

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

COMPARAISON DES MÉTHODES DE SIMULATION, AVEC RÉALITÉ VIRTUELLE IMMERSIVE ET
PATIENT SIMULÉ, AUPRÈS DE PERSONNES ÉTUDIANTES EN SCIENCES INFIRMIÈRES

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

MAÎTRISE EN ÉDUCATION

PAR

NADIA TURGEON

MAI 2024

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.12-2023). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Dans un premier temps, j'aimerais remercier chaleureusement mon directeur de recherche, Pr Patrick Charland du département de didactique à l'UQAM ainsi que ma codirectrice Pre Isabelle Ledoux de l'École des sciences infirmières à l'Université de Sherbrooke pour leur grande confiance et leur soutien indéfectible tout au long de ce processus. Leurs critiques constructives, leur dynamisme ainsi que leurs encouragements m'ont permis de mener ce projet à terme. Tout au long de mon parcours au sein du programme maîtrise, vous m'avez offert l'opportunité de collaborer à différents projets de recherche selon vos univers respectifs, un privilège qui m'a fourni de multiples occasions d'enrichissement professionnel.

Je tiens également à remercier les professeurs Stéphan Lavoie et Émile Gosselin de l'École des sciences infirmières de l'Université de Sherbrooke qui ont cru en la pertinence de ce projet et m'ont ouvert les portes de leur réseau académique. Cette étude a bénéficié de l'appui du Centre de simulation (PRACCISS) ainsi que celui de l'École des sciences infirmières de l'Université de Sherbrooke, un soutien déterminant dans la réussite de ce projet. Par ailleurs, je souligne la précieuse collaboration des personnes étudiantes qui ont accepté de participer à ce projet de recherche, sans vous ce projet n'aurait pu exister.

Pour terminer, la rédaction d'un mémoire nécessite le soutien d'un réseau social adéquat. Dans cette perspective, je remercie ma famille et mes amis ainsi que mon conjoint pour son soutien, son écoute et pour avoir fourni un écho aux multiples réflexions qui jalonnent ce processus d'écriture.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
RÉSUMÉ.....	viii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE	3
1.1 La formation en sciences infirmières au Québec.....	3
1.2 Utilisation de la stratégie pédagogique par simulation dans des programmes de formation professionnalisants.....	4
1.3 La simulation immersive en sciences de la santé	6
1.4 La recherche sur la RV dans la formation universitaire	8
1.5 La RVI comme outil d'apprentissage en sciences de la santé.....	11
1.6 L'immersion induite par la RVI et ses effets sur les processus d'apprentissage.....	14
1.7 La simulation avec patient simulé dans la formation en sciences infirmières	16
1.8 La comparaison des méthodes de simulation en RVI et PS	19
1.9 Problème et question de recherche	22
1.10 Pertinence et retombées	23
CHAPITRE 2 CADRE CONCEPTUEL ET THÉORIQUE	24
2.1 La pédagogie de la simulation : stratégie et méthodes	24
2.1.1 Contextualisation et ancrages théoriques de la simulation en sciences infirmières.....	24
2.1.2 Définition de la simulation en sciences de la santé	25
2.1.3 La théorie de la simulation NLN de Jeffries	26
2.2 La simulation immersive	30
2.2.1 Quelques notions associées à la simulation immersive	30
2.2.1.1 Les notions d'immersion et de sentiment de présence	30
2.2.1.2 Les notions de fidélité et de réalisme	31
2.2.2 Une typologie de la simulation immersive	32
2.2.3 La simulation en réalité virtuelle immersive (RVI).....	33
2.2.4 La simulation avec patient simulé	35
2.3 La notion de compétence	36
2.3.1 Définition de la compétence.....	36
2.3.2 Quelques caractéristiques de la compétence.....	37

2.3.3	Compétences et parcours professionnalisant en sciences infirmières	38
2.3.4	Les compétences et la simulation.....	39
2.4	L'engagement.....	40
2.4.1	Conceptualisation de l'engagement	40
2.4.2	L'engagement et la simulation.....	42
2.5	Théorie de la charge cognitive	44
2.5.1	Les origines de la théorie de la charge cognitive.....	44
2.5.2	Systèmes de mémoire et processus d'apprentissage.....	44
2.5.3	Les types de charges cognitives.....	45
2.5.4	Évolution du modèle de la théorie de la charge cognitive	47
2.6	Les objectifs de la recherche.....	48
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE.....		50
3.1	L'approche méthodologique.....	50
3.2	Population cible	50
3.3	Échantillonnage et recrutement	51
3.3.1	Caractéristiques de l'échantillon et critères d'admissibilité- exclusion.....	51
3.4	Instrumentation	52
3.4.1	Mesure de la performance dans la tâche	53
3.4.2	Mesure de l'engagement.....	55
3.4.3	Mesure de la charge cognitive.....	56
3.4.4	Entretien semi-dirigé individuel.....	57
3.5	Devis méthodologique	57
3.6	Tâche expérimentale et équipement de RVI	58
3.7	Déroulement de l'expérimentation	60
3.8	Analyse des données.....	61
3.9	Considération éthique.....	63
CHAPITRE 4 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION.....		65
4.1	Test de normalité des distributions	66
4.2	Résultats relatifs à la performance des personnes participantes dans les tâches assignées pour les deux conditions	67
4.2.1	Résultats descriptifs de la performance dans les tâches assignées pour les deux conditions de simulation.....	67
4.2.2	Résultats comparatifs de la performance dans les tâches assignées pour les deux conditions de simulation.....	68
4.3	Résultats relatifs à l'engagement des personnes participantes pour les deux conditions de simulation.....	70
4.3.1	Résultats descriptifs de l'engagement pour les deux conditions de simulation	70
4.3.2	Résultats comparatifs de l'engagement pour les deux conditions de simulation.....	72

4.4 Résultats relatifs à la charge cognitive des personnes participantes dans les deux conditions de simulation.....	74
4.4.1 Résultats descriptifs de la charge cognitive pour les deux conditions de simulation	75
4.4.2 Résultats comparatifs de la charge cognitive	76
4.5 Résultats de l’analyse qualitative des entretiens semi-dirigés	77
4.5.1 Thème de la perception du développement des compétences	77
4.5.2 Thème de l’engagement	80
4.5.3 Thème de la charge cognitive	83
4.5.4 Thèmes émergents	83
4.5.4.1 Le réalisme	83
4.5.4.2 Déstabilisé.....	85
4.5.4.3 Impressions générales	86
CHAPITRE 5 DISCUSSION	88
5.1 Effets des méthodes de simulation et expérience d’apprentissage relatifs aux compétences.....	89
5.2 Effets des méthodes de simulation et expérience d’apprentissage relatifs à l’engagement	91
5.3 Effets des méthodes de simulation et expérience d’apprentissage relatifs à la charge cognitive	94
5.4 L’expérience d’apprentissage : les thèmes émergents.....	94
CONCLUSION	96
ANNEXE A GRILLE D’ÉVALUATION DES COMPÉTENCES	100
ANNEXE B ÉCHELLE DE MESURE DE L’ENGAGEMENT	102
ANNEXE C ÉCHELLE DE MESURE DE L’ENGAGEMENT AFFECTIF	104
ANNEXE D ÉCHELLE DE MESURE DE LA CHARGE COGNITIVE	105
ANNEXE E GUIDE D’ENTRETIEN SEMI-DIRIGÉ	107
ANNEXE F SCÉNARIO DE SIMULATION	109
ANNEXE G GUIDE D’ACCOMPAGNEMENT POUR LES SIMULATIONS – PERSONNE ASSISTANTE DE RECHERCHE	111
ANNEXE H GUIDE D’ACCOMPAGNEMENT POUR LES SIMULATIONS – PERSONNE FACILITATRICE	116

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Méthodes de simulation en réalité virtuelle.....	8
Figure 1.2 Nombre d'articles de la base de données Scopus faisant référence à la réalité virtuelle en combinaison avec les mots-clés apprendre, éduquer, former ou enseigner.....	9
Figure 1.3 Domaines d'application des 99 articles analysés au cours de deux analyses thématiques.....	10
Figure 1.4 Répartition des études par domaine d'application.....	10
Figure 2.1 Théorie de la simulation NLN Jeffries.....	27
Figure 2.2 Les méthodes de simulation immersive.....	33
Figure 2.3 Les méthodes de simulation en réalité virtuelle.....	34
Figure 2.4 Modèle de la fidélité, du réalisme et de l'engagement dans le contexte d'une activité de simulation.....	43
Figure 2.5 La nature additive des charges cognitives intrinsèque et extrinsèque et l'optimisation de la charge essentielle.....	47
Figure 3.1 Le devis méthodologique de la recherche.....	58
Figure 3.2 Dispositif de la simulation avec RVI.....	59
Figure 3.3 Dispositif de la simulation avec PS.....	60

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Domaines et principes directeurs- Cadre national de la formation infirmière pour le programme de baccalauréat	39
Tableau 2.2 Les dimensions psychologiques de l'engagement.....	41
Tableau 3.1 Les instruments d'évaluation quantitatifs de la recherche	53
Tableau 3.2 Les compétences ciblées par la recherche : référentiel de compétences de l'ACESI (2015) ..	54
Tableau 4.1 Test de normalité Kolmogorov-Smirnov des variables à l'étude (N=9*).....	66
Tableau 4.2 Statistiques descriptives de la performance dans les tâches	68
Tableau 4.3 Comparaison de la performance pour les deux conditions de simulation.....	69
Tableau 4.4 Statistiques descriptives de l'engagement pour les deux conditions de simulation.....	71
Tableau 4.5 Statistiques descriptives de l'engagement affectif pour les deux conditions de simulation ..	71
Tableau 4.6 Comparaison de l'engagement pour les deux conditions de simulation	73
Tableau 4.7 Comparaison de l'engagement affectif pour les deux conditions de simulation	74
Tableau 4.8 Statistiques descriptives de la charge cognitive pour les deux conditions	75
Tableau 4.9 Comparaison de la charge cognitive pour les deux conditions de simulation	76
Tableau 4.10 Les thèmes et sous-thèmes résultant de l'analyse thématique des entretiens individuels..	77

RÉSUMÉ

Dans un contexte où les systèmes de santé peinent à répondre aux besoins de la population, les besoins d'infirmières et infirmiers ont explosé. La nécessité de former davantage de personnels du domaine de la santé apparaît ainsi de plus en plus criante. Au Québec, les pressions politiques sont grandissantes pour que les universités forment un plus grand nombre de ressources en sciences infirmières. Or, maints programmes de formation en sciences infirmières ont pris le virage de la professionnalisation préconisant des pédagogies qui valorisent le développement de compétences professionnelles en situation authentique. Toutefois, considérant les obstacles qui se posent pour un accès aux milieux cliniques et de stages, les instances de formation se tournent vers des stratégies pédagogiques alternatives de simulation, comme le patient simulé, qui tend à reproduire la réalité d'une situation ou d'un environnement professionnel. La réalité virtuelle immersive (RVI) en constitue une récente qui présente un niveau de réalisme significatif, un facteur propice à l'engagement et au développement des compétences de la personne apprenante. En contrepartie, la RVI, par son caractère multisensoriel, peut être source de distraction du fait qu'elle peut induire une surcharge cognitive potentielle importante. Puisque la contribution de la RVI à la formation est relativement récente, ses enjeux méritent d'être étudiés plus en profondeur. Le présent mémoire a pour objectif de comparer deux méthodes de simulation, la RVI et le PS, en termes de développement de compétences, d'engagement, de charge cognitive et d'expérience d'apprentissage. S'inspirant de cadres théoriques et conceptuels permettant de bien définir et situer les différents concepts et notions mobilisés dans la présente recherche, ceux-ci ont également permis de positionner nos choix méthodologiques. Une approche mixte et convergente a donc été choisie, combinant en complémentarité des méthodes quantitative et qualitative. Un échantillon de neuf personnes étudiantes en 3^e année du baccalauréat en sciences infirmières a donc participé à un protocole expérimental comportant des tâches relatives à l'évaluation et la communication en situation clinique d'un cas en santé mentale. Celles-ci ont répondu à un ensemble de questionnaires mesurant la performance dans des tâches d'évaluation clinique, le niveau d'engagement ainsi que la charge cognitive perçue. Des entretiens semi-dirigés ont également été réalisés auprès des personnes participantes afin de leur permettre de décrire leur expérience d'apprentissage. En synthèse, les résultats quantitatifs reflètent qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux méthodes de simulation concernant les compétences, l'engagement et la charge cognitive. Seule une différence statistiquement significative a été relevée quant à la perception de contrôle qui est plus importante pour la simulation avec PS que celle avec la RVI. Par ailleurs, les résultats qualitatifs révèlent que les personnes participantes perçoivent la simulation RVI comme étant plus favorable au développement de compétences de la pratique infirmière et de composantes plus opérationnelles et procédurales relatives à l'évaluation clinique, alors que la simulation avec PS est perçue comme pouvant soutenir le développement de compétences relationnelles et communicationnelles. Quant aux thèmes émergents, le facteur de « réalisme » des méthodes de simulation a été identifié comme un enjeu, la RVI semblant bien illustrer un environnement réaliste, mais les réponses préprogrammées de la patiente et le délai de réaction ont amené une perte de ce réalisme. Pour la simulation avec PS, elle peine à représenter la réalité d'une unité de médecine. Toutefois, le fait de pouvoir parler avec une « vraie » personne lors de la simulation PS a suscité une perception de réalisme élevé. Sur le plan des retombées scientifiques, notre démarche de recherche vient corroborer maints constats évoqués dans la littérature scientifique, à savoir que les deux méthodes de simulation apparaissent comparables et favorables au développement de compétences et qu'elles favorisent un engagement élevé chez les personnes apprenantes. En revanche, contrairement à ce qui est soutenu par la littérature, nos résultats révèlent que notre protocole expérimental n'a pas produit de surcharge cognitive. Nos résultats soutiennent clairement la pertinence de considérer la RVI et le PS de manière

complémentaire. Certaines limites sont à souligner : l'ampleur restreinte de l'échantillon limite la généralisation des résultats; l'utilisation du *Self-Assessment Manikin* est à reconsidérer du fait qu'il présente des limites sur le plan psychométrique. En ce qui a trait à la RVI, des avancées technologiques sont encore nécessaires pour améliorer la fluidité des échanges avec le patient virtuel et le réalisme des émotions. Les développements continus de l'intelligence artificielle pourront très certainement contribuer à surpasser ces limites. D'autres recherches sont également nécessaires pour étudier le développement d'autres types de compétences en sciences infirmières, notamment le jugement clinique, la prise de décision ou les soins à prodiguer.

Mots clés : réalité virtuelle immersive, patient simulé, simulation, méthodes pédagogiques, sciences infirmières

INTRODUCTION

Au cours des trois dernières décennies, nous avons assisté à une professionnalisation de maints programmes de formation universitaire (Poumay et al., 2017). Ce mouvement de professionnalisation a conduit à transformer radicalement nos stratégies pédagogiques vers des approches plus actives. Parmi ces stratégies pédagogiques actives, on distingue celle de la « simulation » qui se positionne dans une approche par compétences et qui tend à reproduire la réalité d'une situation ou d'un environnement professionnel afin que l'apprenant puisse bénéficier de cette expérience pour apprendre, pratiquer, évaluer et tester (Lioce et al., 2020).

La simulation est utilisée dans différents champs de spécialisation de l'enseignement supérieur. Les programmes universitaires du domaine de la santé, dont les sciences infirmières, ont recours fréquemment à la simulation comme stratégie pédagogique (Chiniara, 2019; Cook, 2014; Hayden et al., 2014). Dans un contexte social où les besoins d'infirmières et d'infirmiers ont explosé, la pression s'est faite grandissante sur les établissements universitaires pour former un plus grand nombre de personnes en sciences infirmières (OIIQ, 2021). Or, conséquemment, sont apparues des problématiques concomitantes, dont une saturation de l'accès aux milieux de pratique clinique, de stages et aux laboratoires de simulation plus conventionnels. Face à une telle situation, l'utilisation de la simulation à l'aide de la réalité virtuelle immersive (RVI) apparaît comme une alternative prometteuse qui permet de surpasser les contraintes spatiales et temporelles inhérentes aux approches plus traditionnelles (Plotzky et al., 2021).

Contrairement à certaines méthodes de simulation déjà bien implantées dans les programmes de formation en sciences infirmières, notamment le patient simulé, celle de la RVI est encore récente et nécessite d'être étudiée plus en profondeur afin de mieux circonscrire son potentiel et les limites qu'elle présente pour le développement de compétences professionnelles. Le présent projet de mémoire s'inscrit dans le prolongement des observations précédentes et se donne pour objectif de comparer deux méthodes de simulation, la RVI et le patient simulé, en termes de développement de certaines compétences professionnelles, d'engagement et de charge cognitive.

Le premier chapitre précise la problématique de recherche. Le contexte de formation en sciences infirmières ainsi que la simulation immersive en tant que stratégie et méthodes pédagogiques seront

présentés. Une synthèse des connaissances sur l'utilisation des méthodes de simulation en réalité virtuelle immersive et avec patient simulé, dans un contexte d'enseignement supérieur, sera également abordée. La question de recherche sera énoncée ainsi que la pertinence sociale et scientifique du projet de recherche.

Le deuxième chapitre expose le cadre théorique et conceptuel ayant servi à l'atteinte des objectifs de la recherche. On y définit des concepts clés et des notions tels que la pédagogie de la simulation, la compétence, l'engagement et la charge cognitive. Ce chapitre se conclut par les objectifs spécifiques de recherche.

Le troisième chapitre décrit les choix méthodologiques effectués. L'échantillon constitué pour la recherche et le processus de recrutement sont présentés, suivis des instruments de mesure et du devis méthodologique adopté. Le chapitre se conclut par la tâche expérimentale développée et le déroulement de l'expérimentation. Finalement, cette section précise les analyses de données préconisées pour répondre aux objectifs spécifiques.

Le quatrième chapitre présente les résultats quantitatifs et qualitatifs ainsi que leur interprétation afin de répondre aux objectifs spécifiques de l'étude.

Le cinquième chapitre permet de mettre en valeur les résultats en regard d'une discussion scientifique argumentée.

Enfin, la conclusion résume les éléments essentiels des différentes phases de l'étude et précise les retombées, les limites ainsi que les avenues pour des recherches futures.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE

Dans ce chapitre, la problématique entourant la formation universitaire en sciences infirmières et l'accès à des milieux de pratique est abordée. La stratégie pédagogique par simulation comme moyen de formation pratique est exposée. La simulation immersive est ensuite présentée, notamment la méthode utilisant la réalité virtuelle immersive (RVI) en tant que moyen innovant pour pallier au problème d'accessibilité. Enfin, une synthèse de l'état des connaissances portant sur l'utilisation de la simulation avec la RVI et le patient simulé en sciences de la santé est exposée. Ce chapitre se termine en présentant la question de recherche et la pertinence de la recherche.

1.1 La formation en sciences infirmières au Québec

Au cours des dernières décennies, des transformations sociales, démographiques, scientifiques et technologiques ont amené à redéfinir la profession infirmière au Québec en valorisant le développement de compétences essentielles pour répondre aux besoins grandissants en termes de soins de santé de la population (OIIQ, 2022). Dans son plan de mise en œuvre des transformations du réseau de la santé, le gouvernement québécois évoque également la formation comme un élément déterminant pour attirer, former ou encore requalifier les effectifs œuvrant dans le domaine de la santé (Gouvernement du Québec, 2022).

Un tel contexte amène à questionner le niveau d'expertise développé dans la formation initiale, d'autant plus que le Québec se distingue par sa double filière menant à l'exercice de la profession d'infirmière. Ainsi, au Québec, il existe deux types de formations : l'une collégiale d'une durée de trois ans, et l'autre universitaire d'une durée de deux ans (programme intégré Dec-Bac), si précédée d'un diplôme d'étude collégiale en soins infirmiers (programme 180.A0), ou de trois ans il s'agit d'un programme de formation initiale. Qu'elles soient de niveau collégial ou universitaire, les deux filières mènent au même examen professionnel qui permet d'obtenir le permis d'exercice, une situation unique au Canada pour cette profession.

En 2011, le Secrétariat international des infirmières et infirmiers de l'espace francophone (SIDIIEF) pressait les gouvernements des pays francophones de « statuer sur le niveau universitaire bachelier/bachelor/licence en sciences infirmières comme condition d'entrée à la profession infirmière »

(Kérouac et Salette, 2011, p. 11). Dans un récent mémoire, l'OIIQ (2022) réitère cette proposition de réviser la norme d'entrée à la profession infirmière et y recommande que seuls les diplômes universitaires (baccalauréat initial en sciences infirmières ou parcours DEC-BAC) puissent donner accès au permis de l'OIIQ. À ce titre, on constate que la proportion de titulaires d'un baccalauréat en sciences infirmières, parmi l'ensemble de l'effectif infirmier québécois, est en progression constante depuis les dix dernières années. Ainsi, cette proportion est passée de 31,7% en 2011-2012 à 44,5% en 2020-2021, soit une augmentation de plus de 12% (OIIQ, 2021).

L'augmentation du nombre de personnes étudiantes à former dans les programmes universitaires de sciences infirmières a ainsi amené les universités à questionner certaines approches plus conventionnelles de la formation pour assurer un développement optimal des compétences inhérentes à cette profession. Dans cette mouvance, la formation en milieu de pratique, composante essentielle et obligatoire pour les programmes de formation universitaire en sciences infirmières, constitue une de celles qui comportent les plus grands défis (Ledoux et al., 2020). Par exemple, l'offre de milieux cliniques permettant aux personnes étudiantes de développer leur savoir-agir est à la baisse (Fisher et King, 2013), conséquence d'une pénurie de main-d'œuvre sans précédent restreignant la disponibilité des encadrants. Ainsi, la conjugaison d'un nombre croissant de personnes étudiantes à former et de difficultés accrues d'accéder à des milieux de pratique et de stages force les universités à réfléchir à des innovations pédagogiques afin de préserver la qualité de la formation pratique et des soins offerts à la population (Université du Québec, 2016).

1.2 Utilisation de la stratégie pédagogique par simulation dans des programmes de formation professionnalisants

Au cours des 30 dernières années, l'approche par compétences s'est déployée au sein de nombreux programmes d'enseignement universitaire (Poumay et al., 2017). Ceux qui choisissent cette voie évoquent les limites des apprentissages théoriques et promeuvent le développement d'un « savoir-agir complexe qui fait appel à un ensemble de ressources internes et externes pour faire face à des situations de la pratique professionnelle » (Bélisle, 2011; Tardif, 2006). La « simulation », une stratégie pédagogique fondée sur une perspective socioconstructiviste et préconisant l'apprentissage expérientiel (Kolb, 2015; Sakakushev et al., 2017; Zigmont et al., 2011), apparat comme un moyen d'y contribuer. Elle permet l'acquisition de différents types de compétences, tout en encourageant la réflexion de l'apprenant et un remodelage de son cadre cognitif (Galland et al., 2018). La simulation tend à reproduire la réalité d'une

situation ou d'un environnement professionnel afin que l'apprenant puisse bénéficier de cette expérience pour apprendre, pratiquer, évaluer et tester (Lioce et al., 2020). Les personnes étudiantes sont ainsi invitées à résoudre ces situations en faisant appel aux connaissances, aux habiletés et attitudes qu'elles sont en train de développer dans le cadre de leur programme d'étude. Une rétroaction (ou débriefing) est habituellement réalisée après la séance de simulation et implique à la fois la personne enseignante et étudiante (Prégent et al., 2009).

La simulation est utilisée dans des domaines diversifiés et nombreux, tels que l'aviation, l'armée, les industries à haut risque, les arts et spectacles, le sport de haut niveau, les soins de santé ainsi que dans différents champs de spécialisation de l'enseignement supérieur (Aebersold, 2016; Chernikova et al., 2020; Nagle et al., 2009). Des domaines, tels que les STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques) (Alfred et Chung, 2011; D'Angelo et al., 2014; Deshpande et Huand, 2009; Pellas et al., 2020), la formation des enseignants (Kaufman et Irlande, 2016) et la gestion (Levant et al., 2016), par exemple, intègrent cette méthode pour favoriser les apprentissages et développer les compétences des personnes étudiantes dans une perspective de professionnalisation. Elle peut également s'avérer pertinente pour la formation de professionnels en exercice (Bryant et al., 2020).

Le domaine de la santé, notamment les sciences infirmières, a déployé de manière dynamique et croissante l'utilisation de la simulation au sein de ses programmes de formation (Cook, 2014; Chiniara, 2019; Hayden et al., 2014). Appuyée par le *National Council of State Boards of Nursing (NCSBN)*, une étude longitudinale (Hayden et al., 2014) suggère que la simulation peut être utilisée de manière efficace pour remplacer jusqu'à 50% du temps clinique. Offrant un milieu de pratique privilégié et sécuritaire pour l'apprenant, elle constitue également un outil essentiel à la sécurité des patients et des soins qui leur seront prodigués (Aggarwal et al., 2010; Gaba, 2007; Gallant et al., 2018).

De nombreuses écoles en sciences infirmières au Québec ont emboîté le pas afin de remplacer les heures de pratique clinique par la simulation. De ce fait, elles ont la responsabilité de concevoir des curriculums de formation universitaire intégrés, davantage basés sur la simulation, et s'appuyant sur un enseignement qui met de l'avant le développement de compétences (Bryant, 2020).

En vue d'appuyer le déploiement de cette pédagogie émergente, plusieurs universités ont mis en place des laboratoires de simulation sophistiqués répondant aux besoins des programmes de formation. Malgré des sommes importantes investies dans de telles infrastructures, on constate que le nombre de

laboratoires de simulation n'est pas toujours suffisant pour répondre à la demande croissante des programmes de formation. Aussi, leur fonctionnement nécessite des coûts élevés liés à l'achat et l'entretien d'équipements, au matériel utilisé ainsi qu'à l'embauche de personnels spécialisés (Hanberg et al., 2007; Iglesias-Vázquez et al., 2007; McIntosh et al., 2006). Par ailleurs, une situation exceptionnelle comme la pandémie de COVID a mis en exergue la fragilité de tels dispositifs de simulation alors que l'accès aux laboratoires a été limité et que la distanciation sociale imposée a amené un niveau de complexité accru pour l'organisation de séances de simulation plus conventionnelles (Luctkar-Flude et Tyerman, 2021). Dans ce contexte, plusieurs facultés ou collèges en sciences infirmières ont été forcés de se tourner vers de nouvelles alternatives, impliquant l'utilisation de la technologie, pour maintenir la qualité de la formation de leurs personnes étudiantes (Foronda, 2020; Jeffries et al., 2022).

La démocratisation de la technologie et son évolution rapide ouvre la porte à de nouvelles opportunités pour ce secteur (Chiniara, 2019). Tel que le souligne Pottle (2019), certaines technologies, comme la réalité augmentée ou encore la réalité virtuelle, qui est de plus en plus adoptée par les domaines de la médecine et des sciences infirmières, permettent de diversifier les expériences éducatives qui sont offertes en simulation. L'usage de ces technologies tend également à faciliter l'accès aux séances de simulation, puisqu'elles peuvent se réaliser hors laboratoire. Enfin, elles présentent un potentiel de gamification fort intéressant pour favoriser l'engagement de l'apprenant et une autonomisation de l'apprentissage (Pottle, 2019).

1.3 La simulation immersive en sciences de la santé

Il existe deux écoles de pensées en ce qui a trait à l'immersion. D'une part, certains chercheurs adoptent une posture où l'immersion est reliée à la technologie utilisée qui génère des stimuli sensoriels multimodaux à l'individu (Slater, 2018), alors que d'autres (Witmer et Singer, 1998) adoptent une posture où l'immersion réfère à un état psychologique qui ne relève pas spécifiquement de la technologie. La pédagogie de la simulation dans le domaine des sciences de la santé en appelle davantage à une posture psychologique de l'immersion. Dans cette perspective, selon Chiniara (2019), la simulation en sciences de la santé peut être classifiée en deux catégories. Une première, la simulation procédurale, comprend des modalités telles que les simulateurs synthétiques qui reproduisent différentes parties du corps humain ou encore l'utilisation de cadavre humain ou animal. La seconde, la simulation immersive qui fait l'objet de la présente recherche, se décline pour sa part en diverses modalités : le patient simulé par un humain (actant des jeux de rôles); le simulateur de patient, qui consiste en un mannequin comportant des systèmes

électroniques et pneumatiques reproduisant des fonctions humaines; le jeu sérieux; la réalité virtuelle, qui peut simuler avec différents niveaux d'immersion; les approches mixtes ou hybrides ainsi que la simulation décentralisée (à distance).

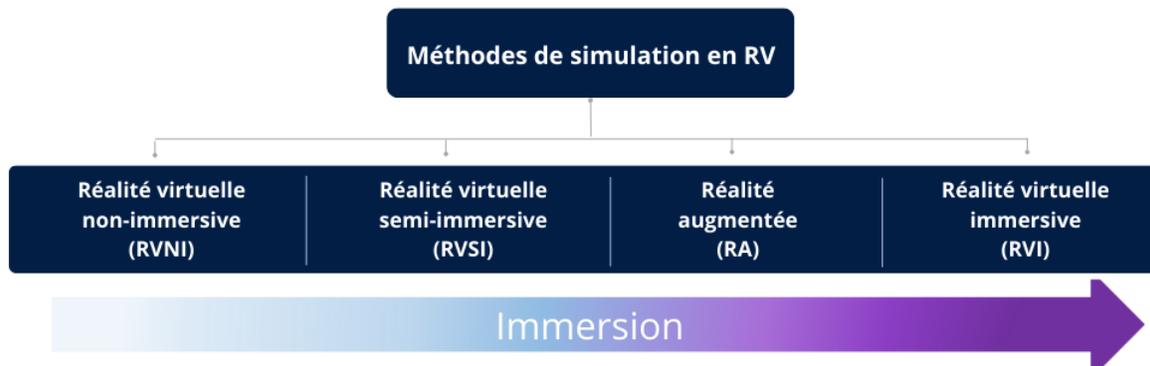
Parmi l'ensemble des méthodes de simulation immersive, deux d'entre elles se distinguent particulièrement du fait de leur haut niveau de réalisme (Alinier, 2007), indicateur qui constitue un critère de fidélité pour assurer l'efficacité de la situation de simulation enseignée dans le domaine de la santé (INACSL, 2016). Il s'agit d'abord de la méthode de simulation avec patient simulé, qui est fréquemment utilisée en laboratoire universitaire (Smiley, 2019). Cette simulation avec patient simulé (PS) conduit les étudiants à interagir dans une situation de soins se rapprochant du réel, auprès d'un patient « acté » par une personne comédienne qui réagit aux interventions de l'étudiant selon un scénario prédéfini (Charrette et al., 2015).

Par ailleurs, la réalité virtuelle immersive (RVI) constitue une méthode en émergence qui suscite un intérêt grandissant pour les programmes de formation en santé (Chiniara, 2019; Foronda et al., 2020; Pottle, 2019). Il en existe divers types, impliquant différents niveaux d'immersion (Chiniara, 2019). La figure 1.1 présente les différentes méthodes de simulation en réalité virtuelle, selon la typologie de Chiniara (2019). Plus spécifiquement, la réalité virtuelle dite « immersive » nécessite l'utilisation d'un visiocasque sur la tête muni d'un écran et de haut-parleurs intégrés. L'apprenant peut interagir avec l'environnement, par exemple des patients ou des équipements de soins de santé, à l'aide de contrôleurs manuels (Freina et Ott, 2015; Parong et Mayer, 2018), ainsi que verbalement. La RVI fournit l'illusion sensorielle d'être présent dans un environnement 3D qui reproduit un espace réel ou virtuel (Lee et Wong, 2014; Mikropoulos et Nastis, 2011). La littérature (Gasteiger, 2022) nous renseigne qu'actuellement les types de visiocasques les plus utilisés, selon une visée pédagogique par la recherche, sont l'Oculus® et le HTC Vive®.

Tel que le souligne Plotzsky et al. (2021) ainsi que Makransky et Petersen (2021), la terminologie utilisée et véhiculée par les chercheurs s'avère souvent hétérogène. Le terme réalité virtuelle (RV) est couramment utilisé pour désigner un ensemble de technologies, classant ainsi des simulations informatiques sur écran d'ordinateur (2D) dans la même catégorie que des simulations impliquant l'utilisation d'un visiocasque. Selon certains chercheurs, l'utilisation d'un même terme, soit la RV, pour décrire différentes technologies et expériences immersives peut s'avérer confondante, notamment d'un point de vue scientifique (Foronda et al., 2020; Makransky et Petersen (2021); Plotzsky et al., 2021). Ainsi,

à l’instar de l’étude de Makransky et Petersen (2021), pour la présente recherche, le terme réalité virtuelle immersive (RVI) sera utilisé afin de refléter une solution technologique spécifique (visiocasque) et l’expérience d’immersion qu’elle permet. Le terme RV sera mobilisé de manière plus générique et il réfère à un ensemble de technologies permettant l’immersion.

Figure 1.1 Méthodes de simulation en réalité virtuelle



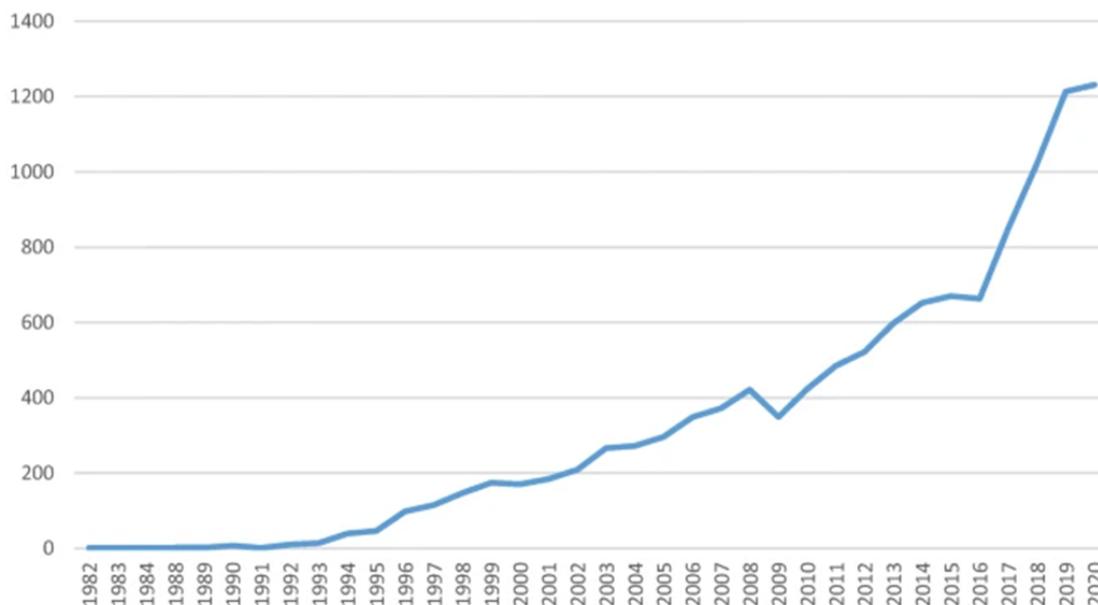
Adapté de « Clinical Simulation : Education, Operations and Engineering (2nd) », par G. Chiniara, 2019, Londres: Elsevier Science & Technology, p. 24-26.

<https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5880600>

1.4 La recherche sur la RV dans la formation universitaire

On observe que la réalité virtuelle, qui implique différents niveaux d’immersion, est étudiée dans des domaines tels que l’éducation ou la formation et alimente de plus en plus les objets de recherche (Jensen et Konradson, 2018; Makransky et Peterson, 2021; Mikropoulos et Nastis, 2011; Radianti et al., 2020). La figure 1.2 présente le nombre d’articles scientifiques faisant référence à la RV en combinaison avec les mots-clés apprendre, éduquer, former ou enseigner (Makransky et Peterson, 2021).

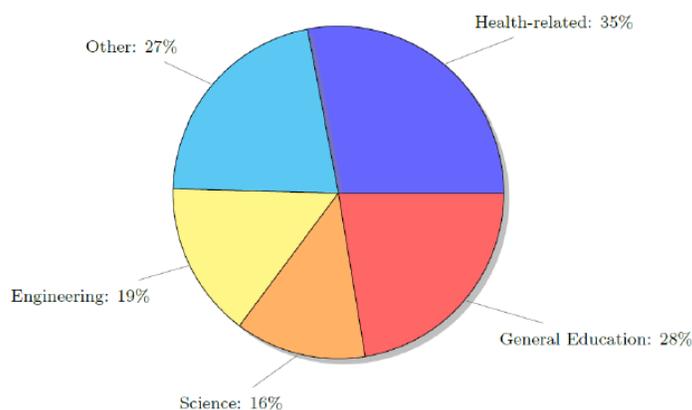
Figure 1.2 Nombre d'articles de la base de données Scopus faisant référence à la réalité virtuelle en combinaison avec les mots-clés apprendre, éduquer, former ou enseigner



Tiré de « The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality », par G. Makransky et G.B. Peterson, 2021, *Educational Psychology Review*, 33, p. 938 (<https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>)

Deux récentes revues systématiques de la littérature sur l'utilisation de la réalité virtuelle dans l'enseignement universitaire ont fait état de résultats positifs pour l'apprentissage (Kavanagh et al., 2017; Radianti et al., 2020). Plus concrètement, Kavanagh et ses collègues (2017) ont mené une revue de la littérature ainsi que des analyses thématiques pour comprendre comment et pourquoi le personnel enseignant utilise la réalité virtuelle dans leur enseignement, et les limites qu'ils ont rencontrées. Au total, 99 articles ont été considérés dans cette étude. Les articles analysés pouvaient potentiellement émaner de plusieurs domaines. Parmi l'ensemble des domaines identifiés, celui de la santé constituait la proportion d'application la plus importante pour la RV, soit de 35 occurrences sur 99. La figure 1.3 présente les domaines d'application des articles analysés.

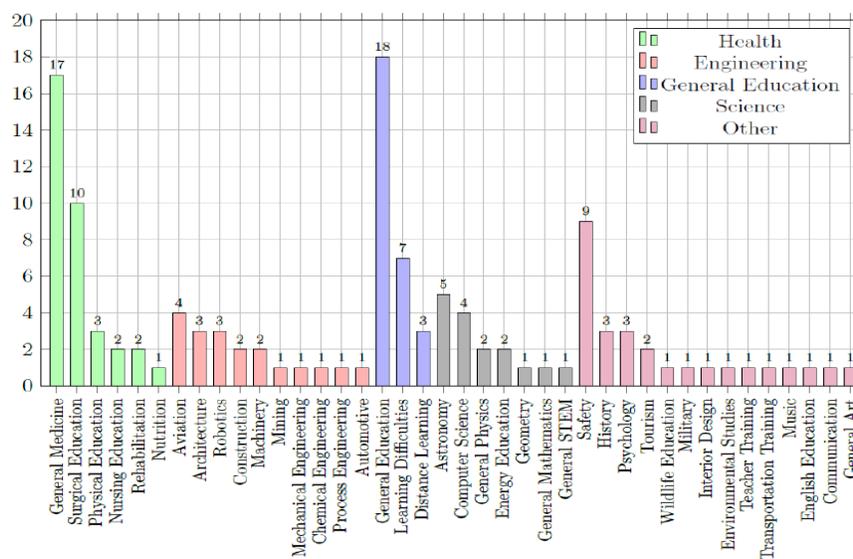
Figure 1.3 Domaines d'application des 99 articles analysés au cours de deux analyses thématiques



Note : Un article peut potentiellement appartenir à plusieurs domaines d'application. Tiré de « Systematic Review of Virtual Reality in Education », par S. Kavanagh et al., 2017, *Themes in Science and Technology Education*, 10, p. 89.

De ces études inhérentes au domaine de la santé, très peu d'entre elles relevaient spécifiquement des sciences infirmières (2 sur 35), la majorité s'appliquant au secteur de l'éducation médicale. La figure 1.4 démontre la répartition des études selon les domaines d'application et les sous-domaines qui leur sont associés.

Figure 1.4 Répartition des études par domaine d'application



Tiré de « Systematic Review of Virtual Reality in Education », par S. Kavanagh et al., 2017, *Themes in Science and Technology Education*, 10, p.90.

Les analyses de Kavanagh et al. (2017) indiquent que l'objet des études recensées portait principalement sur la motivation intrinsèque de l'apprenant et s'appliquait souvent à la simulation de situations réalistes. Parmi les limites évoquées dans les études analysées, il y avait l'utilisabilité et la convivialité du logiciel, la conception du matériel et le coût. De leur côté, Radianti et al. (2020) ont mené une revue de littérature approfondie portant sur la façon dont la réalité virtuelle a été étudiée et appliquée dans l'enseignement universitaire. Ils ont ainsi analysé les résultats de 38 articles, dont deux en sciences infirmières, et ont constaté que la recherche sur la RV était principalement à caractère développemental, sans appui sur des modèles ou cadres théoriques spécifiques et visaient principalement l'expérience de l'apprenant plutôt que l'acquisition de connaissances ou de compétences. En contrepartie, Jensen et Konradsen (2018), dans leur revue de la littérature portant sur l'utilisation de la RVI en contexte éducatif et formatif, ont identifié un certain nombre de situations où cette stratégie pédagogique peut favoriser l'acquisition de compétences spécifiques: la mémorisation; la compréhension des informations; la reconnaissance visuelle et spatiale; les capacités psychomotrices et le contrôle des réactions émotionnelles.

1.5 La RVI comme outil d'apprentissage en sciences de la santé

On constate que l'utilisation de la simulation avec la RVI se développe progressivement et devient de plus en plus accessible au milieu d'enseignement, notamment en raison de coûts financiers plus abordables (Vesisenaho et al., 2019; Zackoff et al., 2020). Au regard de certaines problématiques évoquées précédemment concernant les laboratoires de simulation, la RVI semble constituer une alternative intéressante en présentant des coûts plus abordables que d'autres types d'équipement onéreux (ex. mannequin haute-fidélité) et en nécessitant moins de ressources (ex. utilisation de patient simulé). Elle s'affranchit également des limites concernant les dimensions spatiales et temporelles (Plotzky et al., 2021). À cet effet, la RVI a par exemple permis à certaines écoles en sciences infirmières, en contexte de pandémie, de remplacer le stage clinique traditionnel par la simulation en RVI afin de permettre la poursuite de la formation des personnes étudiantes (Kim et al., 2021). La RVI a ainsi offert la possibilité de réduire l'exigence de contacts directs entre les personnes afin d'éviter le risque d'infection et de maintenir la poursuite des apprentissages. Ce contexte particulier a ainsi ouvert la porte à de nouvelles pratiques pédagogiques mettant davantage de l'avant l'utilisation du numérique au service de la simulation en santé. La RVI offre également aux personnes étudiantes la possibilité d'apprendre dans des contextes sans risque, pour eux-mêmes ou pour les patients. Elle permet aux apprenants de vivre des situations ou des phénomènes auxquels l'accès est limité ou pourrait présenter certains dangers (Freina et Ott, 2015; Shin,

2019). Pottle (2019) évoque aussi que la sécurité psychologique de cette méthode ainsi que ses aspects ludiques et agréables amènent les participants à s'engager davantage dans la tâche d'apprentissage.

La simulation par RVI présente donc un potentiel important pour répondre à divers besoins pédagogiques dans le domaine de la santé et des sciences infirmières. Dans cette perspective, Gasteiger et al. (2022) ont réalisé une récente revue de la littérature qui visait à déterminer dans quelle mesure la formation utilisant la simulation en RV contribue au perfectionnement de professionnels novices (résidents) et experts de la santé. Au total, 46 articles ont été retenus, dont 12 utilisaient de manière plus spécifique une technologie de RVI avec visiocasque. Ils en concluent notamment que la possibilité d'une pratique répétée qu'offre la simulation en RVI apparaît propice au développement de compétences chez les personnes apprenantes novices, d'autant plus dans un contexte visant à les préparer à aller en stage. À cet effet, Gasteiger et al. (2022) citent l'étude de Luca et al. (2020) qui avait pour but de démontrer le potentiel de la simulation en RVI dans le domaine de la chirurgie. Impliquant dix participants divisés en deux groupes tests, l'un composé de novices et l'autre d'experts, ceux-ci ont tous été exposés à un même scénario de simulation de RVI en chirurgie, et ce, à deux reprises. Les résultats ont démontré une amélioration significative des compétences chez le groupe des novices entre les deux tentatives, alors qu'aucune différence significative n'a été constatée pour les experts. Les participants novices ont ainsi fait significativement moins d'erreurs à la deuxième répétition de la simulation (moyenne de 1,8 contre 5,2). Malgré l'intérêt que représente la revue de la littérature de Gasteiger et al. (2022) relativement à l'impact de la RVI, les études recensées étaient plus spécifiquement contextualisées à la chirurgie, rendant plus hasardeux le transfert des résultats vers le domaine des sciences infirmières.

Pour leur part, Foronda et al. (2020) se sont attardés à réaliser une revue de la littérature qui visait à identifier l'effet de la simulation RV sur les résultats d'apprentissage de personnes étudiantes en sciences infirmières. Ils ont recensé 80 études mobilisant des technologies de RV diversifiées et présentant des niveaux d'immersion différents. Sur l'ensemble des études repérées, 86% d'entre elles suggèrent que l'intervention avec la simulation en RV a eu pour effet l'amélioration des apprentissages. Dans cette revue de la littérature de Foronda et al. (2020), les études portant sur la RVI avec visiocasque n'ont pas été formellement identifiées alors que les technologies de RV utilisées étaient majoritairement des simulations en 3D sur écran d'ordinateur, rendant difficile la généralisation des résultats au cas précis de la RVI.

À la lumière des deux revues de littérature exposées précédemment, on peut d'ores et déjà constater, comme le souligne Kavanagh et al. (2017), que très peu d'études ont été menées précisément sur l'utilisation de la simulation en RVI en sciences infirmières.

Dans les programmes de formation universitaire en sciences infirmières, certains types de compétences sont plus complexes à reproduire dans le cadre d'activités d'apprentissage par simulation. C'est le cas notamment de compétences telles que la communication thérapeutique et de l'interaction avec des patients souffrant de troubles de santé mentale (Brown, 2015; Fay-Hillier et al., 2012; Weaver et Erby, 2012) sur lesquels peu de recherches se sont jusqu'ici penchées (Chiniara, 2019; Plotzky et al., 2021). À cet effet, Mayor Silva et al. (2023) ont réalisé un essai clinique randomisé et contrôlé dont le but visait à développer un simulateur de RVI pour améliorer les compétences en communication et en relations interpersonnelles en sciences infirmières. L'objectif consistait à comparer les résultats d'apprentissage réalisés à l'aide de la simulation en RVI avec ceux d'un atelier traditionnel (cas clinique sur papier et vidéos). L'échantillon (N = 100) a été divisé en deux groupes égaux, soit le groupe expérimental, ayant reçu une intervention impliquant la simulation en RVI et le groupe contrôle qui a bénéficié d'un atelier traditionnel basé sur des cas. Concernant les compétences en communication et en relations interpersonnelles, les auteurs ont observé une augmentation significative des moyennes des 15 énoncés de l'échelle entre le pré-test et le post-test, et ce, autant pour le groupe expérimental que pour le groupe contrôle. Une différence de moyennes plus marquée a toutefois été observée entre le pré-test et le post-test pour le groupe expérimental (RVI). Les personnes participantes du groupe expérimental en RVI ont ainsi mieux développé les compétences de communication et de relations interpersonnelles que celles du groupe contrôle avec une méthode traditionnelle de cas.

Dans l'optique d'étudier le développement de compétences à l'aide de la simulation en RVI, Lee et ses collègues (2020) ont mené une étude auprès de personnes étudiantes en sciences infirmières (N = 60) visant à évaluer l'utilité de la simulation en RVI pour l'enseignement de compétences telles que la prise de décision clinique et la communication avec des patients aux prises avec des problèmes de santé mentale. L'intervention comprenait des simulations avec l'utilisation de visiocasques présentant des vidéos à 360 degrés. Les scénarios de simulation ont été élaborés à partir de situations cliniques de patients admis au service de psychiatrie. Pour favoriser un réalisme accru, les chercheurs ont privilégié l'utilisation de patients simulés (acteurs) pour le tournage des capsules vidéo à 360 degrés en trois dimensions, à la place d'avatars. Ainsi, la majorité des participants ont déclaré que le contenu de la simulation en RVI était très

pertinent pour leurs apprentissages, certains ont également précisé que cela pouvait contribuer à la préparation au stage en milieux cliniques dans les services de psychiatrie. Par ailleurs, les chercheurs rapportent que l'une des limites de leur étude réside dans le fait que la version utilisée de la simulation en RVI ne permettait pas d'avoir un échange avec le patient virtuel. Les participants pouvaient seulement verbaliser la meilleure réponse possible après avoir écouté le patient virtuel parler. De ce fait, un certain nombre de participants a recommandé de développer des simulations en RVI qui permettent de pratiquer concrètement un échange communicationnel avec des patients virtuels.

1.6 L'immersion induite par la RVI et ses effets sur les processus d'apprentissage

L'attrait de la RVI en éducation est souvent associé à sa capacité de susciter chez les utilisateurs un sentiment de présence et d'immersion (Vesisenaho et al., 2019) propices à des apprentissages émotionnellement engageants et un traitement cognitif plus approfondi (Huang, Rauch et Liaw, 2010; Kavanagh et al., 2017; Skulmowsky et Xu, 2022), facteurs favorables à la réussite académique (Fredricks, Blumenfeld et Paris, 2004) et à un plaisir perçu élevé (Meyer, Omdahl et Makransky, 2019), augmentant au final la participation active de l'apprenant. À cet effet, Bracq et al. (2019) se sont attardés à l'effet de l'immersion avec la RVI et à la perception d'apprentissage. Leur étude a été menée auprès de 13 personnes infirmières expertes. L'intervention impliquait plus précisément une simulation en RVI pour enseigner les gestes chirurgicaux. Les résultats de cette étude ont permis de constater que plus les participants se sentent immergés dans l'environnement, plus ils perçoivent que l'intervention est utile à leurs apprentissages.

De leur côté, Barré et al. (2019) ont mené une étude dont l'objectif principal visait à évaluer l'impact d'une activité de formation impliquant la simulation RVI sur la charge cognitive. Elle a impliqué des résidents en chirurgie (N = 10), qui ont été répartis en deux groupes (groupe expérimental avec simulation RVI et groupe contrôle sans RVI). Les deux groupes ont été exposés à deux stages d'intervention, dans un intervalle d'un mois, permettant de réaliser des chirurgies en situation réelle. La charge cognitive a été mesurée à l'aide de l'instrument NASA-TLX après chacune des interventions de stages chirurgicaux. Les résultats ont permis d'observer une diminution de la charge cognitive (penser, décider et calculer) auprès du groupe expérimental RVI entre la première et la deuxième chirurgie, menant les participants à souligner le réalisme de la simulation en RVI et son utilité pour l'apprentissage de la chirurgie.

Inversement, des recherches menées auprès d'étudiants de niveau universitaire évoquent qu'en raison de la propension de la RVI à susciter des réactions physiologiques et émotionnelles très intenses, elle peut nuire aux résultats d'apprentissage en surchargeant cognitivement l'apprenant ou en induisant un effet « d'attention partagée » (Parong et Mayer, 2018; Vesisenaho et al., 2019). Ainsi, la richesse perceptuelle de ce média peut s'avérer être distrayante si elle n'est pas pertinente aux objectifs d'apprentissage de l'activité pédagogique (Mayer et al., 2022). Skulmowsky et Xu (2022) stipulent que l'immersion devrait être davantage prise en compte dans le cadre d'études s'intéressant à la charge cognitive et l'adoption de technologies émergentes en éducation, afin de minimiser les inconvénients distractifs potentiels. Bien que ces dernières études ne se rapportaient pas spécifiquement aux sciences infirmières, elles amènent des réflexions et des pistes pertinentes pour de futures recherches dans ce domaine.

L'utilisation récente de la technologie de RVI peut également nécessiter une adaptation de la part des apprenants, présentant ainsi le potentiel d'altérer les bénéfices de cette méthode d'apprentissage (Mayer et al., 2022). La littérature nous rapporte que la technologie de la RVI peut causer des inconforts chez certaines personnes. Ces dernières peuvent être sujettes à ce que l'on appelle des cybermalaises (Kim et al., 2018), état présentant des symptômes qui s'apparentent au mal des transports (inconfort, nausée, désorientation) qui sont causés par un conflit sensoriel temporaire au niveau du système vestibulaire (Stanney et al., 2002). Les cybermalaises peuvent interférer sur la performance des apprenants lorsqu'ils sont en immersion dans un environnement virtuel. Plus spécifiquement, ils ont le potentiel d'affecter la représentativité du participant en regard de la situation proposée virtuellement ainsi que sa performance lors de l'exécution de tâches cognitives (Milhomme et al., 2022). Néanmoins, le développement rapide de la technologie permet d'optimiser les interfaces et les interactions avec les dispositifs de RVI, favorisant ainsi une diminution de potentiels cybermalaises (Kim et al., 2018).

En synthèse, si plusieurs études stipulent que l'utilisation de la simulation en RVI, comme stratégie éducative en sciences de la santé, a un impact positif sur les apprentissages, considérant l'influence de certains facteurs tels l'engagement et la charge cognitive, d'autres rapportent que les méthodes d'enseignement utilisant la RVI sont signalées comme étant équivalentes, mais non supérieures, à des méthodes traditionnelles (Gasteiger et al., 2022; Liaw et al., 2014; Shin et al., 2019). On soulève également plusieurs limites dans les études menées sur la simulation impliquant la RVI en enseignement supérieur et sciences de la santé. D'abord, la terminologie utilisée et véhiculée par les chercheurs s'avère souvent hétérogène, classant ainsi des simulations informatiques sur écran d'ordinateur (2D) dans la catégorie de

RV, au même titre que des simulations impliquant la technologie de RVI avec visiocasque. Si certaines revues de littérature (Bracq et al., 2019; Foronda et al., 2020; Plotzky et al., 2021) et méta-analyses (Chen et al., 2020; Kyaw et al., 2019) peuvent fournir des pistes intéressantes pour comprendre l'utilisation de la simulation en RV et son impact sur le développement de compétences en sciences infirmières, les résultats de ces études doivent toutefois être interprétés avec nuance puisqu'ils présentent certaines limites, notamment en incluant des technologies comportant des degrés d'immersion très diversifiés.

De plus, nous constatons que les études portant sur la RVI se sont principalement concentrées sur la convivialité des applications et l'auto-perception d'apprentissage et moins sur des indicateurs qui diffèrent des données autorapportées. Aussi, les recherches sont fréquemment menées dans des dispositifs expérimentaux qui s'éloignent des contextes réels d'enseignement (Makransky, Terdikelsen et Mayer, 2019; Radianti et al., 2019). Par ailleurs, une revue systématique sur les caractéristiques pédagogiques de la simulation en RVI utilisée en sciences infirmières (Shin et al., 2019) conclut que les recherches réalisées sur cet objet d'étude ne sont que très rarement conçues en considération de cadres théoriques ou conceptuels. Des chercheurs tels que Radianti et al. (2019) et Wu et al. (2020) précisent que ceux qui sont mobilisés ne font que peu appel à des théories et modèles de l'apprentissage. En sciences infirmières, il apparaît que la majorité des études menées sur l'utilisation de la simulation en RVI visaient davantage le développement de compétences procédurales ainsi que le jugement clinique en situation d'urgence. Très peu d'études se sont penchées sur le développement de compétences non techniques, telles que l'évaluation clinique d'une personne patiente ainsi que la communication et l'interaction sociale à l'aide de la RVI (Mayor Silva et al., 2023; Plotzky, 2021; Shin et al., 2019).

De manière plus générale, l'utilisation de la RVI en contexte éducatif est encore relativement récente. Plus spécifiquement, des chercheurs (Choi et al., 2022; Foronda et al., 2020; Shin et al., 2019) ayant réalisé différentes revues de la littérature, en appellent à plus de recherches pour approfondir les résultats émanant de l'intervention pédagogique de la simulation en RVI en sciences infirmières, ainsi que les meilleures pratiques liées à son utilisation.

1.7 La simulation avec patient simulé dans la formation en sciences infirmières

Verkuyl et al. (2018) stipulent qu'au cours des dernières années, la simulation avec patient simulé a été utilisée pour permettre aux personnes étudiantes de mettre en pratique leurs compétences dans un environnement présentant une situation authentique contrôlée et réaliste, mais actée. Il apparaît que le

développement de certains types de compétences inhérentes à la pratique infirmière est plus propice à l'utilisation de ce type de simulation comme méthode pédagogique. Dans une revue systématique de la littérature et une méta-analyse, Ma et al. (2023) ont étudié les effets de la simulation avec patient simulé sur les personnes étudiantes en sciences infirmières de premier cycle universitaire. On dénombre 14 études qui ont fait l'objet de leur analyse finale. Leurs résultats indiquent que la simulation avec patient simulé peut améliorer efficacement les compétences liées à la communication, la résolution de problème ainsi que la satisfaction à apprendre. D'autres chercheurs tels que Shin et al. (2015) et Schlegel et al. (2012) rapportent également que la simulation avec patient simulé favorise l'activation de processus métacognitifs et le sentiment d'auto-efficacité perçue. Dans le même ordre d'idées, Oh et al. (2015) ont réalisé une méta-analyse à partir de 18 essais contrôlés, impliquant un total de 1326 personnes étudiantes en sciences infirmières. Cette étude visait à évaluer l'effet de la simulation avec patient simulé sur les résultats d'apprentissage des domaines, affectif, psychomoteur et cognitif. Les résultats de cette méta-analyse suggèrent que ce type de simulation semble avoir des effets positifs sur les trois domaines ciblés, notamment pour le domaine cognitif pour lequel l'utilisation de patient simulé a favorisé l'acquisition de connaissances et de compétences en communication.

Pour leur part, Maclean et al. (2017), dans leur revue de la littérature, rapportent que l'utilisation de patients simulés, pour enseigner les compétences de communication en sciences infirmières, vise plus précisément des interactions difficiles et complexes. Certains chercheurs (Brown, 2015; Fay-Hillier et al., 2012; Weaver et Erby, 2012) soulignent que le développement de compétences telles que la communication thérapeutique et l'évaluation de la santé mentale peut poser plus de défis pour reproduire des situations qui s'apparentent à la pratique clinique. Également, Martin et Chandra (2016) notent que les personnes étudiantes en sciences infirmières se sentent souvent stressées et anxieuses lorsqu'elles anticipent parler ou interagir avec des patients vivant des problèmes de santé mentale. Pour soutenir ce type de compétences, Wan et Lam (2019) spécifient que l'utilisation de patients simulés demeure l'une des méthodes les plus adoptées. Les patients simulés constituent ainsi une modalité judicieuse lorsqu'un degré élevé d'émotion ou de communication est requis, car ces derniers sont en mesure de fournir des informations et des réponses non verbales ou verbales (Williams et al., 2017).

Dans le prolongement des travaux exposés précédemment, Hall et al. (2004) ont réalisé une étude où ils ont développé un cours pilote visant l'enseignement de la psychopathologie auprès de personnes étudiantes en troisième année de médecine (N = 112). La méthode pédagogique impliquait notamment

l'utilisation de patients simulés. Les résultats obtenus rapportent que 80% des participants ont déclaré que l'utilisation d'acteurs pour dépeindre des patients psychiatriques atteints de dépression était similaire à d'autres cas réels observés en milieux cliniques. Tous les participants ont également classé leur expérience de simulation avec les patients simulés comme étant l'une des expériences d'apprentissage les plus utiles dans le cadre de l'externat.

Pour leur part, Donovan et Mullen (2019) ont mené une étude portant sur la relation entre l'apprentissage de techniques de communication thérapeutique et une expérience de simulation avec patient simulé souffrant d'une problématique en santé mentale. L'étude impliquait la participation de personnes étudiantes en sciences infirmières (N = 116) sans groupe contrôle. Un pré-test et un post-test à l'aide de questionnaires auto-rapportés ont été réalisés avant et après la séance de simulation. Leurs résultats suggèrent que les personnes étudiantes se sentaient significativement mieux préparées pour la pratique en stage clinique à venir à la suite de la simulation. Les composantes de la simulation qui ont le plus soutenu l'apprentissage des personnes participantes étaient le débriefing (96%), l'interaction avec la voix du patient (94%) et la participation active à la simulation (94%).

De plus, ce type de simulation permet d'augmenter la motivation situationnelle et l'engagement des étudiants au regard des compétences à développer (Donovan et Mullen, 2019; Weaver et Erby, 2012). Dans cette perspective, les chercheurs Sarikoc et al. (2017) ont mené une étude pilote randomisée contrôlée qui avait pour objectif d'évaluer l'impact de l'utilisation de la simulation avec patient simulé dans des cas psychiatriques sur la motivation et l'apprentissage perçu de personnes étudiantes en sciences infirmières de troisième année (N = 86). Les deux groupes, expérimental et témoin, étaient d'abord exposés à une partie théorique d'information et devaient ensuite réaliser un entretien avec un vrai patient. Cependant, le groupe expérimental avait préalablement participé à une simulation d'entretien avec patient simulé avant la rencontre avec le vrai patient. Les deux groupes ont complété un ensemble de mesures auto-rapportées au pré-test, à un test intérimaire et au post-test. Le test intérimaire était réalisé avant la rencontre avec le vrai patient, ce qui impliquait que le groupe expérimental avait été exposé au PS préalablement à l'entretien avec le vrai patient. Les résultats ont permis de constater une augmentation de la motivation entre le pré-test et le post-test pour le groupe expérimental ainsi qu'une motivation plus grande de celui-ci par rapport au groupe contrôle. De plus, les personnes participantes du groupe expérimental avaient la perception d'avoir plus appris que celles du groupe contrôle et se sentaient plus compétentes que leur contrepartie pour la pratique en psychiatrie clinique, ainsi que pour la réalisation

d'entretiens avec des patients ayant des problèmes de santé mentale. Fait intéressant, les chercheurs ont aussi observé que les personnes étudiantes du groupe expérimental pratiquaient d'abord les aspects techniques de l'entretien auprès des PS, puis amélioraient ensuite leurs compétences en s'exerçant sur de vrais patients.

Bien que cette pédagogie par simulation avec patient simulé ait fait ses preuves et continue même à se développer activement dans le domaine de la santé (Cowperthwait, 2020; Lewis et al., 2017), en contrepartie son usage exige d'être contextualisé, ce qui limite la capacité de transfert d'une situation d'apprentissage à une autre (Galland et al., 2018). Également, Cura et al. (2020) ainsi que Decker et al. (2008) mentionnent que les apprenants qui interagissent avec un patient simulé doivent détenir un certain niveau de connaissances préalable et que ce type de simulation précède souvent la pratique ou le stage clinique. En somme, ce type de simulation apparaît moins indiqué pour des apprenants novices. De plus, son déploiement présente des coûts importants ainsi qu'une complexité organisationnelle avérée (Armenia et al., 2018; Harris et al., 2020). La formation, l'encadrement et la rétention des patients simulés (acteurs) ainsi que le manque de disponibilité des laboratoires spécialisés pour ce type de simulation posent de nombreux défis quant à l'accessibilité (Donovan et Mullen, 2019). Face à ces enjeux et considérant que la simulation constitue une stratégie pédagogique qui devrait permettre une pratique répétée, le risque d'épuiser les ressources humaines et financières des facultés universitaires en sciences infirmières est notable (Lee et al., 2020).

1.8 La comparaison des méthodes de simulation en RVI et PS

Un nombre très restreint de recherches s'est attardé à comparer la simulation en RVI avec celle de patients simulés, bien que des chercheurs (Chiniara, 2019; Mayor Silva et al., 2023; Rourke, 2020) évoquent que la simulation avec patient simulé, par son grand niveau de réalisme et d'immersion, présente des affinités avec la simulation en RVI. Aussi, l'une et l'autre des deux méthodes de simulation sont perçues positivement par les personnes étudiantes et les enseignantes qui manifestent un niveau de satisfaction élevé face à celles-ci (Hsu et al., 2015; Kim, Park, et Shin, 2016; Maclean et al., 2017).

Parmi ces rares travaux empiriques, Ferrandini et al. (2018) ont réalisé une étude comparative avec pour objectif de déterminer l'efficacité d'un triage de patients dans un incident impliquant un grand nombre de blessés. L'étude a été menée auprès de personnes étudiantes à la maîtrise en sciences infirmières (N = 67). La principale variable à l'étude était le pourcentage de victimes correctement trié. Leurs résultats ont

montré des valeurs similaires, en RVI (87.2%; $SD = 7.2$) et avec patient simulé (88.3%; $SD = 9.65$), en termes de succès et d'erreurs dans le triage des patients. Dans cet exercice de triage, la simulation en RVI permettait de mobiliser les compétences de jugement clinique et de prise de décision. En contrepartie, la simulation avec PS permettait davantage la mobilisation de compétences pratiques telles que l'ouverture de voies respiratoires ou le contrôle d'une hémorragie. À la lumière des résultats obtenus, les chercheurs concluent que la simulation en RVI est une méthode aussi efficace que le patient simulé pour une formation de base au triage. La RVI gagnerait par ailleurs à être considérée comme ressource pédagogique préalable au patient simulé qui, comme les résultats le démontrent, permet l'acquisition de compétences pratiques d'un niveau plus complexe chez de futurs professionnels en sciences de la santé.

Hartstein et al. (2022) ont pour leur part menés une étude qui avait pour but de comparer les effets de la simulation en RVI avec ceux d'une simulation plus traditionnelle impliquant un PS, sur la compétence de prise de décision clinique, chez des personnes étudiantes en physiothérapie ($N = 69$). Un même scénario a été utilisé pour les deux méthodes de simulation à l'étude. Les personnes participantes ont été réparties de manière aléatoire dans un groupe expérimental (RVI) ou un groupe contrôle (PS). Cette étude permettait notamment de mesurer la perception des personnes participantes sur leur compétence à la prise de décision clinique ainsi que leur engagement. Concernant la perception du développement de compétences pour la prise de décision clinique, les résultats indiquent que les deux groupes ont présenté des améliorations statistiquement significatives entre le pré-test et le post-test, avec une taille d'effet plus grande après une expérience de simulation avec RVI ($r = 0,69$) qu'après une expérience avec PS ($r = 0,55$). Dans le prolongement de ce constat, les chercheurs suggèrent qu'il pourrait y avoir une plus grande efficacité pédagogique à partir d'une expérience immersive où le processus de prise de décision est explicitement déconstruit et perceptible pour l'apprenant novice. Par ailleurs, les résultats de la comparaison des deux méthodes de simulation conduisent à constater que l'efficacité du diagnostic (évalué par l'instructeur) était plus élevée avec l'utilisation d'un PS, alors que l'engagement était pour sa part plus élevé avec le patient virtuel.

Hartstein et al. (2022) concluent qu'une expérience de simulation en RVI peut être tout aussi efficace que d'autres méthodes pédagogiques plus traditionnelles pour le développement de compétences en prise de décision clinique, voire plus engageante. De plus, ils évoquent que la RVI pourrait potentiellement être utilisée de manière séquentielle avec d'autres méthodes de simulation, telle que l'utilisation de PS, en tenant compte du niveau de progression de l'apprenant. Conséquemment, l'enseignement avec la

simulation RVI peut s'avérer être mieux adapté à des personnes étudiantes novices qui ont moins d'expérience clinique, mais qui pourraient bénéficier d'une technologie engageante et la pratique par essais et erreurs. En considérant la progression et la complexité croissante des compétences, la simulation avec PS pourrait être introduite en alternance avec d'autres méthodes de simulation, dont celle en RVI. Certains constats de Hartstein et al. (2022) rejoignent ceux de Ferrandini et al. (2018) qui sous-tendent l'utilisation de la RVI comme étape préalable à la simulation avec PS chez des novices. Par contre, Hartstein et al. (2022) ne limitent pas l'utilisation de la RVI dans une phase préalable du développement des compétences, considérant également judicieuse l'alternance entre les méthodes de simulation.

Finalement, dans la foulée des quelques études qui ont comparé la simulation en RVI et celle avec PS, nous présentons les résultats de Mills et al. (2020) qui ont également mené une étude portant sur un incident impliquant de nombreuses victimes. L'échantillon était composé de personnes étudiantes en soins paramédicaux d'urgence au premier cycle universitaire ($N = 5$) et de personnes professionnelles en soins paramédicaux d'urgence ($N = 5$). La recherche avait pour but de mesurer l'efficacité des méthodes de simulation au regard de la charge cognitive et de la compétence en décision clinique. Basé sur des données générées à partir de la mesure de la fréquence cardiaque et de la charge cognitive, la simulation avec PS présentait apparemment un potentiel immersif plus important que celle avec la RVI. La charge cognitive perçue, mesurée à l'aide du questionnaire NASA-TLX, s'est avérée significativement plus élevée dans la simulation avec PS ($M = 62.28$, $SD = 16,41$) que celle avec la RVI ($M = 48.24$, $SD = 19.20$) ($p < 0.001$). La composante du NASA-TLX qui semble avoir marqué cette différence, au niveau de la charge cognitive perçue, concernait l'exigence physique ($p < 0.001$). Les autres composantes telles que l'exigence mentale et temporelle, la performance, l'effort et la frustration n'affichaient aucune différence observée. Cette situation se reflétait également dans les données reliées à la fréquence cardiaque, où celles-ci étaient plus élevées pendant la simulation avec patients simulés que celles avec la RVI. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les personnes participantes devaient physiquement marcher entre les patients dans le scénario avec patients simulés alors qu'ils demeuraient relativement immobiles pendant la simulation en RVI. Du coup, en combinant ces résultats, les chercheurs suggèrent que la RVI a un potentiel immersif comparable à la simulation avec patients simulés.

Pour la mesure de compétence reliée à la prise de décision clinique, aucune différence significative n'a été observée entre les deux méthodes de simulation, indiquant ainsi que la prise de décision est comparable pour les deux méthodes. Selon les entretiens menés sous forme de groupe de discussion, un aspect qui

était manquant lors de la simulation RVI, concernait l'interaction humaine et l'expérience émotionnelle. Ainsi, les personnes participantes ont suggéré que le manque de sollicitation émotionnelle dans le scénario RVI comportait à la fois des aspects positifs et négatifs. En terme positif, la simulation RVI a permis aux participants de se concentrer sur des composantes reliées à la prise de décision clinique (compétence), sans être distraits par des facteurs environnementaux tels que les déplacements entre les patients par exemple. En revanche, les participants ont soutenu que la simulation avec PS avait suscité un plus grand sentiment d'urgence et d'immersion correspondante, reflétant ainsi mieux une situation réelle. À la lumière des résultats obtenus, les auteurs tirent comme conclusion que les deux méthodes de simulation comportent respectivement certains avantages. Leur pertinence dépend des résultats d'apprentissage recherchés et de l'expérience que les éducateurs souhaitent faire vivre à leurs étudiants. Ainsi, selon ces auteurs, il est probable qu'une combinaison des deux méthodes, tout d'abord une simulation utilisant la RVI, suivie d'une simulation avec patients simulés, pourrait mieux préparer les étudiants à faire face à des situations réelles.

En résumé, les trois études comparatives des méthodes de simulation avec PS et RVI que nous venons de présenter soutiennent qu'elles peuvent s'avérer tout aussi pertinente et efficace l'une que l'autre au développement de compétences. La RVI apparaît particulièrement utile pour des personnes apprenantes novices et lors d'une phase initiale du processus de développement des compétences. Celle-ci semble toutefois moins appropriée dans les situations impliquant un haut niveau de communication avec le patient ou pour avoir accès aux réactions émotionnelles dans la relation avec celui-ci. Par ailleurs, ces trois études comparatives ont été scénarisées en vue de reproduire des accidents graves avec de nombreux blessés. Nous n'avons, à ce titre, trouvé aucune étude comparant les méthodes de simulation RVI et PS et impliquant des situations faisant appel à des compétences relationnelles (communication thérapeutique, empathie, écoute active, reflet, etc.) dans le domaine des sciences infirmières.

1.9 Problème et question de recherche

Considérant 1) que la RVI apparaît comme une alternative pédagogique pertinente pour répondre aux besoins des apprenants dans certaines situations d'apprentissages spécifiques (Chernikova et al., 2020); 2) que peu d'études se sont attardées à considérer les méthodes de RVI et de PS auprès de personnes étudiantes en sciences infirmières (Fealy et al., 2019; Plotzky et al., 2021; Pottle et al., 2019); 3) que cet objet d'étude devrait considérer les résultats d'apprentissage (Radianti et al., 2020); 4) que l'utilisation de méthodes de recherche quantitatives et qualitatives pourrait permettre de mieux cerner des aspects du

développement des compétences et de l'expérience d'apprentissage; 5) que certains facteurs tels l'engagement et la charge cognitive peuvent affecter cette expérience, nous posons la question de recherche suivante :

Quels sont les effets d'une méthode de simulation en réalité virtuelle immersive comparativement à celle avec patient simulé au regard du développement de compétences et de l'expérience d'apprentissage chez des personnes étudiantes en sciences infirmières?

1.10 Pertinence et retombées

Cette étude tend à contribuer à l'avancement des connaissances quant à l'utilisation pédagogique de la simulation immersive, notamment avec la RVI, en enseignement supérieur et en sciences de la santé. Les données recueillies visent également à guider, d'une part, certaines pratiques pédagogiques ayant recours à la simulation en sciences de la santé et, d'autre part, le développement de simulations en RVI engageantes, adaptées aux besoins des apprenants et favorisant les apprentissages. Elle permettra ainsi de soutenir des programmes de formation qui souhaitent intégrer ce type de simulations dans leurs cours.

La littérature scientifique en appelle également à davantage de recherches sur le terrain, dans des environnements éducatifs et académiques réels. Comme le souligne également Radianti et al. (2020) dans leur revue systématique de la littérature sur l'utilisation de la RVI en enseignement supérieur, il y a actuellement peu d'échanges portant sur les meilleures pratiques, soit au sein d'une même discipline ou encore entre les disciplines. La généralisation des méthodes d'apprentissage et des éléments de conception pourrait ainsi contribuer à améliorer le partage de bonnes pratiques et soutenir de manière plus efficiente de nouveaux contenus pédagogiques.

Dans la foulée de ces constats, cette recherche s'inscrit dans le prolongement d'études présentement en cours ou terminées, notamment des projets EvRV « Évaluation d'une activité de réalité virtuelle auprès d'étudiants infirmiers et d'étudiantes infirmières : l'étude EvRV » et du projet VIRSIM « Comparaison d'une simulation de réalité virtuelle avec une simulation impliquant un patient standardisé auprès d'étudiants en sciences infirmières : étude pilote descriptive de l'acceptabilité, de la faisabilité et mesure des effets préliminaires ».

CHAPITRE 2

CADRE CONCEPTUEL ET THÉORIQUE

Dans ce deuxième chapitre, les éléments théoriques nécessaires à l'élaboration de nos objectifs spécifiques de recherche seront présentés. Tout d'abord, la pédagogie de la simulation est exposée ainsi que la simulation immersive selon deux méthodes plus spécifiques, soient la réalité virtuelle immersive et le patient simulé. Des facteurs susceptibles d'être influencés par la méthode de simulation, soient la notion de compétences, l'engagement et la charge cognitive, sont également explicités. Le chapitre se conclut par la présentation des objectifs spécifiques du projet de recherche.

2.1 La pédagogie de la simulation : stratégie et méthodes

Dans la prochaine section, nous nous attarderons à contextualiser la simulation dans le domaine des sciences infirmières et à préciser les théories de l'apprentissage et les approches pédagogiques sur lesquelles elle s'appuie. Par la suite, nous attarderons à définir la simulation en tant que 1) stratégie pédagogique qui s'élabore à partir des caractéristiques des composantes de la situation pédagogique et des relations qui la composent et 2) de son actualisation par des méthodes pédagogiques et supports d'enseignement établis (Messier, 2014). Finalement, nous présenterons la théorie de la simulation ainsi que son adaptation dans un modèle dédié spécifiquement à l'enseignement dans le contexte des sciences infirmières.

2.1.1 Contextualisation et ancrages théoriques de la simulation en sciences infirmières

L'apprentissage et le développement de compétences basés sur la simulation constituent une approche largement utilisée et reconnue dans la formation en sciences de la santé (Cook et al., 2011; Grant et al., 2016). En enseignement des sciences infirmières, la simulation fut introduite il y a plus de cinquante ans (Nehring et Lasley, 2009).

L'apprentissage par simulation est vu comme un processus expérientiel permettant d'expérimenter des situations concrètes où les apprenants ont l'occasion de mettre en pratique les connaissances acquises (Bland et al., 2011; Nehring et Lashley, 2009). La pédagogie de la simulation s'appuie notamment sur la théorie de l'apprentissage expérientiel (Kolb, 1984) qui décline ce processus en quatre phases cycliques, soient : 1) l'expérience concrète, 2) l'observation réflexive, 3) la conceptualisation abstraite et 4)

l'expérimentation active. Tel que le décrit Legendre (2005), l'apprentissage expérientiel préconise la participation des apprenants dans des situations les plus rapprochées possible des connaissances à acquérir, des habiletés à développer et des attitudes à former ou à changer.

S'appuyant toujours sur les travaux de Kolb (1984), la pédagogie de la simulation se structure plus spécifiquement en trois phases importantes : 1) le briefing qui permet de préparer les participants à l'expérience de simulation, 2) l'activité de simulation en elle-même et 3) le débriefing, qui permet à l'apprenant de porter un regard réflexif sur ses apprentissages tout en favorisant la construction de ceux-ci, le tout étant habituellement guidé par un facilitateur qui devrait normalement avoir suivi une formation préalable sur les principes pédagogiques qui sous-tendent la simulation (Levett-Jones et Lapkin, 2014; Rooney et Nystrom, 2018).

2.1.2 Définition de la simulation en sciences de la santé

Tel que le souligne Chiniara (2013), la simulation dans le domaine des sciences de la santé n'est pas un concept monolithique, ce qui peut expliquer une certaine complexité à en circonscrire et définir ses diverses composantes. Deux importantes organisations à l'échelle internationale, ayant pour objectif l'établissement de normes et de meilleures pratiques en matière de simulation en sciences de la santé, soient la *Society for Simulation in Healthcare* (SSH) et l'*International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning* (INACSL), ont respectivement œuvré au cours des dernières années à normaliser la terminologie et développer un langage commun. De ce fait, l'INACSL s'est doté d'un glossaire de la simulation (Comité des normes INACSL, 2016) et la SSH d'un dictionnaire de la simulation (Lioce, 2020).

Pour définir la simulation de manière plus générale, l'INACSL et la SSH s'inspirent toutes deux de la définition de Gaba (2007), qui considère la simulation comme :

Une technique, et non une technologie, pour remplacer ou amplifier des expériences réelles par des expériences guidées, souvent de nature immersive, qui évoquent ou reproduisent des aspects substantiels du monde réel de manière entièrement interactive. Le terme « immersif » transmet le sentiment qu'ont les participants d'être immergés dans une tâche ou un environnement comme ils le feraient s'il s'agissait du monde réel. [Traduction libre] (Gaba, 2007, p. 126)

Dans une perspective plus orientée vers la simulation des soins de santé, Lioce (2020) précise que la simulation permet de :

Créer une situation ou un environnement qui permet aux apprenants de faire l'expérience d'une représentation d'un événement de soins de santé réel à des fins de pratique, d'apprentissage, d'évaluation, de test ou pour acquérir une compréhension des systèmes ou des actions humaines. [Traduction libre] (Lioce, 2020, p. 44)

Dans leur analyse de concept sur le sujet, Bland et al. (2011) la définissent comme :

Un processus dynamique impliquant la création d'opportunités qui, avec une représentation authentique de la réalité, facilite l'engagement actif de l'étudiant, qui intègre la complexité des apprentissages pratiques et théoriques réalisés à l'aide de répétition, de débriefing, d'évaluation et de réflexion. [Traduction libre] (Dans Ledoux, 2016, p. 668)

Pour sa part, Jeffries (2021), chercheuse phare en pédagogie de la simulation en sciences infirmières, insiste sur le fait que la simulation constitue davantage une « stratégie qui mobilise l'enseignement et l'apprentissage ». Elle mentionne, comme le soulignent par ailleurs d'autres chercheurs (Bland et al., 2011; Chiniara, 2013), que la simulation soutient l'apprentissage expérientiel en favorisant à la fois la pensée critique et le raisonnement clinique.

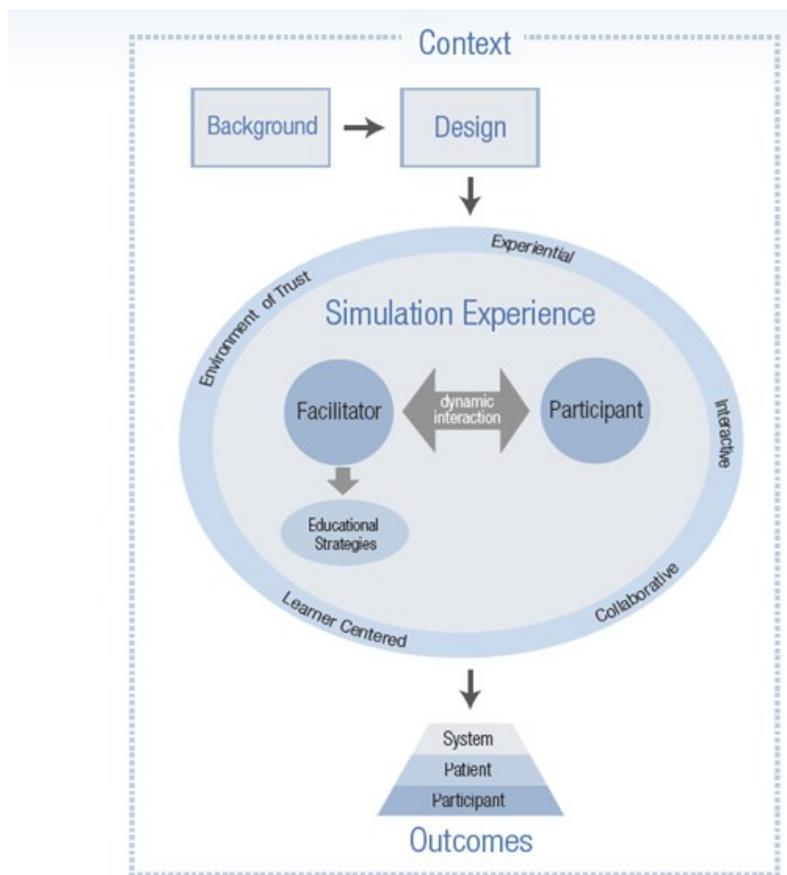
En synthèse, dans le cadre de ce projet, nous retenons que la simulation est vue comme une stratégie pédagogique dans la perspective où elle implique un processus dynamique et expérientiel, qui tend à reproduire la réalité d'une situation ou d'un environnement professionnel, en soins de la santé, afin que l'apprenant puisse bénéficier de cette expérience pour apprendre, pratiquer, évaluer, réfléchir et tester. La représentation authentique de la réalité facilite l'engagement actif de l'apprenant dans la construction de ses apprentissages. La simulation en sciences de la santé s'actualise en mobilisant différentes méthodes pédagogiques qui s'appuient sur des principes et techniques d'enseignement établis (Messier, 2014) ainsi que différents types de supports (mannequin, cadavre, patient simulé, etc.).

2.1.3 La théorie de la simulation NLN de Jeffries

Dans le but de guider et d'orienter l'ensemble du processus de conception, d'implantation et d'évaluation de la simulation en sciences infirmières, un cadre pédagogique conceptuel a été créé en 2005 par Jeffries et ses collaborateurs. Ce cadre a été référencé par le *National League of Nursing* (NLN) en 2005 (Jeffries et al., 2015) et a connu au fil du temps différentes itérations pour finalement évoluer en 2016, à la suite

d'une revue approfondie de la littérature, vers la « Théorie de la simulation NLN Jeffries » (Cowperthwait, 2020). Comme le spécifient Lavoie et al. (2018), cette théorie adopte plus spécifiquement un paradigme d'enseignement que d'apprentissage. À cet effet, de nombreux programmes de formation en sciences infirmières s'y réfèrent pour guider et orienter le développement des activités de simulation. Pour la présente recherche, la théorie de la simulation NLN Jeffries permettra de guider plusieurs choix méthodologiques relatifs aux activités de simulation proposées. La figure 2.1 présente les composantes de cette théorie.

Figure 2.1 Théorie de la simulation NLN Jeffries



Copyright © 2015 by the National League for Nursing. Reproduced with permission.

Tiré de « NLN Jeffries simulation theory: brief narrative description », par Jeffries et al., 2015, *Nursing Education Perspectives*, 36(5), p. 293. © Jeffries et al. Reproduit avec permission

Les principales composantes de cette théorie réfèrent au contexte, au « background », à la conception, à l'expérience de simulation, aux personnes facilitatrices (ou enseignantes), aux personnes participantes ainsi qu'aux résultats. Elles sont présentées dans les paragraphes qui suivent.

Le contexte

Le contexte concerne ce pour quoi la simulation est conçue, le but de son utilisation, les circonstances et le cadre où elle sera utilisée (Jeffries et al., 2015). On réfère également à la finalité de la simulation, à savoir si elle sera réalisée à des fins formatives ou sommatives (Jeffries, 2021).

Le « background »

Cette composante renvoie aux objectifs de la simulation et aux attentes qui peuvent influencer la conception de la simulation. Cette étape permet de cibler quels sont les éléments nécessaires à la conception et la mise en œuvre de la simulation. Le « background » comprend également les ressources qui seront mobilisées dans la simulation, par exemple le temps pour mener l'activité, l'équipement et la manière dont ces ressources sont allouées (Jeffries, 2021).

La conception (design)

La conception de la simulation tient compte de composantes spécifiques qui doivent être déterminées avant la mise en œuvre de celle-ci. Elles peuvent impliquer les objectifs d'apprentissage qui donnent une trajectoire au développement de l'activité de simulation et des scénarios. Les composantes de la conception incluent différentes facettes de la simulation telles que le contenu, la complexité du scénario, des éléments de fidélité physique et conceptuelle, l'identification de réponses prédéterminées. Lors de cette étape, les rôles que sont appelées à jouer les personnes participantes et observatrices sont bien définis et établis.

L'expérience de simulation

Centrée sur l'apprenant, l'expérience de simulation décrite par Jeffries (2021) dans le cadre de la théorie de la simulation se veut immersive, expérientielle, interactive et collaborative. L'environnement d'apprentissage doit favoriser le développement d'une relation de confiance entre les personnes facilitatrices et participantes. L'expérience de simulation, lorsqu'elle est authentique (réaliste), favorise l'engagement de l'apprenant et la fidélité psychologique, en utilisant des scénarios comportant des situations cliniques déjà expérimentées, au sein de l'activité pédagogique.

La personne facilitatrice (ou enseignante) et les stratégies éducatives

Lors du déroulement de l'activité de simulation, l'interaction entre la personne facilitatrice et la personne participante est envisagée de manière dynamique et soutenue. La personne facilitatrice doit notamment démontrer des compétences au niveau clinique, pédagogique ainsi qu'une capacité à préparer et organiser l'activité pédagogique de simulation. Elle doit être en mesure d'ajuster les stratégies et les interventions pédagogiques en fonction des besoins de l'apprenant. À la fin de l'expérience de simulation, elle sera appelée à diriger la séance de débriefing, en collaboration avec les personnes participantes, pour favoriser la réflexion de ces dernières en leur permettant de relier les concepts véhiculés lors de la simulation au processus de construction de leurs apprentissages.

La personne participante

La personne participante correspond à l'individu qui est immergé dans l'expérience de simulation. Certaines caractéristiques relatives à la personne participante devraient être prises en compte, car elles peuvent affecter l'expérience d'apprentissage par simulation. Parmi ces caractéristiques certaines sont définies telles que l'âge, le genre, la confiance en soi, alors que d'autres sont plutôt variables comme le niveau d'anxiété et de préparation à la simulation. La personne participante peut jouer un rôle actif dans l'expérience de simulation, en fournissant des interactions et des réponses par exemple, ou elle peut y être en tant qu'observatrice. Elle sera invitée à participer à la séance de débriefing qui se déroule après l'expérience de simulation.

Les résultats

Les résultats de l'expérience de simulation sont présentés selon trois domaines distincts soient : 1) les résultats liés aux personnes participantes, 2) les résultats inhérents au patient ou à la patiente et 3) les résultats en lien avec le système (rentabilité, changement de pratique). La littérature scientifique entourant les résultats inhérents à l'expérience de simulation se concentre davantage sur le premier domaine, soit les résultats des personnes participantes. Ces résultats permettent de faire état de l'acquisition de connaissances et de compétences, des attitudes (ex. satisfaction, confiance en soi) ainsi que des comportements en lien avec le transfert des apprentissages vers les soins et le milieu clinique.

2.2 La simulation immersive

Dans cette section, nous abordons d'abord quelques notions clés de la simulation immersive. Dans le domaine de la formation en santé, la simulation est une stratégie pédagogique très étudiée. Il existe ainsi plusieurs typologies qui permettent de bien distinguer les différentes méthodes de simulation existantes et les objectifs qu'elles desservent. Dans cette perspective, nous présentons la typologie de la simulation immersive sur laquelle s'appuie la présente étude ainsi que les méthodes qu'elle sous-tend. Nous explicitons ensuite de manière plus détaillée deux méthodes propres à la simulation immersive et à la présente étude, soient la réalité virtuelle immersive et le patient simulé.

2.2.1 Quelques notions associées à la simulation immersive

La simulation immersive comporte certaines particularités qui la caractérisent. Il apparaît pertinent de les définir, notamment en ce qui concerne la fidélité, le réalisme, l'immersion et le sentiment de présence, afin d'en approfondir sa compréhension.

2.2.1.1 Les notions d'immersion et de sentiment de présence

Les notions d'immersion et de sentiment de présence sont parfois utilisées de manière interchangeable dans les écrits scientifiques (Jensen et Konradsen, 2018) alors qu'elles méritent que nous nous attardions à préciser ce qui les distingue.

D'abord, selon une perspective plus spécifique à la pédagogie de la simulation en sciences de la santé, Chiniara (2012) soutient que « l'apprentissage immersif » réfère à toute situation hautement interactive qui engage l'apprenant de manière à suspendre son incrédulité et qu'il devienne un participant actif de l'expérience. Ainsi pour Chiniara (2019), la dimension immersive ne se limite pas à l'utilisation de médias numériques, comme la réalité virtuelle ou augmentée, mais en appel à une perspective psychologique plus large que nous décrivons dans les prochains paragraphes. Malgré cette définition plus englobante, l'auteur reconnaît que celle-ci ne prend pas en compte les différents degrés possibles d'immersion. À cet égard, Makransky et Petersen (2021) précisent que le degré d'immersion peut varier en fonction du nombre de sens activés et sollicités lors de la simulation.

Par ailleurs, Witmer et Singer (1998, p.227) considèrent également l'immersion sous un angle psychologique en référant à « un état psychologique caractérisé par le fait de se percevoir comme étant enveloppé, inclus et interagissant avec un environnement qui fournit un flux continu de stimuli et

d'expériences ». Selon ces chercheurs, les facteurs qui affectent l'immersion incluent : 1) l'isolement de l'environnement physique, 2) la perception de se sentir inclus dans l'environnement immersif, 3) un mode d'interaction « naturel » et la perception de contrôle ainsi que 4) la perception de mouvement dans l'environnement immersif. L'immersion apparaît ainsi modérée par des facteurs externes, liés à l'environnement de la simulation. Ces chercheurs stipulent également qu'un plus grand sentiment d'immersion chez un individu produira un sentiment de présence plus élevé.

Le sentiment de présence, pour sa part, fournit l'illusion « d'être là », même si vous n'y êtes pas (Slater, 2018). Il permet de se sentir immergé dans une tâche ou un environnement, comme s'il s'agissait du monde réel (Gaba, 2007). Il interpelle l'expérience psychologique de l'individu et est particulièrement modéré par des facteurs internes à ce dernier. Selon Witmer et Singer (1998), le degré d'attention est également important pour que la sensation de présence soit ressentie. Si la personne est distraite ou demeure en contact avec l'environnement extérieur à l'expérience de simulation immersive, le sentiment de présence risque de ne pas ressurgir. Cette notion de présence est donc considérée comme sous-jacente à l'immersion ainsi qu'à l'interactivité dont dispose l'individu, soit le niveau de liberté avec lequel il peut contrôler son expérience d'apprentissage (Makransky et Petersen, 2021).

Les études menées par Petersen et al. (2022) et Johnson-Glenberg et al. (2021) démontrent que plus les niveaux d'immersion, d'interactivité et de présence sont élevés, plus l'engagement et la motivation à l'égard de l'expérience d'apprentissage sont élevés.

2.2.1.2 Les notions de fidélité et de réalisme

Comme le souligne Adamson (2015), les chercheurs en simulation en sciences de la santé n'ont pas adopté une définition univoque de la notion de fidélité, certains y apportant leurs propres nuances ou décrivant leurs propres dimensions (Dieckmann, Gaba et Rall, 2007; Hotchkiss, Biddle et Fallacaro, 2002; Paige et Morin, 2013 dans Adamson, 2015). Néanmoins, cette relative hétérogénéité de conceptions est en partie résolue par les normes de simulation des meilleures pratiques en soins de santé (Healthcare Simulation Standards of Best Practice) établies par l'INACSL (2016), où l'on définit la fidélité de manière holistique comme étant :

La capacité de voir ou de représenter les choses telles qu'elles sont pour améliorer la crédibilité. Le degré auquel une expérience simulée se rapproche de la réalité : à mesure que la fidélité augmente, le réalisme augmente. Le niveau de fidélité est déterminé par l'environnement, les outils et les

ressources utilisés, ainsi que de nombreux facteurs associés aux participants. [Traduction libre] (INACSL, 2016, p. S42)

Trois types de fidélité sont nécessaires pour créer la perception de réalisme : 1) la fidélité conceptuelle, 2) la fidélité physique et environnementale et 3) la fidélité psychologique (INACSL, 2016; Jeffries, 2021). Au regard de la fidélité conceptuelle, on doit s'assurer que tous les éléments du scénario sont liés de manière réaliste afin que le cas qui est proposé ait un sens pour l'apprenant. La fidélité physique et environnementale renvoie au fait de reproduire, dans l'expérience de simulation, les conditions matérielles (mannequin, pièce, équipement) identiques à la réalité clinique. La fidélité psychologique constitue un degré de réalisme perçu qui évoque les émotions, les croyances et la conscience de soi du participant. Ainsi, en créant une expérience de simulation authentique (réaliste), cela favorise l'engagement du participant et la fidélité psychologique de l'expérience de simulation elle-même (Jeffries, 2021).

2.2.2 Une typologie de la simulation immersive

Comme mentionné précédemment, la simulation en sciences de la santé se décline en plusieurs méthodes et selon une diversité de typologies (Alinier, 2007; Chiniara, 2013; Gaba, 2007). Celle qui est mise de l'avant dans le cadre de cette recherche s'appuie sur la typologie proposée par Chiniara (2019). Ainsi, ce dernier classe plus largement la simulation en deux grandes catégories: la simulation procédurale et la simulation immersive. Pour les besoins de notre étude, nous nous attardons à la simulation immersive et à deux méthodes qui lui sont propres, soient la réalité virtuelle immersive et le patient simulé.

Selon la typologie de Chiniara (2019), la simulation immersive est constituée d'activités qui sont structurées et développées, non seulement autour de la tâche à réaliser, mais en tenant compte également de l'environnement réel actuel ou futur de l'apprenant. La simulation immersive vise à développer des habiletés complexes et son utilisation est judicieuse lorsqu'il s'agit d'acquérir plusieurs compétences dans une même situation d'apprentissage. Elle reproduit en quelque sorte un contexte qui s'apparente à la vie réelle d'un professionnel en exercice au sein duquel la personne apprenante peut mobiliser des compétences dans des conditions apparentées, tout en impliquant un niveau de charge cognitive similaire.

La mise en œuvre de la simulation immersive se réalise à l'aide de différentes méthodes. Elle peut impliquer ou non un support technologique (Chiniara, 2019). Le facteur majeur qui distingue les

différentes méthodes de simulations immersives est le degré d'immersion qu'elles impliquent. Les six différentes méthodes de simulation immersive déclinées par Chiniara (2019) sont présentées dans la figure 2.2.

Figure 2.2 Les méthodes de simulation immersive



Adapté de "Clinical Simulation : Education, Operations and Engineering (2nd)", par G. Chiniara, 2019, Londres: Elsevier Science & Technology, p. 22.

(<https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5880600>).

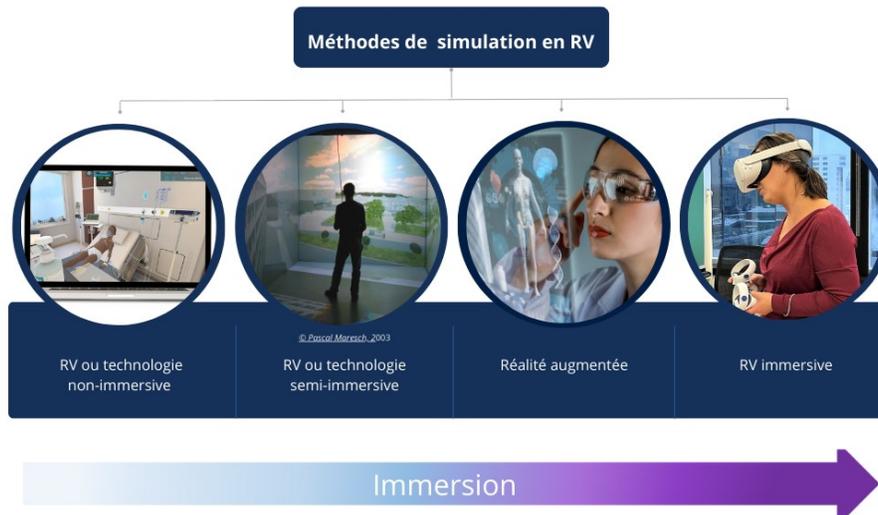
2.2.3 La simulation en réalité virtuelle immersive (RVI)

La simulation RVI dans l'enseignement des sciences infirmières a fait ses premières apparitions au début des années 1990 (Bracq et al., 2019; Nehring et Lasley, 2009). Le terme « réalité virtuelle » (RV) est souvent utilisé pour désigner différents types de systèmes médiatiques, allant d'une simulation informatique en 2D (deux dimensions) ou encore en 3D (trois dimensions). Cette utilisation diversifiée du terme « réalité virtuelle » peut parfois être source de confusion (Plotzky, 2021). Slater (2018) souligne que la RV inclue indubitablement un monde qui est généré par ordinateur et qui entoure de manière perceptuelle le participant. Ces définitions permettent de mettre en lumière la dimension technologique, source même de l'existence de la RV, et de l'importance du système sensoriel qu'elle sollicite afin de créer et un environnement virtuel perceptible par le participant.

Afin de présenter les différentes méthodes de simulation utilisant la RV en sciences de la santé, nous retenons la typologie de Chiniara (2019) qui est présentée à la figure 2.3. Un facteur fondamental qui distingue ces méthodes de RV est le degré d'immersion qu'elles mobilisent (Cumming et Bailenson, 2016; Makransky et Petersen, 2021). La simulation en RV peut être divisée en trois catégories : 1) non immersive (sur écran d'ordinateur), 2) semi-immersive (salle immersive avec projection 3D) et 3) immersive (visiocasque et contrôleurs) (Chiniara, 2019). À ces catégories s'ajoute la réalité augmentée (RA) qui permet de superposer une image simulée à la réalité par le biais de lunettes de RA ou d'un téléphone

intelligent, par exemple. La RA est considérée par certains chercheurs comme une variante de la réalité virtuelle ou encore comme une forme unique de technologie sur laquelle s'appuie la simulation (Kardong-Edgren, 2019).

Figure 2.3 Les méthodes de simulation en réalité virtuelle



Adapté de "Clinical Simulation : Education, Operations and Engineering (2nd)", par G. Chiniara, 2019, Londres: Elsevier Science & Technology, p. 24-26.

<https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5880600>).

La RVI, objet de la présente étude, interpelle un niveau d'immersion plus élevé que d'autres méthodes de RV. Par sa capacité à solliciter un nombre important de sens, notamment au niveau visuel, auditif, tactile ou encore haptique, elle permet de fournir une forte illusion d'être présent dans un environnement tridimensionnel qui reproduit un espace réel ou virtuel (Lee et Wong, 2014; Mikropoulos et Nastis, 2011).

La RVI est accessible via un visiocasque, offrant une vision stéréoscopique (3D), qui est muni de haut-parleurs intégrés. Le participant peut interagir avec son environnement en utilisant des contrôleurs manuels ainsi que de manière verbale, avec un patient virtuel par exemple (Freina et Ott, 2015; Parong et Mayer, 2018). En contexte de simulation RVI, un scénario lié aux soins de santé est ainsi programmé à partir d'un ordinateur et projeté dans le visiocasque. L'apprenant peut interagir dans l'environnement virtuel à l'aide d'un avatar ou d'un substitut (Chiniara, 2019).

2.2.4 La simulation avec patient simulé

La simulation avec patient simulé est une méthode pédagogique reconnue et utilisée depuis plus de soixante ans dans le domaine de la santé (Weaver et Erby, 2012). La terminologie entourant le patient simulé n'est pas univoque. Au fil des années et de l'élargissement des contextes de formation, la gamme des rôles pouvant être actés s'est diversifiée (par ex. membre de la famille, visiteurs, autres professionnels de la santé). Dans cette perspective, *l'Association of Standardized Patient Educators (ASPE)* a émis une recommandation récente, selon l'avis d'experts sur l'établissement des standards de bonnes pratiques de ce domaine, concernant l'utilisation du terme « participant simulé » (Cowperthwait, 2020; Lewis et al., 2017). Cette recommandation a pour but d'être plus inclusive et de refléter la variété des différents rôles appelés à être actés dans le cadre d'activités éducatives en simulation. Dans la cadre de la présente étude, nous prenons note de cette recommandation, cependant l'utilisation du terme « patient simulé » sera préconisée. Considérant que le patient sera acté par une personne formée pour jouer ce rôle et nous référant à la typologie de Chiniara (2019), tel que présentée précédemment, cela permet de conserver une certaine cohérence au niveau de la terminologie.

Cowperthwait (2020) soutient que dans la méthodologie préconisant la simulation avec PS, l'immersion et la standardisation sont des considérations inéluctables. Ainsi, la capacité du PS à moduler l'émotion et à s'adapter aux changements peut affecter l'adhésion émotionnelle de l'apprenant (Wilson et Price, 2015). Si l'apprenant ressent une incohérence dans le jeu du PS, l'immersion dans le processus d'apprentissage risque d'en être affectée et de nuire aux objectifs d'apprentissage (Muckler, 2017; Pascucci et al., 2014).

La standardisation des PS passe par la préparation, la formation et l'encadrement de ceux-ci (Cowperthwait, 2020; Lewis et al., 2017). Elle requiert l'intervention d'une équipe spécialisée (formateurs des PS, personnel enseignant, facilitateurs). Cette méthode préconise qu'un PS puisse acter un même type de rôles et de scénarios, la pratique répétée permet d'approfondir et d'enrichir ceux-ci avec le temps (Pascucci et al., 2014).

Comme souligné au chapitre 1, la simulation avec PS est reconnue pour être favorable au développement de compétences non techniques, telles que l'empathie, les habiletés communicationnelles et relationnelles, l'évaluation des compétences cliniques et la prise de décision (Cowperthwait, 2020; Nehring et Lashley, 2009). Comme le souligne Shapiro et al. (2009), le fait d'établir une relation avec un patient constitue un élément primordial pour la communication avec ce dernier et discuter de son état de

santé. La simulation avec PS peut ainsi être utilisée pour enseigner des compétences en communication centrées plus spécifiquement sur le patient, tel que poser des questions, transmettre des informations et des conseils, donner des instructions, etc. Dans le processus d'apprentissage, le PS peut également fournir une rétroaction à l'apprenant, selon la perception qu'il a de ses forces et ses faiblesses. Cette approche offre un outil supplémentaire pour guider l'apprentissage de l'apprenant (Weaver et Erby, 2012).

Maintenant que nous avons bien campé les différents aspects entourant les méthodes de simulation, les sections qui suivent aborderont des facteurs qui sont susceptibles d'être influencés par la nature de la méthode, soit le développement de compétence, l'engagement et la charge cognitive.

2.3 La notion de compétence

La section qui suit permet de définir la notion de compétence et les liens qu'elle entretient avec la simulation.

2.3.1 Définition de la compétence

Il y a plus de vingt ans, le domaine de l'éducation a effectué un virage majeur, passant d'une approche par objectifs à une approche par compétences. Pour reprendre les propos de Tardif (2019), les programmes de formation sont passés d'une approche structurée à partir d'un découpage par disciplines, se référant à des objectifs, à une approche de type « parcours » mettant de l'avant le développement graduel des compétences. Comme le soutient également Louis et ses collaborateurs (Louis et al., 1996, p. 422), cet important changement de paradigme a conduit les milieux d'enseignement à axer la formation « non pas sur un contenu disciplinaire externe à l'individu, mais sur une intégration par l'individu des savoirs (savoirs théoriques et pratiques), des savoir-faire et des attitudes nécessaires à l'accomplissement, de façon satisfaisante, des tâches et rôles professionnels complexes ».

Plusieurs auteurs s'entendent pour rappeler que la notion de compétence est polysémique (Jonnaert et al., 2015; Le Boterf, 2002; Poumay et al., 2017; Tardif, 2019). Dans un ouvrage récent, Tardif (2019) mentionne que si l'on considère la polysémie qui entoure les différents usages du mot « compétence » dans le domaine de la formation, plusieurs estiment qu'il est préférable de référer à une notion plutôt qu'à un concept. Différents auteurs se sont penchés sur le sens que revêt la notion de compétence. Pour sa part, Jonnaert (2009, p. 15) considère que « la compétence est la mise en œuvre par une personne de savoirs, savoir-être, savoir-faire ou savoir-devenir dans une situation donnée ». La compétence se

concrétise ainsi dans un contexte donné, une situation précise, et est dépendante de la représentation que l'apprenant se fait de la situation. Dans un autre ouvrage, Jonnaert et al. (2009) évoquent également le « traitement compétent de la situation » comme étant le résultat d'un processus où la compétence se développe à travers l'action vécue en situation par une personne, une compétence "énectée", et l'ensemble des mécanismes d'apprentissage déployés par cette dernière. D'un point de vue curriculaire, selon ces chercheurs, il s'agit de mettre en place les éléments pour que les personnes apprenantes puissent traiter avec compétence des situations données.

Par ailleurs, en s'appuyant sur les travaux de Perrenoud (1995) et Roegiers (2000), Scallon (2004, p.25) mentionne que la compétence est « [...] la capacité, pour l'étudiant ou pour l'étudiante, de mobiliser ses propres ressources ou de faire appel lui-même ou elle-même à des ressources qui lui sont extérieures dans le but de traiter des situations complexes d'une même famille. » (Scallon, 2004, p. 25). Tardif (2006, p.22), de son côté, résume la compétence comme « un savoir-agir complexe reposant sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une famille de situations. ». Ces dernières définitions évoquent une capacité d'agir complexe ne reposant pas sur une action unique et élargissent la perspective des situations dans lesquelles peut se réaliser la compétence. La référence à des « ressources internes et externes » démontre également un aspect plus englobant qui ne se limite pas exclusivement aux connaissances de l'individu et au savoir-faire, mais aussi aux modes d'interaction et d'outils impliqués selon le contexte ciblé (Allal, 2002).

Bien qu'il existe différentes définitions comportant un ensemble de nuances, il semble y avoir un certain consensus sur la conception qu'une compétence 1) est de l'ordre de l'action, 2) que sa mise en œuvre repose sur la combinaison de plusieurs ressources et 3) que ses limites sont circonscrites en considérant un ensemble de situations (Tardif, 2019).

2.3.2 Quelques caractéristiques de la compétence

La compétence revêt un caractère développemental qui sous-tend qu'un savoir-agir complexe est l'objet d'apprentissages qui se répètent et évoluent progressivement tout au long d'un parcours de formation (Tardif, 2006). Cette caractéristique permet à la personne apprenante d'atteindre un degré défini de maîtrise de la compétence. Elle peut même continuer de se développer tout au long de la vie de l'individu. Comme le mentionne Le Boterf (2010), la compétence n'existe pas en soi, ce qui existe réellement, ce sont des personnes plus ou moins compétentes. Une action performante se doit d'être réussie, efficace et

efficace. L'individu doit agir en fonction du besoin, de la spécificité de la tâche et du moment opportun (Basque, 2015). L'approche par compétences implique que les savoirs-agir complexes soient évalués à différents moments ainsi que par divers moyens d'évaluation, en tenant compte de leurs usages judicieux et réfléchis dans une famille de situations (Poumay, et al., 2017). L'évaluation devient alors de nature certificative et se retrouve contextualisée dans des problèmes, des cas, des projets, des stages, par exemple.

Pepin (2016), s'appuyant sur les travaux de Dewey, souligne pour sa part que la compétence ne relève pas seulement de l'agir, mais qu'elle comporte une action réfléchie. À cet égard, « développer la compétence, ce savoir-agir en situation, c'est aussi développer une capacité d'analyse pour problématiser les situations indéterminées qui surviennent, juger des ressources qui seront nécessaires pour surmonter les problèmes rencontrés et les mettre en œuvre à bon escient » (Pepin, 2016, p. 27). Comme le souligne Kahn et Rey (2016), cette vision comporte une certaine intentionnalité de l'apprenant et renvoie au fait que la compétence serait déterminée par la visée et la perception que l'individu a sur le monde.

2.3.3 Compétences et parcours professionnalisant en sciences infirmières

Dans le contexte de la formation universitaire fondée sur des parcours professionnalisants, la professionnalisation constitue un processus de développement de l'individu qui comprend le développement de compétences professionnelles, l'appropriation de la culture professionnelle, et la construction d'une identité professionnelle (Bélisle, 2011). Les compétences professionnelles sont ainsi une pierre angulaire de la professionnalisation et c'est à l'aide de ces compétences professionnelles que l'individu saura exercer la profession pour laquelle il a été formé.

Considérant cette perspective de compétences professionnelles et afin de rendre le tout plus opérationnel dans un contexte de formation à visée professionnalisante, Bélisle (2011, p. 61) spécifie qu'une compétence professionnelle est « un savoir-agir complexe qui fait appel à un ensemble de ressources internes et externes pour faire face à des situations de la pratique professionnelle ». Puisque nous nous intéressons à la formation initiale des infirmières, nous retenons pour la présente recherche cette dernière définition qui tient compte de la compétence selon un contexte professionnalisant.

Cette idée des « situations de la pratique professionnelle », inhérentes à la compétence, permet ainsi d'orienter les référentiels qui présentent un ensemble de responsabilités professionnelles (Poumay et al.,

2017). Afin de développer des parcours de professionnalisation intégrant l’approche par compétences, les facultés et écoles de sciences infirmières canadiennes, s’appuient sur le référentiel de compétences présenté dans le Cadre national de l’Association canadienne des écoles en sciences infirmières (ACESI) sur la formation infirmière (ACESI, 2022). Ce cadre est organisé en six domaines qui ciblent respectivement un ensemble de compétences définies. Le tableau 2.1 présente les six domaines et les principes directeurs pour le baccalauréat. Ces domaines n’évoluent pas de manière indépendante, ils sont à la fois entrelacés et interdépendants.

Tableau 2.1 Domaines et principes directeurs- Cadre national de la formation infirmière pour le programme de baccalauréat

Domaine	Principes directeurs
1. Connaissances	Le programme de formation infirmière prépare des infirmières et des infirmiers généralistes qui possèdent une large base de connaissances fondamentales.
2. Recherche et réflexion critique	Le programme de formation infirmière prépare les diplômés et les diplômées à offrir des soins infirmiers éclairés par des données probantes en mobilisant des compétences en recherche, une démarche critique, un raisonnement clinique et un jugement clinique.
3. Pratique infirmière	Le programme de formation infirmière prépare les diplômés et les diplômées à offrir des soins infirmiers éclairés par des théories et des données probantes, sécuritaires, éthiques et respectueux de la culture des personnes tout au long de leur vie et dans des contextes diversifiés grâce à des opportunités d’apprentissage expérientiel.
4. Communication et collaboration	Le programme de formation infirmière prépare les diplômés et les diplômées à communiquer et à collaborer efficacement avec les personnes, les familles (biologiques ou choisies), les membres de l’équipe de santé intraprofessionnelle et interprofessionnelle, ainsi que les partenaires intersectoriels des soins de santé.
5. Professionnalisme	Le programme de formation infirmière prépare les diplômés et les diplômées à agir de manière éthique et professionnelle en tant que membres de l’équipe de soins et membres de la société, et à devenir des apprenants et des apprenantes tout au long de leur vie.
6. Leadership	Le programme de formation infirmière prépare les diplômés et les diplômées à coordonner, à apporter des changements et à influencer la prestation de soins infirmiers.

Tiré du « Cadre national de la formation infirmière », par l’ACESI, 2022, p.8.

(https://www.casn.ca/wp-content/uploads/2023/04/National-Nursing-Education-Framework_2022_FR.pdf)

2.3.4 Les compétences et la simulation

Dans le cadre des programmes en sciences infirmières, la simulation est une stratégie pédagogique utilisée à la fois pour développer et démontrer des compétences en situation authentique (Koukourikos et al., 2021). Bien que la simulation soit principalement utilisée selon des visées formatives au sein des programmes de formation en sciences infirmières, cette stratégie peut parfois être mobilisée de manière

à identifier la performance des personnes apprenantes par rapport aux compétences démontrées (Poumay et al., 2017) lors d'une tâche donnée. Ainsi, par observation directe la personne enseignante peut réaliser une analyse en fonction de critères déterminés (grille d'évaluation) et par la suite, à l'aide d'un débriefing, discuter des forces et faiblesses de la performance. Elle peut également suggérer des pistes d'amélioration à la personne apprenante (Prégent et al., 2009). Pour la présente étude, lors des activités d'expérimentation de simulation, notre intérêt portera sur la performance relative aux compétences démontrées lors de tâches assignées en fonction de l'une et l'autre des deux méthodes de simulation, ainsi qu'au processus de développement des compétences et à la perception de ce qui est vécu par les personnes participantes.

2.4 L'engagement

Cette section aborde dans une première étape la conceptualisation de l'engagement et les différentes perspectives sous lesquelles ce concept est étudié, dont l'approche psychologique avec ses trois dimensions (comportementale, affective, cognitive). Ensuite, on y précise des caractéristiques qui peuvent influencer l'engagement dans le cadre d'activité de simulation en sciences de la santé.

2.4.1 Conceptualisation de l'engagement

Le concept d'engagement génère, depuis plus de trois décennies, un vif intérêt au niveau de la recherche et des différents acteurs du domaine de l'éducation. Plusieurs études l'identifient comme un facteur clé de l'apprentissage ainsi que de la réussite académique (Appleton, Christensen et Furlong, 2008; Fredricks, Blumenfeld et Paris, 2004; Kahu, 2013). Bien que plusieurs chercheurs s'accordent au sujet de l'engagement comme facteur modérateur de l'apprentissage, tel que le souligne Bernet (2010), la littérature ne reflète cependant pas un consensus élevé en ce qui concerne la manière de définir l'engagement, de l'opérationnaliser et de le mesurer.

Sinatra et ses collègues (2015) évoquent que l'engagement peut s'observer selon un continuum allant d'un niveau micro (tâche ou activité d'apprentissage) à un niveau plus macro (dans un cours, un programme académique). Suivant l'idée du continuum, le projet de recherche actuel se situe plus spécifiquement à un niveau micro, s'attardant à l'engagement dans la cadre d'une tâche d'apprentissage spécifique.

L'engagement peut être étudié à partir d'approches différentes, notamment par l'approche comportementale, l'approche psychologique, l'approche culturelle et l'approche holistique (Kahu, 2013;

Sinatra et al., 2015). Leduc et ses collaborateurs (2018) précisent que parmi ces approches, celle qui semble la plus considérée par les chercheurs est celle de la perspective psychologique. Telle que présentée par Fredricks et al. (2004) et citée par de nombreux auteurs (Appleton et al., 2008; Kahu, 2013; Reschly, Christenson, 2012; Sinatra et al., 2015), elle apparaît comme étant plus complète et opérationnelle, en intégrant trois composantes psychologiques de l'engagement : comportementale, affective et cognitive. Le tableau 2.4.1 permet de situer les trois dimensions psychologiques de l'engagement et fournit un aperçu de certaines caractéristiques qui les composent.

Tableau 2.2 Les dimensions psychologiques de l'engagement

Dimensions l'engagement psychologique		
Engagement comportemental	Engagement affectif	Engagement cognitif
Attention, attitude, concentration, effort, interaction, participation	Émotions (positives, négatives), intérêt, valeur accordée à la tâche	Autonomie, autorégulation, effort dirigé vers l'apprentissage et la maîtrise de la tâche, métacognition, persévérance, stratégies d'apprentissage

Tiré de « School engagement : potential of the concept, state of evidence », par Fredricks et al., 2004, *Review of Educational Research*, 74(1).

Adhérent à une perspective psychologique, Brault-Labbé et Dubé (2009) définissent l'engagement comme « l'interaction dynamique de trois éléments, les forces affective, comportementale et cognitive, qui font qu'une personne initie, puis maintient une ligne d'action ou de pensée envers un objet social important et valorisé. (p. 120) ». L'engagement en appelle ainsi à un investissement personnel et significatif de l'apprenant. Il implique sa participation active afin de fournir un effort comportant une certaine intensité. Kahu (2013) et Sinatra et al. (2015) soulignent également que certains chercheurs tiennent compte plus particulièrement du caractère dynamique de l'engagement, mais négligent d'en distinguer ce qui peut l'influencer. Ainsi, certaines caractéristiques propres à l'individu, tels que le degré de motivation ou encore des facteurs contextuels (structure, environnement d'une activité d'apprentissage) peuvent influencer sur le niveau d'engagement. Il apparaît ainsi pertinent de situer ce qui distingue les concepts de motivation et d'engagement. La motivation est précurseur à l'engagement, elle en assure le déclenchement en préparant et prédisposant l'individu à l'action (Appleton et al., 2008). Elle est donc nécessaire à la réalisation d'une tâche, mais insuffisante pour considérer l'apprenant comme activement engagé dans celle-ci. La motivation comporte différents volets qui s'incarnent notamment par les valeurs et les intérêts de l'individu (Brault-Labbé et Dubé, 2009).

En résumé, l'engagement est perçu comme une métaconstruction, comportant trois dimensions importantes (comportementale, affective et cognitive) qui sont malléables et fortement influencées par l'interaction entre l'individu et le contexte d'apprentissage (Fredricks et al., 2004). Cette perspective psychologique sous-tend également que l'engagement peut varier en intensité et en durée.

Considérant l'interaction entre l'individu et le contexte, Sinatra et al. (2015) recommandent aux chercheurs de s'attarder à définir l'engagement selon le contexte de leur question de recherche. En ce qui a trait à la présente étude, l'interaction entre la personne apprenante et le contexte d'apprentissage, compris comme la méthode de simulation RVI ou celle avec le patient simulé, occupe une place prépondérante. Or, considérant la mobilisation de contextes d'apprentissage soutenus par des environnements numériques, tels que la RVI, O'Brien (2016) évoque le concept de l'engagement utilisateur. Se basant également sur une perspective psychologique, O'Brien (2016) soutient que l'engagement utilisateur comporte des aspects de nature comportementale, affective et cognitive. Elle décrit l'engagement utilisateur comme étant le degré d'investissement de l'utilisateur (l'apprenant) lorsqu'il interagit avec un environnement numérique. O'Brien (2018) réfère également à une dimension expérientielle de l'engagement utilisateur qui se caractérise par le niveau d'attention, la convivialité perçue, l'attrait esthétique et la gratification. Cette description de la dimension expérientielle s'apparente plus particulièrement aux dimensions qui nous intéressent dans le présent mémoire, soit celles correspondant aux dimensions comportementale et affective nommées précédemment.

Comme le souligne Fontaine et al. (2019), s'attarder à mesurer l'engagement dans une perspective utilisateur « peut être utile en contexte de formation numérique afin de mieux calibrer la forme, le contenu et le dosage de la formation et, en contexte de recherche, pour contrôler l'impact de cette variable modératrice sur l'apprentissage » (p.80). Si l'engagement utilisateur s'attarde plus spécifiquement au contexte d'environnement numérique, il pourrait possiblement s'appliquer à différents contextes.

2.4.2 L'engagement et la simulation

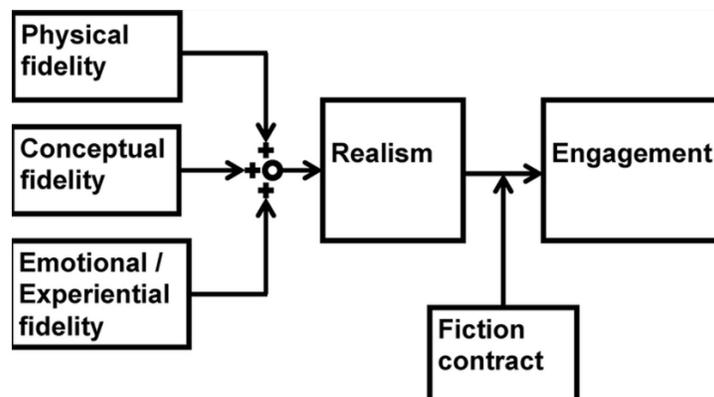
Considérant que l'engagement est malléable, des interventions appropriées peuvent permettre de le susciter ou de l'alimenter (Fredricks et McColskey, 2012, dans Leduc et al., 2018). Dans cette optique, des chercheurs (Choi et al., 2017; Rudolph et al., 2007; Shin et al., 2019) se sont penchés sur les caractéristiques pouvant influencer l'engagement de l'apprenant dans le cadre d'activité de simulation en sciences de la santé.

Pour Choi et al. (2017), l'engagement de l'apprenant dans le cadre d'une activité de simulation est un processus continu qui débute de la phase de pré-simulation et se poursuit tout au long de l'exercice jusqu'à son débriefing. L'engagement de l'apprenant devient optimal si 1) les enseignants intègrent dans la création et la facilitation de l'activité les connaissances, les compétences, les attitudes et les motivations des apprenants et 2) la fidélité de la simulation est suffisante sur le plan conceptuel et émotionnel afin de permettre à l'apprenant de s'engager pleinement dans l'activité d'apprentissage et de le conduire à un niveau de performance souhaité.

Rudolph et al. (2014) précisent que pour s'engager dans un environnement d'apprentissage simulé, l'apprenant doit être prêt à jouer un rôle actif en prétendant prendre soin d'un patient réel et mettre à l'œuvre certaines compétences professionnelles, par exemple. Ils évoquent ainsi la notion de contrat de fiction, prenant la forme d'un contrat psychologique, entre les enseignants qui créent la simulation et les apprenants.

S'appuyant sur les travaux de Dieckmann et al. (2007), Rudolph et al. (2014) proposent un modèle où ils exposent le processus entre la fidélité, le réalisme ainsi que le contrat de fiction sur l'engagement de l'apprenant. La figure 2.4 présente ce modèle. Dans ce dernier, on rappelle que les simulations en sciences de la santé interpellent trois types de fidélité (physique, conceptuelle, émotionnelle/expérientielle). Combinés ensemble, ces trois types de fidélité produisent la perception de réalisme et permettent l'engagement de l'apprenant. Le contrat de fiction peut constituer un facteur modérateur qui influence la volonté de l'apprenant à s'engager malgré des manquements perçus au niveau du réalisme.

Figure 2.4 Modèle de la fidélité, du réalisme et de l'engagement dans le contexte d'une activité de simulation



Tiré de « Establishing a safe container for learning in simulation: the role of the presimulation briefing », par Rudolph et al., 2014, *Simulation in Healthcare*, 9(6), p. 342.

2.5 Théorie de la charge cognitive

Un autre facteur qui peut être influencé par la méthode de simulation consiste en la charge cognitive. Cette section permet de situer les origines de la théorie de la charge cognitive (TCC) et résume l'architecture cognitive sous-jacente à la TCC en termes de systèmes de mémoire et de processus d'apprentissage pris en charge par ces systèmes ainsi que les types de charges cognitives associés.

2.5.1 Les origines de la théorie de la charge cognitive

La TCC a été développée dans les années 1980, par John Sweller, et visait à dégager des principes et des stratégies de conception pédagogique basés sur un modèle d'architecture cognitive largement soutenue par la recherche en psychologie cognitive (van Merriënboer et Sweller, 2010). Cette architecture cognitive postule l'implication de la mémoire de travail et de la mémoire à long terme, que nous décrirons plus en détail un peu plus loin. Bien que les caractéristiques et les relations entre ces systèmes de mémoire aient été établies de nombreuses décennies avant l'introduction de la TCC, peu de liens étaient faits avec le domaine de l'enseignement et de la conception pédagogique (Chanquoy et al., 2007; Sweller et al., 2019). C'est en 1988 qu'une première description complète de la TCC a été donnée dans l'article *Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning* (Sweller, 1988) suivie d'une révision en 1998 (Sweller et al., 1998).

Les applications de la TCC dans l'enseignement en sciences de la santé ont commencé à faire leur apparition, de manière plus significative, il y a un peu plus de 15 ans. Les programmes en sciences de la santé ayant accordé une place grandissante à l'apprentissage en situation authentique, notamment par des activités de simulation, cela donne lieu à des tâches d'apprentissage plus complexes et une charge plus élevée sur le système cognitif de l'apprenant (van Merriënboer et Sweller, 2010; Young et al., 2014). La TCC peut ainsi s'avérer utile pour comprendre certains enjeux entourant la maîtrise de concepts complexes chez l'apprenant et l'évolution vers le développement de compétences professionnelles.

2.5.2 Systèmes de mémoire et processus d'apprentissage

Comme l'explicitent van Merriënboer et Sweller (2010), la TCC s'appuie sur le postulat que le système cognitif humain possède une mémoire de travail limitée en termes de capacité et durée. Cette mémoire ne peut contenir plus de cinq à neuf éléments d'information et traiter simultanément pas plus de deux à quatre éléments. Elle peut traiter de nouvelles informations pendant quelques secondes seulement (environ 20 secondes) et à la suite de ce délai, pratiquement toutes les informations sont perdues, à moins

qu'elles ne soient rafraîchies par la répétition. Les limites de la mémoire de travail demeurent cependant inconnues lorsqu'il s'agit d'informations qui sont récupérées de la mémoire à long terme. En ce qui la concerne, la mémoire à long terme permet de stocker une quantité impressionnante d'informations sous la forme de schémas cognitifs qui peuvent varier selon un degré de complexité et d'automatisation (Chanquoy et al., 2007; Young et al., 2014). La mémoire à long terme permet d'organiser les connaissances tout en réduisant considérablement la charge de la mémoire de travail.

La TCC vise notamment à expliquer comment la charge de traitement de l'information induite par des tâches d'apprentissage peut affecter la capacité des apprenants à traiter de nouvelles informations en mémoire de travail et à construire des connaissances en mémoire à long terme (Chanquoy et al., 2007; Sweller et al., 2019). Dans une visée pédagogique, il s'agit de permettre à l'apprenant d'accumuler des informations pertinentes dans la mémoire à long terme. Lorsque des informations sont nouvelles, elles doivent ainsi être présentées en tenant compte des limites de la mémoire de travail pour en favoriser la rétention en mémoire à long terme (van Merriënboer et Sweller, 2010).

2.5.3 Les types de charges cognitives

Dans le cadre de la TCC, en relation avec la mémoire de travail, on identifie trois types de charges cognitives : intrinsèque, extrinsèque et essentielle (Sweller et al., 2019). La charge cognitive intrinsèque concerne la complexité des éléments d'informations à traiter en mémoire de travail. La complexité, ou encore l'interactivité des éléments d'information entre eux, dépend à la fois de la nature des informations et du niveau de connaissance de la personne qui traite l'information. Ainsi, pour un étudiant novice du baccalauréat en sciences infirmières, devant évaluer un patient souffrant d'un problème de santé mentale, cette tâche peut comporter un niveau de complexité élevé qui mobilise la mémoire de travail. Pour un étudiant plus expérimenté, l'évaluation de ce même patient peut présenter une complexité moins grande, si l'on considère l'accroissement de son niveau de connaissances (informations stockées dans la mémoire à long terme) sur les soins en santé mentale acquis au cours de sa formation. Par conséquent, la charge intrinsèque ne peut être modifiée que si l'on change ce qui doit être appris ou en modifiant le niveau de connaissances de l'apprenant (Sweller, 2010; Sweller et al., 2019).

La charge extrinsèque réfère pour sa part à une charge qui est imposée à la mémoire de travail de l'apprenant, mais elle n'est pas nécessaire à la construction ou l'automatisation des apprentissages (Young et al., 2014). Elle est déterminée par la façon dont l'information est présentée (par exemple : des

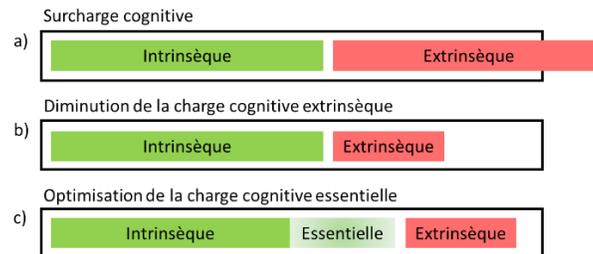
diapositives comportant un texte intégral, choix de la modalité pédagogique) ainsi que les directives ou explications pédagogiques (par exemple : les explications verbales de l'enseignant qui ne correspondent pas aux diapositives présentées) et peut-être la source d'une surcharge cognitive (Sweller et al., 2019; Young et al., 2014). Également, certaines distractions qui ne sont pas liées à la tâche, par exemple la sonnerie d'un téléphone pendant l'insertion d'un cathéter intraveineux, peuvent imposer une charge superflue. Dans son modèle de la TCC, Sweller (1998) rapporte que les charges intrinsèques et extrinsèques s'additionnent. La charge extrinsèque peut s'avérer problématique pour l'apprenant si la charge intrinsèque de ce dernier est déjà élevée. Lorsque la charge intrinsèque est plus basse, il est possible que la charge extrinsèque ne nuise pas à l'apprentissage. L'essentiel demeure que la charge cognitive totale reste dans les limites de la mémoire de travail de l'apprenant (van Merriënboer et Sweller, 2005; Young et al., 2014).

La charge essentielle en appel à la charge qui est requise pour apprendre. Elle réfère aux ressources de la mémoire de travail qui sont dédiées à la gestion de la charge intrinsèque plutôt qu'à la charge extrinsèque (Sweller et al., 2019). Les charges cognitives intrinsèque et essentielle sont donc étroitement liées dans la construction des apprentissages. Plus il y a de ressources qui sont dédiées à la charge cognitive extrinsèque, moins il y a des ressources pour gérer la charge intrinsèque et donc, moins on apprend. Young et al. (2014) précisent que la charge essentielle peut être considérée comme le niveau de concentration de l'apprenant en regard à l'apprentissage à réaliser (par opposition à l'exécution de la tâche).

L'enseignement de tâches complexes peut présenter un risque de surcharge cognitive. La figure 2.5 illustre, selon le modèle de Sweller (2010), un exemple de surcharge cognitive qui se produit lorsque la charge extrinsèque est trop élevée (ligne a). Si on abaisse le niveau de charge extrinsèque, plus de ressources sont libérées pour traiter les informations (ligne b), ce qui laisse de l'espace pour induire une charge cognitive intrinsèque et essentielle pertinente à l'apprentissage (ligne c). Dans un contexte d'apprentissage par simulation en sciences de la santé, nous pourrions prendre exemple sur l'étape préalable (briefing) où l'on fournit certaines informations sur l'historique du patient à une personne apprenante novice. Si cette dernière doit consulter plusieurs sources d'information disparates, présentées sous différents formats (p.ex. rapport du personnel paramédic, résultats d'analyses, etc.), cela pourrait créer une charge extrinsèque significative. Une façon de diminuer cette charge extrinsèque, non pertinente à la cible d'apprentissage, serait de rassembler l'ensemble des informations sur l'historique du patient dans un

même document. Des photos ou illustrations pourraient également être intégrées au document et les personnes apprenantes invitées à prendre des notes pour libérer de l'espace dans la mémoire de travail.

Figure 2.5 La nature additive des charges cognitives intrinsèque et extrinsèque et l'optimisation de la charge essentielle



Tiré de « Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies », par van Merriënboer et Sweller, 2010, *Medical Education*, 44, p. 88. [Traduction libre]

2.5.4 Évolution du modèle de la théorie de la charge cognitive

L'étude de la TCC a évolué au cours des dernières années et fait l'objet encore aujourd'hui de nombreuses recherches. À ce titre, Skulmowski et Xu (2022) soulignent que certains aspects de la TCC émanant du modèle de 1998 de Sweller et al. (1998) ont fait l'objet de controverse. Dans son article de 2019, Sweller et al. ont présenté à cet effet une version révisée de la TCC. Le principal changement concerne plus précisément la charge essentielle qui, dans le modèle de 1998, contribuait à la charge cognitive totale, donc s'additionnait aux charges intrinsèque et extrinsèque. La charge essentielle pouvait également se substituer à la charge extrinsèque. Dans le modèle de 2019, Sweller et al. supposent que la charge cognitive essentielle ne fait pas partie de l'équation additive de la charge cognitive totale. Elle constituerait plutôt un « traitement cognitif essentiel » qui redistribue les ressources de la mémoire de travail, inhérentes aux activités mentales relatives à la charge extrinsèque, vers des activités mentales pertinentes à l'apprentissage et qui priorisent le traitement d'informations intrinsèques (charge intrinsèque). En quelque sorte, la charge cognitive essentielle servirait de filtre par rapport aux éléments de la charge extrinsèque afin de focaliser le traitement cognitif sur des dimensions intrinsèques à l'apprenant et pertinentes à l'apprentissage. Dans la foulée de ces nouvelles prérogatives, Skulmowski et Xu (2022) remettent en perspective la ligne directrice de la TCC qui stipule que la charge cognitive extrinsèque doit être réduite pour laisser suffisamment de ressources cognitives propices à l'apprentissage. S'alignant sur les recherches des dernières années (Hollender et al., 2010; Kalyuga, 2012 ; Kalyuga et Singh, 2016) portant sur divers facteurs de conception pédagogique, notamment dans le domaine de l'apprentissage à l'aide du numérique, les chercheurs évoquent une notion de « coûts et bénéfices » au niveau du traitement

cognitif. Ainsi, Skulmowsky et Xu (2022) rapportent que les coûts seraient associés à la charge extrinsèque et les bénéfiques à un traitement cognitif pertinent (charge essentielle). Certains coûts relatifs à une charge extrinsèque pourraient ainsi être modulés en un traitement cognitif pertinent si, par exemple, ils favorisent la motivation ou l'engagement dans la tâche d'apprentissage. À cet effet, l'apprentissage numérique implique souvent un compromis entre 1) le risque de soumettre les personnes apprenantes à une charge extrinsèque plus élevée (potentiel de surcharge cognitive) et 2) l'avantage de rendre l'expérience d'apprentissage motivante et engageante (Frederiksen et al., 2020 ; Makransky et al., 2019). La motivation et l'engagement étant considérés comme des facteurs pouvant favoriser l'optimisation d'un traitement cognitif pertinent à l'apprentissage (Paas et al., 2005). Il y a donc un dosage entre les coûts et les bénéfiques, dont les concepteurs d'outils pédagogiques en numérique devraient tenir compte.

Bien que la TCC ait fait ses preuves à plusieurs égards, elle continue de faire l'objet de plusieurs études comme nous venons de l'expliquer. Selon Skulmowski et Xu (2022) d'autres recherches sont nécessaires pour mieux comprendre la TCC et sa mise en relation avec l'apprentissage dans des environnements numériques tel que la réalité virtuelle immersive.

2.6 Les objectifs de la recherche

Le contexte social actuel est marqué par des besoins grandissants en termes de soins de santé de la population et, par ricochet, la mission est confiée aux universités de former davantage de personnes professionnelles en sciences infirmières. Une telle croissance actuelle et attendue des cohortes étudiantes n'est pas sans provoquer un doute considérable quant à la capacité des milieux et des infrastructures pratiques de formation à absorber cet accroissement. C'est en vue de répondre à une telle situation que sont proposées diverses solutions innovantes telle la réalité virtuelle immersive (RVI) qui constitue un outil pédagogique prometteur pour faciliter la formation par simulation. Si on constate que la RVI semble avoir un impact positif sur les apprentissages, la primauté de cette approche reste à démontrer par rapport à d'autres méthodes d'enseignement par simulation. C'est dans le prolongement de ces considérations que s'inscrit, pour notre recherche, l'objectif général suivant : évaluer les effets d'une méthode pédagogique de simulation en RVI comparativement à celle avec patient simulé au regard du développement de compétences et de l'expérience d'apprentissage chez des personnes étudiantes en sciences infirmières.

Par ailleurs, cet objectif général se décline en deux objectifs spécifiques :

- 1) Comparer deux méthodes de simulation, en RVI et avec patient simulé, dans une tâche d'apprentissage en situation authentique afin d'en évaluer les effets sur les processus de développement de compétences, l'engagement et la charge cognitive chez des personnes étudiantes en sciences infirmières.
- 2) Décrire l'expérience d'apprentissage selon les méthodes de simulation en RVI et avec patient simulé.

Ainsi, la présente recherche vise à comprendre comment une expérience d'apprentissage par simulation immersive, avec RVI et PS, peut influencer le développement de compétences. Elle s'intéresse, d'une part, à la performance des personnes participantes par rapport aux compétences démontrées en fonction de l'une et l'autre des deux méthodes de simulation. D'autre part, elle s'intéresse au processus de développement des compétences et à la perception de ce qui est vécu par ces dernières dans le dispositif expérimental. Finalement, cette recherche tente de cerner comment l'engagement et la charge cognitive sont modulés selon les méthodes pédagogiques.

Ce projet de recherche, réalisé dans le domaine de la didactique, s'appuiera sur un cadre multithéorique qui emprunte à divers théories et modèles de l'apprentissage en vue d'appuyer les prochaines phases de la recherche, méthodologique, analytique et interprétative.

Le prochain chapitre expose l'ensemble des modalités méthodologiques qui permettront de répondre à ces différents objectifs.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre présente la méthodologie qui a été adoptée pour répondre aux objectifs de cette recherche. Dans un premier temps, l'approche méthodologique est présentée, ensuite la population cible, l'échantillonnage et le recrutement sont abordés. Par la suite sont déclinés les instruments de mesure, le devis méthodologique adopté, la tâche expérimentale développée, le déroulement de l'expérimentation et le plan de traitement et d'analyse des données. Finalement, les considérations éthiques seront abordées.

3.1 L'approche méthodologique

Pour cette étude, une approche méthodologique mixte et convergente a été choisie (Creswell et Plano Clark, 2018; Fortin et Gagnon, 2022). Le choix de cette méthodologie s'appuie sur la nature exploratoire de l'étude pilote qui a été menée. Ainsi, la combinaison des méthodes quantitative et qualitative permet d'obtenir des données complémentaires sur le phénomène étudié dans ce projet en alliant les forces de chacune d'elles. La méthode quantitative permet une généralisation statistique des résultats alors que la méthode qualitative offre des résultats détaillés et contextualisés. Les données qualitatives et quantitatives ont été collectées et analysées de manière interdépendante, c'est-à-dire que les entretiens semi-dirigés (données qualitatives) ont permis de fournir des renseignements détaillés qui expliquent et remplissent les questionnaires validés (données quantitatives). Par la suite, les résultats ont été intégrés en vue d'une interprétation. Ce type d'approche permet ainsi de comparer les similarités et les différences existantes entre ces deux types de résultats issus de collectes séparées (Fortin et Gagnon, 2022).

3.2 Population cible

La population ciblée par la recherche est celle de personnes étudiantes en sciences infirmières de premier cycle universitaire au Québec. La population accessible est composée de personnes étudiantes inscrites au programme de premier cycle universitaire de la formation en sciences infirmières d'une université québécoise.

3.3 Échantillonnage et recrutement

Un échantillon non probabiliste basé sur la méthode d'échantillonnage de convenance a été constitué. Cette méthode d'échantillonnage est utilisée lorsque les critères de faisabilité de la recherche ne permettent pas de constituer un autre type d'échantillon et dans un contexte de recherche exploratoire (Gaudreau, 2011), comme c'est le cas de la présente recherche.

L'échantillon a été formé parmi les personnes étudiantes inscrites à une activité pédagogique de type cours portant sur la pratique infirmière en contexte de soins communautaires ambulatoires du programme de baccalauréat en sciences infirmières, cheminement formation initiale. Ce cours est donné à la session d'automne de la troisième année du programme du baccalauréat et chaque cohorte comporte entre 50 et 60 personnes étudiantes. La cohorte de 3^e année était ciblée en considération de la tâche expérimentale qui impliquait l'acquisition de connaissances et compétences préalables qui sont vues lors de la première et deuxième année du baccalauréat. Le recrutement a été effectué, sur une base volontaire, au cours des mois de septembre à octobre 2021. Bien que le recrutement et la phase expérimentale se soient déroulés pendant la période pandémique, la présence en salle de classe était autorisée à ce moment. Avec l'accord de la professeure responsable, la chercheuse principale a présenté le projet de recherche aux personnes étudiantes ainsi que le formulaire de consentement. Les personnes étudiantes ont été informées que leur participation à l'étude n'avait aucun impact sur leur réussite académique et que les activités expérimentales se tenaient hors des activités pédagogiques du programme. Un courriel comportant le descriptif du projet de recherche ainsi que le formulaire de consentement a été acheminé avant la présentation en classe de la chercheuse principale et une semaine après en guise de rappel. Les personnes étudiantes intéressées à participer au projet étaient invitées à remplir le formulaire de consentement et à le retourner par courriel à la chercheuse principale.

3.3.1 Caractéristiques de l'échantillon et critères d'admissibilité- exclusion

Au total, neuf personnes étudiantes ont pris part à l'expérimentation, dont 7 s'identifiaient au genre féminin et 2 au genre masculin. Elles étaient âgées de 21 à 30 ans, et l'âge moyen était de 23,1 ans. Aucune personne participante ne s'est désistée de l'étude. Parmi les personnes participantes, pratiquement la totalité (8 sur 9) avait déjà expérimenté une activité pédagogique impliquant des patients simulés, alors qu'aucune personne n'avait participé à une activité pédagogique de simulation en RVI. Cependant, cinq personnes participantes sur neuf avaient expérimenté la RVI à des fins récréatives.

Pour participer au projet de recherche, les personnes intéressées devaient répondre à certains critères d'admissibilité. Tout d'abord, elles devaient être étudiantes dans un programme de premier cycle universitaire de la formation initiale en sciences infirmières. Les autres critères reposaient sur la complétion et la réussite de trois cours portant sur les thématiques suivantes :

- l'examen clinique;
- pratique infirmière en santé mentale et relation d'aide de niveau 1;
- pratique infirmière en santé mentale de niveau 2.

Considérant qu'il a été démontré que l'utilisation de la RVI peut causer des cybermalaises (Kim et al., 2018; Stanney et al., 2002), les critères d'exclusion suivants ont été identifiés afin de ne pas porter préjudice aux personnes participantes :

- toutes personnes qui souffrent d'épilepsie, d'atteinte du système vestibulaire (p. ex. : mal des transports, labyrinthite, cybermalaises, etc.) ou toutes conditions pouvant affecter l'équilibre;
- ne pas avoir consommé de drogue ou d'alcool dans les 24 heures précédant l'expérimentation, afin de diminuer le risque de cybermalaises.

Ces critères étaient également mentionnés dans le formulaire de consentement.

3.4 Instrumentation

Dans le but de répondre aux objectifs spécifiques de la recherche, différents instruments de mesure ont été mobilisés, soient une grille d'évaluation des compétences en situation authentique, deux questionnaires en lien avec l'engagement, un questionnaire sur la charge cognitive, ainsi qu'un guide d'entretien semi-dirigé. Le tableau 3.1 présente les instruments d'évaluation quantitatifs qui seront déclinés dans la section qui suit.

Tableau 3.1 Les instruments d'évaluation quantitatifs de la recherche

Concepts théoriques	Sous-échelles	Type d'échelle/ méthode d'évaluation	Nom de l'instrument	Référence
Compétence	Compétence 1: évaluer l'état mental du patient Compétence 2: utiliser le questionnaire QSP-9 Compétence 3: démontrer des habiletés relationnelles Compétence 4: conclure un entretien avec le patient	Dichotomique: oui (1) / non (0)	Grille d'évaluation de situation clinique	Rassy, J. (2021)
Engagement	Attention soutenue Convivialité perçue Attrait esthétique Gratification	Likert en 11 points : (0) Pas du tout d'accord à Tout à fait d'accord	User engagement Scale	O'Brien et al. (2018); Fontaine et al. (2019) (traduction et validation en français)
	Engagement affectif	Échelle pictographique non verbale en 9 points, représentant les 3 dimensions de l'émotion (plaisir, activation, contrôle)	Self-Assessment Manikin (SAM)	Bradley, M. M. et Lang, P. J. (1994)
Charge cognitive	Charge intrinsèque Charge extrinsèque Charge essentielle	Likert en 11 points : (0) Pas du tout d'accord à (10) Tout à fait d'accord	Cognitive Load Index	Leppink, Paas, Van ver Vleuten, Van Gog et Van Merriënboer (2013); Fontaine et al. (2019) (traduction et validation en français)

3.4.1 Mesure de la performance dans la tâche

En lien avec le référentiel de compétences de l'ACESI (2015)¹, sur lequel prennent appui les programmes de formation universitaire du baccalauréat en sciences infirmières, la présente recherche réfère aux compétences reliées aux domaines de la « pratique infirmière » et de la « communication et collaboration ». À partir du référentiel de compétences de l'ACESI (2015), les compétences ciblées pour cette étude ainsi que leurs composantes sont déclinées dans le tableau 3.2.

¹ Le cadre national de l'ACESI a fait l'objet d'une révision en 2022 (ACESI, 2022), tel que présenté au chapitre 2. Considérant que les programmes de formation en sciences infirmières utilisaient la version du cadre de 2015, au moment du déroulement de la présente recherche, nous retenons cette version pour la partie méthodologique.

Tableau 3.2 Les compétences ciblées par la recherche : référentiel de compétences de l'ACESI (2015)

Domaines de compétence	Composantes de la compétence
3. Pratique infirmière	<p>3.1 L'évaluation holistique et globale de divers clients pour planifier et fournir des soins infirmiers compétents, éthiques, sécuritaires et prodigués avec compassion.</p> <p>3.2 L'utilisation du jugement clinique, des connaissances en sciences infirmières et d'autres données probantes pour éclairer la prise de décisions dans diverses situations.</p> <p>3.3 La capacité à faire la synthèse des résultats afin d'élaborer ou de modifier un plan de prise en charge centré sur la personne.</p>
4. Communication et collaboration	<p>4.1 La capacité à communiquer et à collaborer efficacement avec divers clients et membres de l'équipe de soins de santé pour fournir des soins infirmiers de grande qualité.</p> <p>4.5 La capacité à collaborer avec divers clients, à adapter de façon appropriée les approches relationnelles et à tenir compte de divers facteurs contextuels dans diverses situations.</p>

Tiré du « Cadre national de l'ACESI sur la formation infirmière, Rapport final », par l'ACESI, 2015, p.7.

Dans le cadre du présent mémoire, l'évaluation des compétences a été réalisée à l'aide d'une grille d'évaluation de situation clinique (annexe A) comportant une échelle dichotomique, oui (1) ou non (0) permettant de mesurer la performance relative à la tâche réalisée. La grille ciblait les compétences de la pratique infirmière et de la communication-collaboration, contextualisées à situation clinique en santé mentale, qui se traduisaient par des tâches à accomplir: 1) évaluer l'état mental du patient (0 à 4 points); 2) utiliser le questionnaire QSP-9 (0 à 2 points); 3) démontrer des habiletés relationnelles (0 à 1 point); et 4) conclure un entretien avec le patient (0 à 1 point). Afin de faciliter l'interprétation et la comparaison des résultats des différentes compétences les unes par rapport aux autres, nous avons réalisé une pondération sur 10 pour chacune des compétences identifiées précédemment.

La grille d'évaluation choisie faisait partie d'une banque d'outils d'évaluation du centre de simulation en sciences infirmières de l'université ciblée. Ce type de grille est fréquemment utilisé dans le cadre d'activités de formation en simulation avec des patients simulés. Pour les fins de cette recherche, et en cohérence avec les objectifs du scénario de simulation choisi, la grille d'évaluation a été adaptée et révisée par une professeure issue du domaine de l'enseignement des sciences infirmières en milieu universitaire et dont l'expertise se situe en santé mentale. La grille d'évaluation a ensuite fait l'objet d'une validation du contenu par une personne infirmière professionnelle qui détient la certification pour faciliter et évaluer les activités pédagogiques de simulation en sciences infirmières.

L'évaluation de la perception du développement des compétences a été réalisée à l'aide d'entretiens individuels semi-dirigés, les détails sont explicités à la section 3.3.4.

3.4.2 Mesure de l'engagement

Dans l'optique d'évaluer le degré d'investissement dans la tâche d'apprentissage, selon les dimensions comportementales et affectives, l'engagement utilisateur a été mesuré avec l'échelle *User Engagement Scale- Short Scale* (O'Brien, Cairns et Hall, 2018) qui a été traduite et validée par une équipe de chercheurs québécois (Fontaine et al., 2019) (annexe B). L'échelle comprend quatre sous-échelles de trois items chacun : 1) attention soutenue, 2) convivialité perçue, 3) attrait esthétique, et 4) gratification. Chaque item se présente sous la forme d'échelle de type Likert où l'on demande à la personne d'exprimer son degré d'accord, allant de 0 (Pas du tout d'accord) à 10 (Tout à fait en accord). Le score obtenu pour chaque item se situe ainsi entre 0 et 10. Plus le score de chaque sous-échelle est élevé, plus les personnes participantes sont engagées dans leurs interactions lors l'activité de simulation.

Des coefficients omega (ω) ont été utilisés pour mesurer la cohérence interne des échelles de mesure au même titre que le coefficient alpha (α) de Cronbach. Le coefficient omega (ω) permet de pallier certaines limites inhérentes au coefficient alpha (α) (Fontaine et al., 2019). Le barème suivant a servi à l'interprétation des coefficients omega (ω). Un coefficient entre 0,70 et 0,79 représente une cohérence interne acceptable ; un coefficient entre 0,80 et 0,89 représente une bonne cohérence interne ; un coefficient supérieur ou égal à 0,90 représente une excellente cohérence interne (De Vellis, R.F., 2017; Field, A., 2009). Des coefficients omega (ω) satisfaisants, démontrant une cohérence interne, varient de 0,75 et 0,82 pour la sous-échelle « attention soutenue », entre 0,70 et 0,86 pour la sous-échelle « convivialité perçue », entre 0,84 et 0,88 pour la sous-échelle « attrait esthétique » et entre 0,79 et 0,81 pour la sous-échelle « gratification ».

La version francophone de cette échelle de mesure a été utilisée auprès d'une population comparable à celle de la présente étude, notamment au sein des projets de recherche EvRV » (CERSES-20-036-D) et VIRSIM (2021-2928), dont la population cible était des personnes étudiantes en sciences infirmières. L'engagement affectif a également été mesuré par l'échelle *Self-Assessment Manikin (SAM)* (Bradley, M. M. et Lang, P. J., 1994) (annexe C). Il s'agit d'une échelle pictographique non verbale basée sur un différenciateur sémantique des émotions en neuf points, variant de -4 à 4, le zéro correspondant à une émotion neutre. Pour valider cette échelle de mesure Bradley et Lang (1994) ont réalisé une analyse

factorielle de 18 paires d'adjectifs sur un différenciateur sémantique. Ils ont identifié à partir de l'analyse factorielle trois facteurs dont le plaisir, l'activation et le contrôle. Ces trois facteurs ont été repris sous la forme d'un différenciateur sémantique à l'aide de pictogrammes. Le SAM mesure ainsi la perception de plaisir, d'activation et de contrôle d'un individu vis-à-vis un stimulus. Le plaisir se définit par l'orientation de l'émotion (de triste à joyeux), l'activation comme l'intensité de l'émotion (de calme à excité) et finalement le niveau de contrôle de la personne participante dans l'interaction (de contrôlé à en contrôle). Ce type de mesure peut être utilisée pour mesurer rapidement la perception de l'émotion. Il s'agit également d'une échelle de mesure appropriée pour des devis de recherche intra-participants (participation aux deux modalités d'expérimentation avec RVI et PS) où l'on a besoin de mesurer à répétition l'émotion (Bradley, M. M. et Lang, P. J., 1994). Cette échelle a aussi été utilisée auprès d'une population étudiante de niveau universitaire.

3.4.3 Mesure de la charge cognitive

La charge cognitive réfère au degré auquel la mémoire de travail de la personne apprenante est sollicitée pendant la tâche d'apprentissage. Cette variable a été mesurée par l'échelle *Cognitive Load Index* (Leppink, Paas, Van der Vleuten, Van Gog et Van Merriënboer, 2013). Cette dernière a été traduite et validée par l'équipe de recherche de Fontaine et al. (2019) (annexe D). L'indice de charge cognitive comprend trois sous-échelles, dont : 1) la charge intrinsèque (3 items), 2) la charge extrinsèque (3 items) et 3) la charge essentielle (4 items). Tous les items sont présentés d'échelles de type Likert où l'on demande à la personne participante d'exprimer son degré d'accord, allant de zéro (0) (Pas du tout d'accord) à dix (10) (Tout à fait d'accord). Les scores totaux de chacune des sous-échelles sont constitués de la moyenne des items et peuvent ainsi varier entre 0 et 10. Pour la charge intrinsèque, plus le score est élevé, plus la tâche d'apprentissage est perçue comme complexe par les personnes participantes. Du côté de la charge extrinsèque, plus le score est élevé, plus les instructions et les explications lors de la simulation sont perçues comme inefficaces par les personnes apprenantes. Finalement, plus le score de charge essentielle est élevé, plus la personne apprenante perçoit que l'activité de formation a amélioré sa connaissance et sa compréhension des notions abordées. Il n'y a aucun score global calculé pour l'échelle de mesure de la charge cognitive.

Des coefficients alpha (α) satisfaisants, présentant une très bonne cohérence interne, varient entre 0,81 et 0,88 pour la sous-échelle « charge intrinsèque », entre 0,80 et 0,85 pour la sous-échelle « charge extrinsèque » et entre 0,89 et 0,93 pour la sous-échelle « charge essentielle » (Fontaine et al., 2019). La

version francophone de l'échelle de mesure de la charge cognitive a été utilisée auprès d'une population comparable à celle de la présente étude, notamment au sein des projets de recherche EvRV (CERSES-20-036-D) et VIRSIM (2021-2928).

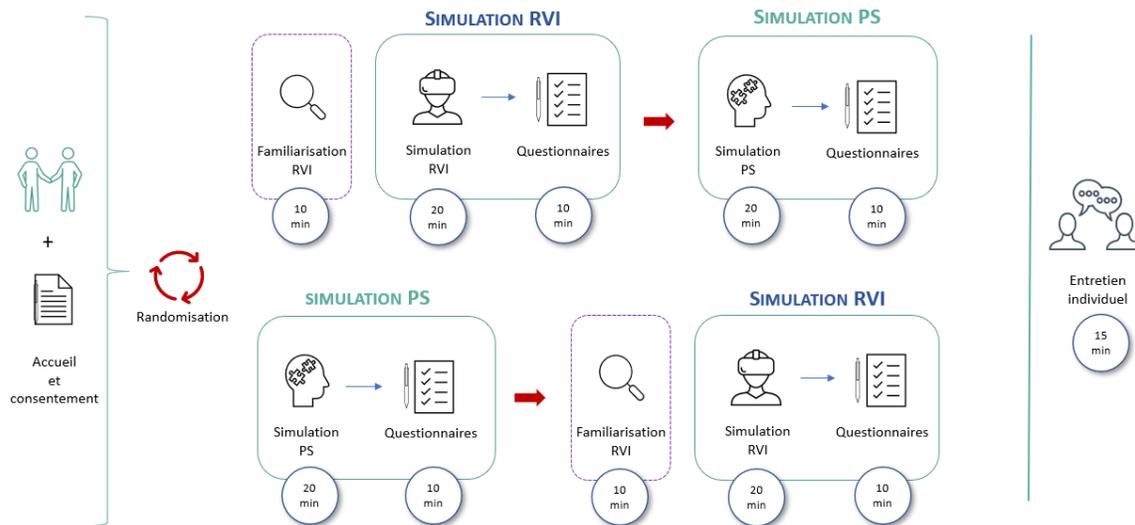
3.4.4 Entretien semi-dirigé individuel

Afin de recueillir la perception des participants au regard de leur expérience d'apprentissage avec chacune des méthodes de simulation (RVI et PS), un guide d'entretien semi-dirigé (annexe E) comportant 6 questions a été développé par la chercheuse principale. En cohérence avec les objectifs de la présente recherche, il abordait les quatre thématiques suivantes : 1) l'appréciation générale de l'expérience de simulation, 2) l'engagement, 3) la charge cognitive et 4) la perception du développement de compétences. L'entretien était réalisé par une assistante de recherche et se déroulait de manière individuelle. Il avait une durée de 15 minutes et était enregistré. L'approche individuelle a été privilégiée puisque nous souhaitons recueillir le point de vue plus personnel des personnes étudiantes participantes. Le type d'entretien semi-dirigé a été choisi, car il permet d'assurer une certaine constance au niveau des thèmes abordés émanant du cadre théorique (Anadón et Savoie-Zajc, 2009). Cette approche permettait à la fois une certaine liberté de la part de la personne interviewée en lui offrant l'espace pour aborder des thèmes non anticipés par la chercheuse.

3.5 Devis méthodologique

Pour répondre aux objectifs spécifiques de cette recherche, une étude pilote utilisant un devis croisé randomisé suivi d'entretiens semi-dirigés a été réalisée (Fortin et Gagnon, 2022; Johnson, 2010). Ce type de devis expérimental intra-participants permet à chaque personne participante d'être exposée aux manipulations expérimentales de manière consécutive et randomisée. En d'autres termes, l'un des objectifs de cette recherche visait notamment à comparer deux méthodes de simulation, RVI et PS, au regard de certaines variables dont le développement de compétence, l'engagement et la charge cognitive. Les personnes participantes ont ainsi réalisé les tâches expérimentales pour chacune des méthodes de simulation (RVI et PS). Afin d'éviter un effet d'apprentissage, l'ordre de ces tâches était randomisé d'une personne à l'autre. La figure 3.1 illustre le devis adopté pour ce projet de recherche.

Figure 3.1 Le devis méthodologique de la recherche



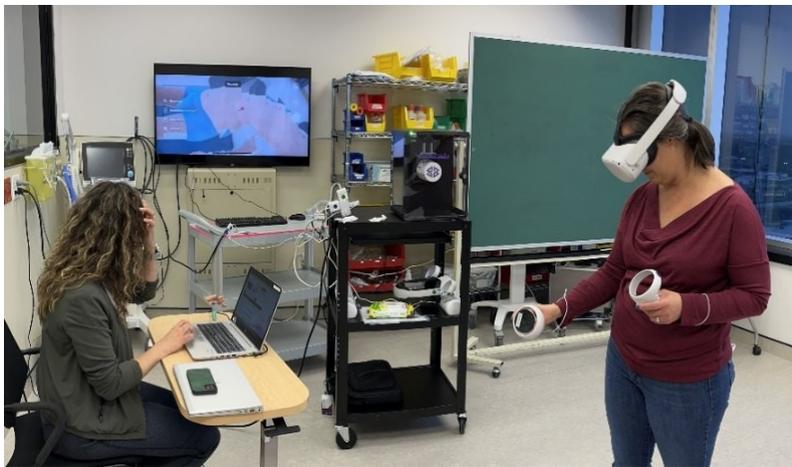
3.6 Tâche expérimentale et équipement de RVI

Afin de constituer la tâche expérimentale, le scénario choisi (annexe F) faisait partie d'une banque de scénarios émanant du centre de simulation en sciences infirmières de l'université ciblée. Initialement, il s'agissait d'un scénario de simulation avec patiente simulée portant sur un cas clinique en santé mentale. Pour les fins de cette recherche, ce même scénario a été adapté pour la méthode avec PS et celle avec la RVI. Les modifications visaient essentiellement à réduire sa durée à 10 minutes, avoir des interactions plus courtes entre la patiente et la personne participantes et d'éliminer les éléments de contextes superflus. L'adaptation du scénario a été réalisée par une professeure issue du domaine de l'enseignement des sciences infirmières en milieu universitaire et possédant une expertise en santé mentale. Le scénario utilisé s'appuyait sur les principes pédagogiques issus de la théorie de la simulation de Jeffries (Jeffries, 2021). Ainsi, il tenait compte du contenu, du niveau de complexité, de l'identification de réponses prédéterminées aux interventions de la personne participante. Plus concrètement, le scénario portait sur le cas d'une patiente, souffrant de problème de dépression. La personne participante devait rencontrer cette patiente en ayant pour objectifs de compléter les parties suivantes d'une entrevue : a) ouverture et exploration du problème; b) évaluer les symptômes dépressifs de la patiente selon la grille des sept dimensions de l'état mental et le questionnaire QSP-9; c) identifier une situation psychiatrique urgente (risque suicidaire); et d) suggérer une intervention à court terme.

En ce qui a trait à la simulation en RVI, le scénario a été édité sur la plateforme Ubisim© par la chercheuse principale. Il s'agit d'une plateforme de simulation en RVI spécialisée dans le domaine des sciences

infirmières qui a été utilisée dans le cadre d'autres projets de recherche. Les réponses vocales de la patiente virtuelle étaient préalablement enregistrées sur la plateforme et c'est la personne facilitatrice qui les activaient lors de la simulation. Également, un écran était mis à la disposition de la personne facilitatrice pour projeter en temps réel ce que la personne participante voit à l'intérieur du visiocasque. L'équipement technologique utilisé pour la RVI comportait un visiocasque muni d'un écran et de haut-parleurs intégrés de la marque Oculus® (Quest 2). La personne participante pouvait interagir avec l'environnement virtuel à l'aide de contrôleurs manuels et en fournissant des questions et réponses verbalement. La figure 3.2 présente le dispositif du matériel et des ressources lors de la simulation RVI.

Figure 3.2 Dispositif de la simulation avec RVI



Pour la simulation avec PS, la comédienne qui actait la patiente simulée a été encadrée et formée au scénario, selon les standards du laboratoire de simulation PRACCISS (promotion, recherche et apprentissage des compétences cliniques et interprofessionnelles en sciences de la santé) de l'université ciblée. La personne facilitatrice se trouvait derrière des miroirs sans tain en observation pendant la simulation et retournait dans la salle d'intervention par la suite pour réaliser le débriefing après l'activité. La figure 3.3 présente le dispositif relatif à la simulation avec PS.

Des guides d'accompagnement pour les simulations en RVI et PS, destinés respectivement aux personnes assistantes de recherche (annexe G) et facilitatrices (annexe H), ont également été développés dans le cadre du présent projet de recherche.

Figure 3.3 Dispositif de la simulation avec PS



3.7 Déroulement de l'expérimentation

L'expérimentation comportait une seule séance, composée de deux séquences de simulation (RVI et PS), et se déroulait de manière extracurriculaire. Une semaine avant l'intervention, les personnes participantes étaient invitées par courriel à consulter un site Moodle qui comportait certaines informations préparatoires à l'expérimentation. Ce site contenait une capsule vidéo expliquant le fonctionnement de la plateforme RVI et des lectures en lien avec le cas clinique du scénario. Cependant, aucune information ou consigne n'était divulguée à propos du scénario. Cette phase préparatoire devait être réalisée à domicile et durait 15 minutes.

L'expérimentation s'est déroulée dans les locaux du laboratoire de simulation de l'établissement d'enseignement universitaire des personnes participantes. Une salle était dédiée à la simulation avec la patiente simulée et une autre pour la simulation en RVI. Une troisième salle servait à la complétion des questionnaires et aux entretiens semi-dirigés. L'expérimentation se déroulait individuellement et durait 85 minutes. La personne participante était invitée à se diriger vers le local de simulation. Avant d'entrer dans le local de simulation, sur la porte d'entrée, était affichées la présentation du cas clinique et les consignes attendues. Lors de la simulation en RVI, considérant sa nouveauté comme méthode pédagogique pour les personnes participantes, l'intervention débutait avec une capsule d'exploration et de familiarisation (10 minutes) avec la plateforme ainsi que l'équipement technologique. L'ajustement du casque et la fonctionnalité des contrôleurs étaient réalisés et expliqués préalablement. Afin de limiter le potentiel de cybermalaises, les personnes participantes étaient invitées à bouger la tête ou le corps sans geste brusque, à regarder le sol à travers l'interstice du nez dans le casque pour avoir un repère visuel avec le monde réel ou encore à s'asseoir sur une chaise si un malaise subvenait. Elles avaient la possibilité de retirer le casque à tout moment de l'expérimentation.

Pour chaque séquence d'expérimentation en simulation (RVI et PS) le déroulement se faisait de manière similaire et selon les normes préconisées par l'INACSL (2016). Le déroulement comportait : 1) un briefing (3 minutes), 2) la participation à la simulation (10 minutes) et 3) un débriefing standardisé (7 minutes), pour un total de 20 minutes par simulation. L'ordre de passation des simulations était attribué au hasard.

En ce qui a trait à la simulation avec PS en sciences infirmières, à l'étape du débriefing, il est d'usage que le patient simulé y participe. Afin de nous rapprocher d'un contexte réel d'enseignement pour cette étude, la patiente simulée participait au débriefing en collaboration avec la facilitatrice. Cette dernière avait pour rôle d'accompagner le déroulement de la simulation du briefing jusqu'au débriefing. Pour la simulation en RVI, c'est la facilitatrice qui activait les réponses de la patiente virtuelle à partir de la plateforme RVI sur un ordinateur. À la fin de chaque séquence de simulation, la personne participante était invitée à remplir les questionnaires mesurant l'engagement et la charge cognitive. Finalement, après avoir réalisé l'expérimentation des deux méthodes de simulation et répondu aux questionnaires, un entretien semi-dirigé de 15 minutes était réalisé par une assistante de recherche auprès de chaque personne participante. L'accueil des personnes participantes, les directives pour la complétion des questionnaires et les entretiens semi-dirigés, ont été réalisés par une assistante de recherche.

Afin de respecter une certaine standardisation dans le processus expérimental et se rapprocher le plus possible de la pratique d'enseignement réel, certaines mesures ont été prises par rapport aux personnes qui étaient facilitatrices lors des simulations RVI et PS. Ces personnes possédaient toutes une formation en sciences infirmières et étaient également formées à l'encadrement pédagogique de la simulation en sciences de la santé par le CPSS (centre de pédagogie et des sciences de la santé) de l'université ciblée. Comme le scénario de simulation en RVI était nouveau pour ces personnes, elles ont reçu préalablement le scénario écrit et ont eu l'occasion de tester le scénario avant l'expérimentation. Finalement, un guide d'instruction expliquant le rôle des personnes facilitatrices et le déroulement de l'expérimentation leur était remis. Un technicien informatique était présent au laboratoire de simulation pour soutenir l'équipe de recherche en cas de problème technique.

3.8 Analyse des données

Le présent mémoire fait appel à une méthode mixte impliquant à la fois une collecte de données quantitatives, par questionnaires, et qualitatives, par entretiens. Dans cette perspective, les données qualitatives visaient d'abord l'approfondissement des concepts à l'étude qui sont mesurés de manière

quantitative. De plus, les données qualitatives ont permis d'enrichir l'évaluation de chacune des personnes participantes relativement à l'expérience de simulation.

Pour répondre au premier objectif spécifique, une première série d'analyses quantitatives sur les données obtenues par questionnaires a été menée à l'aide du logiciel SPSS version 28.0.1.1. Considérant le très petit échantillon (N= 9), un test de normalité des distributions Kolmogorov-Smirnov a été réalisé afin de valider l'utilisation de statistiques non paramétriques (Howell et al., 2008). Également, un échantillon trop petit peut poser des problèmes dans la détection de différences entre les groupes. La comparaison des deux méthodes de simulation (variable indépendante), RVI et PS, sur les compétences, l'engagement et la charge cognitive (variables dépendantes) est établie sur une base intra-individuelle, soit la réponse de la totalité des neuf personnes participantes selon l'expérimentation de la méthode RVI vs PS. Une première partie des analyses quantitatives a consisté à réaliser des analyses descriptives relatives à la distribution de l'échantillon, les résultats seront présentés à l'aide de médianes et la variabilité des données à l'aide des scores minimaux et maximaux correspondants. La médiane est une mesure de tendance centrale qui correspond à la valeur centrale de la distribution où la moitié des observations sont plus petites et l'autre moitié plus grande (White et Dawson, 2020). L'utilisation d'interquartile et de boîtes à moustaches n'a pas été retenue puisque l'échantillon est plus petit que 20 et que les quartiles ou valeurs aberrantes dans la boîte à moustaches risquent de ne pas être significatifs (Bertrand et Maumy, 2008).

Un *test des rangs signés* de Wilcoxon qui constitue une alternative non paramétrique au test de Student pour des échantillons appariés (Haccoun et Cousineau, 2007) a également été mobilisé. Ce type de test est, selon White et Dawson (2020) pratiquement tout aussi puissant que le test de Student. Il permet de comparer deux conditions, soient RVI et PS pour la présente recherche, lorsque toutes les personnes participantes ont expérimenté les deux conditions et que les résultats ne sont pas normalement distribués.

En réponse au premier objectif nommé précédemment ainsi qu'au deuxième qui vise à décrire l'expérience d'apprentissage selon les méthodes de simulation en RVI et avec patient simulé, un traitement qualitatif des données d'entretien a été réalisé à partir des propos tenus par les personnes participantes. Plus spécifiquement, nous avons réalisé une analyse thématique basée sur une démarche de thématisation séquentielle, telle qu'évoquée par Paillé et Mucchielli (2021). Selon ces auteurs, l'analyse séquentielle, qui relève d'une logique hypothético-déductive, présente une analyse efficace et uniforme du corpus. En contrepartie, certains détails pourraient être perdus lors de l'analyse.

Une démarche d'analyse interjuge, composée de la chercheuse principale et de la professeure co-directrice du projet, a été mobilisée. Le contenu verbal des entretiens a fait l'objet d'une transcription intégrale sous forme de verbatims. Deux entretiens ont été transcrits par la chercheuse principale et sept par une tierce personne. La chercheuse principale a effectué une réécoute des bandes audios afin de s'assurer d'une concordance fidèle avec la transcription. La saisie des verbatims a également été réalisée de manière à préserver la confidentialité des personnes participantes. Le logiciel NVivo a été utilisé comme support pour l'analyse qualitative.

Suivant une logique inductive délibératoire (Anadón et Savoie-Zajc, 2009), les deux juges ont utilisé le cadre théorique de la présente recherche en guise de soutien au processus d'analyse. Une première fiche thématique a ainsi été constituée et comportait les thèmes et définitions de la compétence, l'engagement et la charge cognitive permettant de les identifier à la lecture du corpus. Ces thèmes étaient également évoqués dans le canevas de l'entretien semi-dirigé. Dans le respect de la nature exploratoire de la présente étude, quelques thèmes émergents se sont ajoutés en cours d'analyse.

L'ensemble du corpus a fait l'objet d'une première analyse, réalisée de manière indépendante, par les juges. Les thèmes et le classement des données ont ensuite fait l'objet d'une discussion entre les juges. Cette étape visait à s'assurer d'une cohérence dans le classement des données, regrouper ou encore reformuler certains thèmes afin de refléter plus précisément les propos rapportés par les personnes participantes. Comme le souligne Paillé et Mucchielli (2021), il est rare qu'une personne parle d'elle-même selon des termes très conceptuels. Les juges ont tenu compte de cette posture dans leur travail d'analyse. À la suite de cet échange et de l'affinement des thèmes, une deuxième analyse a été réalisée afin de dégager l'essence de chacun d'eux et décrire les résultats obtenus.

3.9 Considération éthique

Aucun enjeu éthique particulier a été soulevé par le projet. Toutes les personnes participantes à cette recherche ont été en mesure de fournir un consentement libre, éclairé et sans préjudice. Il leur a été précisé que le choix de participer ou non à cette étude n'aurait aucun impact sur la réussite de leur cours et qu'elles pouvaient se retirer de l'étude en tout temps. Afin de respecter la confidentialité, les données recueillies ont été codifiées à l'aide d'un code personnel créé par la personne participante. Les coordonnées téléphoniques et le courriel de la chercheuse principale ont été transmis dans le but de pouvoir répondre aux questions des personnes. Les personnes qui ont participé au projet de recherche

ont reçu une carte cadeau, d'une valeur de 30\$ de chez Amazon, offerte en compensation monétaire de leur participation. Comme discuté précédemment, il peut arriver que certaines personnes puissent vivre des cybermalaises lors de l'expérimentation avec la RVI. Certains critères de sélection, lors du recrutement, ont été établis en ce sens. Ces critères faisaient également partie du formulaire de consentement. Également, toutes les personnes participantes étaient informées que si elles sentaient un inconfort ou malaise, elle pouvait prendre une pause ou s'arrêter à tout moment. Un certificat éthique a été émis par le Comité d'éthique à la recherche- Éducation et sciences sociales de l'Université de Sherbrooke.

CHAPITRE 4

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Ce chapitre présente les résultats en regard des objectifs spécifiques de la recherche qui consistaient à comparer deux méthodes pédagogiques de simulation, en RVI et avec patient simulé, afin d'en évaluer les effets sur le développement de compétences, l'engagement et la charge cognitive chez des personnes étudiantes en sciences infirmières. De plus, il vise à décrire, à l'aide des propos des personnes participantes, leur expérience d'apprentissage selon chacune des deux méthodes de simulation proposées. Ces résultats seront ensuite discutés au chapitre cinq.

Pour rappel, en ce qui a trait à la nature des variables à l'étude, les méthodes de simulation avec RVI et PS sont considérées comme des variables indépendantes alors que les compétences, l'engagement et la charge cognitive constituent des variables dépendantes.

Avant de présenter les résultats à proprement dit, il convient d'abord de discuter de la nature des données collectées et des impacts sur les analyses effectuées. Ainsi, la première étape de cette analyse a consisté à caractériser la distribution des données par un test de normalité visant à valider le choix de l'utilisation de statistiques non paramétriques. Dans un second temps, pour chacune des variables dépendantes à l'étude, nous avons effectué successivement 1) une analyse descriptive afin d'établir comment se positionne l'échantillon de personnes répondantes en termes de valeur médiane, minimale et maximale sur chacune des sous-échelles et 2) une analyse comparative à l'aide d'un test d'hypothèse de rang signé de Wilcoxon qui a permis de comparer la similitude des deux méthodes de simulation sur chacune de ces mêmes sous-échelles. Dans tous les cas, le seuil de significativité a été fixé à 0,05 (White et Dawson, 2020). L'interprétation de ces derniers résultats doit par ailleurs être faite avec une certaine prudence considérant la taille restreinte de l'échantillon et le risque d'erreur inhérent à la multiplicité des analyses indépendantes effectuées dans le cadre de cette étude. Au terme de ce traitement des données quantitatives, nous présentons les résultats qualitatifs issus des entretiens avec les personnes participantes en vue de mettre en relief l'expérience vécue de ces dernières relativement aux différents thèmes déterminés (développement des compétences, engagement, charge cognitive) et émergents issus de l'analyse thématique des entretiens semi-dirigés.

4.1 Test de normalité des distributions

Comme étape préalable aux analyses descriptives et comparatives des données, il convient d'effectuer un test de normalité des distributions justifiant le recours aux statistiques non paramétriques. Selon le test de Kolmogorov-Smirnov, qui pose une hypothèse de normalité de la distribution, on constate que 14 des 28 variables à l'étude réfutent cette hypothèse, reflétant ainsi que la moitié des variables ne sont pas normalement distribuées. Le tableau 4.1 présente les résultats des tests de normalité. Considérant cet état de fait, mais également la petitesse de l'échantillon, l'utilisation de statistiques non paramétriques s'avère justifiée.

Tableau 4.1 Test de normalité Kolmogorov-Smirnov des variables à l'étude (N=9*)

	Statistique K-S ^a	Seuil de signification
Compétence 1 RVI	0,253	0,101
Compétence 1 PS	0,285	0,033
Compétence 2 RVI	0,328	0,006
Compétence 2 PS	0,237	0,153
Compétence 3 RVI	0,519	0,000
Compétence 3 PS	0,471	0,000
Compétence 4 RVI	0,460	0,000
Compétence 4 PS	0,354	0,002
Engagement- attention soutenue RVI	0,194	0,200
Engagement- attention soutenue PS	0,268	0,062
Engagement- convivialité perçue RVI	0,126	0,200
Engagement- convivialité perçue PS	0,297	0,021
Engagement- attrait esthétique RVI	0,228	0,196
Engagement- attrait esthétique PS	0,158	0,200
Engagement- gratification RVI	0,314	0,011
Engagement- gratification PS	0,300	0,019
Plaisir perçu RVI	0,255	0,096
Plaisir perçu PS	0,284	0,035
Activation RVI	0,201	0,200
Activation PS	0,194	0,200
Contrôle RVI	0,232	0,178
Contrôle PS	0,308	0,014
Charge intrinsèque PS	0,187	0,200
Charge extrinsèque RVI	0,363	0,001
Charge extrinsèque PS	0,344	0,003
Charge essentielle RVI	0,287	0,032
Charge essentielle PS	0,269	0,059

a. correction de signification de Lilliefors

*dl = 9

4.2 Résultats relatifs à la performance des personnes participantes dans les tâches assignées pour les deux conditions

À titre de rappel, la performance relative à une situation clinique en santé mentale a été mesurée à l'aide d'une grille d'évaluation variant de 0 à 10 qui se traduit par des tâches à accomplir:

- 1) évaluer l'état mental du patient;
- 2) utiliser le questionnaire QSP-9;
- 3) démontrer des habiletés relationnelles;
- 4) conclure un entretien avec le patient.

4.2.1 Résultats descriptifs de la performance dans les tâches assignées pour les deux conditions de simulation

Les résultats descriptifs de la performance des personnes participantes dans les tâches à réaliser pour les deux conditions de simulation sont présentés dans le tableau 4.2. Les résultats obtenus pour la première tâche, consistant à évaluer l'état mental du patient souffrant d'un problème de dépression, présentent un taux de réussite de niveau moyen pour la simulation avec RVI ($Md = 5; 4,38-8,13$) et avec PS ($Md = 5; 3,75-8,75$). L'étendue des données est plus élevée pour le PS ($E = 5$) que pour la RVI ($E = 3,75$). Pour la tâche qui consistait à évaluer les symptômes dépressifs, en utilisant le questionnaire d'évaluation de l'état mental QSP-9, les résultats démontrent une médiane plus élevée pour la simulation avec RVI ($Md = 10; 5-10$) que la simulation avec PS ($Md = 5; 0-10$). L'étendue des données est plus élevée pour la méthode avec PS ($E = 10$) que celle avec la RVI ($E = 5$). En ce qui concerne la tâche relative aux habiletés relationnelles, les résultats reflètent que les personnes participantes ont été en mesure de démontrer de manière concluante leurs habiletés relationnelles auprès de la patiente, tant dans la simulation RVI ($Md = 10; 7,5-10$) que celle avec PS ($Md = 10; 7,5-10$). L'étendue des données est très faible et identique pour les deux méthodes de simulation, RVI ($E = 2,5$) et PS ($E = 2,5$), indiquant que les données sont peu dispersées dans les deux cas. Finalement, pour la dernière tâche qui consistait à conclure un entretien avec le patient en suggérant des interventions à court terme, les résultats reflètent que les personnes participantes ont démontré un niveau de performance plus élevé lors de la simulation RVI ($Md = 10; 3,3-10$) qu'avec PS ($Md = 6,6; 3,3-10$). L'étendue des données est moyennement élevée et la même pour les deux types de simulation ($E = 6,7$).

Tableau 4.2 Statistiques descriptives de la performance dans les tâches assignées pour les deux conditions de simulation

Mesure	N	Moyenne	Écart type	Médiane	Étendue	Min	Max
Tâche 1- RVI	9	5,63	1,21	5,00	3,75	4,38	8,13
Tâche 1- PS	9	6,11	1,82	5,00	5,00	3,75	8,75
Tâche 2- RVI	9	8,61	1,87	10,00	5,00	5,00	10,00
Tâche 2- PS	9	5,36	3,61	5,00	10,00	0,00	10,00
Tâche 3- RVI	9	9,72	0,83	10,00	2,50	7,50	10,00
Tâche 3- PS	9	9,44	1,10	10,00	2,50	7,50	10,00
Tâche 4- RVI	9	8,88	2,37	10,00	6,70	3,30	10,00
Tâche 4- PS	9	6,99	2,02	6,60	6,70	3,30	10,00

Un regard sur l'ensemble de ces premiers résultats révèle un niveau de performance pour la démonstration des compétences de moyen à élevé pour les deux types de simulation. On note par ailleurs que le niveau de performance est plus élevé pour la simulation avec RVI en ce qui a trait aux tâches impliquant l'utilisation du questionnaire QSP-9 pour l'évaluation de l'état mental ainsi que la conclusion de l'entretien qui visait faire la synthèse des constats réalisés pour proposer un plan de prise en charge. Les résultats, pour l'évaluation globale de l'état mental du patient et la démonstration des habiletés relationnelles, présentent des médianes équivalentes pour les deux méthodes de simulation. On note également une plus grande dispersion des données pour la méthode avec PS concernant les tâches 1 (évaluation de l'état mental) et 2 (utilisation du questionnaire QSP-9).

4.2.2 Résultats comparatifs de la performance dans les tâches assignées pour les deux conditions de simulation

Les tests de rang signé de Wilcoxon visant à comparer la performance démontrée en fonction des deux conditions d'expérimentation n'ont pas permis de réfuter les hypothèses nulles. Le tableau 4.3 présente les résultats comparatifs des deux méthodes de simulation relatifs à la performance pour les quatre tâches ciblées. Les résultats reflètent qu'il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre le groupe de simulation avec RVI et celui avec PS, autant pour la tâche relative à l'évaluation de l'état mental du patient ($Md\ RVI = 5, Md\ PS = 5; Z = -0,681, p < 0,496$), à l'utilisation du questionnaire QSP-9 ($Md\ RVI = 10, Md\ PS = 5; Z = -1,895, p < 0,058$), à la démonstration des habiletés relationnelles ($Md\ RVI = 10, Md\ PS = 10; Z = -1,000, p < 0,317$) qu'à la conclusion de l'entretien avec le patient ($Md\ RVI = 10, Md\ PS = 6,6; Z = -1,318, p < 0,187$).

Tableau 4.3 Comparaison de la performance pour les deux conditions de simulation

		N	Rang moyen	Somme des rangs
Tâche 1 PS - Tâche 1 RVI	Rangs négatifs	3 ^a	3,33	10,00
	Rangs positifs	4 ^b	4,50	18,00
	Ex aequo	2 ^c		
	Total	9		
Tâche 2 PS - Tâche 2 RVI	Rangs négatifs	7 ^d	4,50	31,50
	Rangs positifs	1 ^e	4,50	4,50
	Ex aequo	1 ^f		
	Total	9		
Tâche 3 PS - Tâche 3 RVI	Rangs négatifs	1 ^g	1,00	1,00
	Rangs positifs	0 ^h	0,00	0,00
	Ex aequo	8 ⁱ		
	Total	9		
Tâche 4 PS - Tâche 4 RVI	Rangs négatifs	6 ^j	3,58	21,50
	Rangs positifs	1 ^k	6,50	6,50
	Ex aequo	2 ^l		
	Total	9		

a. T1PS < T1RVI

b. T1PS > T1RVI

c. T1PS = T1RVI

d. T2PS < T2RVI

e. T2PS > T2RVI

f. T2PS = T2RVI

g. T3PS < T3RVI

h. T3PS > T3RVI

i. T3PS = T3RVI

j. T4PS < T4RVI

k. T4PS > T4RVI

l. T4PS = T4RVI

Tests statistiques ^a				
	Tâche 1 PS – Tâche 1 RVI	Tâche 2 PS – Tâche 2 RVI	Tâche 3 PS – Tâche 3 RVI	Tâche 4 PS – Tâche 4 RVI
Z	-,681 ^b	-1,895 ^c	-1,000 ^c	-1,318 ^c
Sig. asymptotique (bilatérale)	0,496	0,058	0,317	0,187

a. Test de classement de Wilcoxon

b. Basée sur les rangs négatifs.

c. Basée sur les rangs positifs.

4.3 Résultats relatifs à l'engagement des personnes participantes pour les deux conditions de simulation

La notion d'engagement a d'abord été mesurée à l'aide du *User Engagement Scale-Short Scale* (UES-SS; O'Brien, Cairns et Hall, 2018) qui comporte quatre sous-échelles (attention soutenue, convivialité perçue, attrait esthétique, gratification) dont les scores varient de 0 à 10, un résultat élevé reflétant un fort engagement des personnes dans leurs interactions lors de l'activité de simulation. La mesure de l'engagement affectif a également été réalisée à l'aide des trois sous-échelles du *Self-Assessment Manikin* (SAM) (Bradley et Lang, 1994) : perception de plaisir, activation et contrôle de l'individu vis-à-vis un stimulus ou une tâche. Les résultats de ces dernières sous-échelles sont exprimés sur un différenciateur sémantique variant de -4 à 4, le zéro correspondant à une émotion neutre.

4.3.1 Résultats descriptifs de l'engagement pour les deux conditions de simulation

Les résultats descriptifs de l'engagement pour les deux conditions de simulation sont présentés dans le tableau 4.4. Pour la sous-échelle « attention soutenue » de l'UES-SS, les résultats suggèrent un engagement plutôt élevé pour l'activité de simulation avec la RVI ($Md = 7; 0,33-9,33$) et avec le PS ($Md = 9,33; 4,33-10$). Ces résultats reflètent que les personnes participantes ont maintenu un niveau d'attention élevé, qu'elles se sont senties absorbées et n'ont pas vu le temps filer lors des deux activités de simulation. La simulation avec RVI présente une étendue plus élevée ($E = 9$), indiquant une dispersion des données plus importantes que celle avec PS ($E = 5,67$). Pour la « convivialité perçue », les personnes participantes ont trouvé leurs interactions faciles et satisfaisantes lors de l'activité avec RVI ($Md = 8; 6-10$) et avec PS ($Md = 9,33; 6,33-10$). L'étendue pour les méthodes de simulation RVI ($E = 4$) et PS ($E = 3,67$) est très semblable en ce qui a trait à la convivialité perçue. Concernant l'« attrait esthétique » à l'égard de l'environnement de simulation, les personnes participantes trouvent les deux méthodes attrayantes visuellement, et ce, autant pour la simulation avec RVI ($Md = 8,67; 4,67-10$) que celle avec PS ($Md = 7,33; 4-10$). L'étendue est semblable pour les deux méthodes ($E = 5,33$ pour la RVI et $E = 6$ pour le PS). Pour la sous-échelle « gratification », les résultats expriment un niveau d'engagement très élevé, tant pour la RVI ($Md = 9; 3-10$) que pour le PS ($Md = 10; 7-10$). Cet engagement élevé se traduit par l'intérêt et la valeur positive que les personnes participantes accordent respectivement aux deux activités de simulation. L'étendue pour la simulation avec RVI ($E = 7$) est par ailleurs plus grande que celle avec PS ($E = 3$).

Tableau 4.4 Statistiques descriptives de l'engagement pour les deux conditions de simulation

Mesure	N	Moyenne	Écart type	Médiane	Étendue	Min	Max
Attention soutenue RVI	9	6,11	3,27	7,00	9,00	0,33	9,33
Attention soutenue PS	9	8,48	2,03	9,33	5,67	4,33	10,00
Convivialité perçue RVI	9	8,15	1,19	8,00	4,00	6,00	10,00
Convivialité perçue PS	9	8,89	1,33	9,33	3,67	6,33	10,00
Attrait esthétique RVI	9	8,07	1,68	8,67	5,33	4,67	10,00
Attrait esthétique PS	9	7,37	1,76	6,00	6,00	4,00	10,00
Gratification RVI	9	8,41	2,17	9,00	7,00	3,00	10,00
Gratification PS	9	9,33	1,01	10,00	3,00	7,00	10,00

Concernant la deuxième échelle de mesure de l'engagement, le SAM, le tableau 4.5 présente les résultats descriptifs de l'engagement affectif pour les deux conditions de simulation. Les résultats issus de la première sous-échelle « plaisir perçu » reflètent un plaisir moyennement élevé pour les méthodes RVI ($Md = 2$; -1-4) et PS ($Md = 2$; 1-4). L'étendue des données étant plus élevée pour la RVI ($E = 5$) que pour le PS ($E = 3$). Pour la deuxième sous-échelle « activation », les résultats indiquent un niveau d'activation moyennement faible, tant pour la simulation avec RVI ($Md = -2$; -4-3) que pour le PS ($Md = -2$; 0-4-0), signifiant ainsi que les personnes participantes se sentaient plutôt calmes lors des deux simulations. On observe une étendue des données plus grande pour la RVI ($E = 7$) que pour le PS ($E = 4$). En ce qui a trait à la troisième sous-échelle mesurant le « sentiment de contrôle », les résultats démontrent que les personnes participantes éprouvaient une certaine neutralité, à la frontière des sentiments contrôle/contrôlé pour la simulation avec RVI ($Md = 0$; -3-4). Pour la simulation avec PS, on constate que les personnes participantes se sentent moyennement en contrôle de la situation ($Md = 2$; 0-4). La simulation avec RVI présente une plus grande étendue des données ($E = 7$) que celle avec PS ($E = 4$).

Tableau 4.5 Statistiques descriptives de l'engagement affectif pour les deux conditions de simulation

Mesure	N	Moyenne	Écart type	Médiane	Étendue	Min	Max
Plaisir perçu RVI	9	1,67	1,50	2,00	5,00	-1,00	4,00
Plaisir perçu PS	9	2,33	1,12	2,00	3,00	1,00	4,00
Activation RVI	9	-1,44	2,30	-2,00	7,00	-4,00	3,00
Activation PS	9	-1,78	1,64	-2,00	4,00	-4,00	0,00
Contrôle RVI	9	0,22	1,92	0,00	7,00	-3,00	4,00
Contrôle PS	9	2,22	1,09	2,00	4,00	0,00	4,00

En synthèse, pour les dimensions comportementale et affective de l'engagement (UES-SS) relatives à l'expérience vécue et ressentie par la personne participante lors de ses interactions au sein de l'activité de simulation, on constate un niveau d'engagement élevé pour les deux méthodes de simulation, mais légèrement plus élevé lors de la simulation avec PS. Concernant l'engagement affectif mesuré par le SAM, les personnes participantes ont manifesté une perception plutôt équivalente du plaisir perçu (de niveau moyen-élevé) et de l'activation ressentie (de niveau moyen-faible), et ce, pour l'une et l'autre des deux méthodes de simulation. Pour le sentiment de contrôle, les résultats reflètent une perception de contrôle plus élevée dans la simulation avec le PS que celle avec la RVI. Une plus grande dispersion des données pour la simulation avec RVI est observée pour cinq des sept sous-échelles de mesure relatives à l'engagement.

4.3.2 Résultats comparatifs de l'engagement pour les deux conditions de simulation

Les résultats des tests de rang signé de Wilcoxon sur les diverses sous-échelles du *User Engagement Scale-Short Scale* n'ont pas conduit à réfuter les hypothèses nulles, indiquant qu'**il n'y a aucune différence statistiquement significative entre les méthodes de simulation avec RVI et PS pour les quatre sous-échelles de l'engagement utilisateur**, soit la convivialité perçue ($Md\ RVI = 8, Md\ PS = 9,33; Z = -1,547, p < 0,122$), l'attention soutenue ($Md\ RVI = 7, Md\ PS = 9,33; Z = -1,899, p < 0,058$), l'attrait esthétique ($Md\ RVI = 8,67, Md\ PS = 7,33; Z = -0,632, p < 0,527$) et la gratification ($Md\ RVI = 9, Md\ PS = 10; Z = -1,103, p < 0,270$). Le tableau 4.6 présente les résultats comparatifs relatifs à l'engagement pour les deux conditions de simulation.

Pour la mesure d'engagement affectif évalué à l'aide du *Self-Assessment Manikin*, seule une des trois sous-échelles, soit « sentiment de contrôle », a permis de réfuter l'hypothèse nulle, confirmant une différence statistiquement significative entre les deux méthodes de simulation alors que les personnes participantes se sont senties plus en contrôle de la situation lors de l'expérimentation de simulation avec PS ($Md = 2$) que lors de la simulation en RVI ($M = 0; Z = -2,099, p < 0,036$). Les deux méthodes de simulation ne sont pas révélées différentes aux sous-échelles « plaisir perçu » ($Md\ RVI = 2, Md\ PS = 2; Z = -0,787, p < 0,431$) et « activation » ($Md\ RVI = -2, Md\ PS = -2; Z = -0,531, p < 0,595$). Le tableau 4.7 présente les résultats comparatifs relatifs à l'engagement affectif pour les deux conditions de simulation.

Tableau 4.6 Comparaison de l'engagement pour les deux conditions de simulation

		N	Rang moyen	Somme des rangs
Attention PS - Attention RVI	Rangs négatifs	2 ^a	3,25	6,50
	Rangs positifs	7 ^b	5,50	38,50
	Ex aequo	0 ^c		
	Total	9		
Convivialité PS – Convivialité RVI	Rangs négatifs	2 ^d	4,75	9,50
	Rangs positifs	7 ^e	5,07	35,50
	Ex aequo	0 ^f		
	Total	9		
Esthétique PS – Esthétique RVI	Rangs négatifs	5 ^g	4,50	22,50
	Rangs positifs	3 ^h	4,50	13,50
	Ex aequo	1 ⁱ		
	Total	9		
Gratification PS – Gratification RVI	Rangs négatifs	2 ^j	3,75	7,50
	Rangs positifs	5 ^k	4,10	20,50
	Ex aequo	2 ^l		
	Total	9		

- a. Attention PS < Attention RVI
 b. Attention PS > Attention RVI
 c. Attention PS = Attention RVI
 d. Convivialité PS < Convivialité RVI
 e. Convivialité perçue PS > Convivialité RVI
 f. Convivialité PS = Convivialité RVI
 g. Esthétique PS < Esthétique RVI
 h. Esthétique PS > Esthétique RVI
 i. Esthétique PS = Esthétique RVI
 j. Gratification PS < Gratification RVI
 k. Gratification PS > Gratification RVI
 l. Gratification PS = Gratification RVI

Tests statistiques^a

	Attention PS - Attention RVI	Convivialité PS – Convivialité RVI	Esthétique PS - Esthétique RVI	Gratification PS - Gratification RVI
Z	-1,899 ^b	-1,547 ^b	-,632 ^c	-1,103 ^b
Sig. asymptotique (bilatérale)	0,058	0,122	0,527	0,270

- a. Test de classement de Wilcoxon
 b. Basée sur les rangs négatifs
 c. Basée sur les rangs positifs

Tableau 4.7 Comparaison de l'engagement affectif pour les deux conditions de simulation

		N	Rang moyen	Somme des rangs
Plaisir PS - Plaisir RVI	Rangs négatifs	4 ^a	4,00	16,00
	Rangs positifs	5 ^b	5,80	29,00
	Ex aequo	0 ^c		
	Total	9		
Activation PS - Activation RVI	Rangs négatifs	3 ^d	4,33	13,00
	Rangs positifs	3 ^e	2,67	8,00
	Ex aequo	3 ^f		
	Total	9		
Contrôle PS - Contrôle RVI	Rangs négatifs	1 ^g	5,00	5,00
	Rangs positifs	8 ^h	5,00	40,00
	Ex aequo	0 ⁱ		
	Total	9		

a. Plaisir perçu PS < Plaisir perçu RVI

b. Plaisir perçu PS > Plaisir perçu RVI

c. Valence - Plaisir PS = Plaisir perçu RVI

d. Activation PS < Activation RVI

e. Activation PS > Activation RVI

f. Activation PS = Activation RVI

g. Contrôle PS < Contrôle RVI

h. Contrôle PS > Contrôle RVI

i. Contrôle PS = Contrôle RVI

Tests statistiques ^a			
	Plaisir PS – Plaisir RVI	Activation PS - Activation RVI	Contrôle PS – Contrôle RVI
Z	-,787 ^b	-,531 ^c	-2,099 ^b
Sig. asymptotique (bilatérale)	0,431	0,595	0,036

a. Test de classement de Wilcoxon

b. Basée sur les rangs négatifs.

c. Basée sur les rangs positifs.

4.4 Résultats relatifs à la charge cognitive des personnes participantes dans les deux conditions de simulation

L'échelle de mesure de la charge cognitive se décompose en trois sous-échelles qui mesurent respectivement la charge intrinsèque, la charge extrinsèque et la charge essentielle. Chacune des sous-échelles a une possibilité de scores variant de 0 à 10. Pour les charges intrinsèque et extrinsèque, un

résultat élevé témoigne d'une charge cognitive importante associée à une tâche. Pour la charge essentielle, un résultat élevé indique une charge facilitante pour l'apprentissage.

4.4.1 Résultats descriptifs de la charge cognitive pour les deux conditions de simulation

Les résultats descriptifs de la charge cognitive, pour les deux conditions de simulation, sont présentés dans le tableau 4.8. Pour la charge intrinsèque, les résultats reflètent une charge relativement basse pour les deux méthodes de simulation, soit RVI ($Md = 2$; 0-7,33) et PS ($Md = 2,67$; 0-5,33), ce qui signifie que les personnes participantes perçoivent la tâche d'apprentissage comme étant peu complexe, peu importe la méthode de simulation. L'étendue des données est légèrement plus élevée pour la RVI ($E = 7,33$) que pour le PS ($E = 5,33$). Pour la charge extrinsèque, on observe que les instructions et les explications sont perçues comme étant efficaces et faciles à comprendre de la part des personnes participantes, comme en témoignent les résultats de la simulation avec RVI ($Md = 0,33$; 0-6) et celle avec PS ($Md = 0$; 0-0,67). L'étendue des données est beaucoup plus élevée pour la RVI ($E = 6$) que pour le PS ($E = 0,67$). Finalement, la charge essentielle relative à chacune des deux méthodes de simulation, avec RVI ($Md = 6,75$; 0,75-8,5) et PS ($Md = 7,25$; 4,5-9), présente un niveau plutôt élevé. Ces derniers résultats indiquent une perception positive, de la part des personnes participantes, dans l'amélioration de leurs connaissances et de leur compréhension des notions abordées pour les deux types de simulation. Cette perception est un peu plus élevée pour la méthode avec PS alors que l'étendue des données est plus élevée pour la RVI ($E = 7,75$) que pour le PS ($E = 4,50$).

Tableau 4.8 Statistiques descriptives de la charge cognitive pour les deux conditions

Mesure	N	Moyenne	Écart type	Médiane	Étendue	Min	Max
Charge intrinsèque RV	9	2,59	2,31	2,00	7,33	0,00	7,33
Charge intrinsèque PS	9	2,56	1,93	2,00	5,33	0,00	5,33
Charge extrinsèque RVI	9	1,07	1,89	0,33	6,00	0,00	6,00
Charge extrinsèque PS	9	0,26	0,32	0,00	0,67	0,00	0,67
Charge essentielle RVI	9	5,97	2,54	6,75	7,75	0,75	8,50
Charge essentielle PS	9	7,03	1,27	7,25	4,50	4,50	9,00

En résumé, on observe que pour les trois types de charge cognitive, **les niveaux sont similaires** pour les deux méthodes de simulation. La charge cognitive intrinsèque et extrinsèque sont plutôt faibles, alors que la charge essentielle, celle qui est nécessaire à l'apprentissage, est plus élevée.

4.4.2 Résultats comparatifs de la charge cognitive

Les tests de rang signé de Wilcoxon menés sur les sous-échelles mesurant différentes facettes de la charge cognitive n'ont pas conduit à réfuter les hypothèses nulles. Aucune différence significative n'a ainsi été observée entre les méthodes de simulation par RVI et PS relativement aux sous-échelles mesurant la charge intrinsèque ($Md\ RVI = 2, Md\ PS = 2; Z = 0, p < 1,000$), la charge extrinsèque ($Md\ RVI = 0,33, Md\ PS = 0; Z = -1,841, p < 0,066$) ainsi que la charge essentielle ($Md\ RVI = 6,75, Md\ PS = 7,25; Z = -0,949, p < 0,342$). Le tableau 4.9 présente les résultats comparatifs relatifs à la charge cognitive pour les deux conditions de simulation.

Tableau 4.9 Comparaison de la charge cognitive pour les deux conditions de simulation

		N	Rang moyen	Somme des rangs
Charge intrinsèque PS - Charge intrinsèque RVI	Rangs négatifs	3 ^a	4,67	14,00
	Rangs positifs	4 ^b	3,50	14,00
	Ex aequo	2 ^c		
	Total	9		
Charge extrinsèque PS - Charge extrinsèque RVI	Rangs négatifs	4 ^d	2,50	10,00
	Rangs positifs	0 ^e	0,00	0,00
	Ex aequo	5 ^f		
	Total	9		
Charge essentielle PS - Charge essentielle RVI	Rangs négatifs	3 ^g	4,83	14,50
	Rangs positifs	6 ^h	5,08	30,50
	Ex aequo	0 ⁱ		
	Total	9		

- a. Charge intrinsèque PS < Charge intrinsèque RVI
b. Charge intrinsèque PS > Charge intrinsèque RVI
c. Charge intrinsèque PS = Charge intrinsèque RVI
d. Charge extrinsèque PS < Charge extrinsèque RVI
e. Charge extrinsèque PS > Charge extrinsèque RVI
f. Charge extrinsèque PS = Charge extrinsèque RVI
g. Charge essentielle PS < Charge essentielle RVI
h. Charge essentielle PS > Charge essentielle RVI
i. Charge essentielle PS = Charge essentielle RVI

Tests statistiques ^a			
	Charge intrinsèque PS - Charge intrinsèque RVI	Charge extrinsèque PS - Charge extrinsèque RV	Charge essentielle PS - Charge essentielle RV
Z	,000 ^b	-1,841 ^c	-,949 ^d
Sig. asymptotique (bilatérale)	1,000	0,066	0,342

- a. Test de classement de Wilcoxon
b. La somme des rangs négatifs est égale à la somme des rangs positifs.
c. Basée sur les rangs positifs.
d. Basée sur les rangs négatifs.

4.5 Résultats de l'analyse qualitative des entretiens semi-dirigés

Cette section présente les résultats de l'analyse qualitative émanant du corpus de données des entretiens individuels semi-dirigés menés auprès des personnes participantes (N= 9). En regard à un processus d'analyse thématique séquentielle basée sur une approche inductive délibératoire (Paillé et Mucchielli, 2021), nous avons analysé le contenu des entretiens selon certains concepts abordés au sein de cette recherche, soient le développement des compétences, l'engagement et la charge cognitive, ainsi que des thèmes émergents. L'analyse a permis de faire émerger six thèmes principaux avec des sous-thèmes associés qui seront présentés dans les prochaines sous-sections. Le tableau 4.10 présente les thèmes et sous-thèmes retenus.

Tableau 4.10 Les thèmes et sous-thèmes résultant de l'analyse thématique des entretiens individuels

Thèmes	Sous-thèmes
Perception du développement des compétences	<ul style="list-style-type: none">• Contributions• Limites• Recommandations et potentiels d'usages
Engagement	<ul style="list-style-type: none">• Comportemental• Cognitif• Affectif
Charge cognitive	
Réalisme	<ul style="list-style-type: none">• Fidélité physique et environnementale• Fidélité conceptuelle• Fidélité psychologique
Déstabilisé	<ul style="list-style-type: none">• Nouveauté de la méthode• Relation avec la patiente
Impressions générales	

4.5.1 Thème de la perception du développement des compétences

Le thème de la perception du développement des compétences aborde des sous-thèmes tels que les contributions et limites perçues quant au développement des compétences selon les méthodes de simulation. On y aborde également des recommandations et potentiels d'usages pédagogiques de la simulation RVI pour développer des compétences dans le domaine des sciences infirmières.

Selon les personnes participantes, les méthodes de simulation RVI et PS sont vues comme contributives à des aspects pédagogiques différents. Les propos rapportés évoquent que la simulation RVI permet de développer des compétences de nature plus opérationnelle, souvent décrites comme des « compétences techniques » ou des procédures par les personnes participantes. À cet effet, on mentionne que l'expérimentation de la méthode avec RVI a permis de focaliser davantage sur l'évaluation mentale de la patiente à l'aide du questionnaire d'évaluation de santé mentale (QSP-9). La simulation RVI offrait également l'occasion de se pratiquer à formuler des questions.

« C'est plus dans des buts différents que je les utiliserais » P07

« J'ai mieux intégré mon QSP9 (questionnaire) que dans le patient simulé [...] » P06

Pour certaines personnes participantes, la simulation RVI permet de mettre en pratique des connaissances théoriques, selon un cadre donné, par exemple les étapes de l'évaluation mentale.

« Côté théorie, j'irais avec la réalité virtuelle, parce que c'était vraiment plus comme dans un cadre - ok, faut que je dise mes choses puis que j'évalue tout. » P04

Dans le prolongement de l'observation précédente, on note que les résultats descriptifs des analyses quantitatives quant à l'utilisation du questionnaire d'évaluation de l'état mental (QSP-9), présentent un niveau de performance élevé pour la simulation RVI ($Md = 10$) ce qui est en cohérence avec les propos rapportés par les personnes participantes lors des entretiens. La passation d'un questionnaire renvoie à des aspects plus opérationnels et procéduraux d'une composante, visant l'évaluation clinique de l'état mental, de la compétence de la pratique infirmière (ACESI, 2015).

« La réalité virtuelle m'a aidée à développer vraiment le côté technique, passer les questionnaires, savoir ton questionnaire, savoir ton évaluation de l'état mental. [...] Pour apprendre à poser des questions puis le faire plus rapidement, je pense que la réalité virtuelle était vraiment là pour m'aider. » P02

Pour la simulation avec PS, on rapporte qu'elle contribue davantage au développement de compétences relationnelles et communicationnelles comparativement à la simulation RVI. Selon les personnes participantes, elle s'avère être plus adaptée pour pratiquer un cas en santé mentale. Plusieurs personnes participantes mentionnent avoir eu plus de facilité à établir une relation d'aide avec la patiente simulée (comédienne) qu'avec la patiente virtuelle. La rétroaction verbale et physique de la patiente simulée ainsi

qu'une plus grande facilité à décoder son langage non verbal constituent des aspects qui ont été perçus comme favorables pour créer un lien de confiance avec celle-ci et orienter leurs interventions.

« J'ai trouvé que j'ai plus suscité d'émotions et que j'avais bâti une meilleure relation de confiance avec la patiente simulée. » P09

« C'était plus instructif parce que j'avais plus de feedback comme avec une vraie patiente qu'avec la réalité virtuelle » P07

Concernant plus particulièrement les habiletés relationnelles, les résultats descriptifs reflètent que les personnes participantes ont été en mesure de démontrer de manière satisfaisante leurs habiletés relationnelles auprès de la patiente, tant pour la simulation RVI ($Md = 10$) que celle avec PS ($Md = 10$). Les résultats quantitatifs inhérents aux habiletés relationnelles apparaissent en cohérence avec les résultats qualitatifs pour la simulation avec PS, mais présentent un certain contraste pour la simulation RVI où l'on rapporte dans les entretiens avoir eu plus de difficulté à établir une relation avec la patiente virtuelle. Ces observations permettent de soulever une distinction entre l'évaluation de la démonstration d'une compétence et le ressenti de la personne apprenante, qui n'apparaissent pas en adéquation pour la simulation RVI.

Selon les dires des personnes participantes, l'évaluation générale de la patiente simulée est rapportée comme se déroulant de manière plus exploratoire que celle de la patiente virtuelle. Des personnes participantes précisent s'être moins limitées à une forme de procédure pour leurs questions et avoir exploré de manière plus élargie le profil de la patiente, au fur et à mesure de ses réponses et de son langage non verbal.

« (avec la RVI) Ok, faut que je dise mes choses puis que j'évalue tout, contrairement à l'autre discussion (patient simulé) qui est plus, tu évalues puis tu te promènes un peu partout. » P04

Des limites, quant au développement des compétences, ont été rapportées pour les deux méthodes de simulation. Pour la simulation RVI, plusieurs personnes soulèvent que cette méthode est moins bien adaptée pour développer les habiletés relationnelles et communicationnelles. Elles identifient pour cause une plus grande difficulté à créer une relation avec la patiente virtuelle.

« Je trouve que c'est parce qu'il manque un aspect qui est la relation patient, mettons que je n'arrivais pas à autant pratiquer » P07

En contrepartie, pour la simulation avec PS, leur focus était particulièrement mis sur l'établissement d'une relation et l'écoute active de la patiente simulée. Comme les réponses de la patiente simulée étaient succinctes et comportaient de longs silences, ils ont ainsi moins posé de questions provenant du questionnaire de l'évaluation de santé mentale (QSP-9).

« Je ne me suis vraiment pas rendue loin dans mon questionnaire, j'ai juste pu évaluer le risque suicidaire, c'est tout [...] à cause de la lenteur des réponses (de la patiente simulée) » P02

Finalement, pour le dernier sous-thème, la majorité des personnes participantes a émis de manière très spontanée des recommandations d'usages et évoqué des potentiels d'intégration de la simulation RVI au sein d'activités pédagogiques de simulation en sciences infirmières. Ainsi, selon elles, la simulation RVI permettrait de pratiquer des techniques de soins, d'évaluation ou d'examen physique avec réalisme tout en donnant droit à l'erreur.

« Avec la réalité virtuelle, c'est que tu as le patient devant toi puis tu peux faire des techniques de soins qui sont invasives, puis ça va fonctionner et ce n'est pas grave si tu te trompes. » P08

La simulation RVI présenterait également le potentiel de pouvoir faire varier l'état physique du patient en cours de simulation et elle est perçue par certaines personnes comme pouvant offrir la possibilité de pratiquer simultanément des habiletés cliniques en même temps que certaines habiletés relationnelles. Pour les personnes participantes, la simulation avec PS ne permet pas de pratiquer facilement les habiletés cliniques, tel qu'un examen physique du patient.

4.5.2 Thème de l'engagement

Différentes dimensions de l'engagement ont été abordées par les personnes participantes, notamment des aspects comportementaux, cognitifs et affectifs selon leur expérience avec chacune des méthodes de simulation.

Pour la RVI, d'un point de vue comportemental, plusieurs personnes rapportent une baisse d'attention reliée au délai de réponse de la patiente virtuelle. Pour certaines d'entre elles, leur regard était attiré vers l'horloge au-dessus du lit de la patiente virtuelle pendant ces moments de délai, ce qui constituait un élément supplémentaire faisant dévier leur attention. Plusieurs personnes participantes ont mentionné avoir senti que leur attention ou leur concentration était moins constante tout au long de la simulation en RVI.

« Je posais une question et il y avait un délai avant que j'aie ma réponse. Ça fait que c'est ça qui m'a fait décrocher. [...] Je regardais ma patiente, mais j'avais le temps directement dans mon champ de vision. Ça fait que c'est sûr que mon regard, dans les moments de silence, était porté à se lever et je ne pouvais pas le manquer. Il était direct dans mon visage. » P08

« Je dirais que ça a été plus difficile de rester concentré avec la réalité virtuelle, parce que parfois, il y avait des petits moments de délai de réponse. Je trouve que ça m'a fait perdre un peu mon attention. » P09

« J'étais constante, mais on dirait que je me sentais moins constante qu'avec la patiente simulée, il y avait pas cette petite connexion-là humaine qui te, t'es tout le temps à la recherche d'un cue dans les yeux, dans les traits du visage. » P02

Du côté de la simulation avec PS, l'attention est décrite comme étant dirigée et la concentration plus constante que dans l'expérience avec la RVI.

« J'ai vraiment perdu la notion du temps [...] en fait, mon attention, le 15 minutes ça a passé très rapidement. » P08

« Je cherchais vraiment à rester concentrée sur la patiente simulée » P07

Au sujet de l'attention, les résultats descriptifs démontrent dans l'ensemble un niveau d'attention relativement élevé pour les deux méthodes de simulation. De manière prudente, nous observons que la médiane de la simulation avec PS ($Md = 9,33$) est légèrement plus élevée que celle avec la RVI ($Md = 7$). Ce constat peut démontrer une certaine cohérence avec le fait que les personnes participantes perçoivent leur attention plus stable dans la simulation avec PS. Également, le fait que plusieurs personnes aient mentionné que leur attention était plus variable lors de la simulation en RVI pourrait, dans une certaine mesure, expliquer une plus grande dispersion des données ($E = 9$) pour cette méthode.

En ce qui a trait maintenant au thème affectif de l'engagement, les personnes participantes mentionnent avoir eu de la difficulté à ressentir les émotions de la patiente virtuelle et ainsi à créer un lien avec elle. Cet élément a constitué un frein à l'engagement de certaines d'entre elles.

« Si j'avais ressenti plus d'émotions dans une réponse comme avec le patient simulé, alors j'aurais comme plus poussé et questionné sur une émotion, alors qu'en réalité virtuelle le ton pour toutes les réponses, c'était la même chose. » P09

À l'inverse, pour la simulation avec PS, elles affirment s'être senties plus investies dans leur relation avec la patiente par ses expressions non verbales et les émotions exprimées. Une participante rapporte que son ressenti émotif à l'égard de la patiente simulée lui a permis d'accorder plus de valeur à la tâche demandée.

« Avec le patient simulé, je me suis vraiment sentie comme investie relationnellement, j'ai pu travailler ma façon de créer un lien de confiance en fonction de cette personne-là comme elle est. » P02

« Je voyais beaucoup plus la détresse de la patiente, c'est beaucoup plus venu me rejoindre, je prenais ça plus au sérieux. » P07

Des personnes ont également rapporté que les aspects visuels de la RVI étaient visuellement attrayants pour elles. Du côté des analyses quantitatives, les résultats descriptifs vont également dans ce sens pour la RVI ($Md = 8,67$). Pour la simulation avec PS, le sous-thème de l'attrait visuel n'a été abordé par aucune des personnes participantes lors des entretiens.

« (la RVI) Visuellement, c'était très attrayant pour moi. » P09

Concernant le sous-thème relié à la dimension cognitive de l'engagement, une personne participante a rapporté que la simulation RVI a suscité un discours interne chez elle, l'amenant à s'interroger sur la perception des personnes observatrices dans la pièce (facilitatrice, chercheuse). Selon ses propos, malgré ce discours intérieur, son engagement dans la simulation est demeuré présent.

« Des fois, j'avais comme des arrière-pensées de – ah mon dieu, je dois faire dur en ce moment, eux ils me regardent puis moi je suis juste dans le vide en train de parler au plancher, mais à part ça, sinon, j'étais quand même impliquée (...) » P05

Pour la simulation avec PS, une personne a souligné que le traitement d'information pour décoder le langage non verbal de la patiente simulée lui a permis de rester actif.

« Je le percevais (non verbal de la PS), puis je le process en même temps. Ça me permettait de rester actif. » P08

4.5.3 Thème de la charge cognitive

La charge cognitive est un thème abordé par quelques personnes participantes dans le cadre de leur expérience avec la simulation RVI. Lors de l'expérimentation avec cette dernière méthode, des personnes participantes ont fait valoir que cela leur avait demandé plus d'énergie et qu'il y avait beaucoup d'éléments à assimiler en même temps. Une personne participante a notamment souligné le fait que cela avait perturbé son attention. Une autre personne a également rapporté s'être sentie désorganisée mentalement et qu'il aura fallu le soutien de la personne formatrice pour la guider.

« Je trouve que ça demandait plus d'énergie, donc je perdais plus mon attention » P09

« Je savais pu où donner de la tête, je savais pu quoi demander, je savais pu quoi évaluer, c'est même la formatrice qui m'a dit – Ben tu peux faire ton questionnaire, parce que j'étais – Je savais pu quoi faire. » P03

4.5.4 Thèmes émergents

4.5.4.1 Le réalisme

Le réalisme est un thème émergent qui a été abordé par l'ensemble des personnes participantes à l'égard des deux méthodes de simulation. Les propos ont été regroupés selon trois sous-thèmes, soient des aspects liés à la fidélité physique et environnementale, la fidélité conceptuelle et la fidélité psychologique de la simulation. Rappelons que la fidélité renvoie au degré auquel une expérience simulée se rapproche de la réalité. Plus la fidélité augmente et plus le réalisme augmente (INACSL, 2016).

En lien avec le sous-thème de la fidélité physique et environnementale, les aspects visuels de la simulation RVI sont apparus comme réalistes et similaires à un milieu clinique. Inversement, l'environnement de la simulation avec PS a été perçu comme étant moins conforme à une situation clinique sur une unité de médecine. Les propos d'une personne participante reflètent cette idée en regard des différentes méthodes.

Pour la simulation RVI : « Tu es plongé aussi dans un milieu qui est vraiment comme si on était dans un hôpital pour de vrai, le côté visuel était très réaliste. » P08

Pour la simulation avec PS : « Tu sais, sur les unités de soins, ça va être rare que tu vas être assis dans une salle porte fermée, avec le patient, sauf si tu es vraiment en santé mentale. Mais dans ce scénario-là, c'était une unité de médecine. C'est quand même difficile de s'imaginer ce scénario-là dans la vie de tous les jours. » P08

Du côté de la fidélité conceptuelle, les réponses préprogrammées de la simulation RVI ont été identifiées comme étant moins réalistes et authentiques. La longueur et la tonalité des réponses de la patiente virtuelle amènent une perte de réalisme selon certaines personnes participantes. Bien que la voix narrée et préenregistrée dans la plateforme de RVI fût la même pour toutes les réponses de la patiente virtuelle, lorsque cette dernière répondait par OUI ou NON, la tonalité était perçue de manière plus robotique, telle une nouvelle voix.

« Vu que c'était des réponses préfaites, ce qui est correct parce que c'est ça la réalité virtuelle, mais ça fait en sorte que des fois, ça ne répondait pas tout à fait à ce que je demandais ou, tu sais, on dirait que la réponse est moins authentique si je pourrais dire ainsi. » P03

« Il y avait deux voix différentes en fait, il y avait la voix narrée et la voix du robot en tant que tel déjà implémentée dans le logiciel, [...] ce qui faisait que quand il répondait OUI de façon robotique versus la voix narrée, c'était un petit peu particulier. » P01

Le délai de réponse ainsi que le décalage entre la voix audio de la patiente virtuelle et l'articulation de cette dernière ont été soulevés par certaines personnes comme étant des éléments de conceptions moins réalistes et confondants. Une personne mentionne à cet effet :

« Il y a eu des moments où j'ai eu de la misère à dire Okay, est-ce que la patiente n'est pas à l'aise à me répondre ou c'est juste le délai de réponse de la technologie ? » P09

Pour la simulation avec PS, des aspects conceptuels ont été rapportés de manière positive pour cette méthode de simulation. À ce titre, le fait de parler avec une « vraie » personne est perçu comme se rapprochant davantage de la réalité. Les temps de silence de la patiente simulée sont mieux acceptés et considérés comme naturels comparativement à ceux de la patiente virtuelle.

« La patiente simulée prenait son temps de répondre, puis je trouvais que c'était plus normal que la patiente virtuelle. La patiente virtuelle, ça prenait du temps à répondre, on dirait que je savais que c'était une machine qui cherchait comme quoi dire, fait que je trouvais que c'était un petit peu moins naturel à ce niveau-là. » P05

Au regard de la fidélité psychologique, plusieurs personnes soulèvent que les émotions sont plus facilement perceptibles chez la patiente simulée que chez la patiente virtuelle. Le langage non verbal de la patiente simulée est perçu comme étant plus réaliste et comportant une variabilité d'émotions, ce qui contribue du même coup à un plus grand ressenti des émotions. La patiente virtuelle est perçue comme

moins expressive, certaines personnes expriment également avoir éprouvé de l'incertitude face aux émotions perçues et une plus grande difficulté à établir un lien de confiance avec elle.

« (avec la patiente simulée) C'était très réel, j'ai aimé le côté, je sentais, j'étais capable de sentir la personne » P02

« Avec une vraie personne, je vois qu'elle peut réfléchir ou quoi que ce soit, ça se voit dans les yeux. » P07

« Je ne pouvais pas ressentir ce que la patiente de la réalité virtuelle dégageait. » P04

« Dans la simulation en réalité virtuelle, je ne savais pas si je pouvais me fier au non verbal de la patiente. » P08

4.5.4.2 Déstabilisé

La nouveauté de la simulation avec RVI et son aspect immersif, comparativement à celle avec patient simulé qui était connue des personnes étudiantes, a constitué un élément déstabilisant pour certaines personnes. Plusieurs personnes ont mentionné qu'elles avaient déjà eu l'occasion d'expérimenter la méthode de simulation avec PS dans le cadre de leur formation du baccalauréat en sciences infirmières. Un autre élément déstabilisant évoqué est l'enjeu de créer une relation impliquant un certain niveau émotionnel avec la patiente virtuelle.

« Avec la réalité virtuelle, j'étais très désorientée, ce n'est pas le même matériel, c'est un autre monde-là carrément. » P07

« (la simulation avec PS) C'était vraiment comme je me sens à l'habitude, puis la simulation virtuelle, on dirait que je ne savais pas à quoi m'attendre, mais en commençant par le patient simulé, je connaissais le cas, fait que je savais comment orienter mes questions. » P06

« Oui j'en avais fait dans les examens (la simulation avec PS), mais c'est surtout la réalité virtuelle, j'ai trouvé que j'étais hors de ma zone de confort. [...] C'est vraiment plus la réalité virtuelle qui m'a déstabilisée. » P05

« Ça m'a déstabilisée de pas être capable de créer un lien comme ça avec une personne, surtout dans un contexte de santé mentale. » P03

En lien avec les dernières observations évoquées par les personnes participantes, les résultats quantitatifs émanant de l'analyse comparative sur le sentiment de contrôle permettent de constater que ces dernières

se sentent significativement plus en contrôle dans l'environnement de simulation avec PS que celui avec la RVI.

4.5.4.3 Impressions générales

De manière générale, les deux expériences de simulation ont permis de réactiver les connaissances des personnes participantes. Le fait d'avoir expérimenté deux méthodes différentes leur a permis d'identifier des avantages et des limites pédagogiques pour chacune d'entre elles.

« Ça m'a permis d'apprendre, puis d'améliorer mes compétences en santé mentale. » P09

« C'était pertinent de voir aussi en fait le parallèle entre les 2. Il y a des avantages qu'on peut soutirer de chacun. Il y a des inconvénients aussi à chacun. » P08

Quant à l'accessibilité à des informations complémentaires sur le cas de la patiente, tel que le dossier patient, la liste des médicaments, etc., certaines personnes ont apprécié retrouver l'ensemble des informations au même endroit et l'accès visuel rapide dans la simulation RVI. Une personne a apprécié consulter les documents papier dans la simulation avec PS, puisqu'elle est habituée à cette façon de faire.

« La réalité virtuelle, j'ai trouvé ça vraiment bien parce que t'as toutes les informations à une place. [...] Il y avait aussi la liste des médicaments puis les choses comme ça, fait que c'est intéressant d'avoir ça devant soi. » P03

« (avec la PS) J'avais mes papiers, puis c'était plus facile, tandis que là, fallait que j'aie les chercher sur un écran, ouin, fait que c'était comme moins accessible j'ai l'impression, mais, pas que c'est une mauvaise chose, c'est juste que ce n'est pas de la manière dont je suis habituée. » P07

En synthèse, on constate que pour le premier objectif qui consistait à comparer les deux méthodes de simulation, les résultats quantitatifs reflètent qu'il y n'y pas de différence significative entre les deux méthodes de simulation concernant le niveau de performance pour le traitement compétent des tâches ciblées, l'engagement et la charge cognitive. Une seule différence statistiquement significative a été relevée quant à la perception de contrôle qui est plus importante pour la simulation avec PS que celle avec la RVI. Comme présenté au chapitre 2, la perception de contrôle réfère au degré de liberté avec lequel un individu peut contrôler son expérience d'apprentissage (Petersen et al., 2022). Les résultats qualitatifs permettent de nuancer les résultats quantitatifs et sont présentés en lien avec l'objectif deux.

En réponse au deuxième objectif qui consistait à décrire l'expérience d'apprentissage, les résultats qualitatifs rapportés par les personnes participantes indiquent que les deux méthodes de simulation sont contributives au développement des compétences, mais pour des aspects pédagogiques différents. Pour la RVI, on souligne qu'elle s'avère pertinente au développement de la pratique infirmière, notamment pour des aspects plus techniques, opérationnels ou procéduraux relatifs à l'évaluation clinique. La RVI est également reconnue pour faciliter le passage des connaissances théoriques à la pratique. La simulation avec PS est pour sa part perçue comme facilitant le développement de compétences relationnelles et communicationnelles. Pour l'engagement, on note que l'attention a été plus fluctuante avec la RVI et plus stable avec la PS. Les personnes participantes se sont particulièrement senties investies lors de la simulation avec PS considérant qu'elles arrivaient à mieux ressentir les émotions de la patiente. La RVI apparaît attrayante visuellement aux yeux des personnes participantes, ce qui était favorable à leur engagement. Au niveau de la charge cognitive, on soulève que la RVI a demandé plus d'énergie et parfois causé une certaine désorganisation mentale. Concernant les thèmes émergents, le thème du réalisme a été évoqué alors que la RVI a été décrite comme un environnement très réaliste, alors que la simulation avec PS n'a pas su refléter la réalité d'une unité de médecine. D'un point de vue conceptuel, les réponses préprogrammées de la patiente et le délai à répondre ont amené une perte de réalisme au niveau de la RVI. Le fait de pouvoir parler avec une « vraie » personne lors de la simulation PS a suscité une perception de réalisme élevé. Finalement, certaines personnes ont mentionné s'être senties déstabilisées par la nouveauté de la RVI. Les résultats qui ont été présentés dans le cadre du présent chapitre sont discutés plus en profondeur dans le prochain et dernier chapitre.

CHAPITRE 5

DISCUSSION

La problématique et le cadre conceptuel de cette recherche ont fait valoir l'importance de considérer la simulation avec RVI comme méthode pédagogique alternative à des méthodes de simulation plus traditionnelles, telle que l'utilisation de patients simulés, en sciences de la santé (Plotzky et al., 2021; Pottle, 2019). Les résultats quantitatifs d'ensemble, obtenus dans la présente recherche, mènent à confirmer que ces deux méthodes de simulation, RVI et PS, peuvent l'une et l'autre contribuer au développement des compétences des personnes étudiantes en sciences infirmières. Par ailleurs, les résultats qualitatifs tirés des entretiens auprès des neuf personnes répondantes ont permis de nuancer la tendance précédente en identifiant des caractéristiques distinctives entre ces deux méthodes.

Dans le présent chapitre, ces divers résultats seront discutés à la lumière du cadre conceptuel et théorique ainsi que de la littérature scientifique pour répondre à la question de recherche qui visait à évaluer les effets d'une méthode de simulation en RVI comparativement à celle avec patient simulé au regard du développement de compétences et de l'expérience d'apprentissage chez des personnes étudiantes en sciences infirmières. De manière plus spécifique, cette interrogation générale s'est déclinée en deux objectifs auxquels la présente recherche s'attarde à répondre, soient 1) comparer deux méthodes de simulation, en RVI et avec patient simulé, afin d'en évaluer les effets sur le développement de compétences, l'engagement et la charge cognitive et 2) décrire l'expérience d'apprentissage selon chacune des deux méthodes. La réponse à ces deux objectifs donne lieu à deux types de résultats, quantitatifs et qualitatifs, que nous avons présentés au chapitre précédent. La nature mixte et convergente de notre devis méthodologique de même que les recoupements importants des thèmes issus des entretiens semi-dirigés avec les différentes variables quantitatives mesurées nous ont conduit à discuter conjointement de ces deux sources de résultats, autant pour la comparaison des méthodes pédagogiques que pour la description de l'expérience d'apprentissage. Pour ce qui est des thèmes émergents évoqués exclusivement dans les entretiens avec les personnes participantes, ils permettent d'approfondir notre connaissance de l'expérience d'apprentissage et seront discutés en lien avec le second objectif. Dans les sections qui suivent, nous proposons d'aborder l'effet des méthodes de simulation et l'expérience d'apprentissage, en fonction des notions et thèmes successifs des compétences, de l'engagement et de la charge cognitive.

5.1 Effets des méthodes de simulation et expérience d'apprentissage relatifs aux compétences

Concernant l'effet des méthodes de simulation sur le développement des compétences, les résultats quantitatifs n'ont pas permis d'identifier de différences entre la RVI et le PS. Dans l'ensemble, l'une et l'autre de ces méthodes semblent permettre de développer, de manière relativement satisfaisante, des compétences relatives aux domaines de la pratique infirmière, et ce, autant pour l'évaluation de la santé mentale d'un patient, pour l'utilisation du jugement clinique, pour l'élaboration d'un plan de prise en charge que pour la communication et la collaboration (ACESI, 2015). Ces résultats font écho à des études ou revues de littérature, abordées dans l'état des connaissances, qui rapportent que la simulation utilisant la RVI conduirait au développement de compétences de manière comparable, mais non supérieure, à des méthodes traditionnelles telles que la simulation avec PS (Gasteiger et al., 2022; Liaw et al., 2014; Shin et al., 2019). Dans leurs études comparatives respectives, Ferrandini et al. (2018) et Mills et al. (2020) concluent également que la simulation en RVI est une méthode dont les retombées s'apparentent à celle avec PS pour le développement de compétences inhérentes à la pratique infirmière.

De leur côté, les propos rapportés par les personnes participantes lors des entretiens amènent un éclairage complémentaire qui renvoie à la perception qu'elles ont du développement de leurs compétences. Dans cette perspective, nous constatons que la simulation avec RVI leur a permis de mettre en pratique de manière plus spécifique des sous-composantes plus opérationnelles ou procédurales de l'évaluation clinique de l'état mental, une composante importante de la compétence de la pratique infirmière. La simulation RVI apparaît également faciliter, selon les dires, le passage entre les connaissances théoriques et la pratique. En revanche, il a semblé plus difficile de mobiliser des compétences relationnelles ou communicationnelles avec la patiente simulée virtuellement, considérant certaines contraintes inhérentes au dispositif technologique utilisé, par exemple les délais de réponses ou les expressions faciales. Ces observations sont conséquentes avec les résultats de l'étude de Mills et al. (2020) qui rapportent que malgré un manque de sollicitation émotionnelle et d'interaction humaine dans la simulation RVI, les personnes participantes y ont quand même vu l'avantage de pouvoir se concentrer sur d'autres types de compétences, telle que la prise de décision clinique.

Pour ce qui est de la simulation avec PS, la nature des compétences développées semble inversée par rapport à la RVI puisque le focus des personnes participantes était particulièrement mis sur l'établissement d'une relation de confiance et sur l'écoute active de la patiente simulée. Les témoignages en ce sens soutiennent que les personnes participantes perçoivent la simulation avec PS comme étant plus favorable

au développement de compétences relationnelles et communicationnelles. Un tel constat peut notamment s'expliquer par la qualité des émotions transmises par la patiente simulée, mais réelle, et par son langage non verbal, qui sont beaucoup plus présents qu'en simulation par RVI. Comme le souligne Henry et al. (2012), la communication non verbale et les émotions transmises par le patient simulé jouent un rôle central dans l'établissement d'un lien relationnel. Nos résultats apparaissent tout à fait cohérents avec les nombreuses recherches abordant le développement des compétences et la simulation avec PS. En effet, les méta-analyses de Ma et al. (2023) et Oh et al. (2015) ont pu démontrer que la simulation avec PS permet d'améliorer efficacement les compétences communicationnelles et relationnelles des personnes étudiantes en sciences infirmières.

Par ailleurs, comme les réponses de la patiente simulée étaient succinctes et comportaient de longs silences chargés d'émotions, les personnes participantes ont moins eu d'occasions pour poser des questions provenant du questionnaire d'évaluation de la santé mentale (QSP-9) et ont mené l'entretien de manière plus exploratoire, au gré des réponses et réactions de la patiente simulée. Ces résultats mènent à penser que le fait d'accorder une grande importance aux dimensions relationnelles avec la PS et de la laisser en partie guider le rythme et l'orientation de l'entretien peut engendrer une évaluation partielle ou incomplète de l'état mental.

À l'opposé, le développement de sous-composantes de compétence opérationnelles et procédurales pour mener un entretien d'évaluation clinique, tel qu'évaluer les symptômes dépressifs à l'aide d'un questionnaire, permet d'établir une structure et une priorisation des éléments essentiels à aborder. De telles observations apparaissent particulièrement pertinentes pour des personnes apprenantes novices. En effet, comme le soulignent Cura et al. (2020) ainsi que Decker et al. (2008), les personnes apprenantes qui interagissent avec un patient simulé doivent détenir un certain niveau de connaissances préalables, invitant à reconsidérer ce type de simulation dans la formation des personnes apprenantes novices.

En ce qui concerne le contexte spécifique de la présente étude, les personnes participantes étaient en 3^e année du baccalauréat de la formation initiale en sciences infirmières et possédaient un certain niveau de maîtrise des connaissances et compétences en regard de l'évaluation de la santé mentale d'un patient. Cela nous permet légitimement d'avancer l'hypothèse que l'expérience antérieure acquise par les personnes participantes permettrait d'expliquer en partie le focus qu'elles ont accordé à des compétences présentant un fort niveau de complexité, comme le développement d'une relation émotionnelle de qualité

et le décodage du langage non verbal de la patiente simulée. Les résultats de l'étude de Sarikoc et al. (2017) vont également dans ce sens alors que les personnes étudiantes en sciences infirmières, lors de simulation avec PS avec un scénario en santé mentale, ont d'abord eu tendance à pratiquer les techniques pour mener un entretien et, selon l'évolution du développement de leurs compétences, elles ont ensuite pu les déployer auprès de vrais patients.

Comme le mentionne Jonnaert et al. (2009), la compétence se développe à travers l'action vécue en situation par une personne apprenante, ce que propose la simulation de manière plus générale. La vision soulevée par Jonnaert et al. (2009) pose également les limites du transfert de connaissances d'une situation à une autre. Dans cette perspective, si l'on considère que la RVI permet de traiter avec compétence des aspects opérationnels et procéduraux lors de l'évaluation mentale et qu'elle donne droit à l'erreur, comme le rapporte des personnes participantes au sein de notre étude, elle pourrait s'avérer être une avenue intéressante comme méthode initiale de formation auprès des personnes étudiantes novices, en complément à la simulation avec PS. D'un point de vue didactique, ce constat suscite également une réflexion quant au découpage de la tâche et l'optimisation des méthodes de simulation, telle que la RVI, pour répondre à des objectifs d'apprentissage visant le développement plus spécifique de certains types de compétences ou composantes de compétences dans des situations circonscrites.

En bref, ces résultats suggèrent que les méthodes de simulation RVI et PS pourraient soutenir pertinemment le développement de certaines composantes de compétence dans le domaine de la pratique infirmière (ACESI, 2015). Pour sa part, la simulation avec PS apparaît plus favorable au traitement compétent de situations relatives à la communication et au développement d'une relation de confiance avec la personne patiente que la simulation RVI. L'une et l'autre de ces deux méthodes de simulation peuvent être porteuses, leur pertinence respective étant dépendante des objectifs d'apprentissage recherchés. Bien que peu d'études comparatives sur les méthodes de simulation RVI et PS aient été menées en sciences de la santé, nos résultats s'orientent dans la même direction que les trois études repérées lors de notre recension des écrits scientifiques, soient celles de Ferrandini et al. (2018), Hartstein et al. (2022) et Mills et al. (2020).

5.2 Effets des méthodes de simulation et expérience d'apprentissage relatifs à l'engagement

L'engagement constitue un autre facteur identifié dans la littérature scientifique comme pouvant être influencé par la méthode de simulation préconisée. Concernant ce facteur, les résultats quantitatifs de la

présente étude démontrent, d'une part, qu'il n'engendre pas de différence significative entre les méthodes de simulation RVI et PS et, d'autre part, que les personnes participantes ont démontré un niveau d'engagement élevé pour l'une et l'autre des deux méthodes. De telles observations soutiennent celle faite dans la littérature où l'on rapporte également des niveaux d'engagement élevés pour les méthodes de simulation RVI et PS (Donovan et Mullen, 2019; Harstein et al., 2022; Pottle, 2019; Weaver et Erby, 2012).

Considérant plus particulièrement la dimension comportementale de l'engagement, plusieurs personnes participantes ont rapporté que leur attention et concentration avaient été moins constantes avec la RVI que dans l'expérimentation avec la PS. Certains chercheurs (Parong et Mayer, 2018; Vesisenaho et al., 2019) soulèvent à cet effet que l'utilisation de la RVI peut effectivement être source de distraction et perturber l'attention. Précisons toutefois que les motifs qui ont contribué à perturber l'attention dans notre étude divergent de ceux évoqués par ces chercheurs qui réfèrent à la sollicitation multisensorielle générée par la RVI. Dans notre recherche, les personnes participantes indiquent plutôt que leur attention a été perturbée par des contraintes technologiques de la RVI, soit le délai de réponse de la patiente virtuelle et le manque de contact visuel. Rappelons à cet effet que pour la simulation RVI, les réponses de la patiente virtuelle étaient préenregistrées et activées par une personne facilitatrice selon les questions posées. Un délai pouvait donc être attribué aux spécificités de la technologie utilisée, mais également au temps de réaction de la personne facilitatrice. Ces limites semblent avoir eu un impact sur l'attention des personnes participantes pour la simulation RVI.

Bien que l'une des questions de l'entretien portait sur la constance de l'attention, puisque nous souhaitions initialement comprendre si les aspects multisensoriels de la RVI peuvent influencer des aspects attentionnels liés à l'engagement, plusieurs personnes ont répondu à cette question en faisant plutôt référence à leur concentration. Leurs propos ouvrent ainsi la voie à un processus psychologique complémentaire à l'attention, soit celui de la concentration. Si l'attention favorise une réception optimale de toutes informations provenant de notre environnement interne et externe, la concentration pour sa part ferme la conscience à tout ce qui peut distraire l'esprit de la tâche (Kindlon, 1998). Plus la tâche est difficile et plus elle requiert de la concentration. Comme le soulèvent certains chercheurs (Parong et Mayer, 2018; Vesisenaho et al., 2019), dans la littérature portant sur l'utilisation de la RVI en contexte d'apprentissage, l'attention est souvent évoquée comme enjeu central en lien avec les aspects multisensoriels de ce média. Dans notre dispositif de recherche, les propos des personnes participantes

ont plutôt souligné l'importance de la complexité de certaines tâches à accomplir en RVI, mobilisant un effort mental qui exige d'être maintenu dans le temps. Dans cette perspective, il pourrait s'avérer intéressant d'étudier plus en profondeur les différents processus attentionnels, notamment ceux inhérents à la concentration et l'attention soutenue dans un contexte de simulation avec la RVI.

En ce qui a trait aux dimensions affectives de l'engagement, elles apparaissent importantes aux yeux des personnes participantes et cela se reflète sous différents angles. À l'instar d'autres recherches (Hsu et al., 2015; Kim et al., 2016; Maclean et al., 2017; Meyer et al., 2019), l'une et l'autre des deux méthodes de simulation engendrent un plaisir perçu qui est assez élevé. Les résultats reflètent également que les personnes participantes se sentent relativement calmes, pour les deux méthodes de simulation, ce qui peut être considéré comme un aspect positif alors qu'on sait par ailleurs que la stratégie pédagogique par simulation peut parfois s'avérer anxiogène (Doolen et al., 2014). Ce niveau d'activation plutôt faible pourrait notamment s'expliquer par le fait que les personnes participantes avaient déjà expérimenté différents types d'activités de simulation tout au long de leur cursus académique. Bien que la simulation avec RVI apparaisse nouvelle pour la plupart des personnes participantes, cela ne semble pas avoir suscité un haut niveau d'activation.

Les résultats permettent également de constater que les personnes répondantes se sont senties significativement plus en contrôle dans la simulation avec PS qu'avec celle de la RVI. Le sentiment de contrôle lors de la simulation avec PS apparaît lié au fait qu'elles avaient déjà expérimenté à plusieurs reprises ce type de méthode, contrairement à la RVI qui était nouvelle pour la plupart d'entre eux. Hormis le niveau d'expérience relatif à la méthode de simulation, on constate que les personnes participantes se sont senties plus présentes lors de la simulation avec PS, comme si elles étaient « avec une vraie patiente ». Elles se disaient également plus investies avec la PS puisqu'elle leur permettait d'établir une relation de confiance et balisait certains repères, ce qui semblait déficient pour la simulation RVI. Ces dernières observations sont concordantes avec celles de plusieurs chercheurs (Johnson-Glenberg et al., 2021; Makransky et Petersen, 2021; Petersen et al., 2022; Rudolph et al., 2014) où l'on rapporte que plus une personne apprenante se sent en contrôle de son expérience d'apprentissage et présente, plus son niveau d'engagement et les apprentissages qui en découlent apparaissent élevés. Ces constats font également ressortir l'importance de tenir compte de ces différents aspects lors de l'utilisation de la simulation avec RVI et de proposer des tâches d'apprentissage en considérant les limites de la technologie actuelle et le niveau d'interactivité ou de contrôle qu'elle permet.

En ce qui a trait à la dimension esthétique de l'engagement, les aspects visuels de l'environnement de la simulation RVI sont apparus attrayants pour les personnes participantes. Comme le rapportent O'Brien (2018) et Choi et al. (2017), l'attrait esthétique constitue un facteur favorable à l'engagement lorsque la personne interagit avec le média numérique. En revanche, les aspects esthétiques ne semblent pas avoir été un enjeu pour la simulation avec PS puisqu'aucune mention n'a été soulevée à cet égard.

5.3 Effets des méthodes de simulation et expérience d'apprentissage relatifs à la charge cognitive

Concernant la charge cognitive, les résultats quantitatifs démontrent des niveaux qui sont propices à l'apprentissage pour les deux méthodes de simulation. Bien que le scénario de simulation mobilisé présente un niveau de complexité élevé et que cela aurait pu occasionner un risque de surcharge cognitive (Young et al., 2014), il semble qu'il était adéquatement adapté au niveau d'expertise des personnes apprenantes, ce qui a pu favoriser un niveau de charge intrinsèque plus bas. Également, dans la présente étude, les aspects multisensoriels de la RVI n'apparaissent pas avoir fait augmenter la charge extrinsèque, tel que l'entendent les auteurs Parong et al. (2018) et Vesisenaho et al. (2019).

Les résultats des entretiens permettent de jeter un éclairage supplémentaire à l'analyse des résultats au regard de la charge cognitive. Ainsi, certaines personnes participantes ont évoqué plus spécifiquement des aspects relatifs à la charge intrinsèque à l'égard de la simulation RVI. Elles rapportent que cette simulation leur a demandé un plus grand effort mental et avoir vécu une forme de saturation cognitive qui les amenait à ne plus savoir quoi faire. Comme le mentionnent Sweller et al. (2019), la charge intrinsèque dépend de l'interactivité entre la nature des informations et le niveau de connaissance de la personne qui traite l'information. Selon les observations recueillies, la nature des informations transmises par la patiente virtuelle, notamment au niveau des émotions et des réponses transmises, semble avoir posé certains problèmes.

5.4 L'expérience d'apprentissage : les thèmes émergents

Au-delà des thèmes prescrits par l'entretien semi-dirigé, les personnes participantes étaient également invitées à décrire leur expérience d'apprentissage en identifiant leurs propres enjeux. De manière générale, un thème émergent évoqué par les personnes participantes référait à la notion de réalisme alors que les trois sous-thèmes associés, soit la fidélité physique et environnementale, conceptuelle et psychologique, ont été regroupés selon le modèle de Rudolph et al. (2014). La conjonction des trois types de fidélité permet de créer le réalisme d'une simulation et de favoriser son engagement. À cet effet, pour la

simulation RVI, le réalisme est décrit de manière positive en ce qui a trait de l'environnement physique. En contrepartie, certains éléments conceptuels et psychologiques, tels que les réponses préprogrammées et la perceptibilité des émotions, apparaissent comme étant moins authentiques. Pour la simulation avec PS, le réalisme est perçu plus négativement quant aux aspects physiques de l'environnement, ceux-ci étant moins conformes à l'environnement sur une unité de médecine. Les aspects conceptuels et psychologiques, par ailleurs, comme parler avec une vraie personne, apparaissent positifs et réalistes.

Plusieurs éléments mentionnés en référence avec le réalisme ont également été abordés lorsque les personnes participantes se sont exprimées sur les motifs qui ont influencé leur niveau d'engagement. Comme le rappelle Makransky et Petersen (2021), la fidélité et le réalisme sont des facteurs qui facilitent l'immersion dans la simulation et le sentiment de présence. La présente étude permet donc d'établir des liens possibles entre la fidélité, le réalisme, l'immersion et l'engagement de la personne apprenante, des liens qui gagneraient à être éventuellement explorés de manière systématique.

Par ailleurs, le modèle de Rudolph et al. (2014) évoque également la notion du contrat de fiction qui prend la forme d'un contrat psychologique entre les personnes enseignantes et apprenantes lors d'une simulation. Dans le contexte de l'utilisation de la simulation avec RVI, le contrat de fiction constitue un aspect qui mérite que l'on s'y attarde. Considérant que certaines limites actuelles de la technologie peuvent poser des défis en termes de réalisme, le contrat de fiction constitue un facteur modérateur (Rudolph, 2014) sur lequel la personne enseignante peut agir. Ainsi, le contrat de fiction offre la possibilité de sensibiliser la personne apprenante à ces contraintes et de l'amener à les surpasser sans trop s'y attarder, le tout favorisant un engagement optimal. Pour se faire, cela implique d'y réfléchir dès l'étape de conception du scénario de simulation dans la considération des éléments de fidélité physique et conceptuelle ainsi que de l'identification de réponses prédéterminées (Jeffries et al., 2015) que permet la modalité RVI.

Finalement, un dernier thème émergent consiste au fait d'être déstabilisé, c'est-à-dire que les personnes participantes se sont senties interpellées par la nouveauté de la simulation RVI et son aspect immersif, alors qu'elles mentionnaient être familières avec la simulation avec PS. Ce facteur mériterait d'être approfondi dans des recherches éventuelles à la lumière de modèles appropriés.

CONCLUSION

S'interrogeant sur l'apport de méthodes pédagogiques de simulation à la formation des personnes en sciences infirmières, la présente recherche visait deux objectifs principaux, soit 1) comparer deux méthodes de simulation, en RVI et avec patient simulé, afin d'en évaluer les effets sur le développement de compétences, l'engagement et la charge cognitive et 2) décrire l'expérience d'apprentissage selon chacune des deux méthodes de simulation.

L'examen des écrits scientifiques et de cadres de recherche a conduit à relever la pertinence de considérer la simulation en réalité virtuelle immersive (RVI) en tant que méthode de simulation alternative ou complémentaire à des méthodes de simulation plus traditionnelles, notamment celle relative aux patients simulés (PS), sans toutefois que ces deux méthodes n'aient été rigoureusement comparées dans la littérature en termes d'effet sur les variables ci-haut mentionnées. Déployé auprès d'un échantillon de neuf personnes étudiantes de 3^e année au baccalauréat en sciences infirmières, le dispositif méthodologique mis en place pour réaliser cette comparaison et décrire l'expérience globale d'apprentissage, de type mixte, comportait un recueil de données quantitatives, à l'aide de questionnaires mesurant les concepts précédents, et de données qualitatives, à partir d'entretiens semi-dirigés autour des mêmes thèmes.

Les résultats quantitatifs globaux ont conduit à constater que les deux méthodes, RVI et PS, peuvent l'une et l'autre contribuer au développement des compétences des personnes étudiantes en sciences infirmières. Par ailleurs, les résultats qualitatifs ont, pour leur part, permis de nuancer la tendance précédente en identifiant des caractéristiques distinctives, mais complémentaires entre ces deux méthodes, notamment par rapport aux types de compétences développés, au sentiment de contrôle ou d'interactivité ainsi qu'au réalisme du dispositif pédagogique.

Apports de la recherche

D'un point de vue scientifique, notre démarche de recherche vient soutenir nombre de constats évoqués dans la littérature scientifique, à savoir que les deux méthodes de simulation 1) apparaissent comparables et favorables au développement de compétences et 2) qu'elles favorisent un engagement élevé chez les personnes apprenantes. En revanche, les résultats relatifs à la charge cognitive divergent de ceux

rapportés par la littérature scientifique mentionnant que la RVI peut être source de surcharge cognitive. Les résultats de notre étude ont plutôt démontré un équilibre des divers types de charges cognitives, favorisant l'apprentissage, tel que soutenu dans la théorie de la charge cognitive.

Sur le plan théorique, les observations émanant de notre recherche viennent corroborer les quelques modèles conceptuels émergents qui soutiennent l'importance de considérer l'interrelation des facteurs de réalisme, d'immersion, de présence et d'engagement en vue de mieux saisir l'ampleur, la richesse et la complexité des processus d'apprentissage par simulation.

Au niveau des retombées pratiques de notre recherche, les résultats soutiennent clairement la pertinence de considérer, de manière complémentaire ou alternée, l'une et l'autre des deux méthodes de simulation par RVI et par PS. Nos observations ont également fait ressortir que ces deux méthodes, selon leurs particularités respectives, présentent le potentiel de favoriser le développement de compétences distinctes. Un tel constat implique qu'au niveau de la formation, les objectifs d'apprentissage faisant appel à la simulation soient établis en tenant compte des particularités des diverses méthodes mobilisées. De plus, une attention devrait être portée à la scénarisation en fonction des méthodes de simulation, celle-ci exigeant parfois plus qu'une transposition d'une méthode à l'autre, mais bien une adaptation en bonne et due forme.

Sur le plan logistique de la formation en sciences infirmières, rappelons que la simulation avec PS exige un dispositif complexe, mobilisant de multiples ressources, alors que la RVI, malgré un coût d'investissement (financier et ressources humaines) initial plus grand, comporte le bénéfice d'être plus facilement réutilisable, et de manière plus autonome par les personnes étudiantes. Dans l'optique où la simulation offre l'opportunité d'une pratique répétée pour parfaire le développement de compétences professionnelles, la simulation en RVI peut constituer une méthode pertinente à ajouter à l'arsenal des méthodes de simulation plus traditionnelles.

Cette étude pilote avait pour but de contribuer à l'avancement des connaissances en s'inscrivant dans la foulée d'autres projets de recherche universitaires du domaine de la santé. Elle a notamment permis de documenter l'utilisation de la simulation RVI en vue d'une implantation au sein de programmes universitaires de premier cycle en sciences infirmières.

Limites de la recherche et pistes futures

Quoique la présente étude ait eu des retombées manifestes, certaines limites gagnent à être nommées afin d'être considérées dans les recherches futures. La première de celles-ci réfère à l'ampleur restreinte de l'échantillon qui limite la portée des résultats et ne permet évidemment pas une généralisation des résultats. Or, malgré les difficultés fréquentes de recrutement pour ce type de devis expérimental, il serait souhaitable de reproduire celui de notre recherche à plus grande échelle afin d'accroître la puissance des analyses menées sur les différentes variables à l'étude et de s'assurer de couvrir un plus large éventail de perceptions à travers les données qualitatives. Bien que nous ayons au départ anticipé entre 20 et 30 personnes participantes, le recrutement de ces dernières a constitué un enjeu de fond puisque nous nous situons tout juste au terme de la période pandémique. D'autres facteurs ont également pu contribuer à ces difficultés de recrutement, notamment le fait que l'activité se déroulait en dehors du curriculum, que la durée de participation était assez longue, que les personnes étudiantes avaient un horaire très chargé à cette période de leur formation et que ces dernières gardaient la crainte d'être évaluée malgré les précautions qui avaient été prises à cet effet.

Concernant les différents instruments de collecte de données pris en compte dans la présente étude, nous avons utilisé le *Self-Assessment Manikin* (SAM) afin de mesurer les émotions suscitées par les méthodes de simulation. Les dimensions évaluées par le SAM réfèrent au plaisir perçu, à l'activation et à la perception de contrôle pour lesquels la personne répondante doit se positionner à l'aide d'un différentiateur sémantique illustré qui présente un aspect intuitif et aisé à répondre. En contrepartie, cet instrument de mesure présente des limites sur le plan psychométrique, faisant fi de la complexité conceptuelle des différentes dimensions. Tenant compte que la dimension « sentiment de contrôle » dans l'expérience de simulation est apparue comme un élément significativement important pour les personnes participantes et considérant que les émotions ont un impact dans le processus d'apprentissage, de prochaines études devraient considérer l'utilisation d'autres instruments qui permettent une lecture plus raffinée des émotions qui entrent en jeu dans l'étude des méthodes de simulation. À cet effet, la considération de la théorie du contrôle et de la valeur des émotions d'accomplissement de Pekrun (2006) apparaît une piste intéressante pour aborder ces aspects.

Notre étude a su mettre en évidence certaines limites dues à la technologie propre à la RVI, notamment par rapport aux situations visant le développement de compétences en communication thérapeutique et

les habiletés relationnelles. Ainsi, des avancées technologiques sont encore nécessaires pour améliorer la fluidité des échanges avec le patient et le réalisme des émotions. Comme le mentionne Pottle (2019), à l'heure actuelle, la complexité du traitement du langage et des expressions faciales sont mieux représentés par un humain qui acte le rôle d'un patient plutôt que par un patient virtuel. Les développements continus de l'intelligence artificielle pourront très certainement contribuer à surpasser ces limites et impacteront positivement les solutions technologiques disponibles pour les méthodes pédagogiques mobilisant la RVI.

Enfin, en ce qui concerne les recherches futures, il serait pertinent de poursuivre l'étude de la simulation RVI en s'appuyant sur des modèles ou théories de l'apprentissage, tel que nous l'avons fait dans la présente recherche. La mobilisation de ces derniers peut permettre d'étudier plus en profondeur la relation entre certains facteurs affectifs et cognitifs qui influencent le développement des apprentissages à l'aide de la RVI. Par ailleurs, dans le cadre de cette étude, nous avons étudié la performance relative au traitement compétent d'une situation et l'effet de l'engagement immédiatement après une seule séance de simulation. Considérant la dimension développementale inhérente aux compétences, il pourrait s'avérer intéressant de comparer l'évolution de ces dernières ainsi que l'engagement dans le temps, selon la méthode de simulation mobilisée. Certains dispositifs de recherche circonscrits sur une période donnée, avec mesures répétées, pourraient permettre de mieux comprendre comment ceux-ci fluctuent. Tel que souligné précédemment, notre étude a permis de constater que l'effet de la nouveauté de la simulation RVI et l'immersion, dans un environnement numérique tridimensionnel, peuvent être déstabilisants pour les personnes apprenantes. Il serait intéressant pour des recherches futures de s'attarder à mieux comprendre l'atténuation de ces effets dans le temps. D'autres recherches sont aussi nécessaires pour étudier le développement de différents types de compétences en sciences de la santé à l'aide de la RVI, notamment des compétences relatives à la pratique infirmière et à des composantes telles que le jugement clinique, la prise de décision ou encore aux soins à prodiguer. Par ailleurs, l'étude de la simulation RVI selon différents contextes d'apprentissage semble également judicieuse, à ce titre l'étude en contexte clinique et le transfert des apprentissages s'avèrent une autre avenue de recherche qui mérite d'être explorée. En somme, la simulation avec RVI apparaît prometteuse pour soutenir le développement des apprentissages, mais la recherche doit se poursuivre pour comprendre plus en profondeur l'ensemble de ses spécificités et guider la pratique enseignante dans sa mobilisation.

ANNEXE A
GRILLE D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

SITUATION CLINIQUE DE MME HENRIETTE CHARON

Compétences attendues	Composantes de la tâche et critères d'évaluation	Niveau de performance		Commentaire/Suggestion constructive
		O	N	
1. Évaluer l'état mental actuel (4 pts)	Humeur (1pt) Formule une question claire pour évaluer l'état émotif.			
	Contenu de la pensée (1 pt) <ul style="list-style-type: none"> • Explore les préoccupations de la personne avec des questions appropriées. • Formule une question claire sur la présence d'idées suicidaires : <ul style="list-style-type: none"> ○ Questionne la personne sur la planification suicidaire (Comment? Où? Quand?) ○ Questionne sur les tentatives de suicide antérieures 			
	Perceptions (1 pt) <ul style="list-style-type: none"> • Formule une question claire qui évalue la présence d'hallucinations. 			
	Cognition (1 pt) <ul style="list-style-type: none"> • Concentration, mémoire : Formule une question qui évalue la mémoire, la capacité de se concentrer ou les aptitudes à prendre des décisions. • Autocritique : Formule une question qui évalue si la personne reconnaît ses difficultés et son besoin d'aide. 			

<p>2. Utiliser le questionnaire QSP-9 (2 pts)</p>	<p>Utilise le QSP-9 à un moment approprié en fonction de l'évaluation de l'état mental de la personne (1 pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intègre le QSP-9 selon une suite logique durant l'entretien • Explique clairement à la personne l'objectif d'utilisation de la grille • Pose les questions clairement <p>Porte une attention particulière aux habitudes de vie lors de l'utilisation du QSP-9 (1 pt)</p> <p>Pose des questions sur les habitudes de vie en lien avec son état (sommeil, alimentation, consommation, activité physique, loisirs)</p>			
<p>3. Démontrer des habiletés relationnelles (1 pt)</p>	<p>Fait preuve de patience, de persévérance et de compréhension face à l'ambivalence de la personne (1 pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présente une attitude calme et respectueuse. • Fait preuve d'écoute active. • Répète ou reformule au besoin. • Respecte le rythme de la personne 			
<p>4. Conclure l'entretien (1 pt)</p>	<p>Termine l'entretien en récapitulant les grandes lignes de l'évaluation de façon claire et précise et en proposant une intervention à court terme (1 pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résume les principaux constats de son évaluation • Suggère une intervention claire et précise, en collaboration avec la personne • Transmet de l'espoir 			
<p>Commentaires généraux</p>				

ANNEXE B

ÉCHELLE DE MESURE DE L'ENGAGEMENT

Version pour la RVI

Les énoncés suivants vous invitent à réfléchir à votre expérience lors de l'activité pédagogique. Pour chaque énoncé, veuillez utiliser l'échelle proposée afin d'indiquer le choix qui correspond le mieux à votre situation :

1. Cette activité de simulation m'a tellement absorbé que j'en ai perdu la notion du temps.

Pas du tout d'accord											Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

2. Le temps a filé lorsque j'ai participé à la simulation.

Pas du tout d'accord											Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

3. J'ai été absorbé.e par cette simulation.

Pas du tout d'accord											Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

4. J'ai éprouvé de la frustration lors de l'utilisation de la simulation en réalité virtuelle.

Pas du tout d'accord											Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

5. J'ai trouvé que la plateforme de simulation de réalité virtuelle était difficile à utiliser.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. L'utilisation de la simulation en réalité virtuelle était pénible.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. La simulation en réalité virtuelle était attrayante.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. La simulation en réalité virtuelle était visuellement agréable.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. La présentation de la simulation en réalité virtuelle était plaisante à regarder.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. L'activité pédagogique en valait la peine.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. Mon expérience s'est avérée gratifiante.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. J'ai été intéressé.e par cette activité pédagogique.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ANNEXE C

ÉCHELLE DE MESURE DE L'ENGAGEMENT AFFECTIF

Chaque ligne sur cette page contient une paire d'adjectifs opposés. Pour chacune des lignes, entourez l'image qui décrit le mieux votre réaction par rapport à la simulation vécue.

Triste										Joyeux.se
Calme										Excité.e
Contrôlé.e										En contrôle

ANNEXE D

ÉCHELLE DE MESURE DE LA CHARGE COGNITIVE

Les questions suivantes font référence à l'activité pédagogique qui vient de se terminer. Veuillez répondre à chacune des questions à l'aide de l'échelle suivante :

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. Le **sujet** abordé durant cette activité était très complexe.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. L'activité traitait d'**informations** qui me sont apparues très complexes.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. L'activité traitait de **définitions** et de **concepts** qui me sont apparus très complexes.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Les **directives** ou les **explications** fournies durant l'activité étaient très difficiles à saisir.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Les directives ou les explications étaient inefficaces pour mon apprentissage.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Les directives ou les explications incluait beaucoup de termes difficiles à comprendre.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension du ou des sujets abordés.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. L'activité a vraiment amélioré ma connaissance du ou des sujets abordés.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension des informations relatives à la dépression.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension des concepts et des définitions.

Pas du tout d'accord										Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ANNEXE E

GUIDE D'ENTRETIEN SEMI-DIRIGÉ

Accueil

- Souhaiter la bienvenue à la personne participante.
- Inscription du code d'identification de la personne participante sur la feuille de notes

Présentation de l'interviewer

Bonjour, je m'appelle _____, j'ai le mandat de mener cet entretien avec vous à titre d'assistante de recherche pour ce projet. Je vous remercie d'avoir accepté de participer à cet entretien semi-dirigé.

Rappel : objectif de l'entretien et considérations éthiques

Nous vous rappelons que le contenu de cet entretien a pour objectif de recueillir votre appréciation et vos perceptions en lien avec les activités pédagogiques de simulation que vous venez de réaliser. Certains thèmes en lien avec ce projet de recherche seront abordés tels que l'engagement, le développement des compétences, la charge cognitive.

L'enregistrement de l'entrevue ne sera jamais diffusé et servira seulement aux chercheurs aux fins de la transcription et de l'analyse. Vous pouvez vous retirer de la discussion en tout temps, vous pouvez également demander d'en effacer certains extraits sans que cela ne vous cause de préjudice.

Avez-vous des questions avant que nous débutions?...

Je vais maintenant débiter l'enregistrement de l'entretien.

Enregistrer le code d'identification de la personne participante en début d'enregistrement.

Thèmes et questions

Question 1 : ouverture

Comment avez-vous trouvé ces deux activités de simulation avec RV et patient simulé?

- Pourriez-vous m'en dire un peu plus...

Question 2 : Thème de l'engagement

- Avec quelle méthode de simulation vous sentiez-vous le plus impliqué.e ou investi.e?

Question 3 : Thème de la charge cognitive

- Est-ce que votre attention est demeurée constante tout au long de la simulation avec patient simulé?
- Est-ce que votre attention est demeurée constante tout au long de la simulation en réalité virtuelle?

Question 4 : Thème lié au développement des compétences

- Selon vous, quelle méthode de simulation contribue le mieux au développement de vos compétences?
 - Pourriez-vous m'en dire un peu plus?
 - Qu'est-ce qui fait que vous avez cet avis?
- Quelle méthode de simulation vous apparaissait plus facile à utiliser pour développer vos compétences ?
 - Pourriez-vous m'en dire un peu plus...

Clôture de l'entretien

- Est-ce qu'il y a d'autres éléments que nous n'avons pas abordés et dont vous souhaiteriez nous parler en lien avec votre expérience des simulations que vous venez de réaliser?

ou

- Avez-vous quelque chose d'autre que vous souhaiteriez ajouter?

Remerciements

Toute l'information que vous nous avez transmise pourra éclairer la chercheuse et aider la réflexion. Merci pour votre précieuse collaboration à ce projet de recherche.

Remettre la carte cadeau Amazon et faire signer le formulaire de réception de la carte par le participant.

Fin de l'entretien

ANNEXE F

SCÉNARIO DE SIMULATION

Scénario en santé mentale-dépression:
Mme Henriette Charon-Idéations suicidaires et suivi de commotion cérébrale

Nom du Patient :	Mme Henriette Charon
Contexte psychosocial:	<ul style="list-style-type: none"> • Âge : 60 ans (10 mai 1961) • Sexe : femme • Race : caucasien • Travail : Pâtissière d'un restaurant assez connu.
Présentation de la situation :	<p>Ce que l'étudiant va lire sur la feuille de consignes avant de débiter la simulation en RV :</p> <p>Note : la même consigne sera affichée à l'écran</p> <p>Vous rencontrez Henriette Charon pour la première fois aujourd'hui sur une unité de médecine. Mme Charon est hospitalisée depuis deux jours pour un traumatisme cranio-cérébral léger. Son mari vous a appelé ce matin car il s'inquiète pour elle. Selon son mari, Mme Charon présentait quelques symptômes dépressifs avant son hospitalisation, mais ne voulait pas consulter à cet effet. Depuis son accident, elle semble très découragée de son état et est de plus en plus distante avec lui. À la suite de cet échange, vous décidez d'aller évaluer Mme Charon.</p>
Objectifs du cas :	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les parties suivantes d'une entrevue : ouverture et exploration du problème. • Évaluer les symptômes dépressifs de Mme Charon selon la grille des 7 dimensions de l'état mental et le QSP-9. • Identifier une situation psychiatrique urgente : risque suicidaire. • Suggérer une intervention à court terme.
Bref résumé des éléments pertinents de la maladie :	<ul style="list-style-type: none"> • Mme Charon a déjà présenté des épisodes dépressifs (dont une hospitalisation de trois semaines il y a 6 ans) et fut traitée avec une médication temporaire. • L'épisode de dépression actuel a commencé dans un contexte de difficulté au travail. Les symptômes dépressifs apparus progressivement depuis plusieurs semaines ont contribué à un manque de vigilance qui a causé l'accident de travail (chute sur le sol recouvert d'huile de cuisson). • Elle craint énormément le retour au travail. • Elle rapporte de la douleur à la tête (6/10). • Elle exprime clairement que le meilleur moyen de s'en sortir serait de mourir.
Tâche(s) pour l'étudiant(e) :	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faire l'ouverture d'entrevue et l'exploration du problème sans procéder à un examen physique. 2. Évaluer les symptômes dépressifs de Mme Charon selon la grille des 7 dimensions de l'état mental et le QSP-9. 3. Évaluer tout risque associé à son état. 4. Proposer et expliquer au patient l'intervention qui vous semble la plus pertinente aujourd'hui.
Cours et/ou étape d'enseignement:	FII 259 Soins en santé mentale et en psychiatrie
Auteur(s) du cas :	Louissette Mercier et Carmen Moliner (version adaptée) Marie-Claude Jacques (adaptation pour Sciences infirmières) Jessica Rassy/Isabelle Ledoux/ Nadia Turgeon (adaptation pour projet de recherche)
Durée du scénario :	15 minutes

Matériel pédagogique pour les personnes participantes

1) Travail préparatoire réaliser à la maison : voir le document Word « Travail préparatoire aux simulations ».

2) Avant de débiter les simulations : remettre le questionnaire PHQ-9 et la grille des 7 dimensions de l'état mental.

Votre rôle comme personne facilitatrice ou tutrice en simulation à l'aide de la RVI

- Réaliser le briefing auprès de la personne participante (5 min.)
- Faciliter la simulation en réalité virtuelle : vous devez activer les réponses du patient sur la plateforme UbiSim en réponse aux questions posées par la personne étudiante participante. (15 min.)
- Compléter la grille d'évaluation des compétences démontrées par la personne étudiante participante.
- Réaliser un débriefing après la simulation. (10 min.)

ANNEXE G
GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT POUR LES SIMULATIONS – PERSONNE ASSISTANTE DE RECHERCHE

Guide d'accompagnement

pour la personne assistante de recherche lors
de l'expérimentation de simulations avec réalité virtuelle et patient simulé

Document réalisé par Nadia Turgeon

Dans le cadre d'un projet de maîtrise, Faculté des sciences de l'éducation, UQAM

COMPARAISON DES MÉTHODES PÉDAGOGIQUES DE SIMULATION, AVEC RÉALITÉ VIRTUELLE
IMMERSIVE ET PATIENT SIMULÉ, AUPRÈS DE PERSONNES ÉTUDIANTES EN SC. INFIRMIÈRES
2021

VOTRE RÔLE COMME PERSONNE ASSISTANTE DE RECHERCHE

1) ACCUEIL DES PARTICIPANTS

- Remercier le participant;
- Faire remplir le **formulaire de consentement**;
- **Expliquer** au participant :
 - Le résumé du déroulement de l'expérimentation;
 - Sécuriser le participant en lui précisant qu'il sera guidé d'une étape à l'autre;
 - Il va expérimenter un même scénario de simulation avec deux modalités de simulation différentes : a) à l'aide de la réalité virtuelle et b) avec un patient standardisé;
 - La modalité de simulation avec laquelle il débutera a été attribuée au hasard;
 - Chaque simulation comporte les mêmes étapes qu'il connaît déjà dans le cadre de sa formation de baccalauréat: briefing, simulation, débriefing;
 - Des questionnaires seront à compléter après chaque simulation par le participant;
 - À la toute fin de l'expérimentation, il sera invité à participer à un entretien individuel semi-dirigé;
- Faire compléter le **Formulaire A**;
- Guider le participant vers **salle de simulation**.

2) PHASE DE SIMULATION

2.1) Avec la RVI :

- Remettre au participant les documents suivants et lui laisser quelques minutes pour les lire (les documents seront dans la salle de simulation) :
 - Consignes pour la simulation;
 - Questionnaires PHQ-9
 - Les 7 dimensions de l'état mental
- **Expliquer brièvement le fonctionnement en RV :**
 - De se positionner sur le X rouge au sol pour demeurer dans la zone définie pour la simulation RV;
 - Expliquer la délimitation de la zone en réalité virtuelle;
 - Rappel du fonctionnement des contrôleurs manuels.



- Aider le participant à faire l'installation du casque et des contrôleurs :
 - En même temps que vous l'aidez à installer le matériel, dites-lui les étapes que vous réalisez. Par exemple : « Maintenant, je vais vous donner le contrôleur de la main droite... le voici. ».
 - Mettre le casque en premier;
 - Donner ensuite un contrôleur à la fois en aidant le participant à enfiler sa main au besoin à l'intérieur du cordon de sécurité;



- S'assurer que l'équipement est bien ajusté, notamment au niveau de l'ajustement des lentilles et du serre-tête (au besoin, consulter le lien suivant https://business.oculus.com/support/2286848421434788/?locale=fr_FR);
- Vérifier que la vision du participant est adéquate au niveau du casque.

- Réalisation du tutoriel de familiarisation avec la RVI

Inviter le participant à réaliser le tutoriel sur la plateforme UbiSim. (En principe, le casque devrait avoir été préparé par le technicien pour pouvoir débiter dans la plateforme adéquatement.)

- Lorsque le tutoriel est terminé, la facilitatrice prendra le relai pour démarrer la simulation en RV.

Point de vigilance !!!

**Informations pour la personne assistante de recherche et facilitatrice:*

Il pourrait arriver qu'un participant puisse ressentir un inconfort lors de la simulation en RV, il ne doit pas hésiter à vous en faire part.

- Si un participant ne sent pas bien, il pourrait présenter des cybermalaises, symptômes similaires au mal des transports (étourdissements, maux de tête, nausées, etc.). Voici quelques suggestions :
 - Lui faire penser qu'il peut regarder le sol à travers le casque, au niveau de son nez, afin d'avoir un repère visuel de l'espace réel dans la pièce;
 - Bouger la tête lentement, éviter les gestes brusques;
 - Offrir de s'asseoir sur une chaise pour faire la simulation;
 - Retirer le casque un instant pour prendre une pause et essayer à nouveau;
 - Proposer de cesser la simulation si le participant ne se sent vraiment pas bien ou s'il est incapable de poursuivre.

2.2) Avec patient standardisé

- Amener le participant à la salle de simulation;
- Invitez-le à lire la consigne affichée sur la porte avant d'entrer;
- Les documents suivants devraient se trouver dans la salle sur une table accessible au participant :
 - Questionnaires PHQ-9
 - Les 7 dimensions de l'état mental
- La facilitatrice prendra le relai avec le participant.

2.3) Observation et notes de terrain pendant la simulation :

- À la suite des étapes précédentes, vous quitterez la salle et vous irez vous placer derrière les miroirs sans tain, afin d'observer le déroulement de la simulation et prendre des notes de terrain. Quelques pistes d'éléments que vous pourriez observer :
 - Comment se passe la simulation pour... le participant, la personne facilitatrice?
 - Les commentaires du participant.
 - Intervention de la facilitatrice.
 - Déplacement dans l'environnement
 - Etc.

3) Passation des questionnaires

- Lorsque la simulation est terminée, allez chercher le participant et l'amener dans la salle dédiée pour la passation des questionnaires.
- Vous assurez que le participant a répondu à toutes les questions et qu'il ne s'agit pas d'un oubli. Une personne pourrait refuser de répondre à une ou des questions et elle demeure libre de le faire.
- Demeurer présente.
- Ramener le participant à la salle d'accueil en attente de sa prochaine simulation. Votre collègue viendra le chercher.

4) Entretien semi-dirigé

- À la suite de sa deuxième simulation du participant et de sa complétion des questionnaires, vous devrez mener un entretien semi-dirigé auprès de celui-ci, d'une durée d'environ 15 minutes.
- Veuillez lire et consulter la grille d'entretien qui vous a été fournie pour vous aider à mener la rencontre.
- Remettre la carte cadeau Amazon et faire signer le formulaire de réception de la carte par le participant.

ANNEXE H

GUIDE D'ACCOMPAGNEMENT POUR LES SIMULATIONS – PERSONNE FACILITATRICE

Guide d'accompagnement

pour la personne facilitatrice lors de l'expérimentation de simulations
avec réalité virtuelle et patient simulé

Document réalisé par Nadia Turgeon

Dans le cadre d'un projet de maîtrise, Faculté des sciences de l'éducation, UQAM

COMPARAISON DES MÉTHODES PÉDAGOGIQUES DE SIMULATION, AVEC RÉALITÉ VIRTUELLE
IMMERSIVE ET PATIENT SIMULÉ, AUPRÈS DE PERSONNES ÉTUDIANTES EN SC. INFIRMIÈRES
2021

VOTRE RÔLE COMME PERSONNE FACILITATRICE

1) RAPPEL DU CAS

Nom du patient : Mme Henriette Charon

Lieu : Unité de médecine.

Signes vitaux : Normaux

Raison de consultation : Vous rencontrez Henriette Charon pour la première fois aujourd'hui sur unité de médecine. Mme Charon est hospitalisée depuis **deux jours pour un traumatisme craniocérébral léger**. Son mari vous a appelé ce matin car il s'inquiète pour elle. Selon son mari, Mme Charon présentait quelques symptômes dépressifs avant son hospitalisation, mais ne voulait pas consulter à cet effet. Depuis son accident, elle semble très découragée de son état et est de plus en plus distante avec lui. Suite à cet échange, vous décidez d'aller évaluer Mme Charon.

Consignes

1. Vous avez 15 minutes pour réaliser une entrevue et :
2. Faire l'ouverture d'entrevue et l'exploration du problème sans procéder à un examen physique.
3. Évaluer les symptômes dépressifs de Mme Charon selon la grille des 7 dimensions de l'état mental et le QSP-9.
4. Évaluer tout risque associé à son état.
5. Proposer et expliquer au patient l'intervention qui vous semble la plus pertinente aujourd'hui.

Durée totale de la station 15 MINUTES

MATÉRIEL PÉDAGOGIQUE UTILISÉ POUR LA SIMULATION EN RV :

- Fiche consigne du cas (participant)
- Questionnaire PHQ-9 (participant);
- Fiche des 7 dimensions de l'état mental (participant);
- Grille d'évaluation;
- Enregistreur numérique vocal
- Plateforme UbiSim, scénario de santé mentale à l'aide de la RV;
- Casque et contrôleurs RV;
- Ordinateur portable pour la personne facilitatrice;
- Grand écran pour projeter ce que le participant voit dans la simulation.

ARRIVÉE DANS LA SALLE DE SIMULATION

- Une assistante de recherche arrivera dans la salle de simulation avec le participant et l'invitera à s'asseoir;
- Elle lui remettra la fiche du cas avec les consignes, ainsi qu'une copie du PHQ-9 et la liste des 7 dimensions de l'état mental (les 2 derniers documents faisaient partie des lectures préparatoires de l'étudiant);
- Nous lui laissons 2 minutes pour en prendre connaissance

BRIEFING SIMULATION RV (5 MIN.)

- Présentez-vous et expliquez votre rôle comme personne facilitatrice pour cette simulation;
- Rappeler les objectifs du cas;
- Rappeler qu'ils n'ont pas à compléter de documents (PHQ-9, 7 dimensions de l'état mental) ni pendant ni après la consultation;
- Expliquer qu'il s'agit d'un scénario en RV qui est axé sur la santé mentale ainsi que l'échange verbal avec la patiente et non sur la manipulation de matériel à l'aide des contrôleurs;
- Informer le participant que les réponses du patient sont activées par vous, il pourrait ainsi arriver qu'il y ait un délai entre votre question et la réponse de la patiente.
- Le participant peut communiquer avec vous pendant la simulation s'il en ressent le besoin.
- S'il lui arrive de ressentir un inconfort lors de la simulation en RV, il ne doit pas hésiter à vous en faire part.*

**Informations pour la personne facilitatrice et assistante de recherche :*

- Si un participant ne sent pas bien, il pourrait présenter des cybermalaises, symptômes semblables au mal des transports (étourdissements, maux de tête, nausées, etc.). Voici quelques suggestions :
- Lui faire penser qu'il peut regarder le sol à travers le casque, au niveau de son nez, afin d'avoir un repère visuel de l'espace réel dans la pièce;
 - Bouger la tête lentement, éviter les gestes brusques;
 - Offrir de s'asseoir sur une chaise pour faire la simulation;
 - Retirer le casque un instant pour prendre une pause et essayer à nouveau;
 - Proposer de cesser la simulation si le participant ne se sent vraiment pas bien ou s'il est incapable de poursuivre.

INSTALLATION DU MATÉRIEL RV (5 MIN.)

- Réalisé par la personne assistante de recherche. (Elle aidera le participant à mettre l'équipement de RV et s'assurera de lui fournir les conseils d'usage).

FAMILIARISATION AVEC LA TECHNOLOGIE (10 MIN.)

- Afin de se familiariser avec l'environnement de réalité virtuelle, le participant sera invité à démarrer un tutoriel dans l'application UbiSim.
- L'étudiant pourra démarrer lui-même le tutoriel en étant guidé par l'assistance de recherche. (Voir le document *Procédures_mise en place sim RV_projet NTurgeon*, p. 10 à 17 pour connaître plus spécifiquement le fonctionnement de la plateforme de simulation en RV d'UbiSim.)

PENDANT LA SIMULATION (15 MIN.)

- Vous avez le rôle d'activer les réponses du patient sur la plateforme UbiSim, afin de répondre aux questions que le participant pose au patient virtuel. Vous devez avoir bien lu le scénario (questions-réponses potentielles) et être à l'écoute des questions du participant.
- Pendant ou après la simulation, nous vous demandons de compléter la grille d'évaluation qui sert à mesurer la démonstration des compétences lors de la simulation. Ce document vise essentiellement ce projet de recherche.

DÉBRIEFING (10 MIN.)

- Retour sur les objectifs;
- Utilisation du document sur le débriefing transmis par Pre Isabelle Ledoux;
- Instrument de débriefing PEARLS;
- Utiliser le Plus- Delta.

RÉFÉRENCES

- Adamson, K. (2015). A systematic review of the literature related to the NLN/Jeffries Simulation Framework. *Nursing Education Perspective*, 36(5), 281-291.
- Aebersold, M., Tschannen, D. et Bathish, M. (2012). Innovative simulation strategies in education. *Nursing Research and Practice*, 1-7.
- Aggarwal, R., Mytton, O.T., et al. (2010). Technology as applied to patient safety: An overview. *Qual Saf Health Care*, 19(2), 34-44.
- Alfred, M. et Chung, C.A. (2012). Design, development, and evaluation of a second generation interactive simulator for engineering ethics education (SEEE2). *Science and Engineering Ethics*, 18, 689-697. <https://doi.org/10.1007/s11948-011-9284-0>
- Alinier, G. (2007). A typology of educationally focused medical simulation tools. *Med Teach*, 29(8), 243-250. doi:10.1080/01421590701551185
- Allal, L. (2002). Acquisition et évaluation des compétences en situation scolaire. Dans J. Dolz, et E. Ollagnier (Éds), *L'énigme de la compétence en éducation* (p. 77-94). De Boeck. doi: 10.3917/dbu.dolz.2002.01.0075
- Anadón, M., Savoie-Zajc, L. (2009). Recherches qualitatives : l'analyse qualitative des données. Association pour la recherche qualitative, 28(1), 1-7. <http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Revue.html>
- Appleton, J., Christeson, L. et Furlong, J. (2008). Student engagement: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369-386.
- Armenia, S., Thangamathesvaran, L., Caine, A. D., King, N., Kunac, A. et Merchant, A. M. (2018). The role of high-fidelity team-based simulation in acute care settings: A systematic review. *Surgery Journal*, 4(3), 136-151. doi:10.1055/s-0038-1667315
- Association canadienne des écoles de sciences infirmières. (2015). *Cadre national de l'ACESI sur la formation infirmière : rapport final*. ACESI.
- Association canadienne des écoles de sciences infirmières. (2022). *Cadre national de la formation infirmière* : ACESI.
- Barré, J., Michelet, D., Truchot, J., Jolivet, E., Recanzone, T., Stiti, S., Tesnière, A. et Pourcher, G. (2019). Virtual reality single-port sleeve gastrectomy training decreases physical and mental workload in novice surgeons: An exploratory study. *Obesity Surgery*, 29, 1309-1316. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03680-9>
- Basque, J. (2015). Le concept de compétences : quelques définitions. Projet MAPES (Modélisation de l'approche-programme en enseignement supérieur), Réseau de l'Université du Québec. <http://pedagogie.quebec.ca>
- Bélisle, M. (2011). *Perceptions de diplômés universitaires quant aux effets d'un programme professionnalisant et innovant sur leur professionnalisation en contexte de formation initiale*. Thèse de doctorat inédite en éducation, Université de Sherbrooke.

- Bernet, E. (2010). *Engagement affectif, comportemental et cognitif des élèves du primaire dans un contexte pédagogique d'intégration des TIC : une étude multicas en milieux défavorisés*. Thèse de doctorat inédite, Université de Montréal.
- Bertrand, F., Maumy, M. (2008). *Statistique pour petits échantillons*. Institut de Recherche Mathématique Avancée, Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Bland, A. J., Topping, A. et Wood, B. (2011). A concept analysis of simulation as a learning strategy in the education of undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*, 31, 664-670.
- Bourget, A. (2010). *Les théories contemporaines de l'apprentissage* (document non publié). Université de Sherbrooke, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Sherbrooke.
- Bracq, M.-S., Michinov, E., Arnaldi, B., Caillaud, B., Gibaud, B., ... et Jannin, P. (2019). Learning procedural skills with a virtual reality simulator: An acceptability study. *Nurse Education Today*, 79, 153-160.
- Bradley, M. M. et Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 25(1), 49-59.
- Brault-Labbé, A. et Dubé, L. (2009). Mieux comprendre l'engagement psychologique : revue théorique et proposition d'un modèle intégratif. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie*, 81, 115-131.
- Brown, A., 2015. Simulation in undergraduate mental health nursing education: A literature review. *Clinical Simulation in Nursing*, 11, 445-449. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2015.08.003>.
- Bryant, K, Aebersold, M.L., Jeffries, P.R. et Kardong-Edgren, S. (2020). Innovations in simulation: Nursing leaders' exchange of best practices. *Clinical Simulation in Nursing*, 41, 33-40.
- Chanquoy, L., Tricot, A. et Sweller, J. (2007). *La charge cognitive. Théorie et applications*. Armand Colin.
- Charrette, S., Ledoux, I. et Jetté, S. (2015). *Typologie de la simulation en sciences infirmières : un outil indispensable*. Communication présentée au 6e Congrès mondial des infirmières et infirmiers francophones, Montréal.
- Chernikova, O., Heitzmann, N., Stadler, M., Holzberger, Seidel, T. et Fischer, F. (2020). Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 90(4), 499-541.
- Chiniara, G., Cole, G., Brisbin, K., Huffman, D., Cragg, B., Lamacchia, M., Norman, D., Canadian Network For Simulation In Healthcare, Guidelines Working Group. (2013). Simulation in healthcare: A taxonomy and a conceptual framework for instructional design and media selection. *Medical Teacher*, 35(8), 1380-1395.
- Chiniara, G. (2019). *Clinical simulation : Education, operations and engineering (2nd ed.)*. Elsevier Science & Technology. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5880600>
- Choi, W., Dyens, O., Chan, T. et al. (2017). Engagement and learning in simulation: Recommendations of the Simnovate Engaged Learning Domain Group. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, 3(Suppl. 1), 23-32. doi:10.1136/bmjstel-2016-000177

- Cook, D.A., Hatala, R., Brydges, R., Zendejas, B., Szostek, J.H., Wang, A.T., Erwin, P.J. et Hamstra, S.J. (2011). Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, *306*, 978–988.
- Cook, D. A. (2014). How much evidence does it take? A cumulative meta-analysis of outcomes of simulation-based education. *Medical Education*, *48*, 750-760.
- Cowperthwait, A. (2020). NLN/jeffries simulation framework for simulated participant methodology. *Clinical Simulation in Nursing*, *42*, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.12.009>
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3e éd.). Sage Publications.
- Cummings, J. J. et Bailenson, J. N. (2016) How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology*, *19*(2), 272-309.
- Cura, Ş. Ü., Kocatepe, V., Yıldırım, D., Küçükakgün, H., Atay, S. et Ünver, V. (2020). Examining knowledge, skill, stress, satisfaction, and self-confidence levels of nursing students in three different simulation modalities. *Asian Nursing Research*. *14*(3), 158-164. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2020.07.001>
- D'Angelo, C., Rutstein, D., Harris, C., Bernard, R., Borokhovski, E. et Haertel, G. (2014). *Simulations for STEM Learning: Systematic review and meta-analysis*. SRI International.
- Decker, S., Sportsman, S. , Puetz, L. et Billings, L. (2008). L'évolution de la simulation et sa contribution à la compétence. *Journal de la formation continue en soins infirmiers*, *39*(2), 74-80.
- Deshpande, A.A. et Huang, S.H. (2008). Simulation games in engineering education: A state-of-the-art review. *Computer Applications in Engineering Education*, *19*(3), 399-410.
- De Vellis, R.F. (2017). *Scale development: theory and applications* (4th ed.) Sage Publications.
- Dieckmann, P., Gaba, D. et Rall, M. (2007). Deepening the theoretical foundations of patient simulation as social practice. *Simulation Healthcare*, *2*(3), 183–193.
- Dollen, J., Giddings, M., Johnson, M., Guizado de Nathan, G. et O Badia, L. (2014). An evaluation of mental health simulation with standardized patients. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, *11*(1), 55-62.
- Donovan, L. M. et Mullen, L. K. (2019). Expanding nursing simulation programs with a standardized patient protocol on therapeutic communication. *Nurse Education in Practice*, *38*, 126-131. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.05.015>
- Fay-Hillier, T.M., Regan, R.V. et Gallagher Gordon, M. (2012) Communication and patient safety in simulation for mental health nursing education. *Issues in Mental Health Nursing*, *33*(11), 718-726. doi: 10.3109/01612840.2012.709585

- Fealy, S., Jones, D., Hutton, A., Graham, K., McNeill, L., Sweet, L. et Hazelton, M. (2019). The integration of immersive virtual reality in tertiary nursing and midwifery education: A scoping review. *Nurse Education Today*, 79, 14-19. doi:10.1016/j.nedt.2019.05.002
- Ferrandini, P. M., Escribano, T., D, Nieto, F.-P. A., Perez, A. N., Cerón, M. J. J., Melendreras-Ruiz, R., García-Collado, Á. J., Pardo Rios, M. et Juguera Rodriguez, L. (2018). *Comparative study of a simulated incident with multiple victims and immersive virtual reality*. *Nurse Education Today*, 71, 48-53. doi: 10.1016/j.nedt.2018.09.006
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS: Introducing statistical method*. (3rd ed.). Sage Publications.
- Fisher, D., et King, L. (2013). An integrative literature review on preparing nursing students through simulation to recognize and respond to the deteriorating patient. *Journal of Advanced Nursing*, 69(11), 2375– 2388.
- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Lavoie, P., Gagnon, M.-P., ...et Côté, J. (2019). Traduction, adaptation et évaluation psychométrique préliminaire d'une mesure d'engagement et d'une mesure de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique. *Pédagogie Médicale*, 20(2), 79-90. <https://doi.org/10.1051/pmed/2020009>
- Fortin, M.F., et Gagnon, J. (2022). *Fondements et étapes du processus de recherche: méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal : Chenelière éducation.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C. et Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Freina, L. et Ott, M. (2015). *A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives*. The international scientific conference elearning and software for education, Bucarest, Romania
- Foronda, C. L., Fernandez-Burgos, M., Nadeau, C., Kelley, C. N. et Henry, M. N. (2020). Virtual simulation in nursing education : A systematic review spanning 1996 to 2018. *Simulation in healthcare : Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 15(1), 46-54. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000411>
- Frederiksen, J. G., Sørensen, S. M. D., Konge, L., Svendsen, M. B. S., Nobel-Jørgensen, M., Bjerrum, F. et Andersen, S. A. W. (2020). Cognitive load and performance in immersive virtual reality versus conventional virtual reality simulation training of laparoscopic surgery: A randomized trial. *Surgical Endoscopy*, 34(3), 1244-1252.
- Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in healthcare. *BMJ Quality & Safety*, 13, 2-10.
- Gaba, D. M. (2007). The future vision of simulation in healthcare. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare: Summer 2007*, 2(2), 126-135. doi: 10.1097/01.SIH.0000258411.38212.32
- Galland, J., Abbara, S., Terrier, B., Samson, M., Tesnières, A., Fournier, J. P. et Braun, M. (2018). Simulation en santé et médecine interne: quel avenir?. *La Revue de Médecine Interne*, 39(6), 414-420.

- Gasteiger, N., van der Veer, S. N., Wilson, P. et Dowding, D. (2022). How, for whom, and in which contexts or conditions augmented and virtual reality training works in upskilling healthcare workers : Realist synthesis. *JMIR Serious Games*, 10(1), 31644. <https://doi.org/10.2196/31644>
- Gaudreau, L. (2011). *Guide pratique pour créer et évaluer une recherche scientifique en éducation*. Guérin.
- Gouvernement du Québec. (2022). *Plan pour mettre en œuvre les changements nécessaires en santé*. Direction des communications du ministère de la santé et des services sociaux.
- Grant, V.J., Wolff, M. et Adler, M., 2016. The past, present, and future of simulation-based education for pediatric emergency medicine. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*, 17, 159–168.
- Haccoun, R. R., & Cousineau, D. (2007). *Statistiques: Concepts et applications*: PUM.
- Hall, M. J., Adamo, G., McCurry, L., Lacy, T., Waits, W., Chow, J., Rawn, L. et Ursano, R. J. (2004). Use of standardized patients to enhance a psychiatry clerkship. *Academic Medicine*, 79(1), 28-31. doi: 10.1097/00001888-200401000-00008. PMID: 14690994
- Hanberg, A., Brown, S.C., Hoadley, T., Smith, S. et Courtney, B. (2007). Finding funding: The nurses' guide to simulation success. *Clinical Simulation in Nursing*, 3(1), 5-9.
- Harris, M., Rhoads, S. J., Rooker, J. S., Kelly, M. A., Lefler, L., Lubin, S., Martel, I. et Beverly, C. J. (2020). Using virtual site visits in the clinical evaluation of nurse practitioner students: Student and faculty perspectives. *Nurse Educator*, 45(1), 17-20. Doi:10.1097/nne.0000000000000693
- Hartstein, A. J., Zimney, K., Verkuyl, M., Yockey, J., Berg-Poppe, P. (2022). Virtual reality instructional design in orthopedic physical therapy education: a randomized controlled trial. *Physical therapy education*, 36(2), 176-184.
- Hayden, J., Smiley, R., Alexander, M., Kardong-Edgren et Jeffries, P. (2014). The NCSBN National Simulation Study: A longitudinal, randomized controlled study, replacing clinical hours with simulation. *Journal of Nursing Regulation*, 5(2), S1–S64.
- Hegland, P. A., Aarlie, H., Stromme, H. et Jamtvedt, G. (2017). Simulation-based training for nurses: Systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 54(1), 6–20. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.04.004>
- Henry, S. G., Fuhrel-Forbis, A., Rogers, M.A.M., Eggly, S. (2012). Association between nonverbal communication during clinical interactions and outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Patient Education and Counseling*, 86(3), 297-315. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2011.07.006>
- Hollender, N., Hofmann, C., Deneke, M. et Schmitz, B. (2010). Integrating cognitive load theory and concepts of human–computer interaction. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1278–1288. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.031>
- Howell, D. C., Yzerbyt, V. et Bestgen, Y. (2008). *Méthodes statistiques en sciences humaines* (2e éd.). De Boeck.

- Hsu, L.-L., Chang, W.-H. et Hsieh, S.-I. (2015). The effects of scenario-based simulation course training on nurses' communication competence and self-efficacy: A randomized controlled trial. *Journal of Professional Nursing*, 1(31), 37-49. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2014.05.007>
- Huang, H.-M., Rauch, U. et Liaw, S.-S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171–1182.
- Iglesias-Vázquez, J.A., Rodriguez-Nunez, A., Penas-Penas, M., Sánchez-Santos, L., Cegarra-García, M. et Barreiro-Díaz, M.V. (2007). Cost-efficiency assessment of Advanced Life Support (ALS) courses based on the comparison of advanced simulators with conventional manikins. *BMC Emergency Medicine*, 7(18), 1-5.
- INACSL, Comité de normalisation. (2016). Normes des meilleures pratiques de l'INACSL : SimulationSM Conception de la simulation. *Simulation clinique en soins infirmiers*, 12(S), S5-S12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.005>
- Jeffries, P. R. (2005). A framework for designing, implementing, and evaluating simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, 26(2), 96-103. [http://dx.doi.org/10.1043/1536-5026\(2005\)026<0096:AFWFDI>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1043/1536-5026(2005)026<0096:AFWFDI>2.0.CO;2)
- Jeffries, P. R., Rodgers, B. et Adamson, K. (2015). NLN Jeffries Simulation Theory: Brief narrative description. *Nursing Education Perspectives*, 36(5), 292-293.
- Jeffries, P. R. (2021). *Simulation in nursing education: From conceptualization to evaluation*. National League for Nursing.
- Jeffries, P., Bushardt, R., DuBose-Morris, R., Hood, C., Kardong-Edgren, S., Pintz, C., Posey, L. et Sikka, N. (2022). The role of technology in health professions education during the COVID-19 pandemic. *Academic Medicine*, 97(3), 104-109. doi: 10.1097/ACM.0000000000004523
- Jensen, L. et Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515–1529. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>.
- Johnson, D. E. (2010). Crossover experiments. *WIREs Computational statistics*, 2(5), 620-625.
- Johnson-Glenberg, M. C., Bartolomea, H., et Kalina, E. (2021). Platform is not destiny: Embodied learning effects comparing 2D desktop to 3D virtual reality STEM experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(5), 1263–1284. <https://doi.org/10.1111/jcal.12567>
- Jonnaert, P. (2009). *Compétences et constructivisme, un cadre théorique* (2e édition). De Boeck-Université.
- Jonnaert, P., Ettayebi, M. et Defise, R. (2009). *Curriculum et compétences: Un cadre opérationnel*. De Boeck Supérieur.
- Jonnaert, P., Furtuna, D., Ayotte-Beaudet, J.-P. et Sambote, J. (2015). *Vers une re-prolématization de la notion de compétence* (cahier 34). Chaire UNESCO de développement curriculaire (Université du Québec à Montréal).

- Kahn, S. et Rey, B. (2016). La notion de compétence: une approche épistémologique. *Éducation et francophonie*, 44(2), 4-18. <https://doi.org/10.7202/1039019ar>
- Kahu, E. R. (2013). Framing student engagement in higher education. *Studies in Higher Education*, 38(5), 758-773.
- Kalyuga, S. (2012). Instructional benefits of spoken words: A review of cognitive load factors. *Educational Research Review*, 7(2), 145-159.
- Kalyuga, S. et Singh, A.-M. (2016). Rethinking the boundaries of cognitive load theory in complex learning. *Educational Psychology Review*, 28(4), 831–852. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9352-0>
- Kardong-Edgren, S., Farra, S. L., Alinier, G. et Young, H. M. (2019, June). A call to unify definitions of virtual reality. *Clinical Simulation in Nursing*. 31, 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.02.006>
- Kaufman, D. et Ireland, A. (2016). Enhancing teacher education with simulations. *TechTrends*, 60, 260–267.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B. et Plimmer, B. (2017). A systematic review of virtual reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119.
- Kérouac, S. et Salette, H. (2011). *La formation universitaire des infirmières et infirmiers : une réponse aux défis des systèmes de santé adopté par le conseil d'administration du Secrétariat international des infirmières et infirmiers de l'espace francophone le 26 mai 2011* [Mémoire]. SIDIIEF. <https://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2069177>
- Kim, J., Park, J.H. et Shin, S. (2016). Effectiveness of simulation-based nursing education depending on fidelity: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 16(152). <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0672-7>
- Kim, H.K., Park, J., Choi, Y. et Choe, M. (2018). Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment. *Applied Ergonomics*, 69, 66-73. doi: 10.1016/j.apergo.2017.12.016
- Kim, M.J., Kang, H.S. et De Gagne, J.C. (2021). Nursing students' perceptions and experiences of using virtual simulation during the COVID-19 pandemic. *Clinical Simulation in Nursing*, 60, 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.06.010>
- Kindlon, D.J. (1998). The Measurement of Attention. *Child Psychology & Psychiatry Review*, 3(2), 72-78.
- Kolb, D., 1984. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kolb, D.A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed). Pearson Education.
- Koukourikos, K., Tsaloglidou, A., Kourkouta, L., Papathanasiou, I.V., Iliadis, C., Fratzana, A., Panagiotou, A. (2021). Simulation in Clinical Nursing Education. *Acta Inform Med*, 29(1), 15-20. doi: 10.5455/aim.2021.29.15-20

- Jensen, L. et Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515-1529. doi:10.1007/s10639-017-9676-0
- Lavoie, P., Michaud, C., Bélisle, M., Boyer, L., Gosselin, É., Grondin, M., Larue, C., Lavoie, S. et Pepin, J. (2018). Learning theories and tools for the assessment of core nursing competencies in simulation: A theoretical review. *J Adv Nurs*, 74(2), 239-250. doi: 10.1111/jan.13416
- LeBoterf, G. (2002). De quel concept de compétence avons-nous besoin? *Soins Cadres*, 41.
- LeBoterf, G. (2010). *Ingénierie et évaluation des compétences* (6^e éd.). Éditions d'Organisation.
- Ledoux, I., Rassy, J. et Lavoie, S. (2020). *Avis remplacement des heures de stage au moyen de la simulation*. Université de Sherbrooke.
- Leduc, D., Kozanitis, A. et Lepage, I. (2020). L'engagement cognitif en contexte postsecondaire : traduction, adaptation et validation d'une échelle de mesure. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 53(3). <https://doi.org/10.7202/1058412ar>
- Lee, E. A.-L., et Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.010>.
- Lee, Y., Kim, S. K. et Eom, M.-R. (2020). Usability of mental illness simulation involving scenarios with patients with schizophrenia via immersive virtual reality: A mixed methods study. *PLoS One*, 15(9). e0238437. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238437>
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'Éducation* (3^e éd.). Guérin.
- Leppink, J., Paas, F., Van der Vleuten, C. P., Van Gog, T. et van Merriënboer, J. J. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior research methods*, 45(4), 1058-1072.
- Levant, Y., Coulmont, M. et Sandu, R. (2016). Business simulation as an active learning activity for developing soft skills. *Accounting Education*, 25(4), 368-395. doi: 10.1080/09639284.2016.1191272
- Levett-Jones, T. et Lapkin, S. (2014). A systematic review of the effectiveness of simulation debriefing in health professional education. *Nurse Education Today*, 34(6), 58-63.
- Lewis, K.L., Bohnert, C.A., Gammon, W.L. et al. (2017). The Association of Standardized Patient Educators (ASPE) Standards of Best Practice (SOBP). *Advances in Simulation*, 2(10). <https://doi.org/10.1186/s41077-017-0043-4>
- Liaw, S. Y., Chan, S. W., Chen, F. G., Hooi, S. C. et Siau, C. (2014). Comparison of virtual patient simulation with mannequin-based simulation for improving clinical performances in assessing and managing clinical deterioration: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 16(9), 214. <https://doi.org/10.2196/jmir.3322>

- Lioce, L. (Ed.), Lopreiato, J., Downing, D., Chang, T.P., Robertson, J.M., Anderson, M., Diaz, D.A., Spain, A.E. et the Terminology and Concepts Working Group (2020). *Healthcare Simulation Dictionary* (Second Edition). AHRQ Publication No. 20-0019. <https://doi.org/10.23970/simulationv2>
- Louis, R., Justras, F. et Hensler, H. (1996). Des objectifs aux compétences : implications pour l'évaluation de la formation initiale des maîtres. *Revue canadienne de l'éducation*, 21(4), 414-432.
- Luca, A., Giorgino, R., Gesualdo, L., Peretti, G.M., Belkhou, A., Banfi, G. et Grasso, G. (2020). Innovative educational pathways in spine surgery: Advanced virtual reality-based training. *World Neurosurgery*, 140, 674-680. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.04.102>
- Luctkar-Flude, M. et Tyerman, J. (2021). The rise of virtual simulation: Pandemic response or enduring pedagogy? *Clinical Simulation in Nursing*, 57, 1-66.
- Ma, J., Lee, Y. et Kang, J. (2023). Standardized patient simulation for more effective undergraduate nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Clinical simulation in Nursing*, 74, 19-37. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2022.10.002>
- MacLean, S., Kelly, M., Geddes, F. et Della, P. (2017). Use of simulated patients to develop communication skills in nursing education: An integrative review. *Nurse Education Today*, 48, 90-98. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2016.09.018>
- Makransky, G., Borre-Gude, S. et Mayer, R. E. (2019). Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(6), 691-707. <https://doi.org/10.1111/jcal.12375>
- Makransky, G. et Peterson, G.B. (2021). The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. *Educational Psychology Review*, 33, 937-958. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>
- Makransky, G., Terkildsen, T. S. et Mayer, R. E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>
- Martin, C.T. et Chandra, N. (2016). Mental health clinical simulation: Therapeutic communication. *Clinical Simulation in Nursing*, 12, 209–213. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.02.007.d>
- Mayer, R.E., Makransky, G. et Parong, J. (2022). The promise and pitfalls of learning in immersive virtual reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(11), 2229-2238. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2108563>
- Mayor Silva, L. I., Caballero de la Calle, R., Cuevas-Budhart, M. A., Martin, J. O., Blanco, R., José, M., Gómez del Pulgar, G. et Madrid, M. (2023). Development of communication skills through virtual reality on nursing school students: Clinical trial. *Computers, Informatics, Nursing*, 41(1), 24-30. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000866>
- McIntosh, C., Macario, A., Flanagan, B. et Gaba, D.M. (2006). Simulation: What does it really cost? *Simulation in Healthcare*, 1(2), 109.

- Messier, G. (2014). *Proposition d'un réseau conceptuel initial qui précise et illustre la nature, la structure ainsi que la dynamique des concepts apparentés au terme méthode en pédagogie* [Thèse, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <https://archipel.uqam.ca/6822/>
- Meyer, O. A., Omdahl, M. et Makransky, G. (2019). Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment. *Computers & Education, 140*, 1–17.
- Mikropoulos, T. A. et Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education, 56*(3), 769–780.
- Milhomme, D., Banville, F. et Parent, A.-A. (2022). Simulation par la réalité virtuelle. *Perspective infirmière, 19*(2), 29-33.
- Mills, B., Dykstra, P., Hansen, S., Miles, A., Rankin, T., Hopper, L., PhD, Brook, L. et Bartlett, D. (2020). Virtual reality triage training can provide comparable simulation efficacy for paramedicine students compared to live simulation-based scenarios. *Prehospital emergency care, 24*(4), 525-536. doi:10.1080/10903127.2019.1676345
- Muckler, Virginia (2017). Exploring suspension of disbelief during simulation-based learning. *Clinical Simulation in Nursing, 13*(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.004>
- Nagle, B.M., MacHale, J. M., Gail, A.A. et French, B.M. (2021). Incorporating scenario-based simulation into a hospital nursing education program. *The Journal of Continuing Education in Nursing, 40*(1), 18-25.
- Nehring, W. M. et Lashley, F. R. (2009). Nursing simulation: A review of the past 40 Years. *Simulation & Gaming, 40*(4), 528-552.
- O'Brien, H. L. (2016). Theoretical perspectives on user engagement. Dans H.L. O'Brien et P. Cairns (ed). *Why engagement matters: Cross-disciplinary perspectives and innovations on user engagement with digital media* (p. 1-26). Springer.
- O'Brien, H. L., Cairns, P. et Hall, M. (2018). A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. *International Journal of Human-Computer Studies, 112*, 28-39.
- O'Donnell, J. M., Decker, S., Howard, V., Levett,-Jones, T. et Miller, C.W. (2014). NLN/Jeffries Simulation Framework state of the science project: Simulation learning outcomes. *Clinical Simulation in Nursing, 10*(7), 373-382.
- Oh, P.-J., Jeon, K. D. et Koh, M. S. (2015). The effects of simulation-based learning using standardized patients in nursing students: A meta-analysis. *Nurse Education Today, 35*(5), e6-e15. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.01.019>
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (2021). *Rapport statistique sur l'effectif infirmier et la relève infirmière du Québec 2020-2021*. OIIQ.
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (2022). *Mémoire présenté à l'Office des professions du Québec pour réviser la norme d'entrée à la profession infirmière*. OIIQ.

- Paillé, P., Mucchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* : Armand Colin.
- Parong, J. et Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 785–797.
- Pascucci, R. C., Weinstock, P. H., O’connor, B. E., Fancy, K. M. et Meyer, E. C. (2014). Integrating actors into a simulation program: A primer. *Simulation in Healthcare*, 9(2), 120-126.
- Pellas, N., Dengel, A. et Christopoulos, A. (2020). A scoping review of immersive virtual reality in STEM Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(4), 748-761. <https://doi.org/10.1109/TLT.2020.3019405>
- Pepin, M. (2016). Le développement de compétences à l’école primaire au regard de la théorie de l’enquête de Dewey. *Éducation et francophonie*, 44(2), 19-39. <https://doi.org/10.7202/1039020ar>
- Perrenoud, P. (1995). Des savoirs aux compétences. De quoi parle-t-on en parlant de compétences ? *Pédagogie collégiale*, 9 (1), p. 20-24.
- Petersen, B. P., Petkakis, G., Makransky, G. (2022). A study of how immersion and interactivity drive VR learning. *Computers & Education*, 179(2022), Article e104429. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104429>
- Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B, König, P., Kunze, C., Kugler, C. et Meng, M. (2021). Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review. *Nurse Education Today*, 101, 1-11.
- Pottle, J. (2019). Virtual reality and the transformation of medical education. *Future Healthcare Journal*, 6(3), 181.
- Poumay, M., Tardif, J. et Georges, F. (2017). *Organiser la formation à partir des compétences. Un pari gagnant pour l’apprentissage dans le supérieur*. De Boeck.
- Prégent, R., Bernard, H., Kozanitis, A. (2009). *Enseigner à l’université dans une approche-programme* : Presse internationale Polytechnique.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J. et Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 1-29.
- Reschly, A. L. et Christenson, S. L. (2012). Jingle, jangle, and conceptual haziness: Evolution and future directions of the engagement construct. In S. J. Christenson, A. L. Reschly et C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (p. 3-19). Springer.
- Roegiers, X. (2000). *Une pédagogie de l’intégration : compétences et intégration des acquis dans l’enseignement*. De Boeck Université.
- Rooney, D. et Nyström, S. (2018). Simulation: A complex pedagogical space. *Australian Journal of Educational Technology*, 34(6), 53-64.

- Rourke S. (2020). How does virtual reality simulation compare to simulated practice in the acquisition of clinical psychomotor skills for pre-registration student nurses? A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103466>
- Rudolph, J. W., Simon, R. et Raemer, D. B. (2007). Which reality matters? Questions on the path to high engagement in healthcare simulation. *Simulation in Healthcare*, 2(3), 161-163. doi: 10.1097/SIH.0b013e31813d1035
- Rudolph, J. W., Raemer, D., Simon, R. (2014). Establishing a safe container for learning in simulation: the role of the presimulation briefing. *Simulation in Healthcare*, 9(6), p 339-349. doi: 10.1097/SIH.0000000000000047
- Sakakushev, B. E., Marinov, B. I., Stefanova, P. P., Kostianev, S. S. et Georgiou, E. K. (2017). Striving for better medical education: The simulation approach. *Folia Med (Plovdiv)*, 59(2), 123-131. doi:10.1515/folmed-2017-0039
- Sarikoc, G., Ozcan, C. T. et Elcin, M. (2017). The impact of using standardized patients in psychiatric cases on the levels of motivation and perceived learning of the nursing students. *Nurse Education Today*, 51, 15-22. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.01.001>
- Scallon, G. (2004). *L'évaluation des compétences et l'importance du jugement. Évaluer... pour mieux se rendre compte*. Actes du 24e Colloque de l'AQPC, St-Hyacinthe.
- Schlegel, C., Woermann, U., Shaha, M., Rethans, J.-J. et van der Vleuten, C., 2012. Effects of communication training on real practice performance: a role-play module versus a standardized patient module. *Journal of Nursing Education*, 51 (1), 16–22. <http://dx.doi.org/10.3928/01484834-20111116-02>
- Shapiro, S. M., Lancee, W. J. et Richards-Bentley, C. M. (2009). Evaluation of a communication skills program for first-year medical students at the University of Toronto. *BMC Medical Education*, 22(9), 9-11.
- Shin, H., Rim, D., Kim, H., Park, S. et Shon, S. (2019). Educational characteristics of virtual simulation in nursing: An integrative review. *Clinical Simulation in Nursing*, 37, 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.08.002>
- Shin, S., Park, J. H. et Kim, J. H. (2015). Effectiveness of patient simulation in nursing education: Meta-analysis. *Nurse Educ Today*, 35(1), 176-182. Doi:10.1016/j.nedt.2014.09.009
- Sinatra, G. M., Heddy, B. C. et Lombardi, D. (2015). The challenges of defining and measuring student engagement. *Educational Psychologist*, 50(1), 1-13.
- Skulmowsky, A. et Xu, K. M. (2022). Understanding cognitive load in digital and online learning: A new perspective on extraneous cognitive load. *Educational Psychology Review*, 34(1), 171–196. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7>
- Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology*, 109, 431-433.

- Smiley, R. (2019). Survey of simulation use in prelicensure nursing programs: Changes and advancements, 2010–2017. *Journal of Nursing Regulation*, 9(4), 48-61. [https://doi.org/10.1016/S2155-8256\(19\)30016-X](https://doi.org/10.1016/S2155-8256(19)30016-X)
- Stanney, K.M., Kingdon, K.S., Graeber, D. et Kennedy, R.S. (2002). Human performance in immersive virtual environments: Effects of exposure duration, user control, and scene complexity. *Human Performance*, 15(4), 339-366.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 275–285.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22, 123–138.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. et Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. et Pass, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, 31, 261-292.
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences*. Chenelière Éducation.
- Tardif, J. (2019). Organiser la formation dans une logique de parcours: l'ADN de l'approche par compétences. *Administration Education*, 161(1), 49-54.
- Tynjälä, P., Välimaa, J., et Sarja, A. (2003). Pedagogical perspectives on the relationships between higher education and working life. *Higher Education*, 46(2), 147-166.
- Université du Québec. (2016). *L'organisation des stages en milieu de pratique des programmes en santé et services sociaux des établissements du réseau de l'Université du Québec : état de situation et recommandations*. Université du Québec.
- van Merriënboer, J. J. G. et Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, 17, 147–177.
- van Merriënboer, J. J. G. et Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Medical Education*, 44, 85-93. doi:10.1111/j.1365-2923.2009.03498.x
- Verkuyl, M., Romaniuk, D. et Mastrilli, P. (2018). Virtual gaming simulation of a mental health assessment: A usability study. *Nurse education in practice*, 31, 83-87. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2018.05.007>
- Verkuyl, M., Taplay, K., Job, T., O'Keefe-McCarthy, S., Atthill, A., Goldsworthy, S. et Atack, L. (2022). An educator's toolkit for virtual simulation: A usability study. *Nurse Education Today*, 119, 1-5.
- Vesisenaho, M. et al. (2019). Virtual reality in education: Focus on the role of emotions and physiological reactivity. *Journal of Virtual Worlds Research*, 12(1), 1-15.

- Wan, W. H. et Lam, A. H. Y. (2019). The Effectiveness of Virtual Reality-Based Simulation in Health Professions Education Relating to Mental Illness: A Literature Review. *Health, 11*(6), 646-660. <https://doi.org/10.4236/health.2019.116054>
- Weaver, M. et Erby, L. (2012). Standardized patients: A promising tool for health education and health promotion. *Health promotion practice, 13*(2), 169–174. <https://doi.org/10.1177/1524839911432006>
- White, S. E. et Dawson, B. (2020). *Basic & Clinical Biostatistics*. Fifth ed. edited by J. Malley and L. Carton. New York: McGraw-Hill Companies.
- Williams, B., Reddy, P., Marshall, S., Beovich, B. et McKarney, L. (2017). Simulation and mental health outcomes: A scoping review. *Advances in Simulation, 2*(2), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s41077-016-0035-9>
- Wilson, L. et Price, S. (2015). Simulation principles, practice, and methodologies for standardized patient simulation. Dans L. Wilson et R. Whittmann-Price (Eds.), *Certified Healthcare Simulation Educator (CHSE) Exam* (p. 133-154). Springer Publishing.
- Witmer, B.G. et Singer, M.J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence, 7*(3), 225-240.
- Wu, B., Yu, X. et Gu, X. (2020). Effectiveness of immersive virtual reality using head-mounted displays on learning performance: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology, 51*(6), 1991–2005. <https://doi.org/10.1111/bjet.13023>
- Young, J. Q., van Merriënboer, J. J. G., Durning, S. et Ten Cate, O. (2014). Cognitive load theory: Implications for medical education: AMEE Guide No. 86. *Medical Teacher, 36*(5), 371–384.
- Zackoff, M.W., Lin L, Israel K, Ely K, Raab D, Saupe J, et al. The future of onboarding: Implementation of immersive virtual reality for nursing clinical assessment training. *Journal for Nurses in Professional Development, 36*(4), 235-240. <https://doi.org/10.1097/NND.0000000000000629>
- Zigmont, Z., Kappus, L. J. et Sudikoff, S.N. (2011). Theoretical foundations of learning through simulation. *Seminars in Petinatology, 35*(2), 47-51. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2011.01.002>