USI, la sévérité de la maladie et la durée du séjour ne sont pas significativement corrélés à l'apparition de symptômes dépressifs (Rabiee et al., 2016).

Il apparaît que la dépression survenant après un séjour en USI est principalement caractérisée par des symptômes somatiques, tels que des plaintes physiques, plutôt que par des symptômes cognitifs liés aux pensées ou à l'humeur (Jackson et al., 2014). C'est pourquoi, il est pertinent d'avoir recours à des interventions de réadaptation physique afin de réduire ces symptômes (Jackson et al., 2014 ; Rabiee et al., 2016).

1.1.4.2 L'anxiété

Les troubles anxieux sont un groupe de troubles caractérisés par une peur et une anxiété excessives ainsi que des perturbations comportementales associées (American Psychiatric

Association, 2013). On retrouve dans le DSM-V la phobie spécifique, le trouble d'anxiété généralisée, le trouble panique avec ou sans agoraphobie et le trouble d'anxiété sociale (phobie sociale). Ces différents troubles anxieux se distinguent par les objets ou les situations qui suscitent la peur, l'anxiété ou l'évitement comportemental, ainsi que par les processus cognitifs associés. En général, les troubles anxieux font leur apparition à l'adolescence ou au début de l'âge adulte (American Psychiatric Association, 2013).

Plus précisément, l'anxiété peut être définie comme un sentiment d'inquiétude ou d'appréhension face à des événements incertains. C'est une sensation normale que chacun expérimente de temps à autre (Shdaifat & Qadire, 2020). D'ailleurs, à un certain niveau, ressentir de l'anxiété peut être bénéfique, car cela peut stimuler une réaction adaptée face à une menace ou aider l'individu à faire face à des facteurs de stress mineurs (Combes, 2016). Cependant, lorsque l'anxiété devient excessive et persistante, elle peut entraîner des perturbations de l'humeur et affecter négativement la qualité de vie (QDV) (Combes, 2016).

L'anxiété est le trouble psychologique le plus courant parmi les troubles mentaux. Environ une personne sur dix présente des troubles anxieux dans la population générale, ce qui équivaut à une prévalence d'environ 10 à 15 %. Chez les adolescents et les jeunes adultes, ce pourcentage est plus élevé, atteignant entre 20 et 30 %. Sur l'ensemble de la vie (de 18 à 65 ans), la prévalence des troubles anxieux s'élève à 21 %. La prévalence de ces symptômes pour les patient.e.s séjournant aux USI varie de 12 à 47 % (Shdaifat & Qadire, 2020). Dans 23 à 41 % des cas, cette anxiété persiste jusqu'à un an après la sortie des USI (Choi, Tate, Rogers, Donahoe & Hoffman, 2016 ; Nikayin et al, 2016).

Divers éléments de risque, tant liés à la prise en charge hospitalière qu'à la personne prise en charge, peuvent exercer une influence considérable, voire accélérer l'émergence de symptômes anxieux après la sortie des soins intensifs. Une méta-analyse menée par Nikayin et ses collaborateurs (2016), qui a rassemblé 27 études, a révélé que les patient.e.s qui présentaient des symptômes psychiatriques, des réactions de stress ou de l'anxiété pendant leur hospitalisation étaient également plus susceptibles de manifester des symptômes d'anxiété après leur sortie. Les résultats d'aucune de ces études n'ont montré que l'âge et le sexe des patient.e.s semblaient influencer ce taux de symptômes d'anxiété après la sortie des soins intensifs.

1.1.4.3 Le trouble de stress post-traumatique

Le trouble de stress post-traumatique (TSPT) se développe à la suite d'une exposition à un événement traumatisant au cours duquel l'individu lui-même et/ou d'autres personnes ont été confrontés à des situations de mort, d'atteinte à leur intégrité physique ou de blessures (American Psychiatric Association, 2013). Divers événements peuvent être traumatisants ; les événements de guerre, les agressions sexuelles, les catastrophes naturelles ou provoquées par l'homme, etc. En réalité, toute expérience ressentie comme accablante et potentiellement mortelle peut engendrer un TSPT. Un même événement traumatique ne va pas toucher deux individus de la même manière : l'un pourrait développer un TSPT, tandis que l'autre ne présenterait aucun symptôme (American Psychiatric Association, 2013).

Le TSPT se caractérise par divers symptômes. Tout d'abord, les symptômes d'intrusion se manifestent par des souvenirs involontaires ou des cauchemars récurrents liés à l'événement traumatique. Ensuite, les comportements d'évitement se traduisent par une tendance persistante à éviter les activités, les lieux ou les personnes qui rappellent le traumatisme. En outre, on observe d'autres symptômes tels qu'un émoussement de la réactivité générale, un état d'hyperactivité neurovégétative ou encore une amnésie dissociative, où la personne est incapable de se souvenir de parties importantes de l'événement (American Psychiatric Association, 2013).

Lorsque ces symptômes sont présents pendant un mois ou moins, cela est qualifié d'état de stress aigu. Cependant, lorsque les symptômes se prolongent au-delà d'un mois, le diagnostic de l'état de stress aigu évolue en trouble de stress post-traumatique (TSPT). Ce dernier peut se développer de manière continue à partir de l'état de stress aigu ou émerger séparément jusqu'à six mois après l'événement traumatique (American Psychiatric Association, 2013 ; Rousseau et al., 2021).

Dans la population générale, environ 9 % des personnes seront affectées par un trouble de stress post-traumatique (TSPT) à un moment donné de leur vie, tandis que la prévalence sur une période de 12 mois est d'environ 4% (American Psychiatric Association, 2013).

Dans la population des soins intensifs, les chiffres sont plus élevés par rapport à la population générale. Selon une revue systématique et une méta-analyse de 48 études menées par Righy et ses collaborateurs en 2019, on constate qu'un.e survivant.e sur cinq (19,83 %) des unités USI développe des symptômes de TSPT dans l'année qui suit leur sortie. Une autre étude montre des taux similaires qui varient entre 19 et 22 % (Calsavara, Costa, Nobre & Teixeira, 2021). La prévalence de ces symptômes est légèrement plus élevée lorsque les mesures sont prises avant trois mois, atteignant jusqu'à 25,69 %. Cependant, si les mesures

sont recueillies dans le premier mois après la sortie de l'USI, il est possible qu'il s'agisse plutôt d'un état de stress aigu (Rigby et al., 2019). La variabilité des taux semble dépendre des caractéristiques du.de la patient.e, du temps d'évaluation après la sortie des USI et de l'instrument de mesure utilisé (Rigby et al., 2019 ; Calsavara et al., 2021).

L'expérience vécue en USI peut engendrer des réactions de stress post-traumatique en raison de son caractère hautement stressant (Svenningsen et al., 2015). En plus de l'état de grave maladie et de la peur accrue de la mort, les patient.es sont confronté.e.s à une surcharge sensorielle résultant de facteurs tels que des bruits et des lumières constamment, des douleurs et des perturbations du sommeil. Ces éléments peuvent contribuer à la formation de souvenirs liés à des expériences traumatiques et psychotiques, notamment en relation avec le delirium (Murray et al., 2020 ; Vlaker et al., 2021). D'ailleurs, selon plusieurs études, le risque de développer un TSPT après une hospitalisation est plus élevé lorsque le.a patient.e a vécu des épisodes délirants ou avait une conscience limitée de son environnement (Elliott, R., McKinley, Fien & Elliott, D., 2016 ; Valsø et al., 2020). Ces constatations suggèrent que l'environnement des USI joue un rôle crucial dans le développement du TSPT (Murray et al., 2020).

1.1.5 Impacts au niveau social et familial

Le SPSI affecte grandement le.a patient.e dans la compréhension de soi, du nouveau fonctionnement de la famille ou encore de son rôle. Le.a patient.e n'est souvent plus apte à reprendre la routine qu'il.elle avait avant son hospitalisation ; il.elle n'est plus capable d'entreprendre tout ce qu'il.elle entreprenait auparavant. Des difficultés et questionnements au niveau de l'identité apparaissent (Vester et al., 2021). De grands changements se sont imposés et affectent le.a patient.e ainsi que son entourage proche. En effet, toute la famille est impliquée dans ce processus que ce soit par l'aide qu'elle apporte au.à la patient.e au quotidien pour la prise des médicaments, pour l'hygiène personnelle ou encore pour l'alimentation (Svenningsen et al., 2015).

Qui plus est, les proches des patient.e.s peuvent également être affectés et subir des impacts négatifs au niveau de leur bien-être mental, tels que de l'anxiété, des troubles du sommeil de la dépression ou encore un processus de deuil difficile (Choi et al., 2016 ; Smith & Rhaman, 2022). Ce phénomène est nommé SPSI-F et fait donc référence aux répercussions psychologiques aiguës et chroniques de la maladie grave sur la famille et l'entourage du.de la patient.e. Cela englobe les symptômes que ces personnes peuvent éprouver pendant la maladie, à la sortie des USI et/ou au décès du.de la patient.e (Rawal et al., 2017). Selon les études, jusqu'à

75 % des familles ou des soignant.e.s peuvent être touché.e.s par un SPSI-F en étant fortement exposé.e.s aux symptômes d'anxiété, de dépression, de stress traumatique aigu, et parfois, à un deuil compliqué (Davidson et al., 2012 ; Schmidt & Azoulay, 2012 ; Harvey & Davidson, 2016 ; Putowski, Rachfalska, Majewska, Megger & Krzych, 2021).

Notons que les symptômes d'anxiété sont les plus couramment rencontrés chez ces familles, suivis des symptômes dépressifs et de TSPT (Davidson et al., 2012).

Les facteurs de risque majeurs de ce syndrome sont multiples. Putowski et ses collaborateurs (2021) en expose plus de 70 potentiels dans leur revue systématique. Les principaux de risque sont le jeune âge du/de la patient.e, son décès ou encore la dépression ou la présence et/ou des antécédents de troubles mentaux chez les parents lors du séjour en USI (Putowski et al., 2021). Le vécu d'hospitalisation, la relation avec l'équipe soignante et le devenir du proche à l'issue de l'hospitalisation jouent également un rôle quant à l'apparition des troubles (Azoulay et al., 2005 ; Putowski et al., 2021). Les époux.ses sont particulièrement à risque de présenter une détresse psychologique au même titre qu'un parent non marié d'un enfant malade (Davidson et al., 2012).

Une bonne communication entre l'équipe des USI et les membres de la famille diminuerait le risque de PICS-F. Cette communication impliquerait des conférences régulières, des stratégies d'écoute empathique, l'évitement du jargon médical et la participation active des assistants sociaux, des psychologues et des membres de l'Église dans le processus d'accompagnement des familles (Harvey & Davidson, 2016).

1.1.6 Impacts au niveau de l'autonomie et de la qualité de vie

La persistance de diverses séquelles engendre une détérioration de l'autonomie des patient.e.s. Environ 75 % des patient.e.s nécessitent une assistance afin d'accomplir leurs tâches quotidiennes deux mois après qu'on leur ait administré une ventilation mécanique durant au moins 48 h. Un an après, encore 20 % des patient.e.s en ont besoin (Griffiths et al., 2013). Cela engendre des complications financières et professionnelles : jusqu'à 44 % des patient.e.s n'ont pas pu reprendre leur travail un an après leur sortie des USI (Kamdar et al., 2017). Environ un tiers des survivants ne retournent pas au travail et un autre tiers ne retrouvent pas le poste qu'il.elle.s occupaient et/ou ne gagnent plus le même salaire qu'avant leur passage en USI (Griffiths et al., 2013).

D'après Vlake et ses collaborateurs (2021a), un.e survivant.e sur trois d'une maladie grave voit sa QDV diminuer. La QDV désigne l'expérience individuelle de chaque patient.e en termes de limitations et de déficits durables, qu'ils soient physiques, psychologiques ou cognitifs. Celle-ci est influencée par l'histoire personnelle du.de la patient.e et par son environnement socio-économique (Marec et al., 2021). Cette déperdition est corrélée avec les composantes du SPSI. En effet, les symptômes cognitifs et les souvenirs stressants impactent la QDV sur le long terme (Svenningsen et al., 2015). Pareillement, un mauvais QDV peut engendrer de l'anxiété, un état dépressif et un trouble de stress post-traumatique (Vlake et al., 2021a). Ces éléments s'influencent donc mutuellement, créant un cercle d'interactions.

La QDV et l'autonomie des proches du.de la patient.e se voient également impactées. Environ la moitié des familles ont été contraintes d'aménager leur vie professionnelle afin de prendre soin du proche (Griffiths et al., 2013). Ce syndrome peut donc engendrer des conséquences financières pour les patient.e.s et leur famille (Hirshberg et al., 2019). De plus, on relève chez eux des signes d'anxiété, de dépression ou de stress post-traumatique (Caillard & Gayat, 2019).

1.1.7 Traitements – Interventions

Différentes recherches ont mis en avant l'efficacité de certaines interventions afin de réduire et/ou de prévenir les symptômes du SPSI.

Premièrement, les directives de pratique clinique pour la prise en charge de la douleur, de l'agitation et du délire chez les patient.e.s en unité de soins intensifs (ICU) ont été mises à jour par l'American College of Critical Care Medicine et la Society of Critical Care Medicine (Delvin et al., 2018). Ces lignes directrices ont été adaptées dans la méthode "ABCDEF" afin d'atteindre des objectifs spécifiques (Marra, Ely, Pandharipande & Patel, 2017). Cette méthode fonctionne en acronyme, chaque lettre correspond à :

- *A* : « *Assessment, prevent and management of pain* », qui correspond à l'évaluation et à la gestion de la douleur ;
- *B* : « *Both spontaneous awakening trials and spontaneous breathing trials* », qui signifie l'essai des réveils et des respirations spontanées ;
- *C* : « *Choice of analgesia and sedation* », qui renvoie à un choix adapté de sédation ;
- *D* : « *Delirium : assessment, management and prevention* », qui renvoie à une surveillance et à une gestion adéquate du délire ;

- *E* : « *Early mobility and exercices* », qui souligne une mobilisation précoce accompagnée d'exercices ;
- *F* : « *Family engagement and empowerment* », qui renvoie à l'engagement familial et à son autonomisation.

Cela revient donc à prévenir l'immobilité et un prolongement de la respiration mécanique au niveau physique. Pour prévenir les déficits cognitifs, il est recommandé de minimiser les expositions aux sédatifs et prévenir les délires. Enfin, en procurant des soins centrés sur le.a patient.e et en incluant sa famille, cela prévient les symptômes psychologiques (Ely, 2017 ; Marra et al., 2017).

Deuxièmement, l'utilisation d'un journal de bord serait recommandée. Les patient.e.s qui ont survécu à une expérience en USI ont souvent des souvenirs altérés ou incomplets en raison de la sédation et/ou du delirium. Toutefois, la tenue d'un journal peut aider à réorienter et à rappeler les événements passés du.de la patient.e pendant sa convalescence. Ce journal peut être rédigé par la famille et/ou par l'équipe soignante (Jones et al., 2010). De cette manière, cet outil peut également être bénéfique pour suivre la progression médicale du.de la patient.e (McILroy, King, Garrouste-Orgeas, Tabah & Ramanan, 2019). Cette méthode diminue l'incidence de la dépression, de l'anxiété et du TSPT (Jones et al., 2010 ; McILroy et al., 2019).

Chapitre 2 : La réalité virtuelle

2.1 Historique et définition de la réalité virtuelle

La réalité virtuelle (RV) est un outil permettant aux utilisateurs d'explorer en temps réel un environnement artificiel en trois dimensions géré par un ordinateur et d'interagir efficacement avec celui-ci. Celle-ci consiste à extraire l'individu de son environnement physique et à l'immerger dans un monde de synthèse dans lequel il s'expose à différents stimuli et situations (Wohlgenannt, Simons & Stieglitz, 2020). Elle repose sur deux principes ; le sentiment de présence et le sentiment d'immersion (Malbos, Boyer & Lançon, 2013). Ces concepts seront définis et détaillés ultérieurement.

La RV est présente depuis plusieurs décennies sur le plan historique. Son développement initial a débuté dans les années 1950 et 1960 avec plusieurs inventions marquantes. En 1957, Morton Heilig a créé le Sensorama, une expérience cinématographique immersive visant à engager tous les sens de l'utilisateur grâce à des composants spécifiques tels que des chaises vibrantes et des générateurs d'odeurs (Maples-Keller, Bunnell, Kim & Rothbaum, 2017). En 1961, le premier casque de réalité virtuelle monté sur la tête, Head-Mounted Display en anglais (HMD), intégrant un suivi des mouvements a été développé à des fins d'entraînement militaire. En 1965, Ivan Sutherland a créé une interface permettant une meilleure interaction en temps réel pour les utilisateurs. C'est en 1989 que Jaron Lanier a introduit le terme "réalité virtuelle". Avant cela, le terme "environnement virtuel" était utilisé, surtout par le milieu académique (Bryson, 2013 ; Maples-Keller et al., 2017). Dans les années 1990, la NASA et l'armée ont commencé à utiliser cette technologie pour former des pilotes sans risque. Il faudra attendre 1992 pour voir l'utilisation de la RV dans un contexte clinique (Etienne, Stassart & Wagener, 2021).

2.2 Notions clés

La RV offre une expérience immersive qui permet à l'utilisateur.rice de se plonger dans un environnement virtuel. Pour créer une expérience immersive réussie, comme indiqué ci-deesus, deux principes sont essentiels : le sentiment de présence et le sentiment d'immersion (Malbos, Oppenheimer & Lançon, 2018). En outre, il est important de prendre en compte le phénomène du cybermalaise, qui peut survenir chez certaines personnes lors de l'utilisation prolongée de la réalité virtuelle (Malbos et al., 2018 ; Stauffert, Niebling & Latoschik, 2020).

2.2.1 Le sentiment de présence

Le sentiment de présence se réfère à l'expérience subjective de se trouver dans un lieu ou un environnement spécifique, même lorsque l'on est physiquement situé ailleurs (Witmer & Singer, 1998). C'est donc l'impression « d'être là » (Heeter, 1992), dans l'environnement créé artificiellement plutôt qu'à l'endroit physique réel où se trouve le corps (Sanchez-Vives & Slater, 2005 ; Malbos, Rapee & Kavakli, 2012). Ce sentiment de présence peut être déduit à partir de données comportementales, mais il n'est pas possible de le mesurer avec exactitude à cause de sa subjectivité (Slater & Wilbur, 1997).

Quatre agents principaux influencent ce sentiment de présence ; l'illusion spatiale, l'illusion de la plausibilité, l'illusion de la co-présence et l'illusion sociale (Slater 2009). L'illusion spatiale est le ressenti d'être présent dans un environnement virtuel, basé sur la perception sensorimotrice naturelle et le paradigme de la vision active (Noë, 2004 ; Slater 2009). Si ce que l'on voit correspond à nos mouvements, notre cerveau considère que c'est notre environnement (Slater, 2009). L'illusion de la plausibilité, elle, est la sensation que les événements en réalité virtuelle se produisent véritablement, bien que l'utilisateur sache que ceux-ci ne sont pas réels (Freeman et al., 2017). En ce qui concerne l'illusion de co-présence, c'est la sensation que les avatars virtuels sont perçus comme s'ils étaient physiquement à proximité, créant ainsi une impression de co-présence similaire à la sensation d'être dans la même pièce avec d'autres personnes dans le monde réel (Slater, 2009). Enfin, l'illusion de présence sociale fait référence à la sensation que les entités virtuelles avec lesquelles l'utilisateur interagit ont des attributs sociaux et émotionnels authentiques. Ils peuvent exprimer des émotions, réagir aux actions de l'utilisateur et engager des interactions sociales qui semblent naturelles et réalistes. L'utilisateur peut percevoir un lien social entre lui et ces entités, ce qui renforce le sentiment de présence (Slater, 2009).

Le sentiment de présence est intéressant, car il crée l'illusion d'être physiquement présent dans un endroit, malgré notre conscience du caractère irréel de cet environnement. Cette illusion repose principalement sur la perception plutôt que sur la cognition. En effet, notre système perceptif est capable de détecter les menaces potentielles, comme un précipice, et notre système cerveau-corps réagit automatiquement et rapidement pour éviter ces dangers. Pendant ce temps, notre système cognitif met plus de temps à réaliser que l'environnement est artificiel. Ainsi, il s'agit bien d'une sensation perceptive plutôt que cognitive. Néanmoins, une fois que notre

système cognitif comprend que l'environnement est fictif, il est déjà trop tard, car les réactions physiques ont déjà eu lieu (Slater, 2018). Autrement dit, notre cerveau se fait bernier.

2.2.2 Le sentiment d'immersion

Le sentiment d'immersion est défini par Witmer et Singer (1998) comme étant un état psychologique caractérisé par le fait de se percevoir comme étant inclus et en interaction avec un environnement qui envoie un flux continu de stimuli.

Selon Slater et Wilbur (1997), l'immersion se réfère aux aspects techniques du système de RV, tandis que le sentiment de présence en découle sur le plan psychologique. En d'autres termes, l'immersion peut être mesurée et quantifiée de manière objective, tandis que le sentiment de présence est de nature subjective. Certains auteurs ont même utilisé le terme "qualia de présence" pour mettre en évidence cette dimension subjective (Slater, 2009 ; Kanai & Tsuchiya, 2012 ; Pillai, Schmidt & Richir, 2013).

Witmer et Singer (1998) ont identifié quatre facteurs contribuant au sentiment d'immersion :

- *Les facteurs de contrôle* qui correspondent au niveau de contrôle que le participant a sur l'environnement. Au plus un individu présente de contrôle sur une tâche ou un environnement, au plus son expérience immersive sera importante.
- *Les facteurs sensoriels*, qui concernent le nombre et la qualité des modalités sensorielles utilisées.
- *Les facteurs de distraction*, qui correspondent à l'effet d'inhibition de l'environnement physique réel.
- *Les facteurs de réalisme*, qui correspondent au niveau de réalisme et de cohérence de l'environnement virtuel par rapport aux informations du monde physique (Witmer & Singer, 1998).

En d'autres termes, plus l'individu a de contrôle sur l'environnement, plus il utilise de modalités sensorielles de manière réaliste et qu'il se trouve dans un environnement crédible et distrayant, plus son sentiment d'immersion sera intense (Witmer & Singer, 1998).

Le terme *propension à l'immersion* est souvent rencontré dans la littérature. Ce concept souligne que l'expérience d'immersion varie d'une personne à l'autre, et est unique à chacun. Certaines personnes ont une facilité accrue à se plonger dans un monde virtuel, un livre, un film ou un jeu vidéo. De fait, la propension à l'immersion désigne la capacité d'un individu à

s'immerger dans un univers fictif tout en ignorant temporairement le monde physique qui l'entoure. Cela représente donc une caractéristique personnelle de l'individu (Witmer & Singer, 1998).

2.2.3 Le cybermalaise

L'utilisation de la réalité virtuelle peut engendrer diverses sensations désagréables. Ces phénomènes sont identifiables dans la littérature et regroupés sous le terme « *cybersickness* », qui équivaut en Français au *cybermalaise*. Le cybermalaise est un phénomène qui se produit lors de l'utilisation de casques de réalité virtuelle (HMD) et constitue un problème majeur qui requiert une attention particulière avant une adoption généralisée de cette technologie. Ce phénomène a été identifié dès les premières étapes de développement de la réalité virtuelle, mais était initialement connu sous le terme de "mal de transport" (Stauffert et al., 2020).

Selon une étude menée par Kim et ses collaborateurs (2021), un pourcentage variant de 20 à 80 % des utilisateurs de la réalité virtuelle ont connu, au moins une fois, une expérience de malaise ou d'inconfort lors de leur immersion. Ces désagréments se manifestent sous la forme de problèmes oculaires, de désorientations, de nausées, de vomissements, de fatigue et d'instabilité posturale (Bouchard et al., 2003 ; Stauffert et al., 2020 ; Ramaseri Chandra, El Jamiy & Reza, 2022). Il convient de souligner que ces symptômes sont temporaires et ne présentent pas de danger pour la santé (Witmer, 1998). Les symptômes du cybermalaise s'évaluent via des questionnaires ainsi que des mesures physiologiques telles que la fréquence cardiaque, l'influence posturale et la réponse galvanique de la peau (Chandra, Jamiy & Reza, 2022).

La sensibilité des utilisateurs aux cybermalaises est influencée par de nombreux facteurs. Cela comprend la conception, le type d'affichage et le type de contenu de la réalité virtuelle (Chandra et al., 2022). D'autres facteurs internes à l'utilisateur jouent également un rôle. Selon une étude menée par Rey, Clark, Wang, Leeder, Bian et Merfeld (2016), les individus de plus de 40 ans sont plus sensibles au mal de simulation. Cependant, une étude de Tisseron et Tordo (2021) démontre que les personnes âgées ne sont pas davantage sujettes aux cybermalaises que les plus jeunes. Concernant l'impact du genre sur la manifestation des symptômes de cybermalaise, une étude menée par Shafer, Carbonara et Korpi (2017) contredit une étude préalable en montrant que les femmes présentent un niveau plus élevé de mal de simulation que les hommes. Effectivement, l'étude de Stanney et ses collaborateurs (2003)

établit qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux genres. De même, la durée d'exposition est directement proportionnelle aux symptômes, cependant, une exposition récurrente aux environnements virtuels permet de réduire ou d'éliminer ces symptômes. Il est toutefois déconseillé de s'exposer durant de longues périodes d'utilisation (Ramaseri Chandra et al., 2022). Enfin, un meilleur contrôle de l'environnement virtuel par l'utilisateur permet également de réduire les effets indésirables (Sharples, Hale, Nahmens & Kennedy, 2008).

Il n'est pas rare que les sujets expérimentant un cybermalaise ressentent également de l'anxiété. En effet, une corrélation existe entre l'anxiété et les symptômes du cybermalaise (Bouchard, Robillard & Renaud, 2007). D'ailleurs, certains symptômes du cybermalaise pourraient davantage refléter de l'anxiété que réellement des effets secondaires à l'immersion en VR (Bouchard, Robillard, Renaud & Bernier, 2011). Dans cette optique, une étude menée par Pot-Kolder, Veling, Counotte et van der Gaag (2018) a tenté d'explorer si le lien entre l'exposition à la réalité virtuelle et le cybermalaise était médié par l'anxiété. Les résultats indiquent que les symptômes du cybermalaise étaient partiellement engendrés par l'anxiété, en particulier pour les nausées et la désorientation (Pot-Kolder et al., 2018). Cela suggère que l'anxiété pourrait jouer un rôle important dans la manifestation de certains symptômes associés au cybermalaise lors de l'expérience en réalité virtuelle.

Différentes théories ont émergé afin de déterminer la cause des désagréments engendrés par le cybermalaise. La plus largement acceptée est la théorie du conflit sensoriel. Celle-ci suggère que le cybermalaise résulte d'une discordance entre les informations visuelles et vestibulaires. Effectivement, lorsque les signaux visuels indiquent un mouvement alors que les signaux vestibulaires indiquent l'immobilité de l'utilisateur, cela crée un déséquilibre important entre les entrées sensorielles et peut entraîner des symptômes de mal de simulation chez l'utilisateur (Chandra et al., 2022).

Afin de minimiser les symptômes du cybermalaise, plusieurs recommandations sont suggérées. Il est conseillé de limiter l'utilisation continue de la réalité virtuelle à des sessions de 20 à 30 minutes. Il est également recommandé de commencer par utiliser des environnements virtuels neutres qui ne suscitent pas d'anxiété. De plus, il est préférable d'éviter d'utiliser la réalité virtuelle lorsque l'individu est fatigué ou sous l'influence de substances psychoactives (Lognoul, Nasello & Triffaux, 2020).

2.3 La réalité virtuelle en santé

À l'origine, la réalité virtuelle était principalement utilisée par des scientifiques et des laboratoires en raison de son coût élevé. Cependant, avec l'avènement de la nouvelle technologie des casques (HMD), elle est devenue plus abordable et accessible à toute personne possédant un smartphone (Gold & Mahrer, 2017). Cette évolution a ouvert la voie à son application dans de nombreux secteurs différents (Malbos et al., 2013 ; Gold & Mahrer, 2017). Notamment, dans le secteur de la médecine de rééducation pour les accidents vasculaires cérébraux, la maladie de Parkinson et les troubles du développement, ainsi qu'en médecine comportementale pour les phobies ou le TSPT (Krijn, Emmelkamp, Olafsson & Biemond 2004 ; Zeng, Pope, Lee & Gao, 2018).

En matière de santé, la RV est essentiellement utilisée comme un moyen de distraction pour aider à mieux gérer les douleurs, l'anxiété, le désagrément et le temps consacré aux procédures médicales (Li, Montaña, Chen & Gold, 2011 ; Mallari, Spaeth, Goh & Boyd, 2019).

2.3.1 La réalité virtuelle en unité de soins intensifs

La RV présente donc de nombreux avantages, mais est-elle bien acceptée en USI ? Une étude menée par Jawed et ses collaborateurs (2021) examine justement l'acceptabilité et la sécurité de l'utilisation de la VR en USI, tant du point de vue de l'équipe soignante que des patient.e.s. Les résultats indiquent que dans les deux groupes, la VR est bien accueillie, même en présence de niveaux d'expérience antérieurs faibles. Selon l'étude, 78 % des patient.e.s ont évalué positivement leur expérience avec la VR (Jawed et al., 2021). Ces auteurs soutiennent que l'utilisation de la VR comme thérapie de distraction en USI semble réalisable et représente une nouvelle intervention non pharmacologique prometteuse pour atténuer la douleur, l'anxiété et le délire, qui sont donc des problèmes fréquemment rencontrés en USI. Une seconde étude montre que l'utilisation de la RV avec des environnements naturels pouvait être réalisée en toute sécurité chez des volontaires sains dans un environnement de soins intensifs (Gerber et al., 2017).

Récemment, une équipe de chercheurs a développé un scénario de film spécialement conçu pour répondre aux besoins des survivant.e.s de maladies graves. Ce scénario offre une visite virtuelle des USI, expliquant les appareils, les sons présents dans l'unité ainsi que les complications possibles et les interventions courantes pratiquées en USI (Vlake, Wils, Bommel, Korevaar, Gommers & Van Genderen, 2021b). Ce script a été conçu pour offrir aux patient.e.s

des informations pertinentes et factuelles concernant leur traitement en unité de soins intensifs (Vlaker et al., 2021b).

2.4 La réalité virtuelle en psychologie

Au niveau des interventions dans le domaine de la santé mentale, de nombreuses études ont exploré l'utilisation de la RV pour la prise en charge des troubles anxieux, des phobies, de l'ESPT ou encore de l'anxiété sociale (Emmelkamp, Meyerbröcker & Morina, 2020 ; Ioannou, Papastavrou, Avraamides & Charalambous, 2020 ; Baghaei, Chitale, Hlasnik, Stemmet, Liang & Bryant, 2021). Cet outil présente, en effet, un potentiel remarquable pour soutenir les individus dans la gestion de leurs problèmes de santé mentale, à condition qu'il permette d'atteindre des niveaux élevés d'immersion lors des séances destinées à traiter leurs troubles (Freeman et al., 2017). Les difficultés liées à l'interaction avec l'environnement réel sont un aspect central de ces troubles de santé mentale, et des approches telles que l'exposition en thérapie cognitive-comportementale (TCC) peuvent être abordées grâce à la RV, aidant ainsi les individus à surmonter leurs peurs et leurs difficultés (Freeman et al., 2017). Notamment par la thérapie par exposition en réalité virtuelle (TERV) qui est une méthode devenue commune dans le traitement des troubles anxieux tels que le trouble de stress post-traumatique, les phobies et les troubles obsessionnels compulsifs (Zeng et al., 2018).

La majorité des études atteste de l'efficacité significative de la TERV, à court et même à moyen terme, dans le traitement des troubles mentaux, surtout des troubles anxieux (Malbos et al., 2013 ; Kothgassner, Reichmann & Bock, 2023 ; Pira, Aquilini, Davoli, Grandi & Ruini, 2023). Cette thérapie implique l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle pour simuler des scénarios réalistes qui provoquent une réponse anxieuse chez le patient. Les séances de thérapie sont supervisées par un thérapeute qui peut ajuster l'intensité des stimuli virtuels en fonction des réactions du patient (Kothgassner et al., 2023).

Selon Malbos et ses collaborateurs (2013), cette méthode présente de nombreux avantages. Elle offre un haut degré de confidentialité et une grande flexibilité d'utilisation. De plus, elle permet de graduer et de répéter les situations autant de fois que souhaité, ce qui contribue à accroître le sentiment de confiance de l'utilisateur. Un autre avantage important de la RV est son potentiel à surmonter les difficultés d'imagination ou de visualisation rencontrées par certains patients (Maples-Keller et al., 2017). En comparaison, les expositions in-vivo peuvent être coûteuses ou peu pratiques à réaliser, tandis que les approches basées sur la RV

offrent une solution économique et la possibilité de créer des expositions difficiles à réaliser in-vivo (Maples-Keller et al., 2017).

2.4.1 La réalité virtuelle et le syndrome post-soins intensifs

Pour rappel, le SPSI a un impact sur les sphères psychologique, physique et cognitive. Diverses études ont exploré les effets de l'utilisation de la RV sur les symptômes de ce syndrome. Il convient de noter que les études mentionnées ci-dessous ne portent pas directement sur l'utilisation de la RV dans la prise en charge typique du SPSI. Cependant, elles se concentrent plutôt sur son utilisation pour atténuer les symptômes spécifiques présents dans ce syndrome.

2.4.1.1 Psychologique

Au niveau des impacts psychologiques, la plupart des études se sont focalisées sur l'anxiété et les symptômes dépressifs. La RV est utilisée comme un outil qui délivre des thérapies d'exposition, de psychoéducation, ou encore de relaxation (Ioannou et al., 2020). La thérapie par RV mène à une diminution significative des symptômes de dépression et d'anxiété (Ioannou et al., 2020 ; Baghaei et al., 2021). Selon Fodor, Cotet, Cuijpers, Szamosközi, David, & Cristea (2018), les interventions de RV ont montré un plus large effet sur l'anxiété et les symptômes dépressifs comparées aux méthodes de contrôle, comme l'effet placebo, la relaxation ou encore les traitements habituels.

En ce qui concerne le TSPT, il présente une complexité plus élevée à gérer par rapport à d'autres troubles anxieux (Difede, Hoffman & Javasinghe, 2002). Cependant, la RV, et plus particulièrement la TERV, offre une perspective bénéfique pour soutenir le traitement des patient.e.s. Dans de nombreux cas, il est difficile, voire impossible de réaliser des thérapies in-vivo basées sur l'exposition lorsque le.a patient.e est confronté.e à un TSPT. De même, l'exposition imaginaire nécessite que le.a patient.e raconte l'expérience traumatique comme si elle se déroulait dans le présent (Kothgassner et al., 2023). Cependant, cette démarche va à l'encontre de l'instinct de ces individus qui cherchent à éviter de se confronter à ces souvenirs douloureux (Difede et al., 2002). Toutefois, il est important de noter que la plupart des études évaluant l'efficacité de la TERV pour traiter le TSPT sont menées au sein de populations militaires. Selon les conclusions de Kothgassner, Goreis, Kafka, Van Eickels, Plener et Felnhofer (2019), l'applicabilité de cette méthode reste limitée en dehors de ce contexte, en raison du nombre restreint d'études réalisées dans des populations non militaires.

2.4.1.2 Physique

Des études ont montré que lorsqu'une personne ressent des douleurs, des stimuli distrayants peuvent atténuer ces douleurs en régulant à la baisse la détection des nocicepteurs⁶ (Triberti, Repetto & Riva, 2014 ; Mallari, Spaeth, Goth & Boyd, 2019). En effet, la douleur requiert de l'attention et si une partie de cette attention peut être détournée, le.a patient.e aura une réaction plus lente aux signaux de douleur émergents (Arane, Behboudi & Goldman, 2017). Dans ce contexte, la RV peut être utilisée comme un moyen de distraction de la douleur. Elle s'est avérée efficace pour atténuer les douleurs aiguës et chroniques, offrant ainsi une alternative à la gestion de la douleur par l'utilisation d'opioïdes (Pourmand, Davis, Marchak, Whiteside & Sikka, 2018 ; Stamenkovic, Laycock, Karanikolas, Ladjovic, Neskovic & Bantel, 2019).

2.4.1.3 Cognitif

Maggio et son équipe (2019) ont entrepris une étude portant sur l'application de la RV dans le contexte de la réhabilitation cognitive suite à un accident vasculaire cérébral (AVC). Les séquelles d'un AVC se traduisent par des altérations cognitives, motrices et sensorielles, qui sont également observées dans le cadre du SPSI (Maggio et al., 2019). Dans ces situations, l'utilisation de la RV peut être envisagée pour améliorer les fonctions altérées, stimuler les capacités de compensation, et promouvoir un sentiment de bien-être, tout en contribuant à améliorer le niveau de participation et d'autonomie du.de la patient.e (Maggio et al., 2019). En outre, il a été constaté que les patient.e.s sont plus motivé.e.s à s'engager dans des environnements virtuels par rapport à des environnements conventionnels (Shin & Kim, 2015). Cette motivation accrue peut jouer un rôle clé dans l'adhésion au processus de réhabilitation et favoriser de meilleurs résultats thérapeutiques (Maggio et al., 2019).

Dans le chapitre subséquent, nous envisagerons l'utilisation de la RV comme un moyen de relaxation.

⁶ Terminaison nerveuse capable de transmettre les stimulations génératrices de douleur (Larousse, s.d.)

Chapitre 3 : La relaxation

3.1 Définition

La relaxation est définie comme la réduction ou l'élimination d'une tension (Le Petit Robert, 2020). Selon Perruquaud, Fingonnet, Salle, Bonnet et Bertin (2006), elle se caractérise par un relâchement des muscles et de l'ensemble du corps, offrant ainsi la possibilité de libérer l'esprit des préoccupations. Servant (2015) complète la définition en caractérisant la relaxation comme un état marqué par une diminution du niveau d'alerte, de la fréquence cardiaque et respiratoire et de la tension artérielle. Il en résulte une sensation de bien-être et de détente qui s'oppose au stress, à l'anxiété et aux tensions (Servant, 2015).

3.2 Techniques de relaxation

Dans la présente section, nous examinerons de manière plus détaillée diverses techniques de relaxation. Il est essentiel de souligner que ces techniques doivent être initialement enseignées par un.e professionnel.le qualifié.e afin de garantir leur pleine efficacité. Une fois apprises, elles peuvent ensuite être facilement pratiquées par l'individu seul.

3.2.1 La respiration diaphragmatique

Respirer est un acte biologique naturel, souvent réalisé inconsciemment. À la naissance, la respiration diaphragmatique prime, mais elle se perd progressivement pour faire place à la respiration thoracique, une respiration davantage superficielle (Kajander & Peper, 1998).

La respiration diaphragmatique, également connue sous les noms de respiration abdominale, ventrale ou profonde, est considérée comme la méthode la plus simple pour atteindre un état de relaxation (Khan & Weisman, 2007). Elle implique une respiration lente et rythmée, où l'on inhale profondément par le nez pendant quelques secondes, puis on expire par la bouche (Hopper, Murray, Ferrera & Singleton, 2019). On recommande généralement de réaliser entre 5 et 8 respirations par minute (Kajander & Peper, 1998). La respiration diaphragmatique se caractérise par l'expansion de l'abdomen plutôt que de la poitrine lors de l'inspiration, permettant ainsi une utilisation optimale du volume pulmonaire (Varvogli & Darviri, 2011 ; Ozamiz-Etxebarria, Santamaría, Munitis & Gorrotxategi, 2020).

Cette méthode entraîne divers changements physiologiques et psychologiques. Elle provoque une diminution de la pression artérielle et du rythme cardiaque, une réduction de la

consommation d'oxygène, ainsi qu'une augmentation de l'activité du système nerveux parasympathique et de l'amplitude des ondes cérébrales thêta (Varvogli & Darviri, 2011), ce qui provoque la « tranquillité d'esprit ». Elle a un impact favorable sur la santé globale (Hamasaki, 2020) en diminuant la fatigue et les symptômes d'anxiété, de stress et de dépression (Varvogli & Darviri, 2011 ; Ma et al., 2017 ; Toussaint et al., 2021).

La respiration diaphragmatique présente plusieurs avantages pratiques. Elle ne requiert aucun matériel spécifique ni un environnement particulier, ce qui la rend économique et facilement accessible. De plus, elle peut être enseignée aisément, permettant ainsi aux individus de l'apprendre et de la pratiquer de manière autonome. Cette technique de respiration peut être utilisée lorsque l'on identifie des facteurs de stress, ce qui en fait un outil pratique et disponible pour la gestion du stress (Hopper, Murray, Ferrera & Singleton, 2019).

3.2.2 La relaxation musculaire progressive

La relaxation musculaire progressive (RMP) est un type de relaxation développé par Edmund Jacobson dans le début des années 1920 (Varvogli & Darviri, 2011). Elle repose sur la prémisse que la relaxation mentale devrait résulter de la relaxation physique (Ferendiuk, Biegańska, Kazana & Pihut, 2019). Le but de cette méthode est d'aider l'individu à développer sa capacité à détecter les tensions musculaires qui sont souvent imperceptibles. Cela permet un affinement du sens musculaire (Khan & Weisman, 2007 ; Larroque, 2013 ; Ozamiz-Etxebarria et al., 2020). Pour y parvenir, l'individu est encouragé à effectuer consciemment et volontairement des contractions et des relâchements progressifs dans un groupe de muscles spécifiques. Au fil du temps, les contractions deviennent de plus en plus légères, ce qui permet de s'habituer à percevoir des tensions plus subtiles et de reconnaître le tonus résiduel (Larroque, 2013). Cette technique débute par les groupes musculaires du haut du corps et se poursuit de manière descendante (Khan & Weisman, 2007).

La RMP est particulièrement intéressante pour les patient.e.s sortant des USI car elle agit sur un panel de symptômes observés dans le SPSI. Premièrement, elle offre aux individus la possibilité de reprendre le contrôle des facteurs responsables du stress en développant leur sens musculaire (Ferendiuk et al., 2019). Deuxièmement, cette technique contribue à la réduction de l'anxiété car, selon Jacobson, cette anxiété est souvent associée à la tension musculaire (Varvogli & Darviri, 2011). Une étude menée chez des patient.e.s ayant une maladie coronarienne va dans ce sens en montrant un effet significatif sur les symptômes anxieux, mais également sur les symptômes dépressifs (Toussaint et al, 2021). Troisièmement, la RMP peut

également être utilisée comme une méthode de distraction et de soulagement de la douleur (Khan & Weisman, 2007).

3.2.3 L'entraînement autogène

L'entraînement autogène, développé par J.H. Schultz, est une méthode d'autorelaxation visant à induire une déconnexion générale de l'organisme grâce à des exercices physiologiques (Schultz, 2008 ; Varvogli & Darviri, 2011). Son objectif principal est d'atteindre une relaxation profonde et de réduire le stress (Varvogli & Darviri, 2011) en provoquant systématiquement des sensations de lourdeur et de chaleur (Khan & Weisman, 2007). Cette technique repose sur l'autosuggestion, où la personne est encouragée à se concentrer sur l'image mentale d'une sensation spécifique, par exemple celle de son bras devenant lourd. Au fil de la pratique, cette image mentale se transforme en une véritable sensation physique, qui se propage progressivement à l'ensemble du corps. Ainsi, la sensation de lourdeur se diffuse de manière naturelle et enveloppante, induisant un état de détente profonde dans tout l'organisme (Larroque, 2013). L'entraînement autogène a montré son efficacité dans un panel de troubles, tels que l'anxiété, la dépression, les migraines ou encore dans des cas d'hypertension légère à modérée (Varvogli & Darviri, 2011).

3.2.4 Imagerie mentale guidée

L'imagerie mentale permet de réduire le stress et l'anxiété en induisant un état de relaxation profond du corps et de l'esprit (Ozamiz-Etxebarria et al., 2020 ; Toussaint et al., 2021). Elle consiste à associer des images imaginaires à des émotions positives pour transformer les pensées négatives et sensations de douleur en bien-être (Khan & Weisman, 2007 ; Varvogli & Darviri, 2011). L'imagerie mentale guidée a montré des résultats positifs dans la réduction du stress, de l'anxiété et de la douleur, dans la prévention de la rechute tabagique, dans le traitement de la dépression, dans l'accompagnement de la thérapie contre le cancer et dans le traitement de l'anxiété (Varvogli & Darviri, 2011 ; Alhawatmeh, Albataineh & Abuhammad, 2022).

3.3 Relaxation et syndrome post-soins intensifs

Le SPSI peut entraîner diverses difficultés psychologiques, physiques et cognitives, comme évoqué précédemment. Cependant, en utilisant la relaxation, qui agit sur les états mentaux en contrôlant le tonus musculaire, les survivant.e.s peuvent améliorer leur condition

(Yu, Lee & Woo, 2010 ; Larroque, 2013). En effet, plusieurs études ont démontré l'efficacité de la relaxation dans le contrôle de l'émotivité et dans la diminution du stress, de l'anxiété et des symptômes dépressifs (Larroque, 2013 ; Toussaint et al., 2021). Yu et ses collaborateurs (2010) ont mis en évidence dans leur étude que la pratique de la relaxation permettait aux patient.e.s de s'éloigner mentalement des conséquences de la maladie stressante et de mettre un terme à l'entretien de pensées irrationnelles. Ces auteurs ont également mis en évidence les bienfaits de la relaxation sur la qualité de vie des patient.e.s. Ils ont constaté qu'elle contribuait à l'améliorer et à prévenir sa détérioration de manière significative (Yu et al., 2010).

En 2020, Jia, Wang et Cheng ont mené une méta-analyse comprenant 14 essais contrôlés randomisés visant à évaluer les effets de la relaxation chez les patient.e.s souffrant de dépression. Cette méta-analyse représentait une mise à jour d'une étude précédente réalisée en 2008 sur le même sujet par Jorm, Morgan et Hetrick. Les conclusions de Jorm et ses collègues (2008) indiquaient que la relaxation était moins efficace que les thérapies cognitivo-comportementales pour le traitement de la dépression. Cependant, les résultats de la mise à jour réalisée par Jia et ses collaborateurs (2020) ont montré qu'il n'y avait aucune différence significative entre l'efficacité des deux méthodes, que ce soit à court terme ou après l'intervention. Cette différence de conclusion s'explique par la variété des méthodes de relaxation utilisées. En effet, les études analysées par Jorm et al. (2008) se sont principalement concentrées sur la RMP, tandis que celles examinées par Jia et al. (2020) ont inclus d'autres approches telles que la relaxation autogène et l'imagerie visuelle.

Comparée à la psychothérapie, qui nécessite l'expertise d'un clinicien qualifié, la relaxation se présente comme une intervention simple, économique et facile à mettre en œuvre (Jorm et al., 2008). Par conséquent, elle pourrait être envisagée comme une alternative à la psychothérapie ou être combinée à cette dernière afin de réduire les symptômes dépressifs (Jia et al., 2020).

3.4 Relaxation et réalité virtuelle

La technique d'imagerie mentale, mentionnée précédemment, consiste à se représenter mentalement un environnement calme et apaisant, ce qui favorise l'état de détente et de relaxation (Varvogli & Darviri, 2011). Cependant, il est important de noter que la capacité de visualisation peut constituer un obstacle à la relaxation pour certaines personnes (Kothgassner et al., 2023). La RV permet de combler le manque d'imagination de certaines personnes en leur présentant des environnements virtuels (Freeman et al., 2017).

Plusieurs chercheurs ont étudié l'utilisation de la RV comme outil de relaxation et les résultats ont montré que lorsque la relaxation est combinée à la RV, cela favorise la gestion du stress émotionnel et réduit les affects négatifs (Anderson, Mayer, Fellows, Crowan, Hegel & Buckey, 2017). D'autres études ont également démontré que cette approche est particulièrement efficace lorsque les environnements virtuels représentent la nature et sont accompagnés de sons naturels, comme celui des vagues ou du chant des oiseaux (Riches, Azevedo, Bird, Pszani & Valmaggia, 2021 ; Veling, Lestestuijver, Jongma, Hoenders & Driel, 2021). Les espaces verts, en particulier, ont été associés à des effets bénéfiques sur la récupération de l'attention, la réduction du stress et de la fatigue mentale, l'amélioration de l'humeur et la prévention de la dépression (Gao, Zhang, Zhu, Gao, & Qiu, 2019 ; Riches et al., 2021). Par conséquent, l'expérience des environnements naturels par le biais de la RV pourrait représenter une alternative prometteuse pour bénéficier des effets réparateurs du contact avec la nature, en particulier pour les personnes qui n'ont pas accès à ces espaces, comme c'est le cas des patients des USI (Riches et al., 2021).

D'après Blum, Rockstroh et Göritz (2020) la respiration diaphragmatique a été intégrée dans certains environnements virtuels en tant que technique de relaxation, en raison des bienfaits démontrés de cette pratique, tant sur le plan psychologique que physiologique, lorsqu'elle est utilisée consciemment et à un rythme lent. D'ailleurs, dans une autre étude, ces mêmes auteurs ont développé un jeu de biofeedback respiratoire basé sur la RV pour favoriser la respiration diaphragmatique (Rockstroh, Blum & Göritz, 2020). Ce jeu influence positivement la relaxation, le stress perçu ainsi que les symptômes d'épuisement professionnel et offre un moyen peu coûteux de s'entraîner à la respiration diaphragmatique.

3.5 Conclusion

En conclusion, la relaxation peut être atteinte par différentes techniques telles que la respiration diaphragmatique, la relaxation musculaire progressive, l'entraînement autogène et l'imagerie mentale guidée. Chacune de ces méthodes favorise la relaxation en influençant les réponses physiologiques et psychologiques, contribuant ainsi à la gestion du stress, de l'anxiété et des symptômes dépressifs (Varvogli & Darviri, 2011 ; Ozamiz-Etxebarria et al., 2020 ; Alhawatmeh et al., 2022)

En outre, la relaxation a montré des avantages significatifs pour les patients présentant des symptômes du SPSI en aidant à contrôler l'émotivité liée à la maladie et en améliorant la qualité de vie (Yu et al., 2010 ; Toussaint et al., 2021). De plus, elle peut être une alternative

économique aux traitements traditionnels et peut être utilisée de manière autonome pour la gestion du stress et des symptômes dépressifs.

En outre, les environnements virtuels naturels ont prouvé leur efficacité pour réduire l'anxiété et améliorer l'humeur. La RV offre également la possibilité d'expérimenter les bienfaits de la nature, notamment pour les personnes sans accès à des espaces naturels (Riches et al., 2021).

En somme, la relaxation propose un ensemble de méthodes accessibles et efficaces pour promouvoir le bien-être émotionnel et physique, offrant ainsi une stratégie prometteuse pour atténuer le stress, l'anxiété et les symptômes dépressifs, en particulier chez les patients souffrant d'un SPSI.

Chapitre 4 : Objectifs et hypothèses

4.1 Objectifs

Cette étude pilote investigate l'effet de la relaxation procurée par la réalité virtuelle combinée à une technique de respiration relaxante chez une population d'adultes tout-venant. Plus spécifiquement, nous comparerons deux groupes : un premier ayant d'abord une immersion en réalité virtuelle, puis accès à la vidéo sur la respiration relaxante avant une dernière immersion en réalité virtuelle ; un second ayant d'abord accès à la vidéo sur la respiration relaxante, puis à deux immersions en réalité virtuelle.

La question de recherche centrale peut être formulée comme suit :

« Quel est l'effet de la combinaison de la réalité virtuelle relaxante et d'une technique de respiration relaxante sur l'état de relaxation chez des adultes tout-venant ? »

4.2 Hypothèses

Deux hypothèses sont énoncées dans cette étude.

Premièrement, nous supposons que l'utilisation de la réalité virtuelle comme un moyen de relaxation aura un effet significatif sur le niveau de relaxation des participant.e.s. Nous prévoyons que les participant.e.s montreront un niveau de relaxation significativement plus élevé après l'immersion en réalité virtuelle par rapport à avant l'immersion. Cette hypothèse s'appuie sur différents résultats d'études disponibles dans la littérature (Mallari et al., 2019, Pira et al., 2023 Riches et al., 2021 ; Veling et al., 2021).

Deuxièmement, nous supposons qu'il existe une différence significative du taux de relaxation entre les deux sous-groupes. Nous émettons comme hypothèse que le groupe expérimental, qui visionne la vidéo psychoéducatrice en premier, présentera un état de relaxation plus important que celui du groupe contrôle, qui visionne la vidéo dans un second temps.

PARTIE II : EMPIRIQUE

La deuxième partie de ce mémoire se concentre sur les aspects empiriques de notre étude.

Dans le quatrième chapitre cinquième, une exposition de la méthodologie adoptée dans cette recherche est détaillée. Celle-ci exposera englobera les critères d'inclusion et d'exclusion des participants, ainsi que leur processus de recrutement et les considérations éthiques. Ensuite, nous décrirons le protocole expérimental mis en œuvre pour cette étude. Pour finir, nous aborderons les modalités de déroulement, les instruments de mesure employés et les méthodes d'analyse statistique utilisées.

Le cinquième chapitre sera dédié à l'analyse des données collectées et à la présentation des résultats obtenus grâce à notre recherche.

Chapitre 5: Méthodologie

5.1 Participant.e.s

5.1.1 : Critères d'inclusion et de non-inclusion :

Les participant.e.s recruté.e.s sont des adultes âgé.e.s de 18 ans à 55 ans. Il.elle.s devaient comprendre et parler le français aisément. Les personnes présentant une déficience auditive, visuelle ou de l'oreille interne n'ont pas été retenues pour l'étude. De même pour celles qui présentaient une forme d'épilepsie préexistante. Enfin, les patient.e.s présentant une maladie psychiatrique grave ont également été écarté.e.s de l'étude.

5.1.2 : Procédures de recrutement :

Cette étude est réalisée sur une population tout-venant. Les participant.e.s de l'étude ont été recruté.e.s sur base volontaire.

5.1.3 : Compositions éthiques :

Cette recherche a reçu une approbation favorable de la part du Comité d'Éthique de la Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation de l'Université de Liège. Les données recueillies ont été anonymisées et utilisées uniquement à des fins de recherche. Elles ont été protégées, sécurisées et finalement détruites conformément aux normes éthiques.

Les participant.e.s ont été informé.e.s et ont signé un document de consentement éclairé, qui leur garantissait le droit de se retirer de l'étude à tout moment, sans avoir à fournir de justification. Aucune rémunération n'a été attribuée pour la participation.

5.2 : Design expérimental

Cette recherche se divise en deux groupes distincts : un groupe contrôle et un groupe expérimental. Elle comporte trois entretiens au total. Chaque participant.e a été rencontré.e à deux reprises en présentiel, une des étapes du protocole se réalisant à distance. Un entretien se compose de trois phases successives ; un temps d'évaluation pré-intervention, un temps d'intervention et un temps d'évaluation post-intervention. Deux types d'interventions surviennent dans ce protocole : les sessions d'exposition à la réalité virtuelle et les sessions de

visionnage de la vidéo psychoéducatrice relative à la relaxation. Le tableau 1 reprend la répartition des interventions pour les trois entretiens selon le groupe d'appartenance.

Tableau 1 : *Illustration du design expérimental*

	Groupe contrôle	Groupe expérimental
Premier entretien	Exposition à la VR	Vidéo psychoéducatrice
Second entretien	Vidéo psychoéducatrice	Exposition à la VR
Troisième entretien	Exposition à la VR	Exposition à la VR

Questionnaires pré-test

Au commencement de l'étude, lors du premier entretien, les participant.e.s ont été invité.e.s à remplir plusieurs questionnaires dans le cadre de la phase de prétest. Cette phase a inclus l'utilisation des questionnaires⁷ suivants :

- Questionnaire de données sociodémographiques
- Échelle de stress perçu (Perceived Stress Scale 10 items (PSS-10) ; Bruchon-Schweitzer, 2002)
- Échelle de régulation émotionnelle (Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ) ; Jermann, Van der Linden, d'Acremont, & Zermatten, 2006).
- Échelle d'auto-efficacité (General Self-Efficacy Scale (GSE) ; Dumont, Schwarzer, & Jerusalem, 2000).
- Inventaire des États de Relaxation de Smith 3, IER-S3 (Smith Relaxation States Inventory 3 (SRSI-3) ; Corbeil, 2015)
- Des échelles visuelles analogiques évaluant leur niveau d'anxiété, leur niveau de stress et leur niveau de tension musculaire.

Il convient de noter que lors des phases d'intervention où les participant.e.s étaient exposé.e.s à la réalité virtuelle, il.elle.s étaient également invité.e.s à remplir le Questionnaire des Cybermalaises QC (Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) ; Bouchard et al., 2007).

⁷ Ceux-ci seront détaillés dans la section suivante « questionnaires ».

Temps d'intervention

Dans le cadre de cette étude, deux types d'interventions ont été mis en œuvre. Pour rappel, la première intervention consistait en l'exposition à la réalité virtuelle, tandis que la seconde consistait en la visualisation d'une vidéo de psychoéducation portant sur la respiration relaxante diaphragmatique.

Pendant l'intervention utilisant la réalité virtuelle, les participant.e.s ont été immergé.e.s durant 8 minutes dans un environnement virtuel de leur choix parmi trois options : la forêt, la plage ou l'île paradisiaque. Il est important de noter qu'au cours de la deuxième séance, il.elle.s devaient opter pour un environnement différent de celui choisi lors de la première séance. Quant à l'intervention psychoéducative, les participant.e.s ont été invité.e.s à visionner une vidéo explicative d'une durée de 16 minutes. Cette vidéo fournissait des explications sur les mécanismes de la respiration relaxante diaphragmatique, ainsi que des instructions détaillées sur la manière d'appliquer correctement cette technique de respiration.

Le protocole de l'étude impliquait que chaque participant.e reçoive deux séances d'exposition à la réalité virtuelle et une séance de visionnage de la vidéo psychoéducative. Cependant, l'ordre dans lequel ces interventions étaient administrées différait en fonction du groupe auquel les participant.e.s étaient assigné.e.s (Cf. Tableau 1).

Questionnaires post-test

Lors des évaluations post-test, les participant.e.s ont été invité.e.s à remplir à nouveau l'inventaire des États de Relaxation de Smith (IER- S3 ; Corbeil, 2015)

De même que pour les temps d'évaluation pré-intervention, les participant.e.s ayant été exposé.e.s à la RV ont également été amené.e.s à remplir le Questionnaire des Cybermalaises QC (Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) ; Bouchard et al., 2007), ainsi que le questionnaire de présence Four Dimensions of Presence (Wagener & Simon, in preparation).

Le tableau 2 présente la répartition des questionnaires utilisés en fonction du groupe d'appartenance et des temps d'évaluation.

Tableau 2 : Récapitulatif des questionnaires utilisés à chaque temps d'intervention en fonction du groupe

		Groupe contrôle	Groupe expérimental
Premier entretien	T0	<ul style="list-style-type: none"> - Questionnaire sociodémographique - PSS-10 - GSE - CERQ - IER-S3 - Échelles analogiques - SSQ 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionnaire sociodémographique - PSS-10 - GSE - CERQ - IER-S3 - Échelles analogiques
	T1	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 - SSQ - Échelle de présence 	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3
Second entretien	T2	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 - SSQ
	T3	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 - SSQ - Échelle de présence
Troisième entretien	T4	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 - SSQ 	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 - SSQ
	T5	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 - SSQ - Échelle de présence 	<ul style="list-style-type: none"> - IER-S3 - SSQ - Échelle de présence

5.3 : Matériel

5.3.1 : Questionnaires

5.3.1.1 : Questionnaire sociodémographique

Un questionnaire sociodémographique est utilisé afin de recueillir différentes données personnelles (Annexe 1). On y retrouve des données telles que l'âge, le sexe, le statut socio-professionnel et les éventuelles maladies/troubles et médications.

5.3.1.2 : Échelle de stress perçu (Perceived Stress Scale 10 items (PSS-10) ; Bruchon-Schweitzer, 2002)

Cette échelle composée de 10 items évalue le stress perçu au cours du mois écoulé (Annexe 2). Elle est utilisable dans n'importe quel contexte de par la généralité de ses items. Le sujet évalue les items à l'aide d'une échelle de Lickert allant de 0 (jamais) à 4 (très souvent). Le score total oscille entre 0 et 54, 0 signifiant que l'individu n'a pas ressenti de stress au cours du dernier mois écoulé. La traduction française de ce questionnaire possède une bonne sensibilité discriminante, ainsi qu'une consistance interne satisfaisante avec un alpha de Cronbach compris entre .78 et .87 (Bellinghausen,, Collange, Botella, Emery & Albert, 2009).

5.3.1.3 : Échelle d'auto-efficacité (General Self-Efficacy Scale (GSE) ; Dumont, Schwarzer, & Jerusalem, 2000).

Cette échelle a été développée par M. Jerusalem et R. Schwarzer en 1979 et traduite en Français par Dumont et son équipe en 2000 (Annexe 3). Elle mesure le sentiment d'auto-efficacité généralisé, qui est défini par la croyance d'une personne dans sa compétence à gérer l'adversité et à accomplir des tâches nouvelles dans divers domaines du fonctionnement humain pouvant représenter un défi. Elle se compose de dix items auxquels le participant.e répond sur une échelle de Likert allant de 1 (pas du tout vrai) à 4 (totalement vrai). L'échelle présente une fiabilité satisfaisante ainsi qu'une bonne cohérence interne avec un alpha de Cronbach de .82 (Saleh, Romo, & Camart, 2016).

5.3.1.4 Échelle de régulation émotionnelle (Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ) ; Jermann, Van der Linden, d'Acremont, & Zermatten, 2006).

Ce questionnaire a été conçu par Garnefski, Kraaij, and Spinhoven en 2001 et traduit par Jermann et ses collaborateurs en 2006 (Annexe 4). Il étudie les processus cognitifs que les gens ont tendance à utiliser après avoir vécu des événements négatifs de la vie et permet de mieux comprendre comment ces processus cognitifs affectent le cours du développement émotionnel. C'est un auto-questionnaire composé de 36 items avec un format de réponse de l'échelle de Lickert allant de 1 (presque jamais) à 5 (presque toujours). Le questionnaire présente une fiabilité acceptable ainsi qu'une cohérence interne acceptable avec un alpha de Chronbach allant de .68 à .87 (Jermann, Van der Linden, d'Acremont, & Zermatten, 2006).

5.3.1.5 : Inventaire des États de Relaxation de Smith 3, IER-S3 (Smith Relaxation States Inventory 3 (SRSI-3) ; Corbeil, 2015)

Cette échelle a été élaborée par Smith en 2009 et traduite en français par Corbeil en 2015 (Annexe 5). Elle est composée de 38 items et divisée en six sous-échelles ; *relaxation*

physique, désengagement, somnolence, disposition positive, spiritualité et stress. Le.a patient.e est invité.e évaluer son ressenti actuel face aux items du questionnaire sur une échelle de Lickert allant de 1 (pas du tout) à 6 (au maximum). Il n'y a pas de score global. Pour interpréter les résultats, il est nécessaire de calculer le score de chaque facteur. Pour cela, il faut additionner le score de chaque énoncé et le diviser par le nombre d'énoncés. Cette échelle présente une validité adéquate ainsi qu'une cohérence interne acceptable avec un alpha de Cronbach se situant entre .67 et .87 (Corbeil, 2015).

4. 5.3.1.6 : Questionnaire de présence (*Four Dimensions of Presence (FDP)* ; Wagener & Simon, in preparation).

Ce questionnaire est élaboré par Wagener et Simon (in prep) (Annexe 6). Celui-ci évalue les quatre dimensions de présence présentées par Slater en 2009, à savoir l'illusion spatiale, l'illusion de plausibilité, l'illusion sociale et l'illusion de co-présence. Il est composé de 16 items et divisé en quatre catégories, correspondant aux quatre dimensions de présence citées précédemment. Le.a participant.e évalue son sentiment de présence sur une échelle de Lickert allant de 1 (totalement en désaccord) à 7 (Totalement en accord). Les scores de chaque dimension varient de 4 à 28. Plus le score est élevé, plus le sentiment de présence l'est également. (Wagener & Simon, in prep).

5.3.1.7 : Questionnaire des Cybermalaises, QC (*Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)*) ; Bouchard et al., 2007)

Cette échelle a été élaborée par Kennedy et al. en 1993 et traduite par Bouchard et ses collaborateurs en 2007 (Annexe 7). Elle mesure et quantifie la présence de symptômes relatifs à un cybermalaise à la suite d'une exposition à la réalité virtuelle. Le questionnaire se compose de 16 items et est divisé en deux catégories ; *nausées et difficultés oculomotrices*. Le.a patient.e doit évaluer comment chaque symptôme l'affecte au moment même sur une échelle de Lickert allant de 0 (pas du tout) à 3 (sévèrement). Les scores des sous-échelles sont calculés en additionnant les réponses données par le.a patient.e. Plus ceux-ci sont élevés, plus le.a patient.e présente les symptômes du cybermalaise et le risque d'en faire un. La version franco-canadienne de l'échelle est valide et présente de bonnes propriétés psychométriques. Elle présente une bonne consistance interne avec un alpha de Cronbach de .87 (Bouchard et al., 2007).

5.3.1.8 : Échelles visuelles analogiques

Un total de vingt échelles visuelles analogiques a été employé dans cette étude. Ces échelles permettent d'explorer un éventail d'émotions telles que la joie, la colère, le souci et la culpabilité (Annexe 8).

5.3.2 : Outils

5.3.2.1 : Environnements virtuels

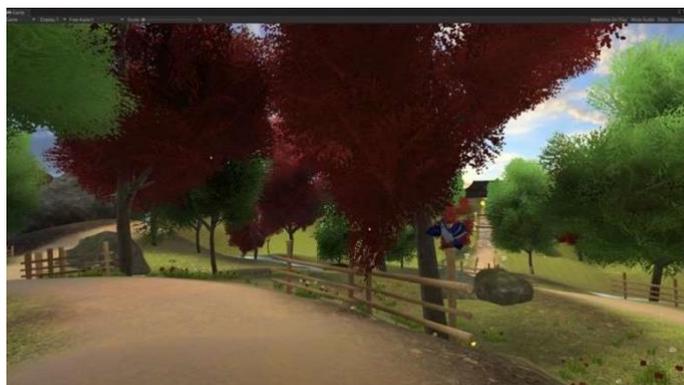
Un programme de réalité virtuelle a été construit par l'école de gestion de l'Université de Liège (HEC Liège). Trois environnements naturels relaxants ont été développés à savoir, une forêt, une plage et une île paradisiaque. Ces environnements virtuels interactifs sont conçus pour être immersifs et sont accompagnés de sons pour une expérience plus complète. Par exemple, des animations d'animaux peuvent être déclenchées lorsque l'utilisateur les regarde, et des sons tels que des vagues ou une musique douce sont diffusés en arrière-plan.



Figure 2 : Environnement virtuel « plage »



Figure 3 : Environnement virtuel « plage paradisiaque »



Avant de commencer l'immersion en RV, les participant.e.s sont mis.es au courant qu'il.elle.s vont être plongé.e.s dans un environnement virtuel qu'il.elle.s peuvent explorer à 360°, sous tous les angles. Il.elle.s doivent rester assis.es, pour leur sécurité.

5.3.2.2 : Le casque de réalité virtuelle

Le dispositif de réalité virtuelle utilisé pour immerger les participant.e.s dans les environnements virtuels était l'Oculus Quest 2. Ce visiocasque offre une expérience immersive

Figure 2 : Environnement virtuel « forêt »

sans avoir besoin d'un ordinateur ou d'un smartphone, ce qui le rend pratique et facile à utiliser. L'Oculus Quest 2 est un dispositif relativement récent sur le marché, offrant des fonctionnalités avancées pour une immersion réaliste dans les mondes virtuels.

5.3.2.3 : La vidéo psychoéducatrice

Une vidéo psychoéducatrice a été utilisée pour fournir des informations sur les mécanismes de la respiration relaxante diaphragmatique et pour donner des instructions sur les techniques spécifiques à utiliser pour respirer de cette manière. Celle-ci est présentée par la sophrologue Delphine Bourdet. Elle a été publiée en 2014 et a une durée de 16 minutes.

Cette vidéo offrait aux participant.e.s l'opportunité d'acquérir une compréhension approfondie des avantages et des techniques liés à la respiration diaphragmatique, les guidant ainsi vers une pratique adéquate et efficace de cette méthode. La sophrologue explique les principes fondamentaux de la respiration diaphragmatique, tels que l'inspiration par le nez et l'expiration par la bouche, ainsi que l'initiation de la respiration en enflant le bas-ventre. Elle suggère de placer les mains au-dessus et en dessous du nombril pour mieux ressentir l'expansion abdominale. Elle propose diverses métaphores qu'elle transforme en exercices pratiques. Par exemple, l'une de ces métaphores consiste à imaginer que l'on expire à travers une paille, ce qui permettrait d'avoir une expiration puissante pour libérer les tensions accumulées. Une autre métaphore est celle de la vague, où les participant.e.s peuvent visualiser une marée montante et descendante tout en respirant.

Ensuite, la sophrologue aborde également la technique de *respiration en 3/2 - 6/2*. Cette approche implique une inspiration nasale pendant trois temps, une rétention du souffle pendant deux temps, suivie d'une expiration buccale étalée sur six temps, et enfin une rétention des poumons vides pendant deux temps. Cette technique spécifique permet d'instaurer un rythme respiratoire qui favorise la relaxation et l'équilibre du système nerveux.

En résumé, la vidéo fournit des explications détaillées et des exercices pratiques pour guider les participant.e.s dans la maîtrise de la respiration diaphragmatique, en incorporant des métaphores visuelles et la méthode de respiration 3/2 - 6/2 pour promouvoir le bien-être physique et mental.

Voici un lien ainsi qu'un QR code qui vous redirigeront directement vers la vidéo.

<https://www.youtube.com/watch?v=w9jCFQSRB9g>



5.4 : Procédures statistiques

Dans un premier temps, nous avons effectué des statistiques descriptives sur l'ensemble des données récoltées. Nous avons également eu recours à des tests t de Student et de Khi Carré afin de vérifier l'équivalence des deux groupes en T0. Ensuite, nous avons comparé les données des différents temps d'évaluation grâce à des ANOVAs à mesures répétées. L'ensemble des résultats a été analysé avec la version 2.3.28 du logiciel statistique JAMOVI (JAMOVI, 2023). Le score seuil de validité a été fixé à $p = 0,05$.

Chapitre 5 : Résultats

Au sein de ce chapitre, nous présentons l'analyse des données recueillies dans le cadre de cette étude. Il est important de rappeler que cette recherche a deux objectifs principaux : d'une part, observer l'impact de la relaxation procurée par la réalité virtuelle RV et l'apprentissage d'une technique de respiration relaxante et, d'autre part, déterminer quelle méthode d'administration de la relaxation par la RV est la plus efficace, s'il en existe une significativement supérieure à l'autre.

Avant de procéder à toute analyse statistique, nous avons évalué la normalité de chaque variable de l'échantillon entier (Annexe 9). Il a été constaté que sept variables ne suivaient pas une distribution normale. Leur histogramme sont présentés en annexe (Annexe 10).

Ensuite, nous avons réalisé des statistiques descriptives pour mieux comprendre l'échantillon global et les deux sous-groupes qui ont participé à cette étude. Par la suite, nous avons procédé à une comparaison approfondie entre ces deux sous-groupes afin de vérifier leur équivalence.

Ces étapes préliminaires nous permettront de mieux cerner les caractéristiques de notre échantillon et de procéder ensuite à une analyse plus poussée des résultats en rapport avec les objectifs de cette recherche.

Enfin, nous avons procédé à diverses ANOVAs à mesures répétées afin de vérifier nos deux hypothèses.

5.1 Statistiques descriptives

Dans cette première partie, nous présenterons les statistiques descriptives relatives aux données sociodémographiques de notre échantillon ainsi que des deux sous-groupes le composant : le groupe contrôle et le groupe expérimental. Ensuite, nous détaillerons les résultats obtenus pour l'ensemble des mesures décrivant le profil psychologique des participant.e.s, notamment le sentiment d'auto-efficacité (GSES), le stress perçu (PSS), la régulation émotionnelle (CERQ) et les échelles analogiques évaluant notamment le niveau d'anxiété, de stress et de tension musculaire des participant.e.s.

5.1.1 Données sociodémographiques

L'échantillon de l'étude se compose de 22 participant.e.s, dont la moyenne d'âge est de 26,5 (ET = 9.22). Celui-ci est composé de 11 hommes et de 11 femmes. Cet échantillon est divisé en deux sous-groupes : un groupe contrôle et un groupe expérimental.

Premièrement, nous avons procédé à une comparaison de ces deux sous-groupes afin de vérifier leur équivalence à l'aide des tests statistiques *t de student* et *du Khi carré*. Le tableau 3 reprend les résultats de ces tests et expose l'équivalence entre les deux sous-groupes.

Tableau 3 : Calcul d'équivalence entre les deux sous-groupes

	T de Student		<i>p</i>	Équivalence
Âge	-1,21		.239	Oui
	χ^2	Ddl	<i>p</i>	Équivalence
Niveau d'étude	5.03	3	.170	Oui
Statut socio-professionnel	2.51	5	.775	Oui
Temps de travail	0.857	2	.652	Oui
État civil	2.21	3	.530	Oui
Problème de vue	0.006	1	.937	Oui
État de santé	1.51	1	.219	Oui
Troubles psychologiques ⁸	5.22	4	.266	Oui
Troubles psychologiques ⁹	0.213	3	.975	Oui
Familiarité avec la RV	17.9	17	.398	Oui
Familiarité avec la relaxation	3.36	2	.186	Oui
Pratique de la pleine conscience	0.167	1	.683	Oui

⁸ Comprend les troubles suivants : traumatisme crânien, atteinte cérébrale, TDAH, cancer, épilepsie, dyslexie, dyspraxie, dyscalculie, daltonisme et maladie hépatique.

⁹ Comprend les troubles suivants : troubles anxieux, trouble de l'humeur, trouble du sommeil, burnout, stress et abus de substance.

Les données sociodémographiques de l'échantillon et des deux sous-groupes sont reprises dans le tableau 4. Le détail de chaque donnée sociodémographique (comme le statut socioprofessionnel, les problèmes de vue ou encore l'état civil) se trouve en annexe 11.

Tableau 4 : *Données sociodémographiques*

	Échantillon (N=22)		Groupe Contrôle (N=9)		Groupe Expérimental (N=13)	
	M	E-T	M	E-T	M	E-T
Âge	26.5	9.22	23.7	2.55	28.5	11.68
Familiarité avec la VR	37	35.36	48.22	24.74	29.23	0.71
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Sexe						
Homme	11	50	6	66.57	5	38.46
Femme	11	50	3	33.33	8	61.54
Familiarité avec la relaxation						
Jamais	13	59.10	5	55.56	8	61.54
Parfois	7	31.82	2	22.22	5	38.46
Souvent	2	9.10	2	22.22	0	0

5.1.2 Les données du profil psychologique

Le Tableau 5 présente les résultats obtenus pour l'ensemble des échelles mesurant les données du profil psychologique, notamment le sentiment d'auto-efficacité (GSES), le stress perçu (PSS-10), les échelles analogiques et la régulation émotionnelle (CERQ). Ces données ont été recueillies au moment T0 pour l'ensemble de l'échantillon ainsi que pour les deux sous-groupes.

Tableau 5 : Présentation des données du profil psychologique au T0

	Échantillon (N=22)		Groupe Contrôle (N=9)		Groupe Expérimental (N=13)	
	M	E-T	M	E-T	M	E-T
GSES	31.0	5.26	30.8	7.28	31.2	3.60
PSS-10	18.7	5.58	17.7	7.21	19.5	4.29
Échelles analogiques						
Colère	2.18	0.91	2.56	1,24	1,92	0,49
Désespoir	1.82	1.05	1.89	1,27	1,77	0,93
Honte	1.91	1.38	1.89	1,27	1,92	1,50
Anxiété	3.45	1.26	3.33	1,66	3,54	0,97
Être heureux.se	2.18	1.01	2.56	1,13	1,92	0,86
Frustration	2.91	1.54	3.22	1,79	2,69	1,38
Être misérable	1.32	0.72	1.33	0,5	1,31	0,85
Culpabilité	1.68	1.04	2	1,22	1,46	0,88
Nervosité	3.32	1.39	3.22	1,79	3,38	1,12
Joie	2.14	0.77	2.33	0,71	2	0,82
Inhibition	2.73	1.39	2.44	1,51	2,92	1,32
Être cafardeux.se	2.23	1.41	2	1,22	2,38	1,56
Humiliation	1.73	1.32	1.89	1,62	1,62	1,12
Tension	3.68	1.39	3.56	1,59	3,77	1,30
Affection	2.46	0.86	2.44	0,73	2,46	0,97
Agression	1.82	1.22	1.78	1,64	1,85	0,90
Blâme	1.55	1.10	1.44	0,53	1,62	1,39
Tracas	3.55	1.26	3.67	1,5	3,46	1,13
Gaieté	2.41	0.96	2.67	1,12	2,23	0,83

Dégoût	1.87	1.13	1.67	1	2	1,22
CERQ						
Réaction adaptative (RA)	13.4	3.29	13.6	3.79	13.3	2.93
Réaction non adaptative (RNA)	10.3	3.82	10.3	4.25	10.3	3.55
RA – Acceptation	14.4	3.06	15.4	2.92	13.6	3.04
RA – Centration positive	10.5	3.36	8.56	3.24	11.85	2.82
RA – Centration sur l’action	14.8	2.72	14.9	3.22	14.7	3.46
RA – Réévaluation positive	13.6	2.48	14.1	2.42	13.3	2.56
RA – Mise en perspective	13.9	3.16	15.1	2.57	13.1	3.35
RNA – Blâme de soi	10.4	3.11	10.9	3.95	10.1	2.50
RNA – Ruminations	14.1	2.94	15.6	1.51	13.1	3.30
RNA - Dramatisation	8	3.01	7	2.29	8.69	3.33
RNA – Blâme sur autrui	8.73	3.15	7.89	2.37	9.31	3.57

5.1.3 Données relatives à l'utilisation de la réalité virtuelle

Les tableaux 6 et 7 reprennent les données relatives à l'utilisation de la RV, à savoir les échelles de cybermalaise (SSQ) et de présence.

Tableau 6 : Présentation des données du SSQ lors des différents temps d'évaluation et en fonction du groupe d'appartenance

			M	E-T
Groupe contrôle	T0	Nausée	1.22	1.48
		Oculomoteur	4	3.42
T1	Nausée	1	1	
	Oculomoteur	5.29	2.50	
T4	Nausée	1.44	1.13	
	Oculomoteur	4.14	2.12	

	T5	Nausée	1.44	1.88
		Oculomoteur	5.43	2.99
Groupe expérimental	T2	Nausée	2.33	1.58
		Oculomoteur	8.71	5.88
	T3	Nausée	2.67	1.5
		Oculomoteur	8.43	5.97
	T4	Nausée	2.11	1.69
		Oculomoteur	6.71	4.46
	T4	Nausée	1.56	0.73
		Oculomoteur	2.43	0.53

Tableau 7 : Présentation des données du Five Dimension of Presence lors des temps post-immersion en RV, en fonction du groupe d'appartenance

	Groupe contrôle		Groupe expérimental	
	M	E-T	M	E-T
Première immersion	7.6	9.49	6.38	4.23
Deuxième immersion	5.67	6	6.08	6.76

5.2 Analyse statistique des variables d'intérêt

Cette section présente les résultats complets des variables liées à la RV et à la relaxation, à savoir, le SSQ, le Four Dimension of Presence et l'IER-S3. Rappelons que chaque groupe a reçu le même traitement expérimental, mais dans un ordre différent et que celui-ci consistait en deux sessions d'exposition à la réalité virtuelle et une séance de visionnage d'une vidéo psychoéducatrice sur la respiration diaphragmatique. Avant et après chaque intervention, les participant.e.s ont été invité.e.s à remplir des échelles d'évaluation. Ces temps d'évaluation sont notés T0, T1, T2, T3, T4 et T5 et ils permettent de suivre l'évolution des variables au fil du temps.

5.2.1 Analyse de l'évolution de l'état de relaxation

L'objectif était de vérifier nos deux hypothèses. La première visait à déterminer s'il existait une différence significative du taux de relaxation entre le groupe contrôle et le groupe expérimental. La deuxième hypothèse cherchait à établir s'il y avait une différence significative du taux de relaxation après l'immersion dans la réalité virtuelle et le visionnage de la vidéo psychoéducative.

Pour atteindre cet objectif, nous avons réalisé des ANOVAs à mesures répétées pour les deux sous-groupes aux moments d'évaluation pré et post-test et ce, pour chaque entretien. Avant de réaliser ces ANOVAs, il est essentiel de considérer plusieurs aspects : la vérification de l'homogénéité des variances, l'évaluation de la normalité des données et la prise en compte de la condition de sphéricité. Toutes ces étapes visent à garantir que les hypothèses de l'analyse sont respectées et que les résultats obtenus sont fiables et interprétables de manière appropriée.

Nous avons scrupuleusement examiné ces trois conditions (Annexe 12). Pour mesurer la normalité, nous avons réalisé un test de Shapiro-Wilk. Il en ressort que les variables ne sont pas distribuées normalement. Toutefois, le test de Levene révèle que la grande majorité des variables sont homogènes. En ce qui concerne la sphéricité, notons que pour chaque ANOVA, celle-ci avait une valeur inférieure à 0,001. Par conséquent, nous avons opté appliquer la correction de Greenhouse-Geisser. Cette correction visait à obtenir des résultats plus précis et à pallier les éventuels biais induits par cette violation de la sphéricité.

En ayant ces informations en tête, nous avons tout de même décidé d'avoir recourt à des tests paramétriques et donc de réaliser les ANOVAs à mesures répétées pour évaluer toute différence significative entre les taux de relaxation observés. Le questionnaire IER-S3 est subdivisé en sept sous-catégories distinctes, et en conséquence, nous avons conduit une ANOVA à mesures répétées pour chacune de ces catégories (Annexe 13). Le Tableau 8 présente l'évolution de l'état de relaxation pour chaque sous-catégorie au fil des temps d'évaluation et en fonction du groupe d'appartenance.

Tableau 8 : Évolution des scores de relaxation (IER-S3) au cours des temps d'évaluation et en fonction du groupe d'appartenance.

		Échantillon		Groupe contrôle		Groupe expérimental	
		M	E-T	M	E-T	M	E-T
Relaxation physique	T0	2,75	1,47	2,78	1,51	2,74	1,45
	T1	3,79	1,36	3,68	1,42	3,86	1,32
	T2	2,97	1,39	2,41	1,14	3,36	1,42
	T3	3,69	1,38	3,51	1,38	1,81	1,38
	T4	2,84	1,41	2,33	1,33	3,20	1,36
	T5	3,73	1,27	3,86	1,28	3,54	1,24
Somnolence	T0	2,36	1,53	2,06	1,59	2,58	1,47
	T1	3,27	1,35	3,39	1,14	3,19	1,50
	T2	2,52	1,34	2,50	1,50	2,54	1,24
	T3	3,77	1,26	3,94	1,11	3,65	1,35
	T4	2,25	1,40	1,78	1,40	2,58	1,33
	T5	3,07	1,44	3,00	1,37	3,12	1,51
Désengagement	T0	2,48	1,49	2,56	1,46	2,42	1,53

	T1	3,59	1,48	3,50	1,42	3,65	1,55
	T2	2,59	1,42	1,89	0,83	3,08	1,55
	T3	3,75	1,42	3,67	1,46	3,81	1,41
	T4	2,73	1,32	2,44	1,29	2,92	1,32
	T5	3,57	1,30	3,56	1,34	3,58	1,30
Pleine-conscience	T0	3,17	1,61	3,17	1,66	3,16	1,59
	T1	3,62	1,53	3,53	1,57	3,68	1,51
	T2	3,03	1,49	2,84	1,45	3,16	1,51
	T3	3,40	1,44	3,27	1,41	3,50	1,45
	T4	2,86	1,45	2,63	1,37	3,02	1,49
	T5	3,44	1,48	3,52	1,57	3,38	1,41
Disposition positive	T0	3,78	1,38	3,67	1,41	3,86	1,36
	T1	3,86	1,43	3,35	1,52	4,21	1,26
	T2	3,56	1,45	2,87	1,39	4,04	1,25
	T3	3,83	1,27	3,50	1,30	4,06	1,21
	T4	3,33	1,36	2,91	1,26	3,63	1,35
	T5	3,73	1,20	3,43	1,21	3,94	1,17
Spiritualité	T0	2,33	1,43	2,25	1,46	2,38	1,42

	T1	2,38	1,59	2,14	1,44	2,54	1,67
	T2	1,89	1,39	2,06	1,49	1,77	1,32
	T3	2,48	1,50	2,58	1,46	2,40	1,54
	T4	1,70	1,13	1,56	0,998	1,81	1,51
	T5	1,98	1,28	1,94	1,37	2	1,22
Stress	T0	2,40	1,38	2,25	1,38	2,51	1,37
	T1	1,54	0,854	1,63	1,03	1,40	0,710
	T2	2,15	1,25	2,57	1,36	1,86	1,08
	T3	1,72	1,05	2,08	1,20	1,47	0,859
	T4	1,86	0,996	1,81	0,882	1,89	1,07
	T5	1,48	0,800	1,36	0,756	1,57	0,822

Concernant l'évolution de l'état de **relaxation physique**, l'analyse de variance (ANOVA à mesures répétées) a révélé une interaction significative TEMPS*GROUPE ($F = 6.80, p < .001$), indiquant que les changements dans l'état de relaxation physique au fil des temps d'évaluation variaient entre les groupes. Nous avons procédé à un test post-hoc et celui-ci nous a permis d'identifier deux différences significatives (Annexe 14). Premièrement, au moment T2, le groupe expérimental présentait une moyenne de relaxation physique plus élevée que le groupe contrôle ($t = -4.412, p = .001 (< .05)$). Rappelons que le T2 du groupe expérimental correspondait à la phase pré-test de la première immersion en RV, tandis que le T2 du groupe contrôle correspondait à la phase pré-test du visionnage de la vidéo psychoéducative. Deuxièmement, au moment T4, le groupe contrôle affichait une moyenne supérieure au groupe expérimental ($t = 3.911, p = .007 (< .05)$). Les T4 des deux groupes représentaient la phase pré-test de la deuxième expérience en réalité virtuelle.

L'effet du temps sur l'état de relaxation physique était également significatif ($F = 31.02, p < .001$). Les tests post-hoc ont révélé des différences significatives entre plusieurs moments d'évaluation (Annexe 15). Les résultats suivants sont ceux pertinents pour l'étude :

- **Entre T0 et T1 avec un $t = -7.29$ et un $p < .001 (< .05)$**
- **Entre T2 et T3 avec un $t = -7.03$ et un $p < .001 (< .05)$**
- **Entre T4 et T5 avec un $t = -7.56$ et un $p < .001 (< .05)$**

Pour rappel, les T0 et T1 représentaient les évaluations pré et post-test du premier entretien, les T2 et T3 du second entretien, et les T4 et T5 du troisième et dernier entretien. Ces significativités entre les moments d'évaluation (T0-T1, T2-T3 et T4-T5) indiquent que, indépendamment du groupe d'appartenance des participant.e.s, il y a eu une augmentation significative de l'état de relaxation physique après chaque intervention.

Concernant l'évolution de l'état de **somnolence** en fonction du temps, nous avons trouvé un effet significatif, indiqué par une valeur de F égale à 11.05 avec une probabilité de dépassement $p < .001 (< .05)$. Cela signifie que le temps d'évaluation a un effet significatif sur l'état de somnolence. Pour déterminer les moments spécifiques où ces différences sont marquées, nous avons réalisé un test post-hoc, à la suite duquel nous avons identifié 7 p -values significatives (Annexe 15). Parmi celles-ci, 3 sont particulièrement importantes pour notre étude, à savoir les temps pré et post-intervention de chacune des interventions.

- **T0 et T1 avec un $t = -3.61$ et un $p = .010 (< .05)$**
- **T2 et T3 avec un $t = -5.44$ et un $p < .001 (< .05)$**

- **T4 et T5 avec un $t = - 4.07$ et un $p = .003 (< .05)$**

Ces significativités indiquent que, indépendamment du groupe d'appartenance des participant.e.s, des variations significatives ont été observées entre les pré-tests et les post-tests de chaque entretien, dans le sens d'une augmentation de l'état de somnolence après l'intervention.

Concernant l'évolution du **désengagement** en fonction du temps, nous avons trouvé un effet significatif du TEMPS. Cette variable fournit un facteur $F = 9.89$ et une probabilité de dépassement $p < .001 (< .05)$. Nous avons donc procédé à un test post-hoc afin de déterminer à quel(s) temps d'évaluation les différences étaient marquées (Annexe 15). Nous avons trouvé 9 p significatifs, dont 3 qui représentent les valeurs que nous étudions, à savoir les temps pré et post-intervention.

- **T0 et T1 avec un $t = - 3.89$ et un $p = .004 (< .05)$**
- **T2 et T3 avec un $t = - 4.72$ et un $p < .001 (< .05)$**
- **T4 et T5 avec un $t = - 3.30$ et un $p = .023 (< .05)$**

La significativité de ces temps d'évaluation (T0-T1, T2-T3 et T4-T5) entre eux indique que, sans distinction du groupe d'appartenance des participant.e.s, les résultats aux pré et post-test de chaque entretien montrent une différence significative dans les sens d'une augmentation du désengagement après l'intervention.

Concernant l'évolution de l'état de **pleine-conscience** en fonction du temps, un effet significatif du TEMPS a été mis en évidence. Cette variable fournit un facteur $F = 13,06$ et une probabilité de dépassement $p < 0,001 (< 0,05)$. Nous avons donc procédé à un test post-hoc afin de déterminer à quel(s) temps d'évaluation les différences étaient marquées (Annexe 15). Nous avons trouvé 7 p significatifs, dont 3 qui représentent les valeurs que nous étudions, à savoir les temps pré et post interventions.

- **T0 et T1 avec un $t = - 3.51$ et un $p = .007 (< .05)$**
- **T2 et T3 avec un $t = - 3.65$ et un $p = .004 (< .05)$**
- **T4 et T5 avec un $t = - 6.35$ et un $p < .001 (< .05)$**

Ces résultats confirment ainsi que chaque intervention a conduit à une augmentation significative de l'état de pleine conscience chez l'ensemble des participant.e.s, indépendamment de leur groupe d'appartenance.

Concernant l'évolution de l'état de **la disposition positive**, l'ANOVA à mesures répétées a révélé une interaction significative TEMPS*GROUPE ($F = 3.65$, $p = .005$ ($< .05$)), indiquant que les changements dans l'état de relaxation physique au fil des temps d'évaluation variaient entre les groupes. Nous avons procédé à un test post-hoc et celui-ci nous a permis d'identifier deux différences significatives (Annexe 14). Premièrement, au moment T1, le groupe expérimental présentait une moyenne de disposition positive plus élevée que le groupe contrôle ($t = - 3.511$, $p = .029$ ($< .05$)). Deuxièmement, au moment T2, le groupe expérimental affichait une moyenne supérieure au groupe contrôle ($t = - 5.038$, $p < .001$ ($< .05$)).

Rappelons que le T1 et T2 du groupe expérimental correspondait respectivement aux phases post-test du visionnage de la vidéo psychoéducatrice et au pré-test de l'immersion en RV. Tandis que les T1 et T2 du groupe contrôle correspondaient respectivement aux phases post-test de la première immersion en RV et pré-test du visionnage de la vidéo.

L'effet du temps sur la disposition positive était également significatif ($F = 6.04$, $p < .001$). Les tests post-hoc ont révélé des différences significatives entre plusieurs moments d'évaluation (Annexe 15) :

- **Entre T2 et T3 avec un $t = - 3.51$ et un $p = .008$ ($< .05$)**
- **Entre T4 et T5 avec un $t = - 4.10$ et un $p < .001$ ($< .05$)**

La significativité de ces temps d'évaluation signifie que, sans distinction du groupe d'appartenance des participant.e.s, les résultats aux pré et post-test des deuxièmes et troisièmes entretiens montrent une différence significative allant dans les sens d'une augmentation de la disposition positive après l'intervention.

Concernant l'évolution de la **spiritualité** en fonction du temps, un effet significatif du TEMPS a été mis en évidence. Cette variable fournit un facteur $F = 6.21$ et une probabilité de dépassement $p < .001$ ($< .05$). Nous avons donc procédé à un test post-hoc afin de déterminer à quels temps d'évaluation les différences étaient marquées (Annexe 15). Nous avons trouvé 5 p significatifs, dont 1 qui représente les valeurs que nous étudions, à savoir les temps pré et post-intervention.

- **T2 et T3 avec un $p = .001$ ($< .05$)**

La significativité de ces temps d'évaluation indique que, sans distinction du groupe d'appartenance des participant.e.s, les résultats au pré et post-test du deuxième entretien montre une différence significative allant dans les sens d'une augmentation de la spiritualité après l'intervention.

Concernant l'évolution du **stress**, l'analyse de variance à mesures répétées a mis en évidence une interaction significative TEMPS*GROUPE ($F = 8.62, p < .001 (< .05)$), indiquant que les changements au niveau du stress variaient entre les groupes au fil des temps d'évaluation. Suite à cela, un test post-hoc a été réalisé, permettant d'identifier deux différences significatives (Annexe 14). Premièrement, au moment T2, le groupe expérimental présentait une moyenne de disposition positive plus élevée que le groupe contrôle ($t = - 3.511, p = .029 (< .05)$). Deuxièmement, au moment T3, le groupe expérimental affichait une moyenne supérieure au groupe contrôle ($t = - 5.038, p < .001 (< .05)$). Rappelons que les T2 et T3 du groupe expérimental correspondaient respectivement aux phases pré et post-test de la première immersion à la RV, tandis que les T2 et T3 du groupe contrôle correspondaient respectivement aux phases pré et post-test du visionnage de la vidéo psychoéducative.

Par ailleurs, l'effet du temps sur la disposition positive était également significatif ($F = 25.43, p < .001$). Les tests post-hoc ont révélé des différences significatives entre plusieurs moments d'évaluation (Annexe 15) :

- **Entre T0 et T1, avec un $t = 7.20$ et un $p < .001 (< .05)$**
- **Entre T2 et T3, avec un $t = 4.49$ et un $p < .001 (< .05)$**
- **Entre T4 et T5, avec un $t = 5.14$ et un $p < .001 (< .05)$**

La signification de ces temps d'évaluation indique que, sans distinction du groupe d'appartenance des participant.e.s, les résultats aux pré et post-tests des deuxièmes et troisièmes entretiens montrent une différence significative allant dans le sens d'une diminution du taux de stress après l'intervention.

PARTIE III : Réflexive

Au sein de la troisième section de ce travail, nous entamerons une discussion des résultats de notre étude et les mettrons en relation avec les divers éléments théoriques abordés antérieurement dans la première partie. Nous dresserons les limites de cette étude et es perspectives futures.

Chapitre 6 : Discussion

Lorsque les patient.e.s sortent des USI, il.elle.s sont confronté.e.s à une réhabilitation qui englobe des aspects physiques, cognitifs et psychologiques, un processus souvent prolongé et exigeant (Rousseau et al., 2021). Ces difficultés peuvent peser lourdement sur cette période de récupération. Dans ce contexte, de nombreuses recherches se sont concentrées sur des approches visant à apporter un soulagement aux patient.e.s, et parmi celles-ci, l'utilisation de la réalité virtuelle a émergé comme une stratégie prometteuse (Zeng et al., 2018 ; Fodor et al., 2020 ; Vlake et al., 2021b)

De fait, de multiples études se sont penchées sur le potentiel de la réalité virtuelle en tant qu'outil de relaxation et de traitement pour des troubles mentaux, notamment l'anxiété (Mallari et al., 2019 ; Pira et al., 2023). Des recherches ont également mis en évidence les avantages de la relaxation, tant sur le plan mental que physique (Jia et al., 2020 ; Gao et al., 2021 ; Toussaint et al., 2021). Malgré ces avancées, il est remarquable qu'à notre connaissance, aucune étude ne traite de l'utilisation de la réalité virtuelle comme un moyen de relaxation spécifiquement pour les personnes atteintes du SPSI.

Pour rappel, cette étude pilote visait principalement à évaluer le niveau de relaxation engendré par notre programme de réalité virtuelle associé à une technique de respiration relaxante. Conformément aux informations préalablement recueillies dans la littérature, notre première hypothèse avait été formulée afin de confirmer l'effet apaisant généré par les environnements et sons relaxants induits par la réalité virtuelle. De plus, notre recherche visait également à déterminer lequel des deux protocoles d'administration s'avérait le plus efficace en termes de relaxation, examinant ainsi s'il existait une supériorité de l'un par rapport à l'autre. Notre hypothèse était que le groupe expérimental, visionnant la vidéo explicative relative à la respiration relaxante lors du premier entretien, présentait une taux de relaxation plus important que le groupe contrôle, qui la visionnait lors du second entretien.

Afin de vérifier nos hypothèses, nous avons réuni 22 participant.e.s, réparti.e.s aléatoirement en deux groupes (contrôle et expérimental). Chaque groupe a subi trois interventions distinctes : deux sessions d'immersion en réalité virtuelle et la visualisation d'une vidéo psychoéducative sur la respiration relaxante. Les deux groupes ont suivi le même traitement, seul l'ordre d'administration différait. Les participant.e.s ont rempli un questionnaire avant et après chaque intervention évaluant la variable principale d'intérêt, à savoir le niveau de relaxation. En outre, il.elle.s ont répondu à une échelle de cybermalaise avant et après les

sessions d'immersion en RV et à une échelle de présence uniquement après celles-ci. Certaines variables dépendantes ont été évaluées au début de l'étude, notamment les données démographiques et le profil psychologique des participant.e.s.

Les résultats de notre étude seront examinés dans les sections suivantes, conformément à la structure établie dans ce travail. Dans un premier temps, nous examinerons les données descriptives liées à nos deux sous-groupes, établissant ainsi la base de l'étude. Dans un second temps, nous procéderons à une analyse approfondie des statistiques relatives à la variable principale d'intérêt pour vérifier nos deux hypothèses énoncées.

En premier lieu, les calculs d'équivalence entre les deux sous-groupes ont confirmé que ceux-ci sont bien équivalents. Cela signifie que, initialement, les caractéristiques et les variables pertinentes des groupes sont comparables, réduisant ainsi le risque de biais et d'interférences indésirables dans nos résultats. En établissant l'équivalence, nous pouvons interpréter les différences ou les similitudes que nous découvrons entre ces groupes avec confiance, en nous assurant que les conclusions sont étayées par des différences réelles plutôt que par des disparités de départ.

Ensuite, en examinant les caractéristiques psychologiques de notre échantillon ainsi que de nos deux sous-groupes au moment T0, il est notable que tous présentent un niveau élevé d'auto-efficacité, avec une moyenne dépassant le score seuil fixé à 29. Cette mesure suggère que les participant.e.s ont une perception positive de leur capacité à faire face aux défis et aux situations stressantes, ce qui peut potentiellement influencer leur réceptivité aux interventions de relaxation (Heslin, 2006). En ce qui concerne le stress perçu, évalué via le questionnaire PSS-10, tous les groupes se situent dans la plage correspondant à un niveau de stress modéré, soit entre 14 et 26. Ces résultats indiquent que, malgré leur niveau élevé d'auto-efficacité, les participant.e.s ressentent tout de même un certain degré de stress (Bellinghausen et al., 2009). Au niveau de la régulation émotionnelle, évaluée à travers le questionnaire CERQ, il apparaît que seul le groupe contrôle semble afficher des scores supérieurs au seuil dans la sous-catégorie de la rumination. Cela peut suggérer que ce groupe a une tendance plus prononcée à se perdre dans des pensées répétitives et négatives, par rapport aux autres groupes (Jerman et al., 2006). Par ailleurs, les échelles analogiques mettent en évidence que les participant.e.s de notre étude présentent une prédominance élevée pour des sentiments d'anxiété, de nervosité, de stress, de tension et de tracas.

En ce qui concerne notre hypothèse principale, selon laquelle il y aurait un effet relaxant suite à l'intervention de la RV associée à la pratique de la respiration diaphragmatique relaxante, les résultats obtenus semblent confirmer cette tendance. En effet, nous avons observé un effet significatif pour toutes les sous-catégories de l'IER-S3 lorsque nous avons comparé les données avant et après les interventions. Cette constatation indique qu'il y a eu une augmentation de l'état de relaxation physique, de la somnolence, du désengagement émotionnel, de l'état de pleine conscience et de la disposition positive, ainsi qu'une réduction du niveau de stress. Cette évolution a été engendrée par les interventions proposées, peu importe le groupe d'appartenance ou le type d'intervention reçu. Ainsi, notre première hypothèse est en accord avec la littérature existante (Anderson et al., 2017 ; Blum et al., 2020 ; Riches et al., 2021, Veling et al., 2021).

Par la même occasion, nous avons fait une découverte intéressante qu'est la mise en évidence d'un effet que nous n'avions pas pris en compte lors de la rédaction des hypothèses. En effet, dans les sous-catégories de stress et de spiritualité, nous avons relevé une augmentation de l'état de relaxation entre les moments T0 et T4, correspondant à des temps de pré-évaluation, ainsi qu'entre les moments T3 et T5, correspondant à des temps de post-évaluation. Ces effets significatifs semblent être liés à une habitude ou à un phénomène qui se manifeste à force de répétition. Il semblerait qu'au fil des évaluations, le niveau de stress tende à diminuer et que le sentiment de spiritualité tende à augmenter.

En ce qui concerne notre seconde hypothèse, selon laquelle le groupe expérimental afficherait un niveau de relaxation plus élevé comparé au groupe contrôle, celle-ci a été globalement validée pour les sous-catégories *relaxation physique*, *disposition positive* et *stress* de l'IER-S3. En effet, les résultats de ces sous-catégories indiquent un état de relaxation globale plus important pour le groupe expérimental, sauf lors du T4 de la relaxation physique. Toutefois, ces résultats sont à prendre avec des pincettes, nous allons les détailler.

Effectivement, au niveau de la *relaxation physique*, des différences significatives ont été trouvées au T2 et au T4 entre les deux sous-groupes. Rappelons que les T2 et T4 renvoient respectivement au temps d'évaluation pré-intervention du second et du dernier entretien. Ces effets significatifs apparaissent tous deux, pour chaque groupe, après le visionnage de la vidéo. En d'autres termes, lorsque le groupe est soumis à l'intervention de la vidéo psychoéducatrice, un effet de groupe est observé lors du pré-test de l'entretien qui suit. Ceci suggère que l'intervention de la vidéo psychoéducatrice semble avoir un impact sur les participant.e.s lors de l'entretien suivant, les préparant potentiellement à un état de relaxation physique accru avant la prochaine intervention. Toutefois, il est également important de considérer que cet effet

pourrait être influencé par des caractéristiques individuelles des participant.e.s lors de ces moments d'évaluation.

Nous retrouvons également une différence significative au niveau de la *disposition positive* observée aux temps T1 et T2, en faveur du groupe expérimental. La disposition positive fait référence aux émotions de joie, d'espoir, d'optimisme ou encore d'amour que peuvent ressentir les participant.e.s. L'effet constaté au moment T1 suggère que le visionnage de la vidéo pourrait induire davantage de disposition positive par rapport à l'expérience en réalité virtuelle. En ce qui concerne le moment T2, des interprétations similaires à celles concernant la relaxation physique au même temps d'évaluation pourraient être avancées.

Les résultats de l'analyse montrent des différences significatives en ce qui concerne le *stress*, particulièrement aux moments T2 et T3, où le groupe contrôle présente des moyennes de stress plus élevées que le groupe expérimental. Au T3, il est suggéré que l'immersion en réalité virtuelle pourrait être associée à une diminution du stress plus importante par rapport au visionnage de la vidéo. Cependant, cette interprétation pourrait être remise en question par l'absence d'effet similaire au T1 pour le groupe contrôle. Toutefois, il est intéressant de noter que les participant.e.s du sous-groupe expérimental présentaient légèrement plus de stress, d'anxiété, de nervosité et de tension que le groupe contrôle lors de la ligne de base (T0). Cela pourrait suggérer que, malgré ces niveaux initiaux plus élevés, l'intervention en réalité virtuelle a tout de même réussi à réduire le stress de ce groupe au fil du temps. De plus, au T2, où le groupe expérimental présente un niveau de stress plus bas que le groupe contrôle, les raisons évoquées précédemment, comme la relaxation physique et la disposition positive, pourraient expliquer cette différence.

En conclusion, notre étude pilote a réussi à évaluer avec succès l'impact de notre programme de réalité virtuelle associé à une technique de respiration relaxante sur le niveau de relaxation des participant.e.s. Les résultats obtenus corroborent notre première hypothèse énoncée et sont cohérents avec la littérature existante. Les constatations montrent que les interventions ont conduit à une augmentation significative de l'état de relaxation physique, de la somnolence, du désengagement émotionnel, de l'état de pleine conscience, de la disposition positive, et à une réduction du niveau de stress. Ces effets ont été observés indépendamment du groupe d'appartenance ou du type d'intervention reçu. De plus, une découverte inattendue a été mise en évidence concernant l'effet d'habitude ou de répétition sur le stress et la spiritualité.

En ce qui concerne notre seconde hypothèse, nous observons, au niveau de la disposition positive et du stress, une différence notable allant dans le sens d'une relaxation plus importante

pour le groupe expérimental. Cependant, ces différences n'apparaissent que pour certains temps d'évaluation et laissent donc libre cours aux interprétations possibles. Ces effets pourraient être engendrés, effectivement, par l'ordre d'administration du protocole, mais également par d'autres facteurs. À l'heure actuelle, nous ne pouvons affirmer qu'il existe bien un effet de groupe établi.

En somme, nos découvertes présentent des implications importantes pour l'utilisation de la réalité virtuelle comme outil de relaxation, en particulier pour les personnes sortant des USI. Cependant, des recherches complémentaires seront nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à ces résultats et pour confirmer les tendances observées.

Chapitre 7 : Limites et perspectives futures de l'étude

7.1 Implications cliniques et perspectives futures

Notre étude pilote marque le point de départ pour des investigations plus ciblées et spécifiques à l'avenir. Notre objectif était de vérifier l'applicabilité de notre protocole de relaxation sur une population adulte générale, avant de potentiellement le déployer sur un groupe clinique. Les résultats encourageants concernant l'induction d'un état de relaxation par le dispositif de réalité virtuelle en combinaison avec la respiration diaphragmatique ouvrent la voie à son application auprès d'une population spécifique : les patient.e.s atteints SPSI. Il serait en effet pertinent d'évaluer l'impact de notre dispositif relaxant sur les symptômes caractéristiques du SPSI, tout en approfondissant notre exploration des composantes physiques, cognitives et psychologiques.

Cependant, les résultats liés à notre deuxième hypothèse demeurent peu concluants et ne nous permettent pas de soutenir avec certitude que le protocole du groupe expérimental surpasse celui du groupe témoin. Ainsi, il paraît judicieux d'approfondir davantage ces divergences dans les études futures.

Nous considérons qu'il serait pertinent d'examiner également les effets de notre dispositif à plus long terme, car nous avons remarqué un phénomène d'habituation pour certaines catégories de l'échelle de relaxation. Néanmoins, il est nécessaire de mener des investigations plus approfondies afin d'obtenir des conclusions solides.

Enfin, il est impératif de noter que notre étude a été soumise à diverses limites, qui seront minutieusement exposées dans la section subséquente. Par conséquent, des recherches supplémentaires dans ce domaine se révèlent essentielles pour corroborer la solidité de nos résultats.

7.2 Limites

Notre étude comporte toutefois certaines limites. Il est important de les prendre en compte afin de contextualiser correctement les résultats.

Il est essentiel de noter en premier lieu que les données de notre principale échelle, l'IER-S3, ne suivent pas une distribution normale. Néanmoins, nous avons décidé d'utiliser un test paramétrique sur ces données, car la majorité d'entre elles présentaient une homogénéité. Cependant, il est crucial de rester conscient que cette déviation de la distribution normale peut

avoir une influence sur les résultats. Par conséquent, il convient d'aborder ces résultats avec une certaine prudence dans leur interprétation.

La seconde limite constitue l'absence d'une norme temporelle cohérente entre les différents temps d'évaluation. Celle-ci a pu introduire des variations potentielles dans les résultats et rend donc difficile l'interprétation des changements observés. En établissant une norme de temps entre les différentes évaluations, nous pourrions mieux contrôler les facteurs temporels qui pourraient influencer les résultats, et nous pourrions comparer les changements, de manière plus précise, en évitant les effets confondants dus aux variations naturelles qui pourraient survenir sur des périodes plus courtes ou plus longues. Ce manquement méthodologique peut affaiblir la validité interne de notre étude et limiter la confiance impliquée dans nos résultats.

Finalement, une troisième limite doit être abordée. Notre choix s'est porté sur l'utilisation du questionnaire "Four Dimensions of Presence" développé par Wagener et Simon (in prep). Toutefois, il est important de noter que ce questionnaire n'a pas encore été officiellement validé, nous n'avons donc pas pu accéder à la répartition des éléments au sein des quatre catégories de présence évaluées par ce questionnaire. Par conséquent, au lieu de calculer les quatre dimensions de présence prévues initialement, nous avons opté pour le calcul d'un score total englobant l'ensemble des dimensions. Il est crucial de prendre en compte que cette approche a pu affecter la précision des résultats obtenus, lesquels doivent, dès lors, être interprétés avec précaution. Pour une analyse plus rigoureuse à l'avenir, il serait pertinent de suivre la procédure de cotation prévue par l'échelle de manière appropriée.

Conclusion

Cette étude pilote a été conçue pour établir les bases nécessaires avant de progresser vers des investigations plus étendues au sein d'une population clinique. L'objectif principal était d'évaluer si l'association de la réalité virtuelle avec une technique de respiration relaxante pouvait induire un état de relaxation significatif. À partir de cette prémisse, deux hypothèses ont été formulées. La première hypothèse anticipait que ce protocole susciterait effectivement un état de relaxation significatif. La seconde hypothèse cherchait à déterminer si l'ordre dans lequel les interventions étaient administrées aurait un impact distinct sur les taux de relaxation. Plus précisément, nous avons formulé la seconde hypothèse en supposant que le groupe ayant visionné la vidéo psychoéducative en premier présenterait un niveau de relaxation supérieur par rapport à l'autre groupe.

Conformément aux attentes en lien avec les constatations de la littérature existante, la première hypothèse a été confirmée. Toutefois, en ce qui concerne la seconde hypothèse, les résultats sont plus nuancés. Bien qu'ils penchent en faveur de notre hypothèse, ils appellent à des enquêtes plus approfondies pour une validation plus solide.

En conséquence, la constatation de l'efficacité du protocole relaxant au sein d'un échantillon d'adultes tout venant, il serait judicieux d'étendre ces investigations à la population clinique spécifiquement ciblée, à savoir, les patient.e.s souffrant du SPSI.

Toutefois, il est impératif de prendre en compte que notre étude comporte certaines limitations, ce qui requiert une interprétation avisée des résultats obtenus. Des études complémentaires devraient être envisagées pour consolider la validité de nos constatations.

Bibliographie

- Alhawatmeh, H., Albataineh, R., & Abuhammad, S. (2022). Differential effects of guided imagery and progressive muscle relaxation on physical and emotional symptoms in nursing students taking initial clinical training : a randomized clinical trial. *Heliyon*, 8(10), e11147. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11147>
- Ambika, R. S., Datta, B., Manjula, B., Warawantkar, U. V., & Thomas, A. (2018). Fiberoptic Endoscopic Evaluation of swallow (FEES) in intensive care unit patients post extubation. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 71(2), 266-270. <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1275-x>
- American Psychiatric Association, & Association, A. P. (2015). *DSM-5 – Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Elsevier Gezondheidszorg.
- Anderson, A. P., Mayer, M. D., Fellows, A., 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>
- Arane, K., Behboudi, A., & Goldman, R. D. (2017). La réalité virtuelle pour la prise en charge de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant. *Canadian Family Physician*, 63(12), 935-937.
- Azoulay, E., Pochard, F., Kentish-Barnes, N., Chevret, S., Aboab, J., Adrie, C., Annane, D., Bleichner, G., Bollaert, P. E., Darmon, M., Fassier, T., Galliot, R., Garrouste-Orgeas, M., Goulenok, C., Goldgran-Toledano, D., Hayon, J., Jourdain, M., Kaidomar, M., Laplace, C., . . . Schlemmer, B. (2005). Risk of post-traumatic stress symptoms in family members of intensive care unit patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 171(9), 987-994. <https://doi.org/10.1164/rccm.200409-1295oc>
- Baghaei, N., Chitale, V., Hlasnik, A., Stemmet, L., Liang, H., & Bryant, R. A. (2021). Virtual Reality for Supporting the Treatment of Depression and Anxiety : Scoping Review. *JMIR MENTAL HEALTH*, 8(9), e29681. <https://doi.org/10.2196/29681>
- Bellinghausen, L., Collange, J., Botella, M., Emery, J., & Albert, E. (2009). Validation factorielle de l'échelle française de stress perçu en milieu professionnel. *SFSP*, Vol. 21(4), 365-373. <https://doi.org/10.3917/spub.094.0365>

- Bench, S., Stayt, L., Shah, A. S. V., Dhiman, P., & Czuber-Dochan, W. (2021). Prevalence and experience of fatigue in survivors of critical illness : a mixed-methods systematic review. *Anaesthesia*, 76(9), 1233-1244. <https://doi.org/10.1111/anae.15441>
- Blum, J., Rockstroh, C., & Göritz, A. S. (2020). Development and pilot test of a virtual reality respiratory biofeedback approach. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45(3), 153-163. <https://doi.org/10.1007/s10484-020-09468-x>
- Bouchard, S., Robillard, G., & Renaud, P. (2007). Revising the factor structure of the simulator sickness questionnaire. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/312911577_Revising_the_factor_structure_of_the_simulator_sickness_questionnaire
- Bouchard, S., Robillard, G., Renaud, P., & Bernier, F. (2011). Exploring new dimensions in the assessment of virtual reality induced side effects. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/281041352>
- Bouchard, S., St-Jacques, J., Côté, S., Robillard, G., & Renaud, P. (2003). Exemples de l'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des phobies. *Revue francophone de clinique comportementale et cognitive*, 8(4), 5-12.
- Brück, E., Schandl, A., Bottai, M., & Sackey, P. V. (2018). The impact of sepsis, delirium, and psychological distress on self-rated cognitive function in ICU survivors—a prospective cohort study. *Journal of intensive care*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40560-017-0272-6>
- Bryson, S. T. (2013). Virtual Reality : A Definition History - A Personal Essay. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1312.4322>
- Caillard, A., & Gayat, E. (2020). La vie après la réanimation. *Anesthésie & Réanimation*. <https://doi.org/10.1016/j.anrea.2019.11.017>
- Calsavara, A. J. C., Costa, P. A., Nobre, V., & Teixeira, A. L. (2021). Prevalence and risk factors for post-traumatic stress, anxiety, and depression in sepsis survivors after ICU discharge. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 43(3), 269-276. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-0986>
- Chandra, A. N. R., Jamiy, F. E., & Reza, H. (2022). A Systematic survey on cybersickness in virtual environments. *Computers*, 11(4), 51. <https://doi.org/10.3390/computers11040051>

- Chanques, G., Monet, C., Hajjej, Z., De Jong, A., Garnier, O., Aarab, Y., & Jaber, S. (2020). Délirium en réanimation : épidémiologie et prise en charge. *Anesthésie & Réanimation*, 6(1), 82-89. <https://doi.org/10.1016/j.anrea.2019.11.008>
- Choi, J., Tate, J. A., Donahoe, M. P., Ren, D., Hoffman, L. A., & Chasens, E. R. (2016). Sleep in family caregivers of ICU survivors for two months post-ICU discharge. *Intensive and Critical Care Nursing*, 37, 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2016.07.003>
- Clancy, O., Edginton, T., Casarin, A & Vizcaychipi, M 2015, The psychological and neurocognitive consequences of critical illness. A pragmatic review of current evidence', *Journal of the Intensive Care Society*, vol. 16, no.3, pp. 226-233.
- Colbenson, G. A., Johnson, A., & Wilson, M. T. (2019). Post-intensive care syndrome : impact, prevention, and management. *Breathe*, 15(2), 98-101. <https://doi.org/10.1183/20734735.0013-2019>
- Combes, S. (2016). Nursing Assessment of anxiety and mood disturbance in a palliative patient : Table 1. *End of Life Care*. <https://doi.org/10.1136/eoljnl-2016-000026>
- Corbeil. (2015). *Adaptation française et validation du Smith Relaxation States Inventory 3* [Exigence partielle du doctorat en psychologie]. Université du Québec à Montreal.
- Davidson, J. E., Jones, C. J., & Bienvenu, O. J. (2012). Family response to critical illness. *Critical Care Medicine*, 40(2), 618-624. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e318236ebf9>
- Della Libera, C., Simon, J., Larøi, F., Quertemont, E., & Wagener, A. (2023). Using 360-degree immersive videos to assess multiple transdiagnostic symptoms : a study focusing on fear of negative evaluation, paranoid thoughts, negative automatic thoughts, and craving. *Virtual Reality*. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00779-y>
- Desai, S. A., Law, T. J., & Needham, D. M. (2011). Long-term complications of critical care. *Critical Care Medicine*, 39(2), 371-379. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3181fd66e5>
- Devlin, J. W., Skrobik, Y., Gélinas, C., Needham, D. M., Slooter, A. J. C., Pandharipande, P. P., Watson, P. M., Weinhouse, G. L., Nunnally, M. E., Cook, D. J., Balas, M. C., Van Den Boogaard, M., Bosma, K. J., Brummel, N. E., Chanques, G., Denehy, L., Drouot, X., Fraser, G. L., Harris, J. E., . . . Alhazzani, W. (2018). Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility,

- and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Critical Care Medicine*, 46(9), e825-e873. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003299>
- Difede, J., Hoffman, H. G., & Jaysinghe, N. (2002). Multimedia Reviews : Innovative use of virtual reality technology in the treatment of PTSD in the aftermath of September 11. *Psychiatric Services*, 53(9), 1083-1085. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.53.9.1083>
- Ehlenbach, W. J., Hough, C. L., Crane, P. K., Haneuse, S., Carson, S. S., Curtis, J. R., & Larson, E. B. (2010). Association Between Acute Care and Critical Illness Hospitalization and Cognitive Function in Older Adults. *JAMA*, 303(8), 763. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.167>
- Elliott, R., McKinley, S., Fien, M., & Elliott, D. (2016). Posttraumatic stress symptoms in intensive care patients : An exploration of associated factors. *Rehabilitation Psychology*, 61(2), 141-150. <https://doi.org/10.1037/rep0000074>
- Ely, E. W. (2017). The ABCDEF Bundle. *Critical Care Medicine*, 45(2), 321-330. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002175>
- Emmelkamp, P. M. G., Meyerbröker, K., & Morina, N. (2020). Virtual reality therapy in social anxiety disorder. *Current Psychiatry Reports*, 22(7). <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01156-1>
- Etienne, A.-M., Stassart, C., & Wagener, A. (2021). *Psychologie de la santé : Domaines d'application et méthodes d'action* [Diapositives].
- Fan, E., Dowdy, D. W., Colantuoni, E., Mendez-Tellez, P. A., Sevransky, J. E., Shanholtz, C., Himmelfarb, C. D., Desai, S. A., Ciesla, N., Herridge, M. S., Pronovost, P. J., & Needham, D. M. (2014). Physical Complications in Acute Lung Injury Survivors. *Critical Care Medicine*, 42(4), 849-859. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000000040>
- Ferendiuk, E., Biegańska, J., Kazana, P., & Pihut, M. (2019). Progressive muscle relaxation according to Jacobson in treatment of the patients with temporomandibular joint disorders. *PubMed*, 59(3), 113-122. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31891364>
- Fletcher, S., Kennedy, D. P., Ghosh, I., Misra, V. K., Kiff, K., Coakley, J., & Hinds, C. J. (2003). Persistent neuromuscular and neurophysiologic abnormalities in long-term survivors of prolonged critical illness*. *Critical Care Medicine*, 31(4), 1012-1016. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000053651.38421.d9>

- Fodor, L. A., Cotet, C. D., Cuijpers, P., Szamosközi, Ş., David, D., & Cristea, I. A. (2018). The Effectiveness of virtual reality based interventions for symptoms of anxiety and Depression : a Meta-analysis. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28113-6>
- Fond, G., Lançon, C., Auquier, P., & Boyer, L. (2019). Prévalence de la dépression majeure en France en population générale et en populations spécifiques de 2000 à 2018 : Une revue systématique de la littérature. *Presse Medicale*, 48(4), 365-375. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2018.12.004>
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D. M., 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>
- Gao, Zhang, Zhu, Gao, & Qiu. (2019). Exploring Psychophysiological Restoration and Individual Preference in the Different Environments Based on Virtual Reality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(17), 3102. <https://doi.org/10.3390/ijerph16173102>
- Gerber, S. M., Jeitziner, M., Sängler, S. D., Knobel, S. E. J., Marchal-Crespo, L., Müri, R. M., Schefold, J. C., Jakob, S. M., & Nef, T. (2019). Comparing the relaxing effects of different virtual reality environments in the intensive care unit : observational study. *JMIR perioperative medicine*, 2(2), e15579. <https://doi.org/10.2196/15579>
- Girard, T. D., Thompson, J. L., Pandharipande, P. P., Brummel, N. E., Jackson, J. S., Patel, M. B., Hughes, C. C., Chandrasekhar, R., Pun, B. T., Boehm, L. M., Elstad, M. R., Goodman, R. H., Bernard, G. R., Dittus, R. S., & Ely, E. W. (2018). Clinical phenotypes of delirium during critical illness and severity of subsequent long-term cognitive impairment : a prospective cohort study. *The Lancet Respiratory Medicine*, 6(3), 213-222. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(18\)30062-6](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(18)30062-6)
- Gold, J. I., & Mahrer, N. E. (2017). 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>
- Griffiths, J. R., Hatch, R. L., Bishop, J. T., Morgan, K., Jenkinson, C., Cuthbertson, B. H., & Brett, S. J. (2013). An exploration of social and economic outcome and associated

- health-related quality of life after critical illness in general intensive care unit survivors : a 12-month follow-up study. *Critical Care*, 17(3), R100. <https://doi.org/10.1186/cc12745>
- Hamasaki, H. (2020). Effects of Diaphragmatic Breathing on Health : A Narrative Review. *Medicines*, 7(10), 65. <https://doi.org/10.3390/medicines7100065>
- Hamel, C. (2017). Quel est le rôle des inhibiteurs de la HMG-CoA-réductase dans la prévention et sur l'apparition du délirium pour les patients hospitalisés aux soins intensifs?. *Pharmactuel*, 50(3), 181-183.
- Harvey, M., MPH, MCCM, & Davidson, J., DNP, RN, FCCM. (2016). Postintensive Care Syndrome : Right Care, Right Now. . .and Later. *Critical Care Médecine*. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001531>
- Hatch, R. A., Young, D., Barber, V. S., Griffiths, J., Harrison, D. A., & Watkinson, P. (2018). Anxiety, depression and Post Traumatic stress Disorder after Critical Illness : A UK-wide Prospective Cohort study. *Critical Care*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2223-6>
- Heeter, C. (1992). *Being There : The Subjective Experience of Presence. Presence : Teleoperators & Virtual Environments*, 1(2), 262-271. <https://doi.org/10.1162/pres.1992.1.2.262>
- Herridge, M. S. (2011). Recovery and Long-Term Outcome in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Critical Care Clinics*, 27(3), 685-704. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2011.04.003>
- Heslin, P. A. (2006, 22 septembre). *Self-Efficacy*. <https://ssrn.com/abstract=1150858>
- Hirshberg, E. L., Wilson, E. L., Stanfield, V., Kuttler, K. G., Majercik, S., Beesley, S. J., Orme, J. F., Hopkins, R. O., & Brown, S. M. (2019). Impact of critical illness on resource utilization. *Critical Care Medicine*, 47(11), 1497-1504. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003970>
- Hopkins, R. O., & Jackson, J. S. (2006). Long-term Neurocognitive Function After Critical Illness. *Chest*, 130(3), 869-878. <https://doi.org/10.1378/chest.130.3.869>
- Hopkins, R. O., Weaver, L. K., Pope, D., Orme, J. G., Bigler, E. D., & Larson-Lohr, V. (1999). Neuropsychological Sequelae and Impaired Health Status in Survivors of Severe Acute

- Respiratory Distress Syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 160(1), 50-56. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.160.1.9708059>
- Hopper, S. I., Murray, S. L., Ferrara, L. R., & Singleton, J. K. (2019). Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults. *JBI database of systematic reviews and implementation reports*, 17(9), 1855-1876. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2017-003848>
- Hosey, M. M., Needham, D. M., & Kudchadkar, S. R. (2021). Fatigue in Critical care survivors : Multidisciplinary and self-management strategies. *Anaesthesia*. <https://doi.org/10.1111/anae.15474>
- Ioannou, A., Papastavrou, E., Avraamides, M. N., & Charalambous, A. (2020). Virtual Reality and Symptoms Management of Anxiety, Depression, Fatigue, and Pain : A Systematic Review. *SAGE open nursing*, 6, 237796082093616. <https://doi.org/10.1177/2377960820936163>
- Inoue, S., Hatakeyama, J., Kondo, Y., Hifumi, T., Sakuramoto, H., Kawasaki, T., Taito, S., Nakamura, K., Unoki, T., Kawai, Y., Kenmotsu, Y., Saito, M., Yamakawa, K., & Nishida, O. (2019). Post-intensive care Syndrome : Its pathophysiology, prevention, and future directions. *Acute medicine & surgery*, 6(3), 233-246. <https://doi.org/10.1002/ams2.415>
- Iwashyna, T. J., Ely, E. W., Smith, D. M., & Langa, K. M. (2010). Long-term cognitive impairment and functional disability among survivors of severe sepsis. *Jama*, 304(16), 1787-1794.
- Jackson, J. C., Hart, R. P., Gordon, S. M., Shintani, A., Truman, B., May, L., & Ely, E. W. (2003). Six-month neuropsychological outcome of medical intensive care unit patients. *Critical Care Medicine*, 31(4), 1226-1234. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000059996.30263.94>
- Jackson, J. C., Santoro, M. J., Ely, T. M., Boehm, L. M., Kiehl, A. L., Anderson, L. S., & Ely, E. W. (2014). Improving patient care through the prism of psychology : application of Maslow's hierarchy to sedation, delirium, and early mobility in the intensive care unit. *Journal of Critical Care*, 29(3), 438-444. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2014.01.009>

- Jawed, Y., Golovyan, D., Lopez, D., Khan, S., Wang, S., Freund, C., Imran, S., Hameed, U., Smith, J. P., Kok, L., & Khan, B. (2021). Feasibility of a virtual reality intervention in the intensive care unit. *Heart & Lung, 50*(6), 748-753. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2021.05.007>
- Jermann, F., Van Der Linden, M., d'Acremont, M., & Zermatten, A. (2006). Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ). *European Journal of Psychological Assessment, 22*(2), 126-131. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.22.2.126>
- Jia, Y., Wang, X., & Cheng, Y. (2020). Relaxation therapy for depression. *Journal of Nervous and Mental Disease, 208*(4), 319-328. <https://doi.org/10.1097/nmd.0000000000001121>
- Jones, C. J. (2014). Recovery post ICU. *Intensive and Critical Care Nursing, 30*(5), 239-245. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2014.06.001>
- Jones, C. J., Bäckman, C., Capuzzo, M., Egerod, I., Flaatten, H., Granja, C., Rylander, C., & Griffiths, R. A. (2010). Intensive care diaries reduce new onset post traumatic stress disorder following critical illness : a randomised, controlled trial. *Critical Care, 14*(5), R168. <https://doi.org/10.1186/cc9260>
- Jorm, A. F., Morgan, A. J., & Hetrick, S. (2008a). Relaxation for depression. *The Cochrane library*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007142.pub2>
- Kajander, R., & Peper, E. (1998). Teaching diaphragmatic breathing to children. *Biofeedback, 26*(3), 14-17.
- Kamdar, B. B., Huang, M., Dinglas, V. D., Colantuoni, E., Von Wachter, T. M., Hopkins, R. O., & Needham, D. M. (2017). Joblessness and lost earnings after acute respiratory distress syndrome in a 1-Year national multicenter study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 196*(8), 1012-1020. <https://doi.org/10.1164/rccm.201611-2327oc>
- Kanai, R., & Tsuchiya, N. (2012). Qualia. *Current Biology, 22*(10), R392–R396. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.03.033>
- Khan, K. A., & Weisman, S. J. (2007). Nonpharmacologic pain management strategies in the Pediatric Emergency Department. *Clinical Pediatric Emergency Medicine, 8*(4), 240-247. <https://doi.org/10.1016/j.cpem.2007.08.008>

- Kim, H., Kim, D. J., Chung, W. H., Park, K., Kim, J. D. K., Kim, D., Kim, K., & Jeon, H. J. (2021). Clinical predictors of cybersickness in virtual reality (VR) among highly stressed people. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91573-w>
- Kothgassner, O. D., Goreis, A., Kafka, J. X., Van Eickels, R. L., Plener, P. L., & Felnhofner, A. (2019). Virtual Reality Exposure Therapy for Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) : A Meta-analysis. *European Journal of Psychotraumatology*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/20008198.2019.1654782>
- Kothgassner, O. D., Reichmann, A., & Bock, M. M. (2023). Virtual Reality Interventions for Mental health. Dans *Current topics in behavioral neurosciences*. https://doi.org/10.1007/7854_2023_419
- Kress, J. P., & Hall, J. B. (2014). ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness. *The New England Journal of Medicine*, 370(17), 1626-1635. <https://doi.org/10.1056/nejmra1209390>
- Krijn, M., Emmelkamp, P., Olafsson, R., & Biemond, R. (2004). Virtual Reality Exposure Therapy of Anxiety Disorders : A review. *Clinical Psychology Review*, 24(3), 259-281. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.04.001>
- Larousse, É. (s. d.). *Définitions : Nocicepteur - Dictionnaire de français Larousse*. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/nocicepteur/54736#:~:text=%EE%A0%AC%20nocicepteur&text=Terminaison%20nerveuse%20capable%20de%20transmettre,que%20par%20la%20chaleur%20intense.>
- Larroque, M. (2013). Les procédés de relaxation hier et aujourd'hui. *L'Information psychiatrique*, Volume 89(9), 751-758. <https://doi.org/10.1684/ipe.2013.1120>
- Le Petit Robert. (2020). *Le Petit Robert de la Langue Française 2020*.
- Li, A., Montañó, Z., Chen, V. C., & Gold, J. I. (2011). Virtual reality and pain management : current trends and future directions. *Future Médecine*, 1(2), 147-157. <https://doi.org/10.2217/pmt.10.15>
- Lognoul, M., Nasello, J., & Triffaux, J. (2020). La thérapie par exposition en réalité virtuelle pour les états de stress post-traumatiques, les troubles obsessionnels compulsifs et les

- troubles anxieux : indications, plus-value et limites. *L'Encéphale*, 46(4), 293-300. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2020.01.005>
- Ma, X., Yue, Z. E. J., Gong, Z., Zhang, H., Duan, N. Y., Shi, Y., Wei, G., & Li, Y. (2017). The Effect of Diaphragmatic Breathing on Attention, Negative Affect and Stress in Healthy Adults. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00874>
- Maggio, M. G., Latella, D., Maresca, G., Sciarrone, F., Manuli, A., Naro, A., De Luca, R., & Calabrò, R. S. (2019). Virtual Reality and Cognitive Rehabilitation in People with Stroke : An Overview. *Journal of Neuroscience Nursing*, 51(2), 101-105. <https://doi.org/10.1097/jnn.0000000000000423>
- Mallari, B., Spaeth, E. K., Goh, H., & Boyd, B. J. (2019). Virtual reality as an analgesic for acute and chronic pain in adults : a systematic review and meta-analysis< ; /p> ; *Journal of Pain Research, Volume 12*, 2053-2085. <https://doi.org/10.2147/jpr.s200498>
- Malbos, E., Boyer, L., & Lançon, C. (2013). L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux. *Presse Medicale*, 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.
- Malbos, E., Rapee, R. M., & Kavakli, M. (2012). Behavioral Presence Test in Threatening Virtual Environments. *Presence : Teleoperators & Virtual Environments*, 21(3), 268-280. https://doi.org/10.1162/pres_a_00112
- Mallari, B., Spaeth, E. K., Goh, H., & Boyd, B. J. (2019). < ; p> ; Virtual reality as an analgesic for acute and chronic pain in adults : a systematic review and meta-analysis< ; /p> ; *Journal of Pain Research, Volume 12*, 2053-2085. <https://doi.org/10.2147/jpr.s200498>
- Maples-Keller, J. L., Bunnell, B. E., Kim, S., & 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>
- Marec, J. L., Jouan, Y., Ehrmann, S., & Gandonnière, C. S. (2021). Le syndrome post-réanimation. *Revue de Médecine Interne*, 42(12), 855-861. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2021.05.005>

- Marra, A., Ely, E. W., Pandharipande, P. P., & Patel, M. B. (2017). The ABCDEF Bundle in Critical Care. *Critical Care Clinics*, 33(2), 225-243. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2016.12.005>
- McIlroy, P. A., King, R. L., Garrouste-Orgeas, M., Tabah, A., & Ramanan, M. (2019). The Effect of ICU Diaries on Psychological Outcomes and Quality of Life of Survivors of Critical Illness and Their Relatives. *Critical Care Medicine*, 47(2), 273-279. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003547>
- Murray, H., Grey, N., Wild, J., Warnock-Parkes, E., Kerr, A., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2020). Cognitive therapy for post-traumatic stress disorder following critical illness and intensive care unit admission. *The Cognitive Behaviour Therapist*, 13, 1-17. <https://doi.org/10.1017/s1754470x2000015x>
- Nakanishi, N., Liu, K., Kawakami, D., Kawai, Y., Morisawa, T., Nishida, T., Sumita, H., Unoki, T., Hifumi, T., Iida, Y., Katsukawa, H., Nakamura, K., Ohshimo, S., Hatakeyama, J., Inoue, S., & Nishida, O. (2021). Post-Intensive Care Syndrome and its New Challenges in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic : A Review of recent advances and perspectives. *Journal of Clinical Medicine*, 10(17), 3870. <https://doi.org/10.3390/jcm10173870>
- Nanwani-Nanwani, K., López-Pérez, L., Giménez-Esparza, C., Ruiz-Barranco, I., Carrillo, E. F. P., Arellano, M. S., Díaz-Díaz, D., Hurtado, B., García-Muñoz, A., Relucio, M. Á., Quintana-Díaz, M., Úrbez, M. R., Saravia, A., Bonan, M. V., García-Río, F., Testillano, M. L., Villar, J., De Lorenzo, A. G., & Añón, J. (2022). Prevalence of post-intensive care syndrome in mechanically ventilated patients with COVID-19. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11929-8>
- Needham, D. M., Davidson, J., Cohen, H., Hopkins, R. O., Weinert, C., Wunsch, H., Zawistowski, C., Bemis-Dougherty, A., Berney, S. C., Bienvenu, O. J., Brady, S. L., Brodsky, M. B., Denehy, L., Elliott, D., Flatley, C., Harabin, A. L., Jones, C., Louis, D., Meltzer, W., . . . Harvey, M. A. (2012). Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 40(2), 502-509. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e318232da75>
- Nikayin, S., Rabiee, A., Hashem, M. D., Huang, M., Bienvenu, O. J., Turnbull, A. E., & Needham, D. M. (2016). Anxiety Symptoms in Survivors of Critical Illness : A

- Systematic review and Meta-analysis. *General Hospital Psychiatry*, 43, 23-29.
<https://doi.org/10.1016/j.genhosppsy.2016.08.005>
- Noe, A. (2006). *Action in perception*. National Geographic Books.
- Oh, S., & Park, J. Y. (2019). Postoperative delirium. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(1), 4-12. <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00073.1>
- Olsen, H. T., Nedergaard, H. K., Strøm, T., Oxlund, J., Wian, K. A., Ytrebø, L. M., Kroken, B. A., Chew, M. S., Korkmaz, S., Lauridsen, J., & Toft, P. (2020). Nonsedation or Light Sedation in Critically Ill, Mechanically Ventilated Patients. *The New England Journal of Medicine*, 382(12), 1103-1111. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1906759>
- Ong, T., Ruppert, M. M., Akbar, M., Rashidi, P., Ozrazgat-Baslanti, T., Bihorac, A., & Suvajdzic, M. (2020). Improving the intensive care patient experience with Virtual Reality—A Feasibility Study. *Critical care explorations*, 2(6), e0122. <https://doi.org/10.1097/cce.0000000000000122>
- Ozamiz-Etxebarria, N., Santamaría, M. V. D., Munitis, A. E., & Gorrotxategi, M. P. (2020). Reduction of COVID-19 Anxiety Levels Through Relaxation Techniques : A Study Carried Out in Northern Spain on a Sample of Young University Students. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02038>
- Pandahripande, Girard, Jakson, Morandi, A., Thompson, Pun, Brummel, Hughes, Vasilevskis, Shintani, Moons, Geevarghese, Canonico, A. E., Hopkins, Bernard, Dittus, & Ely. (2013). Long-Term cognitive impairment after critical illness. *The New England Journal of Medicine*, 369(14), 1306-1316. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1301372>
- Perruquaud, S., Fingonnet, L., Salle, P. V., Bonnet, C., Bertin, P., & R, T. (2006). Bilan de la relaxation chez la personne douloureuse chronique en rhumatologie. *Douleurs : Evaluation - Diagnostic - Traitement*, 7(1), 29-35. [https://doi.org/10.1016/s1624-5687\(06\)71105-2](https://doi.org/10.1016/s1624-5687(06)71105-2)
- Pillai, J. S., Schmidt, C., & Richir, S. (2013). Achieving Presence through Evoked Reality. *Frontiers in Psychology*, 4, 86. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00086>
- Pira, G. L., Aquilini, B., Davoli, A., Grandi, S., & Ruini, C. (2023). The Use of

- Virtual Reality Interventions to Promote Positive Mental Health : Systematic Literature review. *JMIR mental health*, 10, e44998. <https://doi.org/10.2196/44998>
- Piva, S., Fagoni, N., & Latronico, N. (2019). Intensive care unit–acquired weakness : unanswered questions and targets for future research. *F1000Research*, 8, 508. <https://doi.org/10.12688/f1000research.17376.1>
- Pot-Kolder, R., Veling, W., Counotte, J., & Van Der Gaag, M. (2018). Anxiety partially mediates cybersickness symptoms in immersive virtual reality environments. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 21(3), 187-193. <https://doi.org/10.1089/cyber.2017.0082>
- Pourmand, A., Davis, S., Marchak, A., Whiteside, T., & Sikka, N. (2018). Virtual reality as a clinical tool for pain management. *Current Pain and Headache Reports*, 22(8). <https://doi.org/10.1007/s11916-018-0708-2>
- Putowski, Z., Rachfalska, N., Majewska, K., Megger, K., & Krzych, Ł. J. (2021). Risk Factors for Post-Intensive Care Syndrome in Family Members (PICS-F) of Adult Patients : A Systematic Review. *Research Square (Research Square)*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-773995/v1>
- Rabiee, A., Nikayin, S., Hashem, M. D., Huang, M., Dinglas, V. D., Bienvenu, O. J., ... & Needham, D. M. (2016). Depressive symptoms after critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Critical care medicine*, 44(9), 1744.
- Rawal, G., Yadav, S., & Kumar, R. (2017). Post-intensive care syndrome : An overview. *Journal of Translational Internal Medicine*, 5(2), 90-92. <https://doi.org/10.1515/jtim-2016-0016>
- Rey, M. C. B., Clark, T. K., Wang, W., Leeder, T., Bian, Y., & Merfeld, D. M. (2016). Vestibular perceptual thresholds increase above the age of 40. *Frontiers in Neurology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fneur.2016.00162>

- 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>
- Righy, C., Rosa, R. G., Da Silva, R. T. A., Kochhann, R., Migliavaca, C. B., Robinson, C. C., Teche, S. P., Teixeira, C., Bozza, F. A., & Falavigna, M. (2019). Prevalence of Post-traumatic stress disorder symptoms in adult critical care survivors : A Systematic review and Meta-analysis. *Critical Care*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2489-3>
- Rockstroh, C., Blum, J., & Göritz, A. S. (2020). A mobile VR-based respiratory biofeedback game to foster diaphragmatic breathing. *Virtual Reality*, 25(2), 539-552. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00471-5>
- Rousseau, A., Prescott, H. C., Brett, S. J., Weiss, B., Azoulay, E., Creteur, J., Latronico, N., Hough, C. L., Weber-Carstens, S., Vincent, J. L., & Preiser, J. (2021). Long-term outcomes after critical illness : recent insights. *Critical Care*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03535-3>
- Saleh, D., Romo, L., & Camart, N. (2016, décembre). [Validation de l'échelle du sentiment d'auto-efficacité \(GSE : General Self-Efficacy Scale\) chez des étudiants universitaires français](#) [En ligne]. Communication par affiche présentée au *44ème Congrès annuel de TCC*, Paris, France.
- Sakusic, A., O'Horo, J. C., Dziadzko, M. A., Volha, D., Ali, R., Singh, T. D., Kashyap, R., Farrell, A., Fryer, J. D., Petersen, R. C., Gajic, O., & Rabinstein, A. A. (2018). Potentially Modifiable Risk Factors for Long-Term Cognitive Impairment After Critical Illness : A Systematic Review. *Mayo Clinic Proceedings*, 93(1), 68-82. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.11.005>
- Sanchez-Vives, M. V., & Slater, M. (2005). From presence to consciousness through virtual reality. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(4), 332-339. <https://doi.org/10.1038/nrn1651>
- Sasannejad, C., Ely, E. W., & Lahiri, S. (2019). Long-term cognitive impairment after acute respiratory distress syndrome : a review of clinical impact and pathophysiological mechanisms. *Critical Care*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2626-z>
- Schmidt, M., & Azoulay, E. (2012). Having a loved one in the ICU. *Current Opinion in Critical Care*, 18(5), 540-547. <https://doi.org/10.1097/mcc.0b013e328357f141>

- Schultz, J. H. (2008). *Le training autogène : Méthode de relaxation par auto-décontraction concentrative. Essai pratique et clinique*. PUF.
- Schweickert, W. D., & Hall, J. B. (2007). ICU-Acquired weakness. *Chest*, 131(5), 1541-1549. <https://doi.org/10.1378/chest.06-2065>
- Servant, D. (2015). *La relaxation : Nouvelles approches, nouvelles pratiques*. Elsevier Masson.
- Shafer, D.M.; Carbonara, C.P.; Korpi, M.F. Modern virtual reality technology: Cybersickness, sense of presence, and gender. *Media Psychol. Rev.* **2017**, 11, 1.
- Shdaifat, S. A., & Qadire, M. A. (2020). Anxiety and depression among patients admitted to intensive care. *Nursing in critical care*, 27(1), 106-112. <https://doi.org/10.1111/nicc.12536>
- Shin, H., & Kim, K. (2015). Virtual reality for cognitive rehabilitation after brain injury: a systematic review. *Journal of physical therapy science*, 27(9), 2999-3002.
- Siegemund, M., Massarotto, P., Reuthebuch, O., & Pargger, H. (2011). Délire post- opératoire: pathophysiologie et diagnostic. 1re partie. In *Forum Médical Suisse* (Vol. 11, No. 20, pp. 354-357). EMH Media.
- Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology*, 109(3), 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>
- 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., & Wilbur, S. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE) : Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence : Teleoperators & Virtual Environments*, 6(6),603-616. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.6.603>
- Smith S, Rahman O. Post Intensive Care Syndrome. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2022. PMID: 32644390.
- Stamenkovic, D., Laycock, H., Karanikolas, M., Ladjovic, N., Neskovic, V., & Bantel, C. (2019). Chronic Pain and Chronic Opioid Use After Intensive Care Discharge – Is It

- Time to Change Practice ? *Frontiers in Pharmacology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00023>
- Stanney, K.M.; Hale, K.S.; Nahmens, I.; Kennedy, R.S. What to Expect from Immersive Virtual Environment Exposure: Influences of Gender, Body Mass Index, and Past Experience. *Hum. Factors J. Hum. Factors Ergon. Soc.* **2003**, 45, 504–520.
- Stauffert, J., Niebling, F., & Latoschik, M. E. (2020). Latency and Cybersickness : Impact, Causes, and Measures. A Review. *Frontiers in virtual reality*, 1. <https://doi.org/10.3389/frvir.2020.582204>
- Svenningsen, H., Langhorn, L., Ågård, A., & Dreyer, P. (2015a). Post-ICU symptoms, consequences, and follow-up : an integrative review. *Nursing in critical care*, 22(4), 212-220. <https://doi.org/10.1111/nicc.12165>
- Tisseron, S., & Tordo, F. (2021). *Comprendre et soigner l'homme connecté : Manuel de cyberpsychologie*.
- Toussaint, L., Nguyen, Q., Roettger, C., Dixon, K., Offenbächer, M., Kohls, N., Hirsch, J. K., & Sirois, F. M. (2021). Effectiveness of Progressive Muscle Relaxation, Deep Breathing, and Guided Imagery in Promoting Psychological and Physiological States of Relaxation. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2021/5924040>
- Triberti, S., Repetto, C., & Riva, G. (2014). Psychological Factors Influencing the Effectiveness of Virtual Reality–Based Analgesia : a systematic review. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(6), 335-345. <https://doi.org/10.1089/cyber.2014.0054>
- Valsø, Å., Rustøen, T., Skogstad, L., Schou-Bredal, I., Ekeberg, Ø., Småstuen, M. C., & Tøien, K. (2020). Posttraumatic stress symptoms and sense of coherence in proximity to intensive care unit discharge. *Nursing in Critical Care*, 25, 117–125.
- Varvogli, L., & Darviri, C. (2011). Stress management techniques: Evidence-based procedures that reduce stress and promote health. *Health science journal*, 5(2), 74.
- Veling, W., Lestestuiver, B., Jongma, M., Hoenders, R., & Van Driel, C. (2021). Virtual reality relaxation for patients with a psychiatric disorder : Crossover Randomized

- Controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 23(1), e17233. <https://doi.org/10.2196/17233>
- Vester, L. B., Holm, A. B., & Dreyer, P. (2021). Patients' and relatives' experiences of post-ICU everyday life : A qualitative study. *Nursing in Critical Care*, 27(3), 392-400. <https://doi.org/10.1111/nicc.12682>
- Vlake, J. H., Van Bommel, J., Wils, E., Korevaar, T. I. M., Hellemons, M. E., Schut, A. F. C., Labout, J. A. M., Schreuder, L. L. H., Gommers, D., & Van Genderen, M. E. (2021a). Effect of intensive care unit-specific virtual reality (ICU-VR) to improve psychological well-being and quality of life in COVID-19 ICU survivors : a study protocol for a multicentre, randomized controlled trial. *Trials*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05271-z>
- Vlake, J. H., Wils, E., Van Bommel, J., Korevaar, T. I. M., Gommers, D., & Van Genderen, M. E. (2021b). Virtual reality tailored to the needs of Post-ICU patients : A safety and immersiveness study in healthy volunteers. *Critical care explorations*, 3(5), e0388. <https://doi.org/10.1097/cce.0000000000000388>
- Wang, W., Xu, C., Ma, X., Zhang, X., & Xie, P. (2020). Intensive Care Unit-Acquired Weakness : A Review of Recent Progress With a Look Toward the Future. *Frontiers in Medicine*, 7. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.559789>
- Wieske, L., Dettling-Ihnenfeldt, D. S., Verhamme, C., Nollet, F., Van Schaik, I. N., Schultz, M. J., Horn, J., & Van Der Schaaf, M. (2015). Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning : a follow-up study. *Critical Care*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0937-2>
- Witlox, J., Eurelings, L. S. M., De Jonghe, J. F. M., Kalisvaart, K. J., Eikelenboom, P., & Van Gool, W. A. (2010). Delirium in Elderly Patients and the Risk of Postdischarge Mortality, Institutionalization, and Dementia. *JAMA*, 304(4), 443. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1013>
- Witmer, B. G., & Singer, M. B. (1998). Measuring presence in virtual environments : a presence questionnaire. *Presence : Teleoperators & Virtual Environments*, 7(3), 225-240. <https://doi.org/10.1162/105474698565686>
- Wohlgenannt, I., Simons, A., & Stieglitz, S. (2020). Virtual reality. *Business & Information Systems Engineering*, 62(5), 455-461. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>

Yu, D., Lee, D., & Woo, J. (2010). Improving health-related quality of life of patients with chronic heart failure : Effects of relaxation therapy. *Journal of Advanced Nursing*, 66(2), 392-403. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05198.x>

Yuan, C., Timmins, F., & Thompson, D. R. (2021). Post-intensive care syndrome : A concept analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 114, 103814. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103814>

Zeng, N., Pope, Z., Lee, J. E., & Gao, Z. (2018). Virtual Reality Exercise for Anxiety and Depression : A Preliminary review of Current research in an Emerging field. *Journal of Clinical Medicine*, 7(3), 42. <https://doi.org/10.3390/jcm7030042>

PARTIE IV : ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire sociodémographique

1. Quel est votre genre ?

- Homme
- Femme
- Autre

2. Quel âge avez-vous ?

3. Quel est votre niveau d'étude ?

- Primaire
- Secondaire inférieur
- Formation en apprentissage
- Enseignement spécialisé
- Secondaire supérieur général
- Secondaire supérieur technique de transition
- Secondaire supérieur technique de qualification
- Secondaire supérieur professionnel
- Secondaire supérieur artistique
- Enseignement supérieur de type court (graduat/bachelier)
- Enseignement supérieur de type long (licence/master)
- Post-universitaire (doctorat)
- Autre ¹⁰

4. Quel est votre statut socio-professionnel ?

5. Depuis quand ?

6. À propos de votre activité professionnelle, vous êtes actuellement

- Actif.ve à plein temps
- Actif.ve à temps partiel
- En pause carrière
- En arrêt maladie
- Autre ¹⁰

7. Prenez-vous des médicaments actuellement ? Si oui, précisez

8. Quel est votre état civil ?

- Célibataire
- Marié.e
- Cohabitant.e

¹⁰ Précisez

- Veuf.ve
- Autre ¹¹

9. Souffrez-vous de problème de vue ?

9.1 Si oui, ces problèmes de vue sont-ils corrigés et la correction est-elle adaptée ?

10. Vous sentez-vous en bonne santé actuellement ?

11. Souffrez-vous actuellement ou avez-vous souffert d'un ou plusieurs troubles répertoriés ci-dessous ?

- Traumatisme crânien/commotion avec perte de connaissance
- Atteinte cérébrale
- Intoxication au CO
- Trouble dysfonctionnel de l'attention avec hyperactivité
- Cancer
- Épilepsie
- Dyslexie, dyspraxie ou dyscalculie
- Maladie hépatique
- Autre ¹¹
- Aucun

12. Souffrez-vous actuellement ou avez-vous souffert d'un ou plusieurs troubles répertoriés ci-dessous ?

- Troubles anxieux
- Trouble de l'humeur
- Trouble du sommeil
- Burnout
- Stress
- Abus de substance
- Autre
- Aucun

13. Je suis familier.ère avec la réalité virtuelle

14. Je pratique des techniques de relaxation

- Jamais

¹¹ Précisez

- Parfois
- Souvent
- Quotidiennement
- précisez

15. Je pratique la pleine conscience

- Jamais
- Parfois
- Souvent
- Quotidiennement

Annexe 2 : Perceived Stress Scale 10 items (PSS-10) (Bruchon-Schweitzer, 2002)

Pour chaque question, choisissez parmi les alternatives suivantes.

Au cours du dernier mois, ...

	Jamais	Presque	Parfois	Assez	Très
	jamais			souvent	souvent
<i>À quelle fréquence avez-vous été bouleversé à cause d'un événement inattendu ?</i>					
<i>Combien de fois avez-vous eu l'impression de ne pas pouvoir contrôler les choses importantes de votre vie ?</i>					
...					
...					
<i>À quelle fréquence avez-vous senti que les difficultés s'accumulaient si haut que vous ne pouviez pas les surmonter ?</i>					

Annexe 3 : General Self-Efficacy Scale (GSE) (Dumont, Schwarzer & Jerusalem, 2000)

Lisez attentivement chaque phrase et sélectionnez la colonne qui vous décrit le mieux :

	Pas du tout vrai	À peine vrai	Moyennement vrai	Totalement vrai
<i>J'arrive toujours à solutionner des problèmes difficiles si je m'y efforce vraiment.</i>				
<i>Si quelqu'un s'oppose à moi, je peux trouver des moyens d'obtenir ce que je veux.</i>				
...				
...				
...				
<i>Si je suis dans le pétrin, je peux habituellement imaginer une solution.</i>				

Annexe 4 : Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ) (Jermann, Van der Linden, d'Acremont & Zermatten, 2006)

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 désagréables ... »

	Presque jamais	Parfois	Régulière- ment	Souvent	Presque toujours
<i>J'ai le sentiment que je suis celle/celui à blâmer pour ce qui s'est passé.</i>					
<i>Je pense que je dois accepter que cela se soit passé.</i>					
...					
...					
<i>Je pense à la manière de changer la situation.</i>					
<i>Je me dis qu'il y a pire dans la vie.</i>					

Annexe 5 : Inventaire des États de Relaxation de Smith 3, IER-S3 (Smith Relaxation States Inventory 3 (SRSI-3) ; Corbeil, 2015)

Comment vous sentez-vous en ce moment ? Veuillez répondre à tous les énoncés en utilisant l'échelle suivante : En ce moment, je ressens ce qui suit ...

	Pas du tout	Un peu	Modéré- ment	Modéré- ment	Beaucoup	Au maximum
<i>Mon esprit est calme et silencieux (je ne pense à rien).</i>						
<i>Je sens mes muscles raides et tendus (poings ou mâchoire serrés, sourcils froncés).</i>						
...						
...						
<i>Des pensées dérangeantes traversent mon esprit.</i>						

Annexe 6 : Questionnaire de Présence (Wagener & Simon, in prep)

Cochez la réponse qui correspond le mieux à votre ressenti actuel.

Tout En Légè- Ni Légè- En Tout
à fait en dé- rement en rement accord à fait en
dé- saccord en dé- accord, en accord accord
saccord saccord ni en dé- accord
saccord

<i>J'avais l'impression « d'être là », dans l'environnement immersif.</i>							
<i>L'environnement virtuel me semble réel.</i>							
...							
...							
<i>Le monde avec lequel j'ai interagi me semblait réel.</i>							
<i>J'ai senti un lien positif ou négatif avec les personnages.</i>							

Annexe 7 : Questionnaire des Cybermalaises QC (Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) ; Bouchard et al., 2007)

Encerlez à quel point chaque symptôme ci-dessous vous affecte présentement.

	Pas du tout	Un peu	Modérément	Sévèrement
<i>Inconfort général.</i>				
<i>Fatigue.</i>				
...				
...				
<i>Vertiges.</i>				

Annexe 8 : Échelles visuelles analogiques

En général, je me sens :

En colère



Désespéré.e



...



...



Dégouté.e

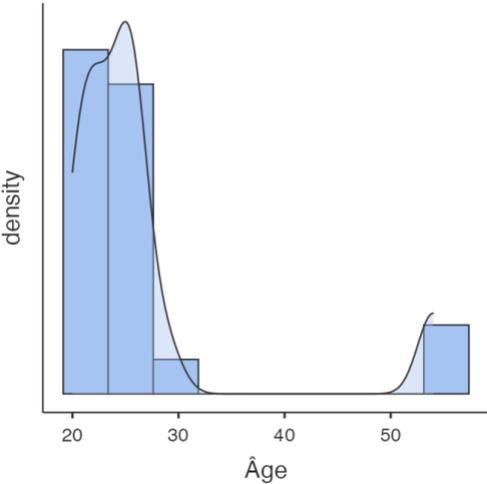


Annexe 9 : Normalité des variables au T0 pour l'échantillon

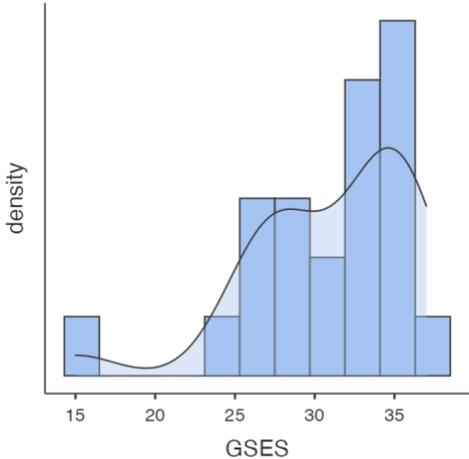
	W	p	Normalité
Âge	.575	< .001	Non
GSES	.862	.006	Non
PSS	.953	.360	Oui
Échelles analogiques	.916	.062	Oui
CERQ			
Réaction adaptative (RA)	.897	< .001	Non
Réaction non adaptative (RNA)	.893	< .001	Non
RA – Acceptation	.950	.323	Oui
RA – Centration positive	.947	.271	Oui
RA – Centration sur l'action	.963	.556	Oui
RA – Réévaluation positive	.886	.016	Non
RA – Mise en perspective	.943	.229	Oui
RNA – Blâme de soi	.920	.076	Oui
RNA – Ruminations	.925	.097	Oui
RNA - Dramatisation	.909	.045	Non
RNA – Blâme sur autrui	.881	.013	Non

Annexe 10 : Histogrammes des variables non normales

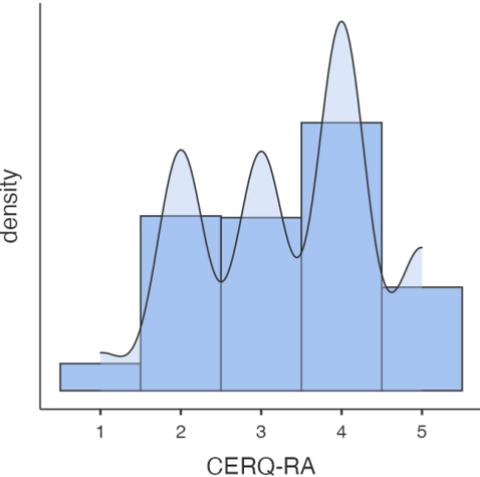
Âge



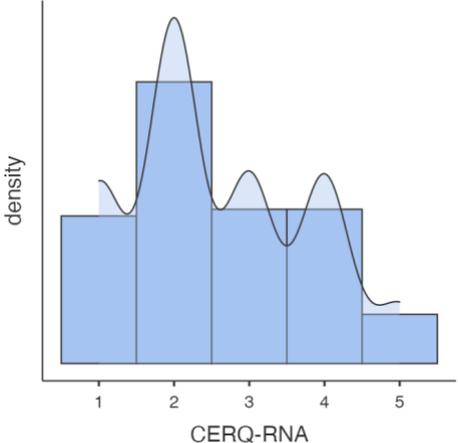
GSES



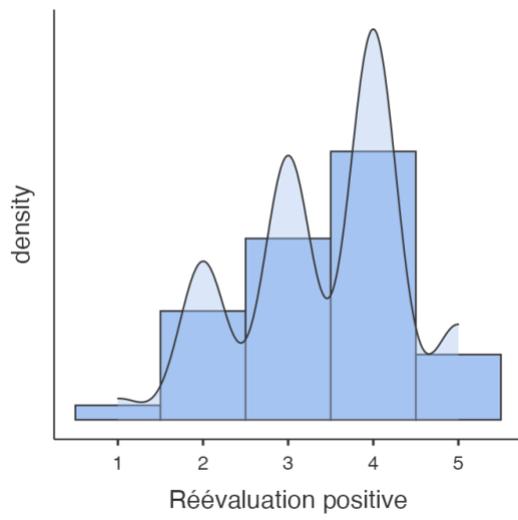
CERQ-RA



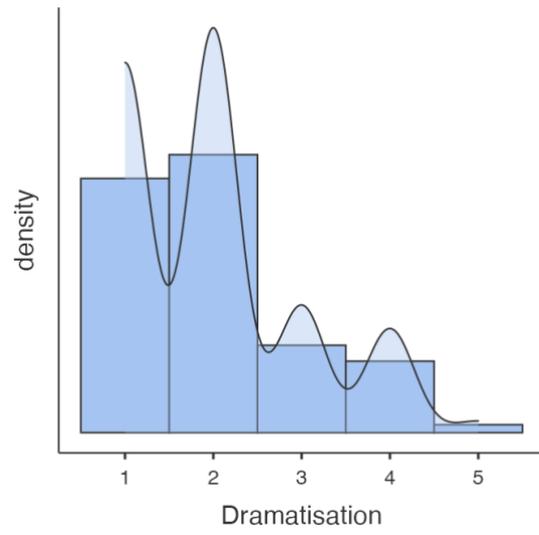
CERQ-RNA



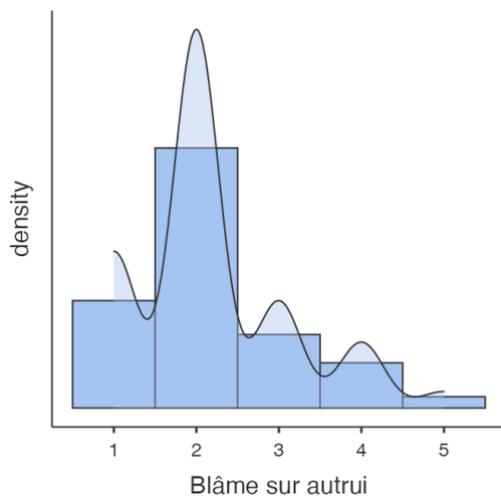
CERQ-Réévaluation positive



CERQ-Dramatisation



CERQ-Blâme sur autrui



Annexe 11 : Présentation détaillée des données démographiques

	Échantillon (N=22)		Groupe Contrôle (N=9)		Groupe Expérimental (N=13)	
	M	E-T	M	E-T	M	E-T
Âge	26,5	9,22	23,7	2,55	28,5	11,68
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Sexe						
Homme	11	50	6	66,57	5	38,46
Femme	11	50	3	33,33	8	61,54
Niveau d'étude						
Formation en apprentissage	1	4,55	1	11,11	0	0
Enseignement supérieur général	2	9,09	0	0	2	15,38
Enseignement supérieur de type court (Bachelier)	6	27,27	4	44,44	2	15,38
Enseignement supérieur de type long (Master)	13	59,55	4	44,44	9	69,23
Statut socio- professionnel						
Étudiant.e	11	50	4	44,44	7	53,85
Ouvrier.ère	2	9,09	1	11, 11	1	7,69
Employé.e	3	13,64	1	11,11	2	15,38
Fonctionnaire	1	4,55	0	0	1	7,69
Indépendant.e	4	18,18	2	22,22	2	15,38
Sans Emploi	1	4,55	1	11,11	0	0

Temps professionnel						
Actif.ve à temps plein	19	86,36	8	88,89	11	84,62
Actif.ve à temps partiel	1	4,55	0	0	1	7,69
Autre	2	9,09	1	11,11	1	7,69
État civil						
Célibataire	18	81,82	8	88,89	10	76,92
Cohabitant.e	3	13,64	1	11,11	2	15,38
Veuf.ve	1	4,55	0	0	1	7,69
Médication						
Oui	3	13,63	1	11,11	2	15,38
Non	19	86,36	8	88,89	11	84,62
Problème de vue						
Oui	12	54,55	5	55,56	7	53,85
Non	10	45,45	4	44,44	6	46,15

Annexe 12 : Tableau des normalités et homogénéités des variances de l'IER-S3

		Test de normalité Shapiro-Wilk		Test d'homogénéité des variances Levene	
		W	<i>p</i>	F	<i>p</i>
Relaxation Physique	T0	.88	< .001	0.04	.851
	T1	.93	< .001	0.72	.40
	T2	.93	< .001	4.79	.03
	T3	.94	< .001	3.98	.99
	T4	.90	< .001	0.01	.94
	T5	.93	< .001	1.17	.28
Somnolence	T0	.88	< .001	0.08	.78
	T1	.93	.009	2.56	.12
	T2	.87	< .001	1.25	.27
	T3	.87	< .001	3.10	.09
	T4	.84	< .001	2.91	.99
	T5	.91	.002	1.58	.22
Désengagement	T0	.83	< .001	0.04	.85
	T1	.92	.003	0.20	.65
	T2	.95	.002	11.78	.001
	T3	.89	< .001	0.004	.95
	T4	.89	< .001	0.005	.94
	T5	.89	< .001	0.53	.47
Pleine-conscience	T0	.90	< .001	0.03	.87
	T1	.93	< .001	0.02	.89
	T2	.92	< .001	0.09	.78
	T3	.93	< .001	1.65	.20
	T4	.93	< .001	0.59	.44

	T5	.94	< .001	0.48	.48
Disposition positive	T0	.91	< .001	0.07	.79
	T1	.92	< .001	2.86	.09
	T2	.94	< .001	1.87	.17
	T3	.94	< .001	0.70	.41
	T4	.94	< .001	0.67	.41
	T5	.94	< .001	0.13	.72
Spiritualité	T0	.85	< .001	0.07	.91
	T1	.85	< .001	2.86	.15
	T2	.75	< .001	1.87	.10
	T3	.87	< .001	0.70	.89
	T4	.74	< .001	0.67	.30
	T5	.77	< .001	0.13	.69
Stress	T0	.88	< .001	0.10	.75
	T1	.72	< .001	7.80	.006
	T2	.89	< .001	15.67	< .001
	T3	.82	< .001	10.35	.002
	T4	.80	< .001	1.90	.170
	T5	.71	< .001	2.64	.106

Annexe 13 : ANOVA à mesures répétées sur les différentes composantes de l'IER-S3

	Effet	SC	Ddl	MC	F	<i>p</i>
Relaxation physique	TEMPS	192.7	4.30	44.80	31.02	< .001
	TEMPS * GROUPE	42.2	4.30	9.82	6.80	< .001
Somnolence	TEMPS	84.42	3.76	2.,45	11.05	< .001
	TEMPS * GROUPE	9.42	3.76	2.51	1.23	.299
Désengagement	TEMPS	75.6	3.98	18.98	9.89	< .001
	TEMPS * GROUPE	12	3.98	3.02	3.02	.184
Pleine-conscience	TEMPS	83.53	4.38	19.08	13.06	< .001
	TEMPS * GROUPE	9.47	4.38	12.16	1.48	.201
Disposition positive	TEMPS	29	4.16	6.97	6.04	< .001
	TEMPS * GROUPE	17.5	4.16	4.22	3.65	.005
Spiritualité	TEMPS	41.14	3.85	10.69	6.21	< .001
	TEMPS * GROUPE	7.13	3.85	1.85	1.08	.367
Stress	TEMPS	110.9	3.97	27.94	25.43	< .001
	TEMPS * GROUPE	37.6	3.97	9.47	8.62	< .001

Annexe 14 : Significativités relevées lors des tests post-hoc de l'interaction temps d'évaluation*GROUPE des différentes composantes de l'IER-S3

		<i>t</i>	<i>p</i>
Relaxation physique	T2	-4.41	.001
	T4	3.94	.007
Disposition positive	T1	-3.51	.029
	T2	-5.038	< .001
Stress	T2	3.86	.008
	T3	3.95	.006

Annexe 15 : Significativités relevées lors des tests post-hoc des temps d'évaluation pour les différentes composantes de l'IER-S3

		<i>t</i>	<i>p</i>
Relaxation physique	T0-T1	-7.29	< .001
	T0-T3	-5.80	< .001
	T0-T5	-6.68	< .001
	T1-T2	6.85	< .001
	T1-T4	7.85	< .001
	T2-T3	-7.03	< .001
	T2-T5	-7.42	< .001
	T3-T4	6.55	< .001
	T4-T5	-7.56	< .001
Somnolence	T0-T1	-3.61	.010
	T0-T3	-5.55	< .001
	T1-T2	3.85	.001
	T1-T4	4.22	.002
	T2-T3	-5.44	< .001
	T3-T4	6.25	< .001
Désengagement	T4-T5	-4.07	.003
	T0-T1	-3.89	.004
	T0-T3	-4.49	< .001
	T0-T5	-3.75	.007
	T1-T2	3.52	.013
	T1-T4	3.36	.019
	T2-T3	-4.72	< .001
	T2-T5	-3.76	.006
T3-T4	3.42	.017	
T4-T5	-3.30	.023	

Pleine-conscience	T0-T1	-3.51	.007
	T1-T2	4.83	< .001
	T1-T4	6.58	< .001
	T2-T3	-3.65	.004
	T2-T5	-4.29	< .001
	T3-T4	4.65	< .001
	T4-T5	-6.35	< .001
Disposition positive	T0-T4	3.43	.010
	T1-T4	4.30	< .001
	T2-T3	-3.51	.008
	T3-T4	4.19	< .001
	T4-T5	-4.10	< .001
Spiritualité	T0-T4	3.79	.004
	T1-T4	3.20	.017
	T2-T3	-4.16	.001
	T3-T4	4.47	< .001
	T3-T5	3.63	.006
Stress	T0-T1	7.21	< .001
	T0-T3	4.70	< .001
	T0-T4	4.37	< .001
	T0-T5	7.47	< .001
	T1-T2	-6.88	< .001
	T1-T4	-3.39	.011
	T2-T3	4.49	< .001
	T2-T5	7.91	.006
	T3-T5	3.78	.003
	T4-T5	5.14	< .001

Résumé

Introduction. L'état de santé à long terme des patient.e.s sortant des unités de soins intensifs préoccupe de plus en plus à mesure où le taux de survivants augmente. L'utilisation de la réalité virtuelle comme méthode de relaxation émerge comme une approche novatrice pour les individus affligés par le syndrome post-soins intensifs. Cette approche vise à apaiser les répercussions tant psychologiques que physiologiques de cette condition, en fournissant un environnement immersif propice à la détente et à la récupération.

Méthodologie. Notre étude vise à évaluer l'efficacité de la réalité virtuelle associée à la respiration relaxante, ainsi qu'à comparer deux protocoles pour déterminer lequel induit une relaxation plus prononcée. Nous avons réuni 22 participant.e.s, réparti.e.s aléatoirement en deux groupes (contrôle et expérimental). Chaque groupe a subi trois interventions distinctes : deux sessions d'immersion en réalité virtuelle et la visualisation d'une vidéo psychoéducatrice sur la respiration relaxante. Les deux groupes ont suivi le même traitement, avec uniquement un ordre d'administration différent. Les participant.e.s ont rempli un questionnaire avant et après chaque intervention évaluant la variable principale d'intérêt, à savoir le niveau de relaxation. En outre, ils ont répondu à une échelle de cybermalaise avant et après les sessions d'immersion en réalité virtuelle et à une échelle de présence uniquement après celles-ci. Certaines variables dépendantes ont été évaluées au début de l'étude, notamment les données démographiques et le profil psychologique des participant.e.s.

Hypothèses. Nous pensons que l'utilisation de la réalité virtuelle combinée à la respiration relaxante aura un effet notable sur la relaxation, et nous prévoyons également une différence significative selon l'ordre d'administration des interventions.

Résultats. Après l'intervention, un niveau de relaxation supérieur a été observé par rapport à avant l'intervention. Quant aux distinctions entre les deux groupes, les résultats ne sont pas clairs. Des taux de relaxation plus importants ont été observés au sein du groupe expérimental. Cependant, des recherches complémentaires seront nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à ces résultats et ainsi pouvoir les interpréter.

Conclusion. Les résultats ont mis en évidence une efficacité de l'utilisation de la réalité virtuelle comme un moyen de relaxation au sein d'une population d'adultes tout venant. Ainsi, il s'agirait d'étendre l'étude à la population clinique visée et à investiguer davantage afin de confirmer les tendances observées.

Mots-clés. Syndrome post-soins intensifs ; Réalité virtuelle ; Relaxation ; Respiration diaphragmatique