
Etude de la symptomatologie paranoïaque au coeur d'un environnement virtuel : Validation de vidéos à 360° dans la population schizophrène

Auteur : Marius, François

Promoteur(s) : Laroï, Frank

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

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

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/9291>

Avertissement à l'attention des usagers :

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

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



Étude de la symptomatologie paranoïaque au cœur
d'un environnement virtuel : Validation de vidéos
à 360° dans la population schizophrène.

Promoteur : Larøi Frank

Supervision : Della Libera Clara

Lecteurs : Constant Éric, Quertemont Etienne

Mémoire de fin d'étude présenté par Marius François en vue de
l'obtention du grade de Master en science psychologiques.

Année académique 2019-2020

Remerciements :

Avant toute chose, je souhaite remercier Monsieur Frank Larøi ainsi que Madame Della Libera Clara pour m'avoir permis de réaliser ce travail, pour m'avoir guidé, encadré et accompagné durant ces deux années.

Je tiens à remercier Monsieur Éric Constant ainsi que Monsieur Etienne Quertemont pour leur lecture, le temps et l'attention qu'ils consacreront à ce travail.

Je remercie profondément mes parents pour m'avoir toujours soutenu et conseillé de manière inconditionnelle jusqu'à aujourd'hui ; ma sœur Anne pour sa bienveillance et son écoute, ainsi que toute la fratrie pour toutes les réflexions et aides diverses qu'ils m'ont apportées au travers de leur originalité commune.

À Romain qui reste un modèle pour moi depuis le début de nos études et qui m'a toujours motivé à atteindre mes objectifs,

À tous mes ami(e)s belges, mes ami(e)s français(es) et les autres, qui m'ont accompagné et inspiré,

Enfin, je tiens à remercier mes colocataires pour ces deux années passées auprès d'eux avec la traditionnelle « raclette du lundi » qui savait nous remonter le moral à chaque début de semaine.

Table des matières :

A) Introduction	5
I) La paranoïa, historique, nosographie et définition :	5
1) <i>Verrücktheit</i> (folie) :	6
2) Personnalité paranoïaque, de l'anglais « <i>paranoid personality</i> » :	7
3) Schizophrénie paranoïde :	7
4) Le trouble délirant :	8
5) Le délire de persécution :	8
6) Le continuum de la paranoïa :	11
7) Les mécanismes cognitifs responsables de la paranoïa :	12
a) <i>Jumping to conclusions</i> :	13
b) Le style attributionnel :	13
c) <i>Theory of Mind</i> :	14
d) Évitement des stimuli menaçants :	15
e) Anxiété et <i>safety behaviours</i> :	15
8) Les modèles du délire de persécution :	16
9) L'évaluation du délire de persécution :	18
II) Réalité virtuelle et film à 360° :	21
1) Historique :	21
3) L'authenticité de l'expérience en environnement virtuel :	24
a) Le sentiment de présence	24
b) La tendance à l'immersion :	25
c) Le cybermalaise	26
1) Les biais induits par les environnements virtuels	27
a) La reconnaissance des émotions	27
b) <i>Uncanny Valley</i>	27
c) La réalisation d'un environnement virtuel	29
III) L'environnement virtuel dans la psychologie :	29
1) La réalité virtuelle comme reproduction fidèle de la réalité :	29
2) La réalité virtuelle comme outil de recherche :	31
3) La vidéo à 360° :	33
4) Une nouvelle perspective d'évaluation :	35

IV) La présente étude :.....	39
1) Première partie :.....	39
2) Deuxième partie :.....	40
B) Méthode :	41
I) Première partie :	41
1) Participants :.....	41
2) Matériel :.....	42
3) Mesures :.....	44
4) Procédure :	48
II) Deuxième partie :.....	50
1) Participants :.....	50
2) Matériel :.....	51
3) Mesures :.....	54
4) Procédure :	56
III) Analyses statistiques :.....	57
C) Discussion :	59
1) Rappel des hypothèses :.....	59
2) Interprétation des résultats :.....	60
3) Applications :.....	62
4) Limites méthodologiques:	64
Conclusion :.....	68
Abstract :	70
Annexe :	86

A) Introduction

I) La paranoïa, historique, nosographie et définition :

Avez-vous déjà eu la sensation d'être observé ou d'être ciblé par la conversation d'inconnus autour de vous ? Tout être humain a déjà vécu cette impression dérangeante au moins une fois au cours de sa vie et ce, de manière infondée. C'est ce qu'on appelle une idéation de référence et selon les critères que Freeman & Garety (2000), l'individu ne se sent pas menacé pour autant, vis-à-vis de son intégrité physique et/ou psychologique. Dans une recherche de 2013, Bebbington et al. ont montré que 20 à 30% des participants composant leur échantillon non clinique (n'ayant aucun diagnostic clinique) ont déjà eu ce genre de pensée. Mais certaines personnes la vivent beaucoup plus souvent et, parfois même, tous les jours, pouvant aller jusqu'à la conviction que des personnes se liguent contre eux ou qu'un ou plusieurs individus s'acharnent sur eux. Toutes ces pensées font partie intégrante de la paranoïa ; une pathologie souvent évoquée mais rarement à juste titre.

Il est parfaitement adapté de se méfier d'autres personnes dans certaines situations, par exemple lorsque nous voyons quelqu'un d'armé. Dans d'autres situations cela paraîtrait simplement grotesque et pourrait être défini comme étant de l'ordre de la « folie », « cette personne m'en veut parce qu'elle a regardé dans ma direction ». Nous pouvons alors considérer que "La maladie mentale n'est que l'exagération, la caricature de tout comportement humain." (Zarifian, 1994). Ainsi, il nous semble raisonnable de nous questionner sur l'existence d'une maladie mentale au fond de chacun d'entre nous. Cette méfiance que nous expérimentons tous à certains moments est-elle normale ? Est-elle excessive ? Existe-t-il un seuil à partir duquel une personne est considérée comme étant atteinte d'une pathologie mentale ?

Avant d'aller plus loin, il serait judicieux de définir les différents termes ayant rapport à la paranoïa. Mais surtout de les distinguer d'un point de vue différentiel, puisqu'il semble exister dans la littérature, une certaine confusion. Celle-ci pouvant s'expliquer en partie par la traduction de l'anglais du mot « *paranoid* » (Le Bihan & Bénézech, 2010).

1) *Verrücktheit* (folie) :

Utilisé officiellement pour la première fois en 1818 par Heinroth, « *verrücktheit* » (en allemand) signifie « folie ». Selon lui, ce trouble est un « égarement d'ordre intellectuel appartenant à la catégorie des perversions de l'intelligence » (Lévy, 2019), cependant, il précise qu'il n'est pas question d'hallucination ou de trouble de la perception. C'est en 1863 que Kahlbaum employa ce terme pour nommer une pathologie que l'on connaîtra plus tard sous le nom de paranoïa (Haustgen & Sinzell., 2010).

Au cours du XIX^{ème} siècle, beaucoup d'auteurs se sont penchés sur la définition et la symptomatologie de ce trouble, *Verrücktheit*. Certains évoquent la confusion, d'autres la mélancolie ou même encore les restes d'une « stupidité apathique » (Lévy, 2019). Mais tous semblent en accord pour dire qu'il s'agit d'une altération de la pensée. En 1876, Westphal ajoute dans cette entité diagnostique, les troubles présentant des délires de persécution et de grandeur. Cette avancée, rapprochant la définition de celle que l'on connaît aujourd'hui, provoque cependant une augmentation du nombre de troubles englobé par cette dénomination, ainsi que la naissance de plusieurs sous-groupes, rendant ce diagnostic de plus en plus complexe (Sauvagnat, 2003). Dans le but de simplifier et de déterminer une bonne fois pour toute ce trouble, Schüle publie en 1878 (Dagonet & Duhamel, 1888) que cette pathologie existe sous deux formes, primaire (apparaissant telle quelle) et secondaire (résiduelle d'un trouble primaire). Dans la continuité de cette hypothèse et en parallèle à la définition de Kahlbaum (1863), Mendel (1881) distingue lui aussi, deux formes de paranoïa, la première comprenant l'intervention d'hallucination et la seconde sans aucun trouble perceptif.

C'est grâce à Kraepelin (1899) que le terme « paranoïa » fut adopté pour nommer un trouble présentant un délire inébranlable, évoluant de manière continue tout en conservant une organisation de la pensée et du comportement (Haustgen & Sinzelle, 2010). « du grec « *παρά* », signifiant à côté, et « *νόσος* », ce qui dans le psychisme correspond aux facultés de la perception, de l'attention et du jugement » (Garrabé, 1989). En d'autres termes, les pathologies présentant des troubles perceptifs et hallucinatoires sont exclues de ce diagnostic, pour aller dans celui de la *dementia praecox* ; délire non systématisé popularisé par Kraepelin en 1893, qui deviendra par la suite la schizophrénie sous l'influence de Bleuler (1911). En 1909, Sérieux et Capgras utilisent le terme délire de persécution, pour regrouper le « délire des persécutions » (Lasègue, 1852) et le « délire de revendication » (Cullerre, 1897), caractérisant la présence d'une idée « obsédante » faisant référence à un « préjudice ».

Quelques années plus tard et, principalement sous l'influence de Clérambaut (1921), le délire de persécution devient un délire paranoïaque parmi d'autres.

Quant à la personnalité paranoïaque, elle est reconnue par l'APA (*American Psychiatric Association* ; Association Psychiatrique Américaine) en 1968 (DSM-II), suite aux théories de Mendel et de Kraepelin, et traduit « une perversion de la faculté de juger » sans l'existence, ou du moins, secondaire, de trouble de la perception et/ou hallucinatoire.

Actuellement, les manuels diagnostiques se mettent d'accord pour dire que la paranoïa peut se manifester au sein de deux troubles distincts : le trouble de la personnalité paranoïaque et la schizophrénie paranoïde à délire de persécution (DSM-5 ; APA, 2013), pour lesquelles nous allons entrer en détail.

2) Personnalité paranoïaque, de l'anglais « *paranoid personality* » :

Le trouble de la personnalité paranoïaque, de l'anglais « *paranoid personality disorder* » est défini selon le DSM-5 (APA, 2013) comme étant une « méfiance soupçonneuse envahissante envers les autres dont les intentions sont interprétées comme malveillantes ». Ainsi, dans la personnalité paranoïaque, l'individu en proie à ce trouble est simplement persuadé que « l'autre » a des intentions malveillantes à son égard. Il n'est là, pas question d'hallucination ou de coupure avec la réalité. Le raisonnement se base sur des faits concrets, interprétés par la personne selon sa logique et sa déduction, prouvant, de façon erronée, qu'il est la cible de l'autre. C'est sous le nom de « délire d'interprétation » que Serieux et Capgras le décrivent en 1910 et excluent de ce terme « les troubles sensoriels, les hallucinations auditives et cénesthésiques », qui se retrouveront dans la symptomatologie de la schizophrénie paranoïde. Cependant, encore aujourd'hui, il arrive trop souvent que ces deux diagnostics soient confondus.

3) Schizophrénie paranoïde :

La schizophrénie paranoïde est un ensemble regroupant deux éléments. Le premier étant la schizophrénie qui désigne une constellation symptomatique. Parmi ces symptômes, nous pouvons retrouver les « idées délirantes », les « hallucinations », un « discours désorganisé », « un comportement excessivement désorganisé ou catatonique » et des « symptômes

négatifs » tels qu'un émoussement affectif, une alogie et une perte de volonté. Le second élément, paranoïde, se réfère à « la présence d'idées délirantes ou d'hallucinations auditives prononcées dans un contexte de relative préservation du fonctionnement cognitif et de l'affect » (DSM-IV ; APA 2000). Les deux symptômes (idées délirantes et hallucinations) sont déjà présents dans la constellation symptomatique schizophrénique globale, ce qui fait du terme « paranoïde » un sous-type de la schizophrénie. Ce sous-type n'est aujourd'hui plus présent dans le DSM-5, ainsi que d'autres entités diagnostiques (Conseil Supérieur de la Santé, 2019). Cependant, il est important de ne pas se méprendre à confondre « paranoïde » (français) désignant un sous-type de la schizophrénie, et « *paranoid* » (anglais), se traduisant par « paranoïaque » (français). Puisqu'en effet, le terme français « paranoïde » ne fait aucunement référence à l'idée d'une méfiance envers un tiers, à l'opposé du trouble paranoïaque. Cette méfiance sera présente uniquement dans le thème de persécution des idées délirantes caractérisant l'entité schizophrénique.

4) Le trouble délirant :

Le trouble délirant, de l'anglais « *delusional disorder* », peut apparaître seul et sous sept formes différentes (érotomaniaque, mégalomaniaque, jalousie, persécution, somatique, mixte et non-spécifié). Ce trouble se caractérise par la présence d'une ou plusieurs idées délirantes durant une période d'un mois ou plus, avec ou sans hallucination et en l'absence d'une désorganisation de la pensée et/ou du comportement (APA, 2013). Cette entité diagnostique et les critères qui la constituent sont, aujourd'hui encore, discutés (Paniagua, 2013 ; De Portugal et al., 1980 ; Fear et al., 1998) Le trouble délirant peut se retrouver dans la schizophrénie sous le terme d' « idée délirante », dans ce cas, seul le diagnostic de schizophrénie est admis.

5) Le délire de persécution :

Le terme « persécution », de l'anglais « *persecutory* », quant à lui, désigne une thématique du délire. En effet, les idées délirantes de la schizophrénie paranoïde peuvent présenter différents thèmes (persécution, référence, somatique, religieux, mégalomaniaque). Celui qui nous intéresse (persécution) se traduit par « la croyance que l'on peut être agressé, harcelé, etc. par un individu, une organisation ou d'autres groupes » (APA, 2013). Il est important de noter que cette croyance est infondée et persiste malgré les comportements de défense

engagés par l'individu (Freeman et al., 2019). Cette thématique de délire peut mener à des comportements violents (Coid et al., 2013) et des idées suicidaires (Collett et al., 2016 ; Hor & Taylor, 2010). À la différence de la personnalité paranoïaque, le délire de persécution accompagne cette « croyance » notamment par des hallucinations (Janet, 1932). Nous retrouvons là deux courants de pensée, celui qui considère que le délire est amplifié par des hallucinations (Al-Issa, 1995 ; Morrison et al., 1995) et le second selon lequel le délire se construit autour des hallucinations, c'est sur ce dernier que nous nous attarderons.

Ce délire de persécution se retrouve aussi dans d'autres pathologies. Parmi celles-ci nous pouvons compter la schizophrénie, le trouble bipolaire et le trouble dépressif avec des caractéristiques psychotiques (Cummings, 1985 ; Cutting & Shepherd, 1987 ; Manschreck & Pétri 1978). Même si les idées de persécution peuvent paraître semblables entre elles, notons qu'il existe un concept de hiérarchie allant de la pensée la plus inoffensive, à la plus menaçante.

En 2005, Freeman et al, illustrent les résultats de leur étude par une organisation hiérarchisée de la pensée paranoïaque (figure 1). La recherche en question portait sur des participants non cliniques et révèle que 30 à 40% pensent que des personnes parlent d'eux négativement, 10 à 30% ont des pensées de persécution et/ou de « menace légère ». En d'autres termes, 10 à 30% pensent que des personnes tentent délibérément de les irriter. Enfin, seulement 5% ont des pensées de type : « une conspiration est à l'œuvre ». Ainsi, les pensées les moins menaçantes sont les plus communes avec une faible fréquence d'apparition intra-individuelle (pour un même individu à des temps différents) et les pensées les plus menaçantes sont les plus rares avec cependant, une fréquence d'apparition intra-individuelle élevée. Les différentes pensées ont alors été hiérarchisées sous la forme d'une pyramide. Cette pyramide a pour base la pensée la moins menaçante mais la plus commune, correspondant à la sphère sociale (la pensée que le monde est dangereux, la peur d'être rejeté et le sentiment de vulnérabilité). Au niveau immédiatement supérieur, nous trouvons les idées de référence (la sensation d'être observé, « les gens parlent de moi »), selon le DSM-IV (APA, 2000), elles correspondent à la croyance selon laquelle « les événements, les objets ou les autres personnes de l'environnement immédiat du sujet ont une signification particulière et inhabituelle à l'individu ». À distinguer de l'idée délirante de référence qui, elle, est accompagnée d'une forte conviction et d'une organisation du délire. Ensuite, le troisième niveau englobe les menaces légères (« des personnes tentent délibérément de m'irriter »). Le quatrième niveau fait référence aux « menaces moyennes » et le cinquième et dernier niveau, aux menaces

sévères (la pensée que « des personnes tentent de me nuire psychologiquement, physiquement ou socialement »).

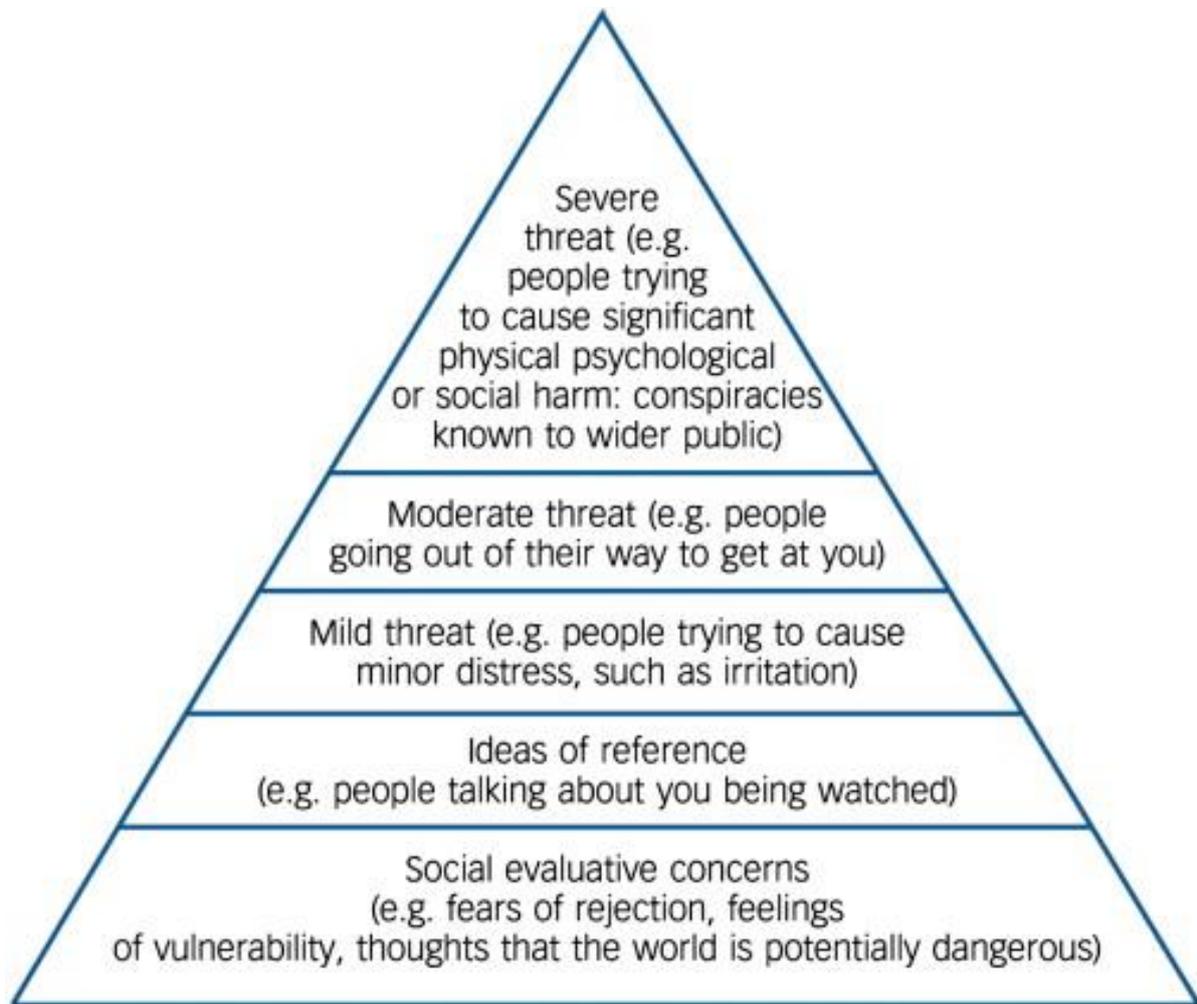


Figure 1 : pyramide de la paranoïa

Freeman explique en 2016 que le terme « paranoïa » englobe un ensemble de symptômes et plus précisément, toutes les idées délirantes que l'on retrouve dans la pyramide de la paranoïa (c'est sur cette hypothèse que se base le présent travail). Ainsi, la paranoïa ne serait pas un diagnostic mais un regroupement d'idées délirantes allant de « quelqu'un m'observe » (idée de référence) jusqu'à « des personnes veulent me faire du mal » (persécution) avec une conviction et une détresse provoquée, plus ou moins élevée. La persécution serait simplement la représentation de la menace la plus sévère de cette hiérarchie, correspondant uniquement aux pensées menaçantes soutenue avec conviction et provoquant une détresse. On ne parle donc de délire de persécution que si et seulement si le sujet est faussement convaincu que son

intégrité physique et/ou psychologique est en danger, le mettant dans une position de détresse psychologique.

Cette dernière explication met un terme à l'approche catégorielle de la paranoïa selon laquelle le diagnostic ne peut se faire que par l'évaluation de la présence ou de l'absence d'un symptôme (Costello, 1992 ; Strauss, 1969). Ce qui, finalement, s'est révélé très compliqué puisque comme nous venons de le voir, la paranoïa regroupe les pensées paranoïaques normales et pathologiques, le symptôme étant bel et bien présent dans les deux cas, mais avec une intensité différente. Dans le but de remédier à cela, L'hypothèse du continuum apparait en 1978 (Rose & Barker, 1978).

6) Le continuum de la paranoïa :

Cette hypothèse est développée par Rose & Barker (1978) qui proposent d'appréhender les pathologies par l'évaluation de l'intensité de chaque symptôme. Ainsi, le symptôme est considéré comme potentiellement présent quoiqu'il arrive, néanmoins, il s'exprimera de manière plus ou moins forte. De par sa fréquence, persistance et intensité, il sera considéré, ou non, comme pathologique. Pour valider cette hypothèse, de nombreuses études ont vu le jour, prenant comme objet d'évaluation les hallucinations ; symptôme retrouvé dans la schizophrénie.

Cette hypothèse est alors testée par Grimby en 1993. Dans son étude, les participants, recrutés parce qu'ils ont vécu un veuvage, étaient classés en trois catégories : 1 mois, 3 mois et 12 mois, correspondant respectivement au temps écoulé depuis le décès de leur époux. Chaque participant était interviewé à l'aide d'un entretien semi-structuré permettant l'évaluation de différents facteurs. 1 mois après le décès, 82% des participants avaient des hallucinations et des illusions concernant la personne disparue (sensation que la personne est là, hallucinations auditives et visuelles de cette personne). 3 mois après le décès, 71% des participants avaient des hallucinations et/ou des illusions et 12 mois après le décès, 52% des participants avaient ces hallucinations/illusions. Les résultats semblent donc confirmer la théorie du continuum, qui rappelons-le, suggère qu'un symptôme est toujours présent, mais s'exprime à une intensité différente selon les individus.

En ce qui concerne la paranoïa, l'hypothèse du continuum est testée en 2008 par Freeman et al. sur une population de participants non clinique. Les résultats confirment cette hypothèse

après avoir révélé que certains des participants ont expérimenté des idées de persécution au cours de l'étude. Une étude similaire est réalisée deux ans plus tard (Freeman et al., 2010) pour comparer trois groupes de participants (bas niveau de paranoïa, haut niveau de paranoïa non clinique et délire de persécution). Il s'avère que suite à l'administration du protocole, les participants ont expérimenté des idées paranoïaques. De plus, les idées paranoïaques du groupe « délire de persécution » diffèrent significativement des autres groupes non cliniques.

Dans la continuité de ces recherches, en 2011, Daalman et al. se penchent sur l'étude d'un phénomène précis que l'on retrouve dans le délire de persécution, les hallucinations. Ils comparent deux groupes de participants, l'un ayant des hallucinations auditives et/ou visuelles, l'autre sans hallucination. Tous les participants étant non cliniques, c'est-à-dire, n'ayant aucun trouble psychologique diagnostiqué. Les résultats semblent pointer vers une différence en ce qui concerne les fonctions exécutives. Le groupe des participants avec hallucinations auraient un fonctionnement exécutif moindre que celui des participants sans hallucinations, du moins, leurs scores à certains tests cognitifs seraient inférieurs. Les fonctions exécutives désignent la flexibilité mentale (*shifting*), la mise à jour (*updating/monitoring*) et l'inhibition selon Miyake et al. (2000). L'interaction de ces dernières permet de planifier, d'organiser et d'élaborer des stratégies, en d'autres termes, l'adaptation de l'individu à son environnement. Des mécanismes cognitifs précis, sous-jacents à ces fonctions exécutives, pourraient être responsables de ces hallucinations ou du moins, selon la théorie du continuum, de leur intensité de manifestation. Logiquement, nous pouvons tendre vers une généralisation de ces résultats pour en déduire que le délire de persécution, se cristallisant autour d'hallucinations (Janet, 1932) est, lui aussi, produit par des biais cognitifs.

7) Les mécanismes cognitifs responsables de la paranoïa :

Un biais cognitif se définit comme étant une tendance à commettre des erreurs de raisonnement (Roberts & West., 2015), ils sont naturels dans certaines situations et donc, se retrouvent aussi bien dans la population générale que dans la population cliniquement diagnostiquée. Il en existe de nombreux exemples, néanmoins, nous ne nous intéresserons uniquement à ceux en jeu dans l'entité paranoïaque, selon la conception de Freeman (2016).

a) *Jumping to conclusions* :

En 1988, Huq et al., mettent en évidence le biais de raisonnement « *jumping to conclusions* » par la « *beads task* » (tâche des billes). Ce paradigme souligne que les sujets « cliniques » déduisent des conclusions peu probables sur une base d'information limitée en comparaison à des sujets « non-cliniques » (Freeman, 2007). Ainsi, la « *beads task* » consiste à présenter au participant deux boîtes, l'une contenant 60 billes jaunes et 40 noires et l'autre contenant 60 billes noires et 40 jaunes (les proportions et les couleurs peuvent varier). Le chercheur choisit une boîte et présente au participant, une à une, des billes issues de la boîte choisie. Le participant doit alors déterminer quelle boîte a été choisie par le chercheur. Il est considéré que le biais de « *jumping to conclusion* » est présent lorsque le participant donne sa réponse après la présentation de deux billes ou moins. Dans le délire de persécution, la présence de ce biais est en corrélation avec un haut niveau de symptômes négatifs, ainsi qu'avec un QI de bas niveau et de faibles performances en mémoire de travail (Freeman et al., 2014). Dans le processus de formation du délire de persécution, le biais « *jumping to conclusion* » se révèle être important.

En 2000, Freeman et al. présentent à trois groupes de participants (le premier atteint de délire de persécution, le second d'anxiété et le troisième étant le groupe contrôle) des photographies de différentes scènes. Parmi celles-ci, des situations de « menace potentielle », « menace directe », « menace cachée » et « évènement heureux » étaient mises en scène. Les résultats de cette étude semblent confirmer le biais « *jumping to conclusion* » puisque les sujets du groupe « délire de persécution » prennent des décisions quant à la valeur menaçante de la photographie, en regardant significativement moins de détails de la scène que le groupe contrôle. De plus, il s'avère que le groupe « délire de persécution » regarde à moindre reprises certains détails que le groupe contrôle, et cela pour la condition « menace potentielle » et « évènement heureux ». Rappelons que le biais *jumping to conclusion* consiste à former des déductions peu probables à partir d'un nombre d'indices restreint. Ainsi, il semblerait que la collecte d'informations, dans l'évaluation d'une situation, soit diminuée par ce biais cognitif (Freeman, Garety, & Phillips., 2000). Mais ce n'est pas tout, le style attributionnel va lui aussi impacter sur l'évaluation.

b) Le style attributionnel :

Le style attributionnel se définit par la tendance naturelle que nous avons d'attribuer les évènements positifs comme internes et négatifs comme externes (Campbell & Sedikides,

1999). Celui-ci est amplifié dans la paranoïa (Bentall et al., 2001) et plus précisément pour l'attribution externe des événements négatifs (Freeman et al., 2007). Bentall et al (1994) expliquent ce processus par le fait qu'il existe, dans le délire de persécution, un écart entre le soi perçu et le soi idéal. De ce fait, le sujet délirant tente de réduire cet écart par des attributions externes, globales, stables (Kaney & Bentall, 1989) et en accordant un niveau de confiance élevé à ces attributions (Bentall & Kaney, 1989) lors d'événements négatifs, qui ne seraient pas en accords avec l'image qu'il se fait du soi perçu. Ces erreurs d'attribution peuvent provoquer différentes conséquences. Les événements négatifs sont jugés comme étant externes et dépendants d'une tierce personne plutôt que comme étant circonstanciels (Bentall & Kaney, 1989) ce qui peut être considéré comme une barrière empêchant la compréhension d'autrui. La *ToM* est alors mise en difficulté.

c) *Theory of Mind* :

La « *Theory of Mind* » (*ToM* ou théorie de l'esprit) désigne la capacité cognitive à « comprendre et appréhender les pensées, sentiments et intentions d'autrui » (Krawczyk, 2018). Elle nous permet d'interagir socialement de manière adéquate (Premack & Woodruff, 1978). D'après différentes études (Corcoran et al., 1995. Frith & Corcoran, 1996) la *ToM* est dysfonctionnelle chez les personnes atteintes de schizophrénie, mais plus précisément, dans le délire de persécution (Langdon et al., 2005). Freeman (2016), suggère que ce dysfonctionnement est dû aux symptômes négatifs, mais en reste un élément central du dit délire. En 2010, Mehl et al. ont mesuré la *ToM* de 58 sujets présentant un délire de persécution. Au moment de l'étude, 25 des participants n'étaient pas délirants. Plusieurs évaluations ont été réalisées. La première concernait la *ToM* des intentions (capacité de déduire les intentions d'une personne), puis la *ToM* des émotions (capacité de déduire les émotions d'une personne) et enfin la *ToM* de second ordre (capacité de déduire les fausses croyances d'une personne). Il apparaît un déficit significatif des sujets « actuellement délirants » pour la *ToM* des intentions, par rapport au groupe « actuellement non délirant » et contrôle. Ainsi, les intentions d'une autre personne ne seront pas comprises de manière fidèle à la réalité par le groupe « actuellement délirant ». Mais le processus ne s'arrête pas là. La tentative de compréhension de ces intentions est encore influencée, cette fois par un biais attentionnel et mnésique.

Ce dernier biais relève du traitement des informations menaçantes et semble indiquer que le sujet délirant réalise de meilleures performances dans la détection et la mémorisation

des stimuli menaçants en comparaison à des stimuli positifs, neutres ou même négatifs (Bentall & Kaney, 1989 ; Green et al., 2001 ; Phillips, 2000).

d) Évitement des stimuli menaçants :

Malgré cela, il semblerait, d'après Green et al. (2003) que le sujet délirant évite les stimuli menaçants. Durant leur expérience, une série de photographies était présentée aux participants. Sur celles-ci figuraient des visages d'hommes et de femmes affichant une émotion (colère, peur, joie, tristesse ou neutre). Durant l'exposition, le balayage visuel des sujets était enregistré et chronométré. Il apparaissait alors une différence significative. Le temps de fixation des stimuli menaçants, par un sujet délirant, apparaît inférieur au temps de fixation d'un stimulus neutre ou même positif. Ce temps de fixation est aussi inférieur à celui du groupe contrôle. L'anxiété peut expliquer cette différence du temps de fixation. C'est ce que nous retrouvons dans le style « vigilance-évitement ».

e) Anxiété et *safety behaviours* :

L'anxiété, selon Mathews (1990), a pour fonction de « maintenir un niveau élevé de vigilance dans le cas d'un possible danger ». Mais Cameron (1959) avance que cette anxiété va provoquer la formation et le maintien du délire puisqu'elle pousse le sujet à « tout regarder avec insistance ; écouter attentivement pour trouver des preuves ; regarder partout en cherchant des significations cachées ». Lorsqu'une menace est détectée, l'anxiété apparaît afin de faire face à cette situation. Ainsi, l'individu aura recours à un comportement d'évitement, dans le but de diminuer cette anxiété associée (Green & Phillips, 2004). Les « *safety behaviours* » (Salkovskis, 1991), ou comportements de sécurité, sont des comportements d'évitement mis en place par l'individu en proie au délire de persécution pour éviter la confrontation à la menace et se mettre « en sécurité ». Ces comportements permettront de rassurer le sujet, mais provoqueront un renforcement de la réponse « évitement » et encretront d'autant plus la croyance selon laquelle la menace est réelle, mais qu'elle a été déjouée par le « *safety behaviour* ». (Freeman, 2007).

En cumulant les différents biais cognitifs présentés, il est aisé de comprendre qu'une situation puisse facilement être évaluée avec un décalage par rapport à la réalité par une personne atteinte d'un délire de persécution. Néanmoins, il semblerait que d'autres facteurs entrent en compte. Pour illustrer l'influence et l'interaction de ces différents biais cognitifs sur l'évaluation d'une situation, plusieurs auteurs ont proposé des modèles.

8) Les modèles du délire de persécution :

Tout d'abord, celui de Freeman et al. (2002) qui suggère que le délire débute par un évènement provoquant du stress ou par une consommation abusive de drogue (figure 2). S'en suit alors une excitation émotionnelle (stress), qui, provoque une confusion entre la situation vécue et le ressenti, causant des expériences anormales (hallucinations auditives, actions involontaires...). L'apparition de ces expériences anormales peut être influencée par les croyances de l'individu sur soi, sur les autres et sur la société, mais aussi par les biais cognitifs précédemment présentés. Une explication à cette expérience anormale est alors recherchée. Mais cette recherche est, elle aussi, influencée par les croyances et les biais cognitifs. La présence d'une croyance selon laquelle « le monde est dangereux », ou encore « les gens sont menaçants » suffit à achever la construction d'un délire de persécution. Il est à noter que l'anxiété est un facteur prémorbide à ce genre de croyance et peut influencer l'apparition d'un délire de persécution en prenant place dans l'étape d'excitation émotionnelle. Pourtant, certains éléments de l'environnement viennent contredire l'interprétation erronée de cette situation, jugée comme, menaçante.

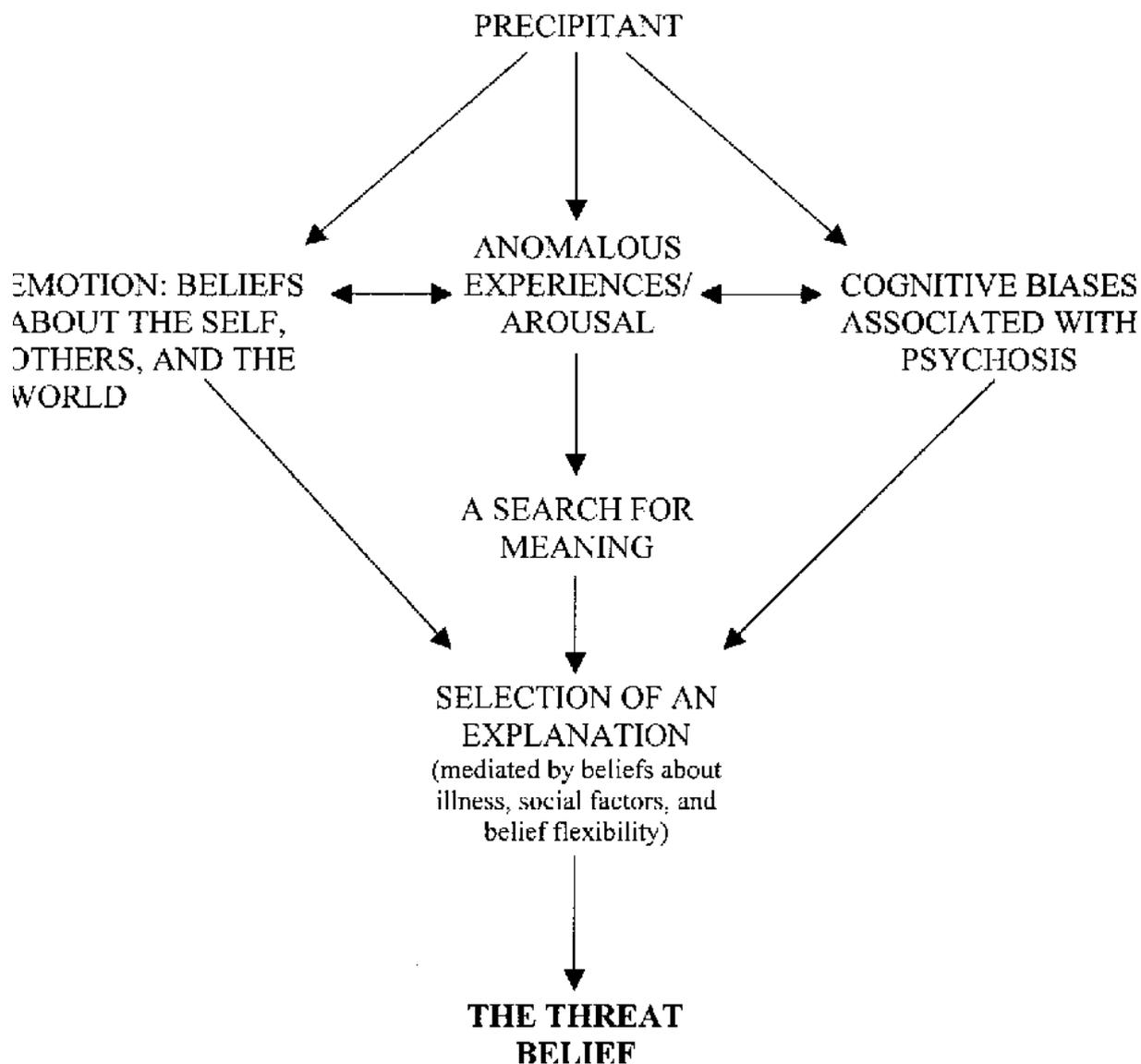


Figure 2 : Modèle de la formation du délire

Malgré les multiples preuves allant à l'encontre du jugement de l'individu, le délire se renforce et se maintient dans le temps (Freeman et al., 2002 ; figure 3). Tout d'abord, les éléments de l'environnement venant confirmer le jugement de l'individu provoquent un soulagement de la personne, mais aussi un renforcement de la croyance délirante. Par ailleurs, les preuves venant contredire son raisonnement renforcent elles-aussi la croyance en la présence d'une menace ; puisque pour faire face à la situation, il y a un recours aux « *safety behaviours* », qui ont pour but de désamorcer le danger, la disparition de la menace est alors attribuée au « *safety behaviour* » et non à la conclusion qu'il n'y avait pas de menace. Une évaluation complémentaire des croyances et des expériences en rapport avec une menace potentielle provoque ainsi un état dépressif et/ou anxieux. Les interactions sociales sont alors impactées et l'entourage change son regard sur l'individu. En ajoutant à cela les biais

cognitifs propres à ce délire, d'autres preuves confirmant les croyances apparaissent donc aux yeux de l'individu.

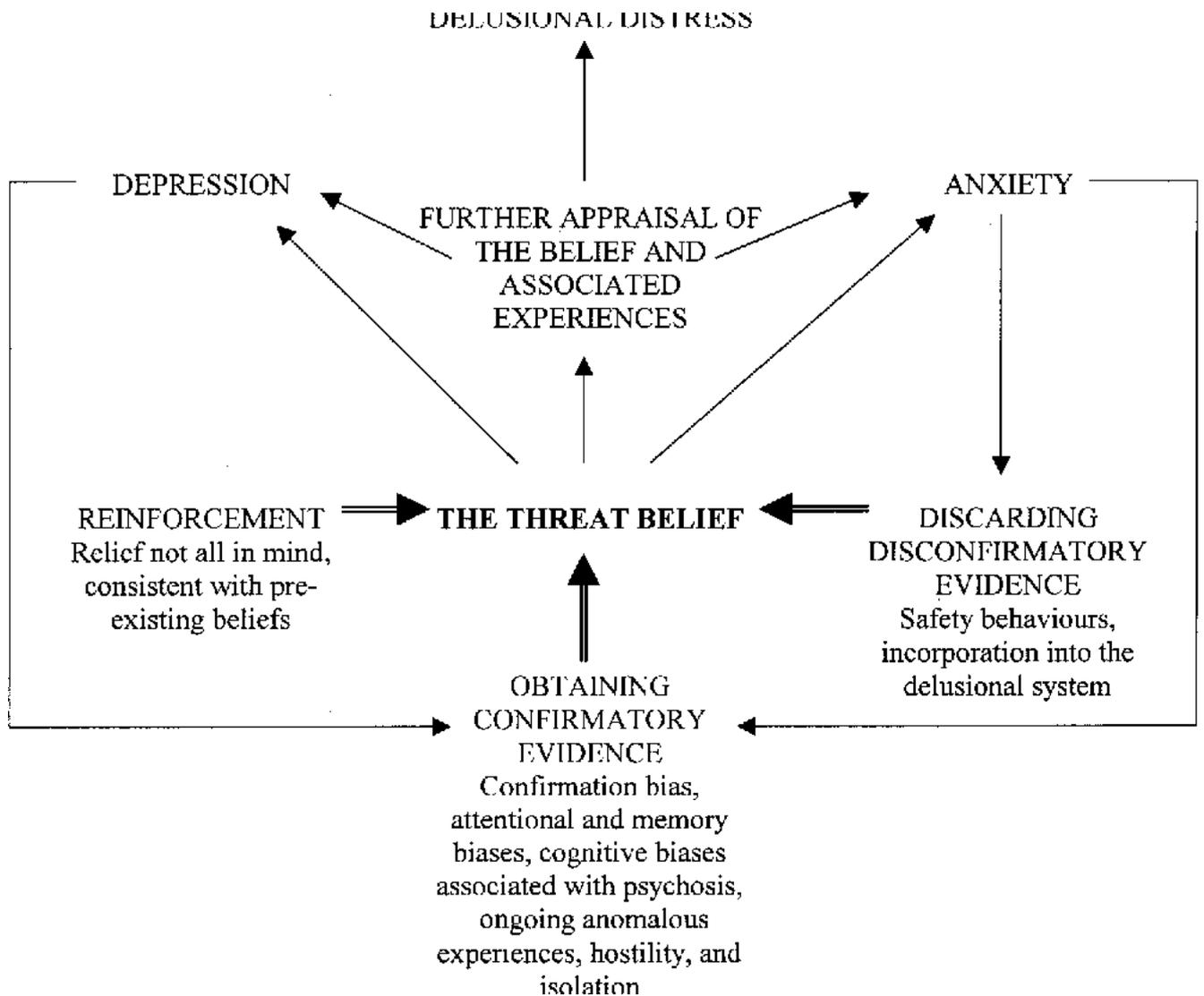


Figure 3 : Modèle du maintien du délire

Selon ces différents modèles, plusieurs éléments sont présents dans cette entité pathologique et forment le trouble par leur interaction. Pourtant, certaines échelles d'évaluation tentent d'appréhender les psychopathologies en déterminant l'absence ou la présence d'un symptôme, qui se retrouve alors isolé du reste du phénomène.

9) L'évaluation du délire de persécution :

C'est ce constat, principalement, qui a amené Green et al. (2008) à concevoir la GPTS (*Green & al. Paranoid Thoughts Scale* ; Échelle des Pensées Paranoïaques de Green et al.).

Cette échelle se veut mesurer les pensées paranoïaques à l'aide de deux catégories : les « pensées de référence » (sociales) et les « pensées de persécution ». C'est grâce à la distinction de ces deux catégories qu'il est possible d'évaluer la pathologie selon la théorie du continuum, dans la continuité des travaux de Freeman et al. (2005) sur la hiérarchisation des pensées paranoïaques. Ainsi, la distinction est faite dans la GPTS puisque lors de sa validation, le score du groupe non-clinique était significativement plus élevé pour les items relevant de la catégorie « pensées de référence ». À l'inverse, le score du groupe clinique (schizophrénie à délire de persécution) était significativement plus élevé pour les items de la catégorie « pensées de persécution ». La mesure proposée par cette échelle permet la distinction de la population clinique et de la population contrôle, sur base de leurs pensées paranoïaques.

Bon nombre d'échelles visent aussi l'évaluation du délire de persécution. La *Paranoia Scale* (Fenigstein & Vanable, 1992) qui a été souvent utilisée (Green et al., 2008) est un questionnaire composée de vingt items. Néanmoins, tous ces items ne mesurent pas le délire de persécution et certains d'entre eux reflètent plus un aspect dépressif. De plus, l'évaluation ne prend pas en considération la conviction et la détresse des sujets, ramenant ainsi le délire de persécution à une entité unidimensionnelle.

Pourtant, la dépression semble être un élément nécessaire à l'évaluation du délire de persécution. De ce fait, certaines échelles d'évaluation de la paranoïa visent les traits de personnalité d'un individu, puisque ces derniers semblent interagir avec l'apparition des pensées paranoïaques. En 1988, Parker et al. pointent du doigt le fait que la dépression est influencée par ce que l'on appelle la sensibilité interpersonnelle. Ce terme correspond à « la conscience et la sensibilité accordée aux comportements et aux sentiments des autres » (Boyce & Parker, 1989). Gardons à l'esprit que la dépression est un facteur important dans le renforcement des pensées paranoïaques (modèle de Freeman et al. 2002). L'échelle IPSM (Boyce & Parker, 1989 ; *Interpersonal Sensitivity Measure*) fut mise au point dans le but de proposer un outil permettant la mesure d'un score de sensibilité interpersonnelle. Ce score permettrait ainsi une mesure sous-jacente du délire de persécution, en se focalisant sur les prédispositions d'un individu à développer une dépression.

La *Paranoia and Suspiciousness Questionnaire* (Rawlings & Freeman, 1996) propose 47 items au travers de cinq dimensions pour l'évaluation de la paranoïa au sein d'une population non clinique. La conception de cette échelle se base principalement sur des items

provenant d'évaluations antérieures. Le problème principal de cette échelle réside dans sa validation qui fut réalisée uniquement au sein d'une population non clinique. De plus, les réponses aux items se limitent à « oui » ou « non », traduisant la présence ou l'absence d'idées paranoïaques et non l'évaluation multidimensionnelle.

Le PIQ (*Persecutory Ideation Questionnaire* ; McKay et al., 2006) est une échelle d'évaluation validée par un échantillon composé d'un groupe clinique et d'un groupe non clinique. La taille modeste de ce questionnaire repose sur dix items proposant l'évaluation de la présence d'idées de persécution aussi bien dans une population clinique, qu'une population contrôle. Cependant, cette échelle ne prend toujours pas en considération les idées de référence, ni la conviction, la détresse et la préoccupation engendrée par ces idées.

Des évaluations différentes existent ayant pour but le diagnostic. Ces diagnostics se font selon les critères d'évaluation des deux manuels de classification des troubles mentaux, le DSM (2013) et le CIM (1993). Ainsi, les troubles mentaux sont classés et décrits en termes de symptômes possibles. Selon la présence ou l'absence de ces symptômes, un certain diagnostic sera attribué au trouble présenté. La classification étant établie suite au travail et à la réflexion d'un groupe d'experts, elle semble être le moyen le plus approprié d'orienter le patient vers un diagnostic. La systématisation/standardisation des diagnostics est ainsi mise en place et permet une bonne clarté symptomatologique. Pourtant, différents biais peuvent encore influencer l'attribution du diagnostic. Parmi ces biais, nous pouvons citer la formulation des questions (pouvant différer d'un clinicien à l'autre), l'interprétation des termes par le clinicien mais aussi par le patient, ou encore la difficulté de déterminer la présence ou l'absence d'un symptôme. C'est principalement l'existence de ces biais qui ont poussé Sheehan et al. (1997) à proposer la standardisation d'une échelle d'évaluation permettant un diagnostic clair, précis et approfondi : l'échelle MINI (*Mini International Neuropsychiatric Interview*) Elle se compose de différentes questions permettant de diagnostiquer en fonction des réponses du patient. Ces réponses sont « oui » ou « non », laissant ainsi peu de place à l'ambiguïté. Cependant, cette catégorie d'échelle n'est pas appropriée pour la recherche expérimentale.

Vingt ans plus tard, c'est Freeman et al., (2007) qui se lancent dans la standardisation d'échelle diagnostique simple d'utilisation. Mais cette fois-ci, en proposant une mesure symptomatique directement réalisée lors de l'expression des symptômes : l'échelle SSPS. Par cette échelle, le délire de persécution peut être provoqué, et ainsi, mesuré.

L'échelle SSPS (Freeman et al., 2007) permet l'évaluation d'idéation de persécution par des questions simples et précises. La finesse de cet outil ne réside pourtant pas dans les items qui le composent. En effet, cette échelle s'accompagne d'un environnement virtuel. L'environnement virtuel est une reconstitution numérique d'une rame de métro londonien, avec des personnages à l'intérieur, représentant d'autres passagers. Après une exposition de 5 minutes à cet environnement par un casque de réalité virtuelle, le participant est invité à répondre aux questions de l'échelle. L'intérêt réside dans le fait que les questions concernent la scène que les participants viennent de vivre au travers du casque de réalité virtuelle. Nous parlons donc ici d'une mesure de la paranoïa état. Sachant que l'environnement est créé dans le but d'être neutre et ainsi de minimiser tous les biais possibles. En d'autres termes, le phénomène évalué peut être qualifié de « pur » puisque l'environnement dans lequel il se manifeste est entièrement contrôlé. Ainsi, l'environnement virtuel permet, de par sa nature, une évaluation dans un environnement neutre avec un impact minimum des divers biais souvent retrouvés dans les protocoles expérimentaux. C'est pourquoi la présentation de cet outil concernant la réalité virtuelle semble nécessaire.

II) Réalité virtuelle et film à 360° :

1) Historique :

Même si l'utilisation de la réalité virtuelle nous paraît moderne, il semblerait que l'origine de cette expression soit attribuée au philosophe allemand Kant, qui l'utilise pour la première fois en 1796 (LaValle, 2019). L'expression aurait vu le jour dans le but de nommer « la réalité qui existe dans l'esprit d'un individu, s'opposant au monde externe physique ». Bien que cette définition soit en partie en accord avec celle que nous en avons aujourd'hui, elle fut popularisée par Lanier, pionnier dans le domaine, presque 200 ans plus tard. La plupart des avancées de la réalité virtuelle sont dûes à cet homme. Il est le fondateur de l'entreprise VPL, la première à vouloir commercialiser la réalité virtuelle. Par la suite, il entame des recherches l'origine des *DataGlove* permettant de reporter la position des mains du participant dans l'environnement virtuel pour une meilleure expérience et de l'*EyePhone*. Ce dernier permet pour la première fois la possibilité d'une interaction entre le participant et l'environnement virtuel, notamment par le déplacement volontaire d'éléments de

l'environnement virtuel par le participant. À l'époque, ces technologies étant encore rares, la conception de tels systèmes atteignait des sommes élevées pour un résultat pas toujours à la hauteur des espérances (5 images par seconde contre 24 pour un film classique).

Mais la conception de la première réalité virtuelle en tant que telle date des années 1960. Le *Sensorama* fut créé par Heilig (1962) et se présentait comme un simulateur d'un trajet en moto dans les rues de New-York (un exemple parmi les 5 scénarii proposés). Le participant est assis, la tête dans un caisson, l'isolant du monde extérieur, avec un écran devant lui. L'installation est équipée d'un ventilateur, d'un émetteur d'odeur, un système son stéréo, d'un siège mouvant et d'un système stéréoscopique en couleur. L'interaction de ces différents éléments aboutit à une expérience se rapprochant de la réalité. Le film est en couleur et en 3D, le siège bouge, les odeurs sont envoyées en rapport à la vidéo et le ventilateur permet de simuler la sensation du vent, sur un fond sonore de bruits propres au contexte.

Trois ans plus tard, Sutherland (1965) introduit le premier prototype de casque de réalité virtuelle. Il propose une détection de la position de la tête du participant dans l'environnement, lui permettant d'adapter les images en fonction (Sutherland, 1968).

Au fil des années, les avancées scientifiques ont permis des évolutions technologiques, optimisant la réalité virtuelle. Alors que celle-ci semblait correspondre à un environnement numérique permettant une immersion par simulation dans les années 1980, elle semble différente aujourd'hui. La naissance de plusieurs catégories d'environnement virtuel nécessite de les définir mais aussi de les distinguer.

2) Définition :

L'environnement virtuel s'expérimente le plus souvent par le port d'un casque couvrant les yeux de son utilisateur. Le casque fonctionne en autonomie par la présence d'une batterie électrique. Il transmet les images à l'utilisateur par le biais de deux lentilles, permettant un effet 3D. Le champ visuel du participant ne perçoit alors que les images transmises par le casque. La seconde façon d'expérimenter l'environnement virtuel, beaucoup moins répandue, porte le nom de CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment* ; Cruz-Neira et al., 1992). Elle consiste à projeter l'environnement sur les murs autour du participant, mais nous n'en parlerons pas dans le présent travail.

Nous pouvons relever la présence de trois outils principaux dans le casque, qui sont l'accéléromètre, le gyroscope et le magnétomètre. La combinaison de ces trois composants permet de calculer la position de la tête du participant dans l'espace. L'inclinaison, la rotation et les mouvements sont, de ce fait, détectés par le casque qui adapte l'image transmise pour une immersion complète. En tournant la tête à gauche, le participant voit ce qu'il se passe dans la partie gauche de l'environnement virtuel, de même pour la droite (Sanchez & Slater., 2005). La présence de hauts parleurs permet au participant de percevoir le son correspondant à ce qu'il voit.

Deux concepts doivent tout de même être différenciés, la réalité virtuelle et l'environnement à 360°. La réalité virtuelle est un environnement virtuel (créé numériquement, artificiel ; Blauert et al., 2000) dans lequel le participant a la sensation d'être présent et avec lequel il peut interagir en temps réel (Fuchet al., 2011) ; c'est-à-dire que le sujet peut avoir une réaction face à l'environnement, mais l'environnement peut aussi avoir une réaction face au sujet et/ou en réponse au sujet. Au sein de cette réalité virtuelle, le sujet peut se déplacer pour explorer et peut aussi se retrouver en présence d'avatar (simulation d'être humain). C'est ce que nous retrouvons dans l'étude de Garau et al. (2005) durant laquelle, les participants sont plongés dans une réalité virtuelle. Durant l'expérience, les sujets furent en contact avec des avatars qui, quel que soit l'endroit où se trouvait le sujet, regardaient automatiquement dans leur direction.

Le film à 360° (ou vidéo à 360°), quant à lui, est un environnement virtuel qui peut être visionné grâce à un casque de réalité virtuelle ou bien sur un simple écran (téléphone, tablette, ordinateur...). Mais cet environnement ne réagit pas au contact du sujet, tel un spectateur devant un film. Ainsi, même si le spectateur réagit face au film, celui-ci continuera sa lecture sans aucune modification dans son déroulement. Comme le sous-entend le terme « film », l'environnement à 360° présent dans le film à 360° est issu de la réalité et non d'une modélisation numérique. Les images sont tournées à l'aide de caméra à 360°, en présence ou non d'acteur. Dans ce cas, il n'est pas question d'avatar mais bel et bien d'acteur. De plus, le participant ne peut se déplacer librement dans l'environnement, il ne peut que regarder tout autour de lui. Cependant, les acteurs présents dans cet environnement peuvent orienter leurs yeux dans la direction du sujet et ainsi, lui donner l'impression d'être regardé.

Bien évidemment, un compromis entre la réalité virtuelle et les films à 360° est envisageable. Cet entre-deux proposerait un environnement virtuel (issu d'images filmées ou

photographiées) dans lequel le spectateur aurait la possibilité de se promener et de rencontrer une ou plusieurs personnes (acteurs réels). L'environnement et les acteurs pourraient agir et réagir aux actions et paroles du spectateur, permettant une véritable interaction. Mais le spectateur vivrait-il cette expérience comme réelle et authentique ? Si ce n'est pas le cas, cet outil virtuel perdrait toute son utilité.

3) L'authenticité de l'expérience en environnement virtuel :

a) Le sentiment de présence

Le critère principal à l'authenticité d'une expérience en environnement virtuel est le sentiment de présence qui correspond à la sensation d'être présent dans l'environnement virtuel (Slater et al., 1994). Selon Ellis (1991), pour provoquer un bon sentiment de présence, il est nécessaire d'avoir « un cadre de référence égocentré, où la représentation de soi du participant dans l'environnement virtuel coïncide avec le point de vue par lequel l'expérience virtuelle est vécue ». En d'autres termes, le participant doit voir sa représentation virtuelle coïncider avec ce qu'il ressent physiquement (postures, appuis, mouvements...) dans la réalité. Ainsi, le participant a le sentiment « d'être là » (Minsky 1980 ; Slater et al., 1994), présent au milieu de l'environnement proposé, alors que physiquement, ce n'est pas le cas (Sheridan 1992). Afin de mesurer ce sentiment de présence, Witmer & Singer (1998) ont développé un questionnaire de présence, qui, au travers de différentes questions, permet de fournir un score relatif au sentiment de présence. Plus le score de présence est élevé, plus le participant a la sensation d'être présent dans l'environnement virtuel. Ce questionnaire se base sur plusieurs critères déterminés par les auteurs : la perception du contrôle des événements, le degré de réponse de la VR (*Virtual Reality* ou Réalité Virtuelle) face aux actions du participant, le réalisme de l'environnement (de l'image), l'implication du participant, la facilité d'interaction, la consistance avec la réalité, et enfin, le naturel des déplacements. Depuis cette recherche, bon nombre d'auteurs se sont penchés sur la question dans le but de valider les caractéristiques essentielles et propres au sentiment de présence.

Comme cité précédemment, la facilité d'interaction, que nous pouvons aussi appeler maniabilité, semble être liée au sentiment de présence. Plus la maniabilité est élevée, plus le sentiment de présence est fort (Billinhurst & Weghorst, 1995). En effet, il paraît compliqué d'être absorbé par un livre avec lequel nous n'arrivons pas à tourner les pages. Le second

critère serait la réponse de l'interaction. Ainsi, plus le participant a le contrôle sur l'environnement, plus celui-ci se sent « présent » dans la réalité virtuelle (Welch et al., 1996 ; Garau et al., 2005). Dans cette dernière étude, le réalisme de l'image a aussi été testé. Ce critère semble négligeable par rapport aux autres, ayant pourtant un effet significatif sur le sentiment de présence.

Heeter (1992) formule l'hypothèse d'une « présence sociale » s'expliquant par une présence des différents participants au sein d'un même environnement virtuel. Le fait de voir d'autres personnes réelles dans l'environnement, mais aussi le fait que ces personnes perçoivent et confirment la présence du participant dans l'environnement, permet d'augmenter le sentiment de présence. Ces différents critères semblent être effectivement liés au sentiment de présence, mais une caractéristique principale est laissée de côté. Cette caractéristique, propre à l'individu, est sa tendance à l'immersion.

b) La tendance à l'immersion :

Selon Witmer & Singer (1998), l'immersion se définit comme un « état caractérisé par la perception d'être soi-même enveloppé par, inclus dans, et d'interagir avec, un environnement qui implique une continuité de stimuli et d'expériences ». Ainsi, la tendance à l'immersion est la « capacité ou la tendance des individus à être impliqués ou immergés ». Dans le but de mesurer cette capacité individuelle, ces mêmes auteurs ont créé l'échelle *ITQ* (*Immersive Questionnaire Tendencies* ou Questionnaire de Tendances à l'Immersion ; Witmer & Singer, 1998). Ce questionnaire permet ainsi de nuancer les résultats expérimentaux puisqu'il évalue une caractéristique propre au participant. Un faible sentiment de présence n'est donc pas indéniablement attribuable à l'environnement virtuel utilisé. La tendance à l'immersion des participants est aussi en jeu. De plus, l'immersion est à la base du sentiment de présence (Bouvier 2009), puisque, si le participant n'arrive pas à se concentrer suffisamment pour être « absorbé » par une activité, il ne pourra à aucun moment se sentir présent dans l'environnement virtuel. Il serait alors attrayant de penser qu'augmenter le temps d'exposition à l'environnement virtuel permettrait à l'individu d'accorder suffisamment de ressource à sa tâche. Plus la tendance à l'immersion du participant est faible, plus il est nécessaire d'augmenter sa durée d'exposition. Ainsi, le participant disposerait d'un délai suffisant pour s'immerger. Hélas, les choses ne sont pas si simples puisqu'il semblerait que l'augmentation de la durée d'exposition amplifierait l'apparition de cybermalaise (Witmer & Singer, 1998).

c) Le cybermalaise

Le cybermalaise (ou *Simulator Sickness*) est comparable au mal des transports (ou *Motion Sickness* ; Johnson 2005). Principalement, les symptômes sont de l'ordre de la nausée, pâleur, sueur et salivation (Frank et al., 1985). Ce mal n'est pas encore parfaitement connu, puisque beaucoup de mécanismes semblent entrer en jeu (Bouchard et al., 2009). Il apparaît néanmoins que le système vestibulaire, le système oculaire et le système proprioceptif seraient impliqués dans le déclenchement de ce trouble (Lackner 2014).

Imaginons un instant devoir se concentrer sur une tâche provoquant des nausées. Cette mission semble difficile. C'est pourquoi le cybermalaise nuit à l'immersion et au sentiment de présence, qui sont recherchés dans l'exposition à la réalité virtuelle. Lors d'un cybermalaise, le participant se focalise sur ses sensations dérangeantes et laisse de côté l'environnement virtuel (Witmer & Singer, 1998).

Dans le but d'appréhender cela, plusieurs échelles ayant pour cible le cybermalaise ont vu le jour. Parmi celles-ci, nous pouvons citer le *Simulator Sickness Questionnaire (SSQ* ou questionnaire du cybermalaise) créé par Kennedy et al. (1993). Cette échelle s'est inspirée de précédentes échelles en y ajoutant la volonté de cadrer l'évaluation aux symptômes propres du cybermalaise. Les échelles antérieures auraient été réalisées dans le contexte de simulateur de vol (Kennedy et al., 1993). Le but étant de différencier et dissocier le mal des transports du cybermalaise. Ainsi, à travers les items du SSQ, nous retrouvons les symptômes communs au mal des transports mais aussi le « vertige », « mal de tête », « fatigue des yeux » et « difficulté à se concentrer ». Un score élevé correspondant à un cybermalaise prononcé, cette échelle permet d'appréhender les environnements virtuels du point de vue du ressenti du participant. En diminuant, voir supprimant, les cybermalaises par des ajustements de l'environnement virtuel, ou du matériel en lui-même, l'immersion et le sentiment de présence en seront optimisés. L'authenticité de l'expérience en serait améliorée.

Cette évolution permet d'envisager un véritable travail avec l'environnement virtuel comme outil et non comme objectif. L'outil virtuel propose, en effet, déjà une avancée non négligeable dans notre quotidien pour des domaines tels que les jeux-vidéo, la rééducation (Piette & Pasquier, 2012), la chirurgie (Dubois, 2004), le juridique (Bourcier, 2001) ou encore la psychothérapie (Virole, 2007). Cependant, certains biais liés à son utilisation peuvent encore interférer avec l'expérience du participant et limiter sa fidélité à la réalité.

1) Les biais induits par les environnements virtuels

a) La reconnaissance des émotions

Le recours à la réalité virtuelle sous-entend l'utilisation d'avatars. L'utilisation de ces personnages est profitable puisqu'ils peuvent être conçus selon des directives spécifiques. Leur conception prend en compte la totalité de leur aspect physique, de la couleur des chaussures jusqu'à la forme des oreilles. Mais cette possibilité de détailler les avatars de manière précise implique une quantité de travail supplémentaire importante. Les émotions en sont le parfait exemple. Elles doivent être perceptibles et reconnaissables sur le visage de l'avatar, sachant que dans la schizophrénie il apparaît un dysfonctionnement de la reconnaissance des émotions, nuancé par la présence de délire de persécution (Lewis & Garver, 1995). La modélisation de ces émotions doit, par conséquent, être précise et correspondre parfaitement à la réalité. Néanmoins, il a été prouvé que la différence entre la reconnaissance des émotions sur une photo et sur un avatar, n'est pas significative (Marcos-Pablos et al., 2016). La modélisation d'une émotion en 3D et de manière animée, sur un avatar, reste néanmoins compliquée.

b) *Uncanny Valley*

Nous pouvons cependant déduire hypothétiquement que l'effet « *Uncanny Valley* » peut impliquer des conséquences sur la reconnaissance des émotions exprimées par l'avatar, au même titre que le cybermalaise. En effet, ce dernier pousse le participant à orienter son attention sur ses propres ressentis et diminue ainsi l'attention portée à l'environnement virtuel, ce qui a pour conséquence une diminution de l'immersion et du sentiment de présence (Witmer & Singer, 1998). L'effet « *Uncanny Valley* » pourrait ainsi attirer l'attention du participant sur le caractère étrange du visage de l'avatar, ce qui le poussera à chercher les caractéristiques produisant ce sentiment dérangent. Il en découlerait alors une déviation de l'attention au détriment de la reconnaissance des émotions.

L'effet « *Uncanny Valley* » est un argument de poids dans le choix de la réalité virtuelle ou du film à 360°, puisque la réalité virtuelle implique l'utilisation d'avatar(s) et le film à 360°, l'utilisation d'acteur(s). L'effet « *Uncanny Valley* » ou « Vallée de l'Étrange » se rapporte à la présence d'un avatar. En 1970, Mori expose sa théorie sur la robotique et la ressemblance à l'être humain. Selon lui, plus un robot humanoïde (une figure non humaine ressemblant à un humain) sera ressemblant à un être humain, plus ses défauts seront perçus

comme démesurés et provoqueront chez l'observateur un sentiment étrange et dérangeant. Il propose alors un seuil à partir duquel le robot est considéré comme très ressemblant à l'être humain (figure 4). C'est aussi à partir de ce seuil que ses défauts sont perçus comme étant grossiers. En dessous du seuil, le robot n'est considéré qu'en tant que tel et non comme un être humain, ses défauts ne sont alors pas remarqués. La « Vallée de l'Étrange » se situe au-dessus et délimite cette perception amplifiée des défauts. À la sortie de cette « Vallée de l'Étrange », la figure robotique sera considérée comme très ressemblante à une figure humaine et ses défauts ne seront plus perçus comme exagérés.

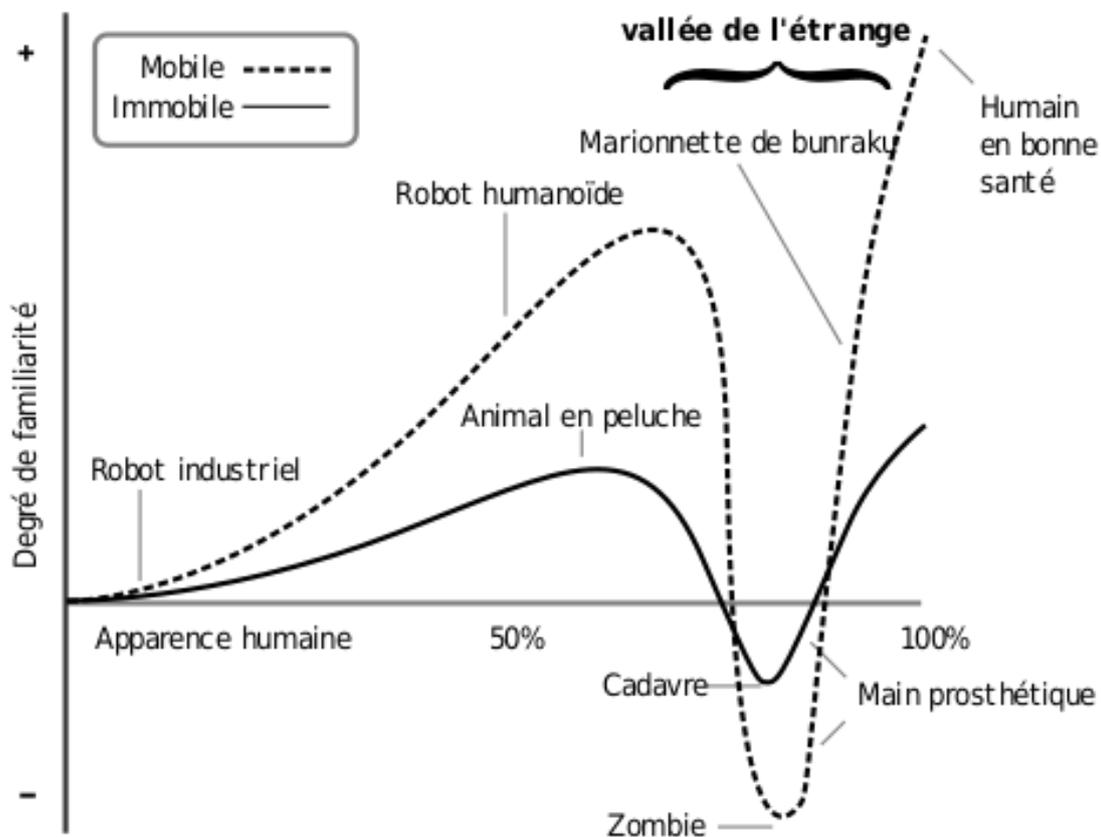


Figure 4 : Effet *Uncanny Valley* (vallée de l'étrange)

Il semblerait que cet effet influence la confiance accordée envers un robot dans le même sens que la ressemblance. La confiance serait proportionnelle au degré de familiarité attribué. Ainsi, le participant voit sa confiance pour la machine grandir parallèlement au niveau de ressemblance, et cela, jusqu'à un certain seuil. Lorsque le physique du robot entre dans l'« *Uncanny Valley* », il est alors rejeté, provoquant une diminution conséquente de la confiance accordée envers ce dernier (Mathur & Reichling., 2016). Néanmoins, il semblerait que cette hypothèse de l'« *Uncanny Valley* », aujourd'hui encore, ne provoque pas

l'unanimité dans la littérature (Pollick, 2010 ; Zlotowski et al., 2015) et qu'il resterait beaucoup de paramètres à évaluer pour comprendre réellement cet effet (Katsyri et al., 2015). C'est pourquoi le recours à des avatars dans la réalité virtuelle doit être utilisé avec prudence. Si le physique de l'avatar présent se situe dans l' « *Uncanny Valley* », le sujet pourrait voir son immersion amoindrie et qualifierait son expérience en réalité virtuelle comme artificielle.

c) La réalisation d'un environnement virtuel

Finalement, le problème le plus important qui se pose lors de l'utilisation de la VR est le coût de la réalisation de l'environnement numérique. Dans le cas des phobies, le prix de la réalisation d'un environnement s'élevait à plus de 9 000€ il y a vingt ans, sans prendre en compte le prix du matériel en lui-même. Sachant que l'environnement numérique en question ne cible qu'un seul type de phobie (Robillard et al., 2003). Depuis 2003, les techniques ont évolué et les prix diminué, mais ils restent cependant importants. Ces mêmes auteurs parlent aussi de difficultés dans la modification (couleur, taille...) d'un élément de l'environnement.

À l'inverse, la vidéo à 360° n'atteint pas des sommes extravagantes. Une caméra permettant la réalisation de ce genre de vidéo a un prix de départ avoisinant les 300€. Cependant, elle nécessite un lieu de tournage et potentiellement des acteurs. Le lieu de tournage peut se révéler particulièrement difficile à trouver, puisqu'il dépendra du but visé. La présence et le rôle des acteurs peuvent aussi poser question. Pour l'utilisation de vidéos à 360° dans le traitement d'un trouble spécifique (phobie, peur de parler en public) il est aisé de réaliser un scénario adapté. La tâche se révèle plus complexe lorsque le but du scénario est l'évaluation du trouble.

En d'autres termes, la création d'un environnement virtuel (VR et film à 360°), ayant comme objectif l'évaluation diagnostique, devient compliquée, mais les avantages d'un tel outil ne sont pas négligeables, notamment dans le domaine de la psychologie.

III) L'environnement virtuel dans la psychologie :

1) La réalité virtuelle comme reproduction fidèle de la réalité :

En effet, le domaine de la psychologie a, lui aussi, un intérêt particulier dans l'utilisation de la réalité virtuelle puisqu'elle permet de contrôler la totalité de ce que perçoit le sujet.

Ainsi, lors d'une expérimentation, la perception du sujet serait entièrement contrôlée. De ce fait, les biais indésirables, qui auraient un impact en temps normal sur les « performances » mesurées, seraient absents et permettrait une standardisation quasi parfaite des évaluations. Cette opportunité permettrait de mesurer un effet « pur » en diminuant fortement la présence d'une éventuelle marge d'erreur. Il serait dès lors envisageable d'expérimenter bon nombre de phénomènes « *In Vivo* » (Bouchard et al., 2011 ; Wiederhold & Bouchard, 2014).

En considérant une forte immersion, un sentiment de présence élevé et une absence de cybermalaise, la réalité virtuelle peut-elle concrètement induire des effets chez le sujet ? Puisque les avatars ne sont pas de « vrais » êtres humains, leur présence peut-elle avoir un impact semblable à celui d'une personne réelle ? C'est sur base de ces interrogations que s'est déroulée l'étude de Garau et al., (2005).

Le participant est invité à se déplacer dans un environnement virtuel (bibliothèque) en présence de plusieurs avatars. Selon la condition expérimentale, les avatars peuvent réagir aux actions du participant ou non. Dans la première condition, les avatars restent immobiles quoiqu'il arrive. Dans la seconde condition, les avatars sont animés par des mouvements banals (tourner la page d'un livre, regarder autour...) sans pour autant entrer en interaction avec le participant. Pour la troisième condition, le comportement des avatars s'adapte en fonction de la distance physique avec le participant. Plus le participant s'approche, plus l'avatar s'anime jusqu'à porter son regard sur lui si la distance entre les deux devient « intime ». Enfin, la quatrième condition est semblable à la troisième, cependant, lorsque la distance devient « intime » entre eux, l'avatar s'adresse verbalement au participant par une phrase incompréhensible mais qui, par la tonalité, s'apparente à une question. Suite à l'exposition, les participants répondent à divers questionnaires. Les résultats ont révélé un sentiment de coprésence significatif dans la condition 3. De plus, le comportement des participants a été significativement influencé par les avatars dans la condition 3 et 4, puisqu'ils étaient perçus comme des « agents conscients » par les participants. Le rythme cardiaque même des participants en était modifié (condition 3 et 4). Par cette étude, il semblerait que la réalité virtuelle puisse concrètement induire des effets chez les participants. Les caractéristiques de la réalité virtuelle, et ses répercussions, étant confirmées, l'utilisation de celle-ci en tant qu'outil expérimental devient envisageable.

2) La réalité virtuelle comme outil de recherche :

Aujourd'hui de nombreuses recherches continuent de s'intéresser aux potentiels apports de la réalité virtuelle en psychologie. Les troubles du comportement alimentaire (Clus et al., 2018), la peur de parler en public (Safir et al., 2012), ou encore le syndrome de stress post-traumatique (Botella 2015) sont traités par le recours à la réalité virtuelle. C'est ce qui a donné naissance à la « *Virtual Reality Exposure Therapy* » (la thérapie par exposition en réalité virtuelle). Le principe se base sur les thérapies d'exposition qui, elles-mêmes découlent du conditionnement classique, appelé aussi conditionnement pavlovien (Philippot et al., 2015).

Pour rappel, le conditionnement pavlovien utilise l'association entre un stimulus neutre (son de clochette) et un stimulus inconditionné (gamelle de croquettes) pour obtenir une réponse conditionnée (salivation du chien). De ce fait, en utilisant le stimulus neutre avant chaque exposition au stimulus inconditionné, le stimulus neutre devient conditionné et provoque les mêmes réponses chez le sujet que le stimulus inconditionné. Dans l'expérience de Pavlov, une clochette est agitée avant de donner une gamelle de croquettes à un chien. Après plusieurs répétitions, le simple son de la clochette suffit à faire saliver le chien, sans même lui présenter de gamelle (Holland 1990).

C'est selon ce mécanisme que le modèle du conditionnement de la peur est reconnu pour des troubles tels que le trouble anxieux (Grillon 2008). Le but de la thérapie par exposition est de provoquer l'extinction de la réponse conditionnée (salivation) par des expositions répétées au stimulus conditionné (son de clochette), sans exposition au stimulus inconditionné (gamelle pleine). Ainsi, la réponse conditionnée (salivation) diminuera progressivement à chaque exposition au stimulus conditionné (son de clochette). Puisque le stimulus inconditionné (gamelle pleine) est absent, la réponse conditionnée (salivation) n'a pas lieu d'être (Holland & Straub, 1979). En utilisant la visualisation mentale et l'exposition réelle, la thérapie d'exposition permet l'extinction de la peur associée à un stimulus neutre (Philippot et al., 2015). Cependant, cette exposition est soit imaginaire, soit réelle ; il n'y a pas d'entre deux pour pallier cet écart. C'est donc ce que propose la *VRET (Virtual Reality Exposure Therapy)*. Ainsi, l'exposition se fait dans un cadre thérapeutique de manière parfaitement contrôlée par l'expérimentateur. Celui-ci modifie en temps réel le niveau et la durée d'exposition et le stimulus va perdre progressivement son caractère anxiogène. De plus, il semblerait que la VRET soit préférée à l'exposition réelle (Garcia-Palacio et al., 2017).

Par exemple, dans une étude de Wald (2004), les participants atteints de phobie spécifique à la conduite d'une voiture sont invités à suivre un traitement administré par réalité virtuelle. Le programme s'étale sur 8 sessions hebdomadaires. Pour chaque session, le participant doit d'abord reprendre les éléments écrits dans son journal de conduite (les situations évitées par peur, les symptômes ressentis liés à la phobie et le temps passé à conduire pour chaque session). La deuxième étape est la conduite du simulateur avec des lunettes de réalité virtuelle, un volant et des pédales. Ici, plusieurs scénarii sont possibles (route résidentielle, autoroute avec pont, intersection urbaine...) pour une durée comprise entre 3 et 5 minutes (en fonction de la vitesse du participant). Les sessions de conduite sont augmentées progressivement de 5 minutes chaque semaine dans le but d'éviter les cybermalaises. La première session commence donc par 25 minutes, pour atteindre un maximum de 50 minutes en dernière session. En fin de session, les participants sont invités à remplir leur journal de conduite. Au travers de cette étude, il est aisé de comprendre que l'avantage premier à l'utilisation de la réalité virtuelle dans cette situation est la sécurité pour les participants, mais aussi pour les autres usagers de la route. Nous retrouvons cet avantage dans le traitement du délire de persécution par la réalité virtuelle (Freeman et al., 2019).

En 2016, Freeman et al., comparent la VRET à la VRCT (*Virtual Reality Cognitive Treatment* ; traitement cognitif par la réalité virtuelle) dans la prise en charge du délire de persécution. La stratégie de la VRCT repose sur les *safety behaviors*. Ces derniers confirmant de manière erronée l'existence d'une menace, la VRCT propose l'exposition à des environnements virtuels provoquant un sentiment de menace, mais sans permettre au participant d'avoir recours aux *safety behaviors*. Les résultats indiquent une diminution du délire et de la détresse du participant, ainsi qu'une efficacité supérieure pour la VRCT par rapport à la VRET.

Nous l'avons vu précédemment, de nombreuses autres études se sont intéressées à l'utilisation de la réalité virtuelle dans le délire de persécution. Cependant, la réalité virtuelle permet l'interaction du sujet avec l'environnement virtuel. Cette caractéristique est une limite principale pour les films à 360°.

Puisque le film à 360° ne permet pas d'interaction entre le sujet et l'environnement, il paraît compliqué de l'utiliser dans des scénarii visant à traiter des troubles semblables à ceux traités par la réalité virtuelle. Pourtant, cette possibilité est réelle, bien qu'à l'heure actuelle,

les expérimentations scientifiques utilisant la vidéo à 360°, dans le domaine de la psychologie, ne soient pas particulièrement nombreuses.

3) La vidéo à 360° :

En 2006, Slater et al. expérimentent un compromis entre la réalité virtuelle et la vidéo à 360° pour étudier la peur de parler en public. Les participants sont introduits dans un environnement virtuel à 360°, c'est-à-dire que celui-ci est entièrement conçu (modélisé) via un ordinateur. Il ne représente pas un lieu réel. La mission du participant est de présenter, sur un court instant, un sujet de son choix devant un auditoire ou dans une pièce vide. Le public est constitué d'avatars, ne réagissant pas au participant. À l'issue de cette étude, les résultats mettent en évidence une anxiété significative des participants atteints de phobie.

Quelques années plus tard, la vidéo à 360° est expérimentée. Archer & Finger (2018) étudient l'induction de l'empathie par la vidéo à 360°. Les résultats mettent en avant que la vidéo à 360° induit un plus haut niveau d'empathie qu'une simple photo ou qu'un texte. Sur le long terme, les participants présentent un taux de rappel supérieur pour ce qui est de la vidéo à 360°. De plus, tout comme la réalité virtuelle, la vidéo à 360° provoque un haut niveau d'immersion (ce niveau d'immersion dépend bien sûr, des caractéristiques citées précédemment). Les facteurs nécessaires, à l'utilisation de cet outil dans un protocole expérimental, sont donc réunis et différentes études en témoignent.

C'est en 2018 que la peur de parler en public est étudiée via la vidéo à 360° (Stupar-Rutenfrans et al.). Dans cette étude, les participants suivent un entraînement depuis chez eux via un casque de réalité virtuelle. Plusieurs degrés de difficulté sont présents, en fonction de l'avancée de leurs entraînements (salle de classe vide, petit auditoire et grand auditoire). Après quatre semaines d'entraînement, une baisse significative du niveau d'anxiété est révélée.

L'étude de Meindl et al. (2019) montre aussi l'efficacité de la vidéo à 360° envers la phobie des prises de sang, cependant, pour un échantillon spécifique. La population de cette étude est composée de sujets atteints de trouble du spectre autistique. Mais cette dernière expérimentation soulève la question de la population cible de l'utilisation de la réalité virtuelle ou bien de la vidéo à 360°.

Tabbaa et al., (2019) ont eux aussi abordé la question de la population. Les participants de cette étude sont tous atteints de « démence » (trouble neurocognitif grave selon le DSM V ; APA 2013) et vivent au moment de l'étude dans un hôpital psychiatrique fermé. Parmi les démences nous retrouvons la maladie d'Alzheimer (n=2), maladie d'Huntington (n=2), démence vasculaire corticale et sous-corticale (n=1), démence fronto-temporale (n=1) et démence non-spécifiée (n=2) comme premier diagnostic. Pour le second diagnostic, les participants présentent respectivement un trouble dépressif récurrent (n=3), épisode dépressif (n=1), trouble de l'humeur (n=1) et schizophrénie paranoïde (n=1). Afin de déterminer les vidéos à 360° utilisées dans l'étude, la réflexion est donnée à un groupe de 15 spécialistes de la démence devant déterminer quelles vidéos à 360° seront présentées aux participants (cathédrale, forêt, plage de sable, plage de cailloux et campagne) pour une durée totale maximale de 15 minutes. Une grille d'observation est utilisée pour évaluer l'agressivité, une seconde pour évaluer la durée d'expression des différentes émotions du participant, mais aussi des observations qualitatives. Les résultats montrent une diminution de l'agressivité des participants et s'expliquent, selon les auteurs, par le fait que l'environnement virtuel correspond à une « diffusion virtuelle de leur espace personnel », une autonomie accordée durant l'administration de l'environnement virtuel et une facilité attentionnelle. Le bien-être des participants est amélioré, pendant, mais aussi après l'utilisation de l'environnement virtuel, à court terme. De plus, les auteurs notent une stimulation cognitive qui se manifeste par des réminiscences de souvenirs d'enfance ou de vacances. Cependant, un point négatif apparaît dans cette expérimentation et se manifeste avec le port du casque. Celui-ci a provoqué une gêne pour l'un des participants, sur une totalité de sept, qui refusa de le garder sur la tête lors de la première administration. Pour les autres sessions, le casque ne posa aucun problème à ce même participant.

Cette étude prouve ainsi que la population atteinte de démence n'est pas exclue de l'utilisation de films à 360°. Rappelons-nous qu'il en est de même pour la réalité virtuelle (Freeman et al., 2007). Pourtant, là encore, la différence entre la réalité virtuelle et la vidéo à 360° est importante. L'utilisation de ces technologies peut introduire différents biais et augmenter la difficulté d'utilisation de l'un ou de l'autre outil dans le domaine de la recherche scientifique. L'effet « *Uncanny Valley* » en est l'exemple, mais il n'est pas le seul.

La réalité virtuelle étant un outil encore récent, il est légitime de se poser des questions sur son utilisation. Des effets secondaires peuvent-ils être envisagés au même titre que le cybermalaise ? Le recours à la réalité virtuelle est-il néfaste sur le long-terme ? L'utilisation

de cet outil est-elle déconseillée pour une population en particulier ? Il est nécessaire de répondre à ces questions pour faire ressortir clairement les limites de cet outil, ainsi que son champ d'application, et cela, de manière précise. L'étude complète de cette perspective permettrait une optimisation de son utilisation dans l'évaluation, comme il en fut le cas pour l'intelligence artificielle et les systèmes automatisés, assisté par ordinateur. Puisque plusieurs évaluations diagnostiques administrées via ordinateur et/ou intelligence artificielle ont déjà vu le jour, il est légitime d'envisager la même chose pour l'environnement virtuel. Cette échelle d'évaluation posséderait une administration autonome et auto-suffisante comme il en existe déjà.

4) Une nouvelle perspective d'évaluation :

Le premier outil d'évaluation diagnostique automatique naît en 1949 (Brodman et al.) sous le nom de « *The Cornell Medical Index* ». L'évaluation se fait par l'administration de 195 questions se basant sur le Cornell Index (Weider et al., 1945), chaque réponse étant « oui » ou « non ». De ce fait, l'ordinateur collecte les données propres au patient et les compare avec une base de données composée d'historiques médicaux. En réalisant cette comparaison, l'ordinateur oriente vers un diagnostic. Le but premier de cet outil est de faire gagner du temps au clinicien dans l'entretien avec le patient, qui pourra alors directement poser des questions spécifiques pour préciser ou rejeter le pré-diagnostic établi.

En 1966, Weizenbaum programme une intelligence artificielle capable de mener un entretien clinique rogérien. L'intelligence artificielle, nommée Eliza, est conçue pour faire parler le patient. Elle reformule les affirmations de son interlocuteur dans ce but.

« Patiente : Les hommes sont tous les mêmes.

Eliza : C'est-à-dire ?

Patiente : Il y a toujours un problème pour une chose ou pour une autre.

Eliza : Pouvez-vous me donner un exemple spécifique ?

Patiente : Eh bien, mon copain m'a fait venir ici.

Eliza : Votre copain vous a fait venir ici ?

Patiente : Il dit que je suis toujours déprimée.

Eliza : Je suis désolée d'écouter que vous êtes déprimée.

Patiente : C'est vrai. Je suis malheureuse.

Eliza : Pensez-vous que venir ici va vous aider à ne plus être malheureuse ? »

De par ses compétences, Eliza pouvait tromper les patients, qui, suite à l'entretien, pensaient échanger avec un être humain.

En 1973, Greist et al. créaient un questionnaire informatisé dans le but de déterminer le risque suicidaire de l'interlocuteur. Le point novateur et remarquable de ce programme est qu'il prend en compte la réponse du patient pour poser la prochaine question, ainsi, l'entretien évolue en fonction des réponses données par le patient. C'est ce qu'on appelle un système expert, le programme fait des choix de manière autonome en suivant un arbre de décision. En comparant les entretiens menés par les cliniciens à ceux menés par l'ordinateur, il apparaît que l'ordinateur évalue le risque suicidaire de manière plus fiable que le clinicien. De plus, les patients ont rapporté se sentir plus à l'aise durant l'entretien informatisé et ont ainsi livré plus d'informations qu'avec le clinicien (Lucas et al., 1977). Le second avantage attribué aux questionnaires automatisés est la rapidité d'organisation des informations récoltées. En effet, l'ordinateur réalise un classement des réponses du patient beaucoup plus rapidement que le clinicien et dans certains cas, de manière plus pertinente, et cela, sans oublier la moindre information ou la moindre question (Mizutani, 1985).

Suite aux études de Roca-Bennasat et al. (1991) et Rosenfeld et al. (1992), Baer et al. (1993), introduisent la première version de la Y-BOCS (*Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale* ; Goodman et al., 1989) administrée par un système téléphonique informatisé. Ce système fut créé suite aux inconvénients attribués aux échelles informatisées précédentes (le patient doit être physiquement présent pour compléter l'interview et certains patients ne sont pas habitués, voire sont effrayés à l'idée d'utiliser un ordinateur, Baer et al., 1993). Ainsi, par un système téléphonique, le programme informatique pose des questions propres aux items d'une échelle d'évaluation (dans ce cas, nous parlons de la Y-BOCS). Les questions sont pré-enregistrées, l'interlocuteur entend les questions par le biais d'une voix humaine. Il doit alors répondre en utilisant la touche du téléphone correspondant à sa réponse.

Durant les années 2000, les nouvelles technologies n'ont cessé de se développer permettant aux intelligences artificielles de s'améliorer mais aussi le développement de

nouveaux outils comme l'environnement virtuel, permettant lui aussi de réaliser des évaluations.

En partant du principe qu'un environnement virtuel est entièrement contrôlé de par sa conception suivant scrupuleusement un cahier des charges, il devient alors plus facile d'évaluer le sujet en minimisant les biais, tout en l'exposant à une situation dans laquelle les symptômes se manifestent. En d'autres termes, une situation virtuelle précise est présentée au sujet par le biais d'un casque de réalité virtuelle. S'en suit l'administration d'une échelle d'évaluation, se référant à la situation exposée, dans le but de détecter la présence d'un trouble. Dans ce cas, l'échelle d'évaluation est administrée par un autre biais que la réalité virtuelle (ordinateur, clinicien, papier crayon). Le recours à cet outil devient d'autant plus intéressant lorsque le phénomène ciblé par l'évaluation est difficilement évaluable, pouvant induire un doute chez l'évaluateur. La pensée paranoïaque illustre parfaitement cet argument ; il est très difficile, parfois même impossible de pouvoir déterminer si les pensées paranoïaques d'un individu sont fondées ou non. C'est donc ce que propose d'évaluer l'échelle SSPS (Freeman et al., 2007).

Nous avons vu que l'exposition aux scénarii de l'environnement virtuel et l'administration de l'échelle se font de manières différentes, respectivement, par casque de réalité virtuelle et par papier crayon. Dans cette configuration, un certain temps s'écoule entre l'exposition aux scénarii et l'évaluation des pensées paranoïaques qui se sont manifestées dans l'environnement virtuel. En d'autres termes, l'expression et l'évaluation des pensées paranoïaques sont espacées dans le temps. Ainsi, un certain nombre d'informations relatives aux intentions perçues par le participant peuvent être oubliées. De plus, le sujet devant s'extraire de l'environnement virtuel pour répondre aux questions, peut prendre conscience de la nature fictive des faits qu'il a vécus au cours de l'expérience virtuelle, du fait de la coupure avec cet environnement. Le sentiment de présence et l'immersion pourraient en être impactés et, de ce fait, diminuer l'impression de vivre une expérience réelle. L'une des solutions serait d'intégrer l'échelle d'évaluation au sein de l'environnement virtuel.

L'outil serait alors administré grâce à un système expert prenant des décisions en fonction des réponses du participant. Cette méthode a déjà été utilisée auparavant et a fait ses preuves (Greist et al., 1973), permettant de détailler et préciser les données récoltées, tout en maintenant la standardisation de l'évaluation. Plus concrètement, le participant suite à l'exposition à la première situation (interaction avec un personnage dans l'environnement

virtuel) devra répondre à des questions s'affichant dans le casque de réalité virtuelle. La vidéo à 360° se met alors en pause pour permettre au participant de répondre. Si le participant perçoit les intentions de l'acteur en face de lui, la seconde situation pourrait être une seconde interaction avec le même personnage, ce qui permettrait de préciser et détailler les impressions et les intentions relatives à cet acteur. Si aucune intention particulière n'est relevée, la seconde situation exposera une interaction avec un autre personnage. Les environnements peuvent aussi être alternés.

Selon la théorie du continuum, les symptômes seront mesurés et les retentissements pathologiques qu'ils provoquent, déterminés. Mais plus encore, dans la lignée de l'approche transdiagnostique, selon laquelle, des processus psychologiques communs se retrouvent dans différentes pathologies, provoquant les mêmes symptômes et de l'approche processuelle qui vise l'identification du processus, cognitif, émotionnel ou comportemental, qui déclenche et maintient différents symptômes (Nef et al., 2012) ; l'utilisation de l'outil réalité virtuelle sera administré telle une batterie de test. Par divers scénarii, accompagnés de différentes échelles évaluant des mécanismes psychologiques, il sera possible d'augmenter les connaissances des pathologies, selon l'approche transdiagnostique et dans un contexte de recherche scientifique. Les échelles présentées évalueront des processus précis, pouvant ainsi être repérés au travers de différentes pathologies (Mansell et al., 2008). Dans la continuité de cet objectif, l'évaluation complète de ces processus permettra le diagnostic précis du sujet en mesurant l'intensité des processus ciblés. L'évaluation se fera avec l'aide d'un seul outil proposant une administration autonome.

Cette configuration permettrait de maintenir une continuité du sentiment de présence et de l'immersion en diminuant l'introduction de potentiels biais entre le moment durant lequel le casque de réalité virtuelle est enlevé et le début du questionnaire. Dans une situation d'absence de pensée paranoïaque, la durée de l'administration sera diminuée, puisqu'il n'y a pas d'intention interprétée à l'égard du premier acteur. L'évaluation passerait au second acteur, sans approfondir la première interaction, ce qui permettrait un gain de temps considérable.

Finalement, une telle administration serait un mélange de réalité virtuelle et de film à 360°, à l'inverse de l'étude de Slater et al., (2006). Il n'y aurait pas les inconvénients de la réalité virtuelle puisque les avatars seront remplacés par des acteurs (afin d'éviter la problématique de l'*Uncanny Valley*), la difficulté et le coût de réalisation seront amoindris.

L'interactivité sera néanmoins présente, simplifiée malgré tout, du fait que seules les questions de l'échelle peuvent avoir un impact sur la suite du scénario (choix fermé). Le coût d'un tel projet serait légèrement plus élevé qu'un film à 360° mais toujours moindre qu'une réalité virtuelle. L'outil garderait son caractère standardisé puisque tous les scénarii seraient validés en amont. Ce but est visé par la présente étude. Cependant, la validation d'un tel outil doit se réaliser en plusieurs temps.

IV) La présente étude :

1) Première partie :

Au travers de cette expérimentation, nous nous efforcerons de valider scientifiquement trois scénarii (films à 360°) dans la population schizophrénique. Le but étant de déclencher et d'évaluer des idées de références et de persécution dans cette population par l'exposition aux scénarii.

Ce but nous amène donc les hypothèses suivantes :

Nous prévoyons une corrélation positive entre les scores de la GPTS partie A (idées de référence) et les scores aux items additionnels (idées de référence), ainsi qu'entre les scores de la GPTS partie B (idées de persécution) et les scores à la SSPS (items de persécution), et ce, pour la population contrôle et la population schizophrène. En d'autres termes, nous nous attendons à ce que les films à 360° déclenchent une paranoïa état corrélée positivement à une paranoïa trait.

Les scores aux échelles SSPS, items additionnels, IPSM et entretien semi-structuré seront significativement plus élevés pour la population schizophrène par rapport à la population contrôle. La population schizophrène manifestera donc plus de sensibilité interpersonnelle, de méfiance, d'idées de références et de persécution avec une préoccupation, conviction et détresse supérieure à la population contrôle.

Les différences de score aux échelles SSPS et entretien semi-structuré nous permettront de différencier la population sur un continuum par la détection de la présence ou de l'absence d'un délire de persécution. La population contrôle aura le score le moins élevé, la

population schizophrène à délire de persécution, le score le plus élevé et enfin, la population schizophrène sans délire de persécution se retrouvera entre les deux précédentes.

Finalement, les scores de la totalité de l'échantillon à l'échelle GPQ et SSQ nous permettront de valider un sentiment de présence significatif et une absence de cybermalaise.

2) Deuxième partie :

Le but de cette deuxième partie est de valider la fusion des scénarii et des échelles d'évaluation au sein d'un environnement virtuel.

Pour se faire, la validation des hypothèses suivantes est nécessaire :

Les scores de la totalité de l'échantillon à l'échelle GPQ et SSQ traduiront un sentiment de présence significatif et une absence de cybermalaise. Ces deux scores seront significativement supérieurs à la première partie de notre étude.

Les scores de la GPTS et de la SSPS seront positivement corrélés, traduisant le déclenchement d'idées de persécution par les films à 360°.

Enfin, l'écart entre les scores aux échelles SSPS et entretien semi-structuré revisité nous permettront de distinguer plus précisément la population (contrôle, schizophrène avec délire de persécution et schizophrène sans délire de persécution) sur un continuum, par rapport à la première partie de cette étude.

B) Méthode :

I) Première partie :

1) Participants :

Les sujets sont au nombre de 60 pour la première partie de cette étude. 30 participants ont été diagnostiqués comme souffrant d'une schizophrénie non affective stabilisée avec absence de modification de traitement durant le mois écoulé. Ils fréquentent actuellement l'établissement de santé Intercommunal de Soins Spécialisés de Liège (Belgique). Ils constituent le groupe clinique. Suite à l'accord du comité d'éthique pour la réalisation de cette étude, différents membres du personnel ont été contactés dans le but de recommander des participants. Ils ont été recrutés sur base de volontariat.

Les autres participants, au nombre de 30, forment le groupe contrôle. Leur recrutement s'est fait via les réseaux sociaux et des panneaux d'affichage. Cependant, le groupe contrôle n'est pas constitué de participants tout venant. Tout d'abord, les sujets doivent présenter l'absence d'un niveau de paranoïa clinique attesté par un score inférieur à 16 à la sous échelle « persécution » de la Green et al., Paranoid Thoughts Scale (Green et al., 2008). Ce score correspond à une exclusivité de réponse « pas du tout » pour chacun des items.

De plus, les sujets présentant des troubles, psychiatriques ou d'abus de substance/alcool sont écartés.

La constitution du groupe clinique étant accompagnée de difficultés quant à la participation de personnes diagnostiquées, les sujets contrôles sont sélectionnés en fonction du groupe clinique. Le but étant d'apparier les participants des deux groupes (âge, sexe et niveau d'étude) afin de réaliser une analyse statistique valide. Tous les participants sont majeurs (âge moyen = XX ans ; SD = X), non rémunérés et ont donné leur consentement éclairé avant l'expérience. Maîtriser la langue française et l'absence de trouble neurologique de type épileptique sont des critères d'inclusion.

2) Matériel :

Durant cette expérimentation, des lunettes de réalité virtuelle sont utilisées. Celles-ci nous permettant de faire visionner les films à 360° aux participants (trois scénarii différents). Les films mettent en scène des acteurs dans différents environnements 360° : Bar ; Bibliothèque ; Ascenseur.

Bar :

Le scénario « Bar » se déroule, comme son nom l'indique, dans un bar avec la présence de 15 acteurs (6 hommes et 9 femmes). Certains acteurs se déplacent dans l'environnement, d'autres discutent et rigolent entre eux. Dans cette situation, le participant est installé sur une chaise ayant un axe de rotation lui permettant de se tourner à 360° dans le but d'explorer entièrement l'environnement virtuel. Durant ce scénario, plusieurs acteurs se déplacent, certains passent près du sujet, d'autres regardent dans sa direction avec des expressions du visage différentes (neutre, sourire) et/ou en parlant aux personnes attablées avec eux. L'environnement sonore est un mélange de plusieurs conversations indiscernables. Ces différents facteurs peuvent être la cible d'interprétations et d'attribution de la part du participant. De plus, cet environnement se retrouve aisément dans la vie quotidienne. Il est propice à des contacts et des rapports sociaux, ainsi que des interprétations vis-à-vis des acteurs présents. Les différents comportements des acteurs peuvent potentiellement déclencher des idées paranoïaques. C'est pourquoi sa présence dans notre étude nous paraît légitime.



Figure 5 : Photo à 360° issue du scénario "Bar"

Bibliothèque :

Ce scénario se déroule dans une salle d'étude, avec 6 acteurs (2 hommes et 4 femmes) attablés à différents endroits de l'environnement. Certains acteurs chuchotent entre eux, d'autres regardent dans la direction du participant durant de brefs instants. Dans cette situation aussi, le participant est installé sur une chaise ayant un axe de rotation lui permettant de se tourner à 360° dans l'environnement. Ce scénario se retrouve aisément dans la vie quotidienne accompagné de la présence d'autres personnes. L'environnement sonore est calme, ponctué par des chuchotements et des ricanements, pouvant être interprétés librement par le sujet, puisqu'incompréhensibles. Les acteurs étant à proximité du sujet, ce dernier peut identifier leurs expressions faciales mais laisse libre l'interprétation de celles-ci puisque leurs conversations sont indiscernables. Ces stimuli peuvent constituer des déclencheurs potentiels des idées paranoïaques.

Ascenseur :

Ce scénario se déroule dans un ascenseur, porte ouverte, en présence de 4 acteurs (2 hommes et 2 femmes). Tous les acteurs restent silencieux durant la totalité du film. Certains acteurs regardent brièvement dans la direction du participant par moments. Dans cette

situation, le participant reçoit l'instruction de rester debout dans le but de faire correspondre sa posture à l'environnement de l'ascenseur. Il est néanmoins invité à se tourner à 360° pour explorer la totalité de l'environnement. Ce scénario se retrouve aussi régulièrement dans la vie quotidienne. À la différence des scénarii précédemment présentés, l'ascenseur propose une proximité physique pouvant être la source de malaises. L'environnement sonore est silencieux, les acteurs ne parlent pas durant la totalité de la vidéo. Le seul stimulus auditif est une voix pré-enregistrée, mais là encore, incompréhensible, intervenant ponctuellement. Les différents regards des acteurs portés au sujet peuvent être interprétés librement par celui-ci et ainsi provoquer des idées paranoïaques, accentuées par la proximité physique.

3) Mesures :

Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI, Sheehan & al., 1997) :

Le *Mini International Neuropsychiatric Interview* (Sheehan & al., 1997 ; version française, Lecrubier & al., 1997) se définit comme « un entretien diagnostique structuré [...] explorant de façon standardisée, les principaux Troubles psychiatriques de l'Axe I du DSM-IV » (Lecrubier & al., 1997). Ainsi, l'utilisation complète de cet entretien n'est pas nécessaire. La partie dédiée aux troubles psychotiques seulement sera retenue. Celle-ci est composée de 13 items (« avez-vous déjà eu l'impression que quelqu'un vous espionnait, ou complotait contre vous, ou bien encore que l'on essayait de vous faire du mal ? ») avec deux possibilités de réponses (« non », « oui ») et une possibilité de qualifier l'idée délirante et/ou l'hallucination de bizarre ou non. Certains items s'accompagnent d'une question sur le caractère actuel du symptôme. Selon les réponses du participant, le M.I.N.I. oriente vers un diagnostic de syndrome psychotique actuel, syndrome psychotique de vie entière ou encore un trouble de l'humeur avec caractéristiques psychotiques actuelles. Le MINI présente une très bonne concordance pour sa partie dédiée aux troubles psychotiques avec un kappa de 0.90 (N=42). Par l'utilisation de cet entretien, nous pourrions valider la présence d'une psychose chez les participants.

Green et al. Paranoid Thought Scales (GPTS, Green & al., 2008) :

L'échelle GPTS (Green & al., 2008 ; version française, Della Libera & al., (review)) permet, quant à elle, de mesurer les pensées paranoïaques du participant clinique et non

clinique, au regard de 2 dimensions (idées de référence sociale et idées de persécution sociale), à l'aide d'items tels que « les gens se sont certainement moqués de moi dans mon dos », ou encore « les gens me surveillent ». Les items se différencient en fonction de trois critères, la conviction, la préoccupation et la détresse. La réponse à chaque item se reporte sur une échelle de Likert en 5 points, allant de « pas du tout » à « tout à fait ». Le score indépendant des 2 dimensions se situe entre 16 et 80 points, plus le score est élevé, plus le niveau de paranoïa est important. Il est à prendre en considération que le score de persécution sociale sera plus important dans la population clinique par rapport au groupe contrôle. Cette échelle d'évaluation présente une excellente validité interne ($\alpha = 0.97$; $N=403$). L'échelle est ici utilisée dans le but d'une pré-sélection des participants mais aussi comme élément de comparaison entre les phases de l'étude.

State Social Paranoïa Scale (SSPS, Freeman & al., 2007) :

La *State Social Paranoïa Scale* (Freeman & al., 2007) permet l'évaluation des pensées paranoïaques. Cette échelle est constituée de 20 items tels que « quelqu'un a essayé de m'isoler » ou encore « quelqu'un était hostile envers moi ». Les réponses prennent la forme d'une échelle de Likert en 5 points allant de « pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord ». La validation de la version française officielle de la SSPS est en préparation (Della Libera & al., (in prep)). L'échelle SSPS présente une très bonne validité interne avec $\alpha = 0.91$ ($N=185$). Cette échelle nous permet d'évaluer la présence d'idée(s) de persécution.

Items additionnels de paranoïa état :

Des items additionnels de la paranoïa ont été ajoutés en s'inspirant de l'échelle GPTS référence sociale (Green & al., 2008) ainsi que de l'échelle IPSM (Boyce & Parker, 1989). Ces items sont au nombre de 25, répartis en 4 catégories (référence sociale, sensibilité interpersonnelle, méfiance état et distracteurs). Ainsi, nous retrouvons des items tels que « j'ai senti que je pouvais faire confiance à ces personnes », « certains disaient des choses négatives sur moi » ou encore « je me suis préoccupé(e) de ce que ces personnes pensaient de moi ». Les réponses se font via une échelle de Likert en 5 points allant de « pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord ». Ces items ont été ajoutés dans le but de sensibiliser l'évaluation des pensées paranoïaques réalisée par la SSPS, mais aussi de pouvoir les détailler.

Entretien semi-structuré :

L'entretien semi-structuré a pour but d'interroger le participant sur l'interprétation qu'il fait des acteurs présents autour de lui dans l'environnement à 360°. Il se déroule en deux étapes. La première étant l'identification des interprétations lors d'interaction. Elle consiste à déceler si le participant a vécu une interaction avec un ou plusieurs acteurs de la scène. Dans le cas d'une interaction, le participant est interrogé sur l'identité de l'acteur concerné par cette interaction, le ressenti du participant face à cette interaction, l'intention perçue de cette interaction et l'attribution de l'intention derrière cette interaction. Si et seulement si une interprétation malveillante est identifiée, la sévérité de l'interprétation de l'intention est évaluée. Son évaluation se fait par la préoccupation et le stress déclenché par cette interaction mais aussi par la conviction envers l'intention perçue. La réponse à chacun des items correspond à un score sur une échelle allant de 1 à 10, 1 étant « pas du tout », 10 étant « complètement ». Cette évaluation nous permet d'apporter des précisions sur les idées de référence et/ou de persécution vécues par les participants, à l'égard des acteurs.

Interpersonal Sensitivity Measure (IPSM, Boyce & Parker, 1989) :

L'échelle de sensibilité interpersonnelle (IPSM, Boyce & Parker, 1989) se veut mesurer « la conscience et la sensibilité accordée aux comportements et aux sentiments des autres » (Boyce & Parker, 1989) par des items tels que « Je me sens en insécurité quand je dis au revoir aux gens » ou encore « je sens que les autres m'apprécient en général ». Elle est constituée de 36 items, classés en 5 catégories (conscience interpersonnelle, besoin d'approbation, anxiété de séparation, timidité et fragilité personnelle) qui s'accompagnent chacun d'une échelle de Likert en 4 points (me ressemble beaucoup = 4 points, me ressemble modérément = 3 points, ne me ressemble pas tellement = 2 points, ne me ressemble pas du tout = 1 point). Ainsi, le score total se situe entre 36 et 144 ; plus le score est élevé, plus la sensibilité interpersonnelle est importante. Finalement, l'IPSM présente une bonne validité interne ($\alpha = 0.85$; $N=265$). La présence de cette échelle se justifie par son évaluation de mesures sous-jacentes au délire de persécution (Boyce & Parker, 1989) et l'utilisation des données dans le cadre d'une étude ultérieure. De plus, les items de cette échelle servent de distracteurs afin de dissimuler le but réel de l'étude.

Immersive Tendencies Questionnaire (ITQ, Witmer & Singer, 1998) :

L'*Immersive Tendencies Questionnaire* (Witmer & Singer, 1998 ; version française Robillard et al., 2002) est une échelle permettant l'évaluation de la tendance d'un individu à l'immersion. Ce questionnaire est composé de 18 items (exemple : « Vous arrive-t-il d'être tellement absorbé(e) dans un film que vous n'êtes pas conscient(e) des choses qui se passent autour de vous ? »), répartis en 4 sous-échelles (focus, implication, émotion et jeu). Les réponses sont sous forme d'une échelle de Likert en 7 points. Plus le score total est élevé, plus la tendance à l'immersion est importante. La validité interne de cette échelle est bonne ($\alpha = 0.83$; N=483). Par le biais de cette échelle, nous pourrions évaluer la qualité immersive de nos films à 360°.

Gatineau Presence Questionnaire (GPQ, Laforest & al., 2016) :

Le questionnaire de présence GPQ (Laforest & al., 2016) a pour but d'évaluer le sentiment de présence. Il est composé de 5 items sur une échelle allant de 0 à 100 (0 correspondant à pas du tout et 100 entièrement). Les différents items évaluent respectivement le sentiment « d'être présent dans l'environnement virtuel », le degré de réalisme du ressenti, la conscience que « l'environnement virtuel était créé artificiellement » et la conscience de ne pas être « là dans l'environnement virtuel ». Finalement, la validité interne de ce questionnaire est acceptable ($\alpha = 0.69$; N=84). Cette échelle nous permet donc d'évaluer la qualité immersive de nos films à 360°.

Simulator Sickness Questionnaire (SSQ, Kennedy & al., 1993) :

Le *Simulator Sickness Questionnaire* (Kennedy & al., 1993 ; version française Bouchard et al., 2001) est une échelle permettant d'appréhender la sensation de malaise suite à l'immersion dans une réalité virtuelle. Cette échelle répertorie 16 symptômes (nausées, mal de tête...) selon différents degrés de sévérité (« pas du tout », « un peu », « modérément » et « sévèrement »). Un score élevé à cette échelle traduit l'apparition de malaise. Ce questionnaire présente une bonne validité interne ($\alpha = 0.87$; N=371). Ainsi, le SSQ permet d'évaluer la présence de cybermalaise provoqué par nos films à 360°.

Échelle Visuelle Analogue (EVA) :

L'échelle visuelle analogue est constituée de 7 questions portant sur l'état émotionnel actuel du participant. Chaque item est noté par une échelle en 7 points, allant de « pas du

tout » à « totalement ». La confiance, la joie, la colère ou encore la tristesse sont, par exemple, abordées dans ce questionnaire. Les résultats à cette échelle permettront de s'assurer que les environnements virtuels n'induisent pas de sentiment négatif chez les sujets.

Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT, Saunders & al., 1993) :

La mesure de consommation d'alcool et d'autres drogues se fait respectivement via les échelles AUDIT (Saunders & al., 1993) et DUDIT (Berman & al., 2005). L'échelle AUDIT (version française, Accietto, 2003) évalue la fréquence de consommation d'alcool, la dépendance à l'alcool et les problèmes liés à l'alcool au travers de 10 questions. Les possibilités de réponses se situent sur une échelle de Likert en 5 points (principalement). Un score total compris entre 7 et 12 pour un homme et 6 et 11 pour une femme, traduit une consommation à risque. Un score supérieur à 12 pour un homme et 11 pour une femme, tend vers une dépendance à l'alcool. Cette échelle présente une bonne validité interne ($\alpha = 0.86$; $N=1888$). Cette échelle nous permet une pré-sélection des participants en excluant toute personne ayant une consommation excessive d'alcool.

Drug Use Disorders Identification Test (DUDIT, Berman & al., 2005) :

L'échelle DUDIT (version française Berman & Brown, 2013) évalue la consommation de drogue selon le même principe que l'AUDIT (3 axes, dont : la fréquence, la dépendance et les problèmes liés à la drogue) avec 11 questions et une échelle de Likert en 5 points (principalement). Le problème lié à la drogue se distingue par un score total supérieur ou égal à 6 pour un homme et supérieur ou égal à 2 pour une femme. Si le score est supérieur à 25, le sujet présente très probablement une dépendance à une ou plusieurs drogues, tous sexes confondus. L'échelle DUDIT présente une bonne validité interne ($\alpha = 0.80$; $N=1500$). Cette échelle permet une pré-sélection des participants en excluant toute personne ayant une dépendance à une ou plusieurs drogues.

4) Procédure :

Au cours de cette étude, le même plan expérimental fut administré aux deux groupes (contrôle et clinique) à l'exception de l'administration du M.I.N.I. Le but de l'étude qui leur était communiqué avant la passation était présenté ainsi « nous nous intéressons à la

perception et au ressenti de cet environnement à 360° ». Le but réel de l'étude leur était révélé à la fin de la passation expérimentale.

Avant la passation, une consigne était donnée oralement à chaque participant par l'expérimentateur. Au cours de celle-ci, l'expérimentateur leur décrivait les différentes étapes de l'expérimentation en leur expliquant ce qu'est la réalité virtuelle. Il était précisé que le participant pouvait arrêter l'expérimentation quand il le voulait. Une fois le déroulement de l'étude expliqué, les participants étaient invités à remplir et signer un formulaire de consentement.

L'étude s'est déroulée en deux étapes, espacées d'une moyenne de 5 jours, dans le but d'éviter d'alourdir la passation expérimentale par une durée excessive. Lors de la première étape, le participant était invité à répondre à 6 questionnaires sur un ordinateur. Les données démographiques étaient d'abord interrogées, puis l'administration de l'échelle de sensibilité interpersonnelle, la GPTS, l'Audit, la Dudit et enfin, le questionnaire de tendance à l'immersion. Les questionnaires étant disponibles en ligne, les participants « contrôles » avaient alors la possibilité de réaliser cette étape depuis chez eux, sans la présence de l'expérimentateur. Les participants « cliniques » se voyaient administrer, en plus, l'entretien structuré M.I.N.I. par l'expérimentateur, après le questionnaire de tendance à l'immersion. Cette première étape s'est ainsi déroulée, pour le groupe clinique, dans un bureau de l'établissement de santé Intercommunal de Soins Spécialisés de Liège.

La seconde étape commençait par l'administration de l'échelle visuelle analogue sur l'état émotionnel. Suite à cela, le participant était invité à enfiler le casque de réalité virtuelle pour l'étape d'habituation, dans laquelle il était exposé à un environnement à 360° d'un bar vide. Une fois habitué l'expérimentateur lui donnait la consigne suivante « *je vais à présent vous insérer pendant trois minutes dans un environnement similaire. À l'intérieur de celui-ci, il y aura quelques personnes ; je vous demande de vous mettre dans l'environnement comme si vous y étiez et de faire attention à ces personnes. Essayez de vous faire une idée de ce que vous pourriez penser de ces personnes et de ce que celles-ci pourraient penser de vous* », l'immersion se faisait dans le même bar, mais cette fois-ci, avec des acteurs. L'échelle visuelle analogue sur l'état émotionnel était administrée une nouvelle fois, suivie du questionnaire sur les cybermalaises, de la *State Social Paranoia Scale*, des items additionnels de paranoïa état et enfin, du questionnaire de présence. Puis, l'expérimentateur menait l'entretien semi-structuré sur l'identification des intentions. Le protocole était alors répété

trois fois dans le but d'administrer les 3 environnements à 360° (Bar ; Bibliothèque ; Ascenseur).

Un temps de débriefing suivait la fin de l'expérimentation pour expliquer au participant les buts réels de l'étude.

II) Deuxième partie :

1) Participants :

Les sujets sont au nombre de 60 pour la deuxième partie de cette étude, similairement à la précédente, dans le but de comparer les données récoltées au cours des deux études. 30 participants ont été diagnostiqués comme souffrant d'une schizophrénie non affective stabilisée avec absence de modification de traitement durant le mois écoulé. Ils constituent le groupe clinique. Suite à l'accord du comité d'éthique pour la réalisation de cette étude, différents membres du personnel d'établissements de santé ont été contactés dans le but de recommander des participants. Ils ont été recrutés sur base de volontariat.

Les autres participants, au nombre de 30, forment le groupe contrôle. Leur recrutement s'est fait via les réseaux sociaux et des panneaux d'affichage. Cependant, le groupe contrôle n'est pas constitué de participants tout venant. Tout d'abord, les sujets doivent présenter l'absence d'un niveau de paranoïa clinique attesté par un score inférieur à 16 à la sous échelle « persécution » de la Green et al., Paranoid Thoughts Scale (Green et al., 2008). Ce score correspond à une exclusivité de réponse « pas du tout » pour chacun des items.

De plus, les sujets présentant des troubles, psychiatriques ou d'abus de substance/alcool sont écartés.

La constitution du groupe clinique étant accompagnée de difficultés quant à la participation de personnes diagnostiquées, les sujets contrôles sont sélectionnés en fonction du groupe clinique. Le but étant d'apparier les participants des deux groupes (âge, sexe et niveau d'étude) afin de réaliser une analyse statistique valide. Tous les participants sont majeurs (âge moyen = XX ans ; SD = X), non rémunérés et ont donné leur consentement

éclairé avant l'expérience. Maîtriser la langue française et l'absence de trouble neurologique de type épileptique sont des critères d'inclusion.

2) Matériel :

Nous retrouvons ici l'exposition à 3 environnements virtuels (360°) via un casque de réalité virtuelle. Les scénarii restent les mêmes (Bar ; Bibliothèque ; Ascenseur), mais sont présentés, cette fois-ci, les uns à la suite des autres, de manière continue, ponctués par l'administration de différentes échelles d'évaluation ; c'est ce que nous appellerons la batterie d'évaluation virtuelle.

Batterie d'évaluation virtuelle :

La batterie d'évaluation virtuelle est l'outil ciblé par cette méthodologie. Elle est composée des trois scénarii, les mêmes dont il était question précédemment (Bar ; Bibliothèque ; Ascenseur). La lecture de ces trois scénarii s'enchaîne en suivant l'ordre : Bar, Bibliothèque, Ascenseur.

Après la première minute de lecture, deux premiers items sont présentés au participant, toujours via le casque de réalité virtuelle. Ces questions consistent à détecter la présence d'idée(s) de référence et/ou de persécution, de manière globale (présence vs. absence). Suite à cela, si, et seulement si, le participant présente des idées de référence et/ou de persécution, d'autres items lui sont présentés. Ces derniers proviennent de l'échelle d'évaluation SSPS (Freeman & al., 2007) ainsi que de l'entretien semi-structuré utilisé dans la première partie de cette étude, mais revisité. Ainsi, la présentation de ces items se fait par l'intermédiaire d'un système expert (arbre décisionnel).

Suite à cela, la vidéo à 360° reprend son cours avant de présenter à nouveau ces mêmes questions. Cette opération se répète après chaque minute de lecture, pour un total de trois fois par scénario.

Indépendamment de ces questionnaires, la GPQ (Lafortest & al., 2016) et le SSQ (Kennedy & al., 1993) sont administrés pour une totalité de trois présentations (une par scénario). L'ensemble des items de ces deux échelles d'évaluation est au nombre de 21. Ainsi, ils sont divisés dans le but d'être répartis équitablement au sein d'un même scénario après

chaque minute (3x7=21). En d'autres termes, un tiers des items de ces deux échelles est présenté à chaque minute de lecture. Le participant, pour une exposition aux trois scénarii, répond trois fois à la GPQ et au SSQ.

Le système intelligent permet l'enchaînement des questions en fonction des réponses. Lorsque la présence d'idée(s) de référence et/ou de persécution est révélée par les deux items concernés, le système intelligent ajoutera alors les items de paranoïa (SSPS et entretien semi-structuré revisité) aux items de la GPQ et du SSQ. Dans le cas contraire, seules les questions de la GPQ et du SSQ sont présentées au participant. L'ordre de présentation des items se fait toujours de manière aléatoire. À l'exception des deux questions de détection d'idée(s) de référence et de persécution, qui sont, quoiqu'il arrive, présentées avant les items de la paranoïa.

De manière générale, le participant répond aux différentes questions en utilisant la manette de contrôle du casque de réalité virtuelle.

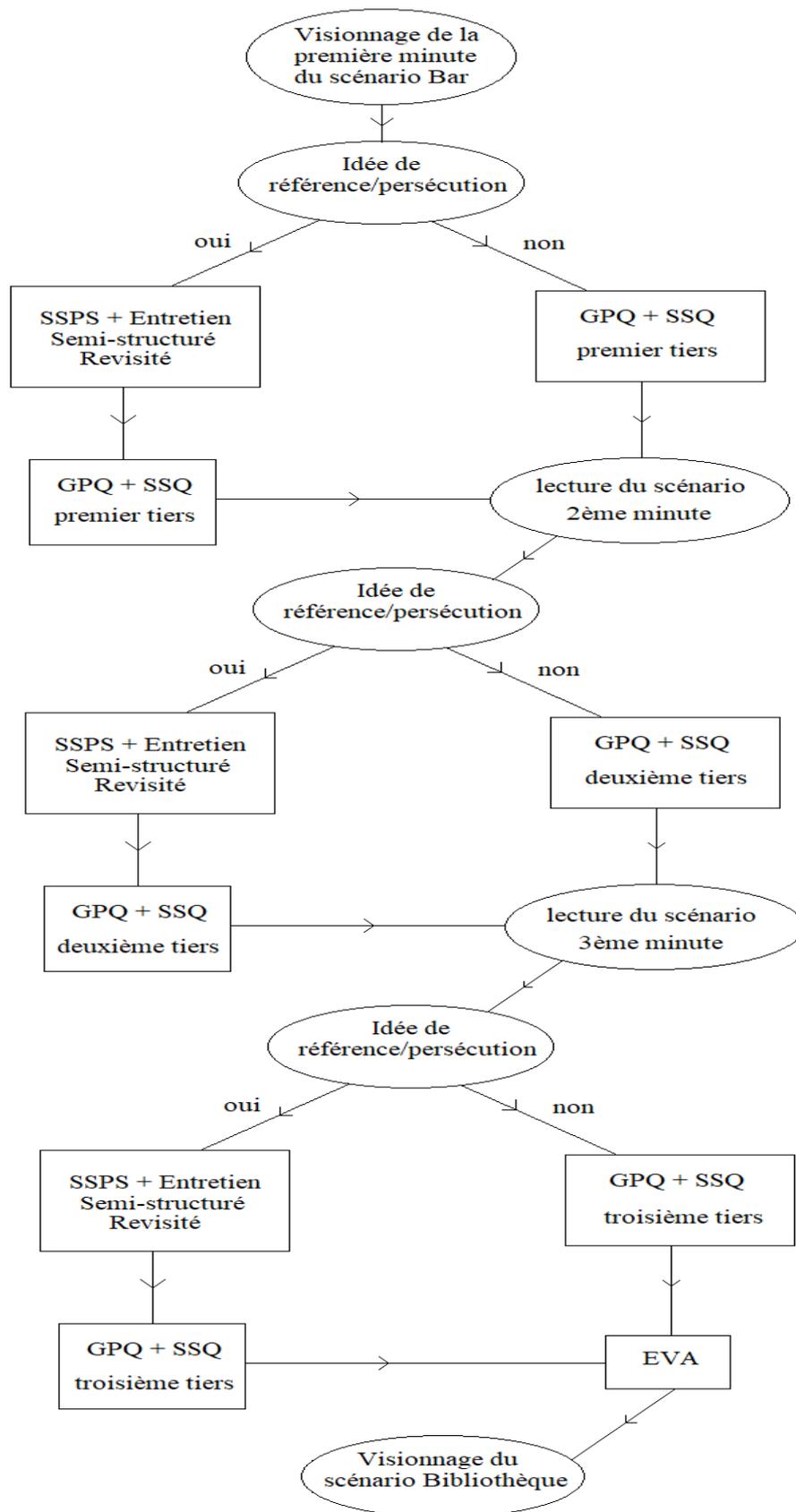


Figure 6 : Structure batterie d'évaluation virtuelle

La batterie d'évaluation virtuelle permet la cotation des différentes échelles présentes, et cela, de manière automatique. Les résultats sont finalement organisés et stockés dans la mémoire du casque de réalité virtuelle et sont accessibles via un ordinateur.

3) Mesures :

Au cours de cette étude, les différentes mesures effectuées sont semblables à celles présentées auparavant au cours de l'étude 1. Ainsi, nous retrouvons, dans la première phase de cette étude, le questionnaire interrogeant les données démographiques, la GPTS (Green & al., 2008 ; version française, Della Libera & al., (review)), l'AUDIT (Saunders & al., 1993 ; version française, Accietto, 2003), la DUDIT (Berman & al., 2005), l'ITQ (Witmer & Singer, 1998 ; version française Robillard et al., 2002) et la MINI (Sheehan & al., 1997 ; version française, Lecrubier & al., 1997).

L'échelle d'évaluation IPSM (Boyce & Parker, 1989) n'est pas présente dans cette étude. En effet, les différents items présents dans l'étude 1 avaient pour rôles de distraire le participant. Rappelons que la distraction dans cette étude renvoie au fait de détourner l'attention du participant du réel sujet de recherche, dans le but de ne pas biaiser les résultats. De plus, les données de cette échelle étaient récoltées pour une analyse ultérieure, puisqu'il semblerait, selon ses auteurs, que la sensibilité interpersonnelle soit une mesure sous-jacente du délire de persécution. Nous ne trouvons pas ici d'utilité indispensable à son utilisation.

Les échelles d'évaluation constituant la batterie d'évaluation virtuelle sont au nombre de 5. Nous retrouvons la SSPS (Freeman & al., 2007), l'entretien semi-structuré revisité, le SSQ (Kennedy & al., 1993 ; version française, Bouchard et al., 2001), la GPQ (Laforest & al., 2016), ainsi que l'EVA.

State Social Paranoïa Scale (SSPS, Freeman & al., 2007) :

En ce qui concerne la SSPS (Freeman & al., 2007 ; version française, Della Libera et al., (in prep)), tous les items constituant cette échelle ne sont pas présents. Puisque la batterie d'évaluation virtuelle vise l'optimisation de la détection du délire de persécution dans le cadre de la recherche scientifique, il nous paraît légitime de réduire le temps d'administration. Dans le cas de la SSPS, seuls les items distrayeurs sont absents. Leur présence se justifie seulement

par la mesure de la validité divergente, ils n'ont pas « un intérêt psychométrique à proprement parlé » (Freeman & al., 2007).

Entretien semi-structuré revisité :

La précision des idées de référence/persécution se fait grâce à l'entretien semi-structuré utilisé au cours de la première étude. Cependant, des difficultés liées à l'administration d'un entretien virtuel apparaissent. C'est pourquoi celui-ci a été revisité. Pour se faire, nous avons analysé les réponses à cet entretien ayant les plus hautes fréquences d'apparition au cours de l'étude 1. L'entretien semi-structuré est transformé en QCM (questionnaire à choix multiple) avec comme première question : « Qu'avez-vous pensé des personnes autour de vous ». Les propositions de réponses sont donc celles ayant eu la plus forte fréquence d'apparition lors de l'étude 1. Si la présence d'une interaction est détectée dans les réponses du participant, le système intelligent continue l'administration de l'entretien. Dans le cas contraire, l'entretien est clôturé.

Trois autres items constituent cet entretien et font respectivement référence au ressenti face à l'interaction, l'intention de cette interaction ainsi que les raisons de cette intention. Ce dernier item (« intention ») est présent uniquement si une intention est détectée par le participant. Enfin, si et seulement si une intention malveillante est identifiée, la sévérité de l'interprétation de l'intention est évaluée. Deux items portent sur la préoccupation et le stress provoqué par cette interaction et un item sur la conviction liée à cette intention. Ces trois derniers items présentent une échelle de Likert allant de 1 (pas du tout) à 10 (complètement).

Items supplémentaires :

Finalement, deux items supplémentaires sont présents. Ils servent à la détection d'éventuelle(s) idée(s) de référence/persécution. La réponse à cela permet au système intelligent d'envoyer la suite de l'évaluation en fonction des réponses. Ces deux items ont été sélectionnés puisqu'ils présentaient la plus haute fréquence de réponses positives lors de la présence d'idée(s) de référence et de persécution. Le premier item cible la détection d'idée(s) de référence. Une réponse positive à cet item provoque la présentation des autres items « idée de référence ». Le second item, quant à lui, vise la détection d'idée(s) de persécution et, par une réponse positive, provoque la présentation des autres items « idée de persécution ».

Les échelles d'évaluation étant présentées simultanément, le but réel de l'étude est de ce fait, dissimulé.

4) Procédure :

Au cours de cette étude, le même plan expérimental fut administré aux deux groupes (contrôle et clinique) à l'exception de l'administration du MINI (Sheehan & al., 1997) . Le but de l'étude qui leur était communiqué avant la passation était présenté ainsi « nous nous intéressons à la perception et au ressenti de cet environnement à 360° ». Le but réel de l'étude leur était révélé à la fin de la passation expérimentale.

Avant la passation, une consigne était donnée oralement à chaque participant par l'expérimentateur. Au cours de celle-ci, l'expérimentateur leur décrivait les différentes étapes de l'expérimentation en leur expliquant ce qu'est la réalité virtuelle. Il était précisé que le participant pouvait arrêter l'expérimentation quand il le voulait. Une fois le déroulement de l'étude expliqué, les participants étaient invités à remplir et signer un formulaire de consentement.

L'étude s'est déroulée en deux étapes, espacées d'une moyenne de 5 jours, dans le but d'éviter d'alourdir la passation expérimentale par une durée excessive. Lors de la première étape, le participant était invité à répondre à 5 questionnaires sur un ordinateur. Les données démographiques étaient d'abord interrogées, puis l'administration de la GPTS (Green & al., 2008), l'Audit (Saunders & al., 1993), la Dudit (Berman & al., 2005) et enfin, le questionnaire de tendance à l'immersion (ITQ, Witmer & Singer, 1998) . Les questionnaires étant disponibles en ligne, les participants « contrôles » avaient alors la possibilité de réaliser cette étape depuis chez eux, sans la présence de l'expérimentateur. Les participants « cliniques » se voyaient administrer, en plus, l'entretien structuré MINI (Sheehan & al., 1997) par l'expérimentateur, après le questionnaire de tendance à l'immersion. Cette première étape s'est ainsi déroulée, pour le groupe clinique, dans un bureau de l'établissement de santé Intercommunal de Soins Spécialisés de Liège.

La seconde étape commençait par l'administration de l'échelle visuelle analogue sur l'état émotionnel. Suite à cela, le participant était invité à enfiler le casque de réalité virtuelle pour l'étape d'habituation, dans laquelle il était exposé à un environnement à 360° d'un bar vide. Une fois habitué l'expérimentateur lui donnait la consigne suivante « *je vais à présent vous insérer dans plusieurs environnements similaires. À l'intérieur de ceux-ci, il y aura quelques personnes ; je vous demande de vous mettre dans l'environnement comme si vous y étiez et de faire attention à ces personnes. Essayer de vous faire une représentation de ce que*

vous pouvez penser d'elles et de ce qu'elles pourraient penser de vous. Lors de votre exploration, plusieurs questions vont apparaître devant vous. Je vous invite à répondre à ces questions ». S'en suivait alors l'administration de la batterie d'évaluation virtuelle.

Un temps de débriefing suivait la fin de l'expérimentation pour expliquer au participant les buts réels de l'étude.

III) Analyses statistiques :

Dans un premier temps, nous réaliserons le test de Shapiro-Wilk pour s'assurer de la normalité de l'échantillon puis un test de Student afin de vérifier l'absence de différence entre les sujets du point de vue de l'âge, du sexe et du niveau d'éducation. Cette analyse sera réalisée pour les deux parties de l'étude.

Suite à cela, nous vérifierons l'absence de cybermalaise et le sentiment de présence dans les films à 360° en comparant les scores aux échelles SSQ et GPQ en fonction des différents scénarii avec une analyse de variance multivariée simple. Cette analyse sera réalisée pour les deux parties de l'étude pour ensuite pouvoir comparer les résultats entre-eux.

Puis, nous testerons la corrélation entre les scores GPTS, SSPS et items additionnels de la première partie de l'étude, dans une analyse de variance multivariée simple avec les deux groupes expérimentaux. Par cette analyse statistique, nous pourrions déterminer si oui ou non, les vidéos à 360° déclenchent des idées de référence et de persécution. Ce test sera réalisé dans la seconde partie de l'étude mais avec seulement le score de l'échelle GPTS et de la SSPS.

Une analyse de variance multivariée simple sera à nouveau réalisée avec les scores aux échelles SSPS, items additionnels, IPSM et entretien semi-structuré pour déterminer l'existence de différence entre les deux groupes expérimentaux.

Finalement, nous réaliserons une analyse discriminante sur base des scores aux échelles SSPS et entretien semi-structuré dans le but de prouver l'existence d'une différence significative entre le groupe contrôle, le groupe schizophrénie avec délire de persécution et le groupe schizophrénie sans délire de persécution. Cette analyse sera réalisée pour les deux parties de l'étude, puis, nous comparerons les résultats de ces deux analyses discriminantes

entre-elles afin de déterminer si l'un des deux protocoles est plus efficace dans le déclenchement et la détection d'idées de persécution.

C) Discussion :

1) Rappel des hypothèses :

Ce présent travail visait à confirmer plusieurs hypothèses sur la base de l'utilisation de l'outil « film à 360° » dans l'évaluation des pensées paranoïaques.

Étude 1 :

Cette première étude se voulait valider l'utilisation de trois scénarii à 360°, comme déclencheurs d'idées de référence et/ou de persécution dans une population atteinte de schizophrénie non affective stabilisée. Cette hypothèse serait confirmée par un score élevé à l'échelle SSPS (Freeman & al., 2007), aux items additionnels et significativement supérieur pour le groupe « clinique », par rapport au groupe « contrôle ». Le tout, devant être corrélé avec les scores à l'échelle GPTS (GPTS, Green & al., 2008). Les films à 360° permettraient aussi de distinguer, sur base des scores aux échelles SSPS, items additionnels, entretien semi-structuré et IPSM (Boyce & Parker, 1989) la population contrôle de la population schizophrène sans délire de persécution et de la population schizophrène avec délire de persécution.

Étude 2 :

La seconde étude avait pour but l'amélioration de l'outil d'évaluation des pensées paranoïaques. Les hypothèses quant à cette amélioration prévoyaient un score supérieur à l'échelle SSPS pour le groupe « clinique », en comparaison avec le groupe « clinique » de la première étude. Une distinction supérieurement significative devait se manifester entre le groupe « clinique » et le groupe « contrôle » de cette étude, en comparaison avec le groupe « clinique » et « contrôle » de la première étude.

Finalement, pour ces deux études, les hypothèses suggéraient une faible apparition, voir une absence, de cybermalaise, confirmée par un faible score à l'échelle SSQ (Kennedy & al., 1993). Mais aussi un haut sentiment de présence, confirmé par un score élevé à l'échelle GPQ (Laforest & al., 2016).

2) Interprétation des résultats :

Au regard du contexte actuel et par mesure de prévention, les expérimentations n'ont pu se faire. Cependant, nous parlerons ici des potentiels résultats que nous aurions pu récolter.

La confirmation des hypothèses de notre première étude se serait manifestée par un score élevé à l'échelle SSPS et items additionnels pour la population « clinique », traduisant la présence d'idées de référence et/ou persécution lors de l'exposition aux scénarii à 360°. Sur la base du score à l'échelle SSPS, il aurait été possible de distinguer la population « clinique » de la population « contrôle », les scores les plus élevés étant attribués à la population atteinte de schizophrénie à délire de persécution. Les scores les moins élevés seraient, au contraire, attribués à la population « contrôle » et caractérisés par une absence d'idée de persécution. Les scores intermédiaires proviendraient d'une population atteinte de schizophrénie sans délire de persécution.

Nous rappelons encore une fois que ce travail s'inscrit dans la continuité de la théorie du continuum de la paranoïa. À l'issue de cette expérimentation, il serait donc envisageable de positionner les participants sur un continuum, sous la forme d'un classement ayant pour valeur de référence le score à l'échelle SSPS.

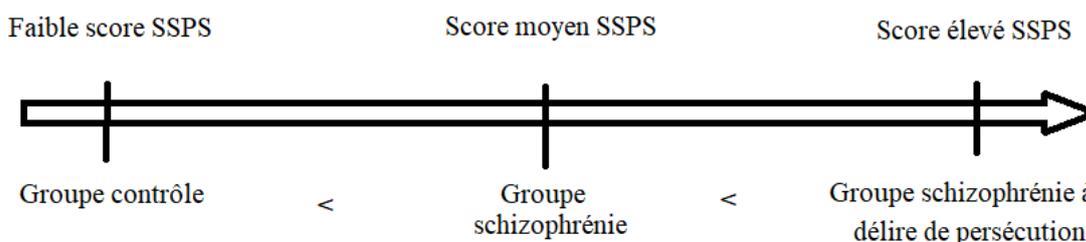


Figure 7 : Le continuum des scores SSPS

Ces résultats pointeraient vers la validation scientifique des trois films à 360° comme déclencheurs d'idées de persécution. Cette conclusion pourrait être formulée par comparaison des scores entre la population « clinique » et la population « contrôle ». Un faible score de la population « contrôle » à l'échelle SSPS traduirait l'absence d'idée de persécution vis-à-vis des films à 360°. L'environnement serait ainsi qualifié de neutre. En d'autre terme, ce faible score indiquerait l'absence de comportement ambigu de la part des acteurs, pouvant être attribuée à une potentielle hostilité perçue par les participants. Cependant, les participants

constituants le groupe « contrôle » pourraient développer des idées de référence au cœur des scénarii, puisque ces idées sont considérées comme étant le versant « normal » de la paranoïa (Freeman, 2016).

Pour ce qui est de la seconde étude, les scores à l'échelle SSPS pourraient être significativement différents des scores à cette même échelle, récoltés lors de l'étude 1. Cette différence de score traduirait une précision supérieure pour la seconde méthodologie, selon notre hypothèse, et donc, une précision supérieure pour la batterie d'évaluation virtuelle. Cette différence pourrait s'expliquer par un sentiment de présence plus fort et une absence de cybermalaise. L'enchaînement des scénarii et des échelles d'évaluation, de manière continue, supprimerait les interruptions et permettrait un meilleur rappel des idées de référence et de persécution.

De plus, les scores à l'échelle GPQ ne doivent pas être passés au second plan. Leur présence permettrait d'expliquer la confirmation ou le rejet de nos hypothèses. Ce questionnaire permet d'appréhender le sentiment de présence qui, rappelons-le, désigne le sentiment d' « être là » (Minsky 1980). Ainsi, un faible sentiment de présence serait corrélé avec un faible score à l'échelle SSPS. Le scénario étant considéré comme artificiel par le participant, celui-ci ne devrait pas développer d'idées de persécution et/ou de référence à l'égard des acteurs présents dans cet environnement.

Finalement, le score à l'échelle SSQ, mesurant la présence de cybermalaise, serait lui aussi un facteur explicateur du rejet des hypothèses. La présence de cybermalaise provoquerait la diminution du sentiment de présence (Witmer & Singer, 1998) et ainsi, la perception de l'environnement virtuel comme étant artificiel. Par découlement, la présence de cybermalaise provoquerait le non déclenchement d'idée de référence et/ou de persécution, de la part du participant qui, concentrerait son attention sur son ressenti.

Pourtant, le cybermalaise pourrait être considéré comme un facteur participant au déclenchement des idées de référence et/ou de persécution. Dans le modèle de déclenchement du délire de Freeman & al. (2002), le stress provoqué par une situation quelconque va déclencher une expérience anormale telle qu'une hallucination. Mais ce facteur stress pourrait être induit ou même remplacé par le cybermalaise. Lors de l'expression du cybermalaise, l'attention du sujet se focalise sur son ressenti désagréable (symptômes du cybermalaise) et délaisse les stimuli environnants, diminuant le sentiment de présence. Les biais cognitifs en jeu dans la schizophrénie pourraient alors se voir accentués du fait de la diminution des

ressources cognitives allouées à l'environnement. Ainsi, l'apparition du *jumping to conclusion* (Freeman 2007) ou encore l'amplification du style attributionnel (Campbell & Sedikides, 1999) par la présence d'un cybermalaise confirmerait les résultats de Freeman & al. (2014). Notons que cette explication s'applique uniquement pour le groupe « clinique », le groupe « contrôle » n'aurait pas d'augmentation d'idées de référence.

La présence de ces deux échelles (GPQ et SSQ) est d'autant plus nécessaire dans notre deuxième étude. Rappelons que le film à 360° se met en pause pour permettre aux participants de répondre aux différentes questions. Ces questions, apparaissant devant le participant, peuvent nécessiter un effort de mise au point du système visuel. Les questions apparaissent au premier plan alors que le regard du sujet se promène plus en profondeur. Ce facteur pourrait être considéré comme favorisant l'apparition de cybermalaise et diminuant le sentiment de présence.

3) Applications :

Nous précisons que la validation d'un tel outil (batterie d'évaluation virtuelle) tient son importance principale dans le domaine de la recherche expérimentale. Bien que des avantages soient évidents pour le domaine clinique, cette batterie, comme toute autre batterie, ne peut remplacer le clinicien, mais vise seulement à l'accompagner, en sa qualité d'outil.

Pratiques :

Le principal avantage à la validation de cet outil serait la facilitation de l'évaluation de la paranoïa. Les pensées propres à cette entité (référence et persécution) sont difficilement vérifiables. Cependant, les environnements proposés par cet outil permettraient de déclencher les idées paranoïaques. Ainsi, il devient facile de vérifier si les affirmations du sujet sont fondées.

Le second avantage concerne les biais expérimentaux. La validation d'un tel dispositif permettrait donc l'évaluation du phénomène paranoïaque mais en limitant l'impact des biais habituellement présents lors d'une évaluation. L'environnement virtuel étant conçu entièrement par les expérimentateurs, il est aisé de contrôler les différents éléments contenus dans la scène. Une expression du visage non contrôlée peut provoquer une réaction de la part du sujet « clinique », aboutissant à une idée de persécution. Ainsi, l'environnement virtuel

étant enregistré à l'avance, les expressions du visage sont contrôlées et évitent l'induction de faux positifs.

L'étude de la formation du délire pourra être approfondie. L'utilisation de l'environnement virtuel permet d'identifier de manière claire et précise le stimulus déclencheur de l'idée de référence/persécution. Ce stimulus peut être modifié ou supprimé aisément permettant l'élaboration de plusieurs conditions expérimentales à partir d'un seul environnement virtuel.

Par rapport aux travaux de Freeman & al., (2007), notre outil est conçu à partir de films à 360° avec la présence de véritables acteurs et non d'une réalité modélisée par ordinateur, occupée par des avatars. Le recours aux acteurs permettrait d'éviter l'*uncanny valley*. Rappelons que cet effet diminue le sentiment de présence et la confiance accordée (Mathur & Reichling., 2016). Dans ce cas, une induction de faux positifs est possible. Les films à 360° ne présentent pas ce biais.

Finalement, la batterie d'évaluation virtuelle permet un gain de temps pour la passation, qui s'adapte automatiquement en fonction des réponses du sujet et administre seulement les items nécessaires. Mais la cotation des réponses du sujet est, elle aussi, automatisée. Elle se fera donc rapidement et sans l'aide de l'expérimentateur.

Cliniques :

Les avantages de cet outil d'un point de vue clinique sont plus limités ; cependant, ils ne sont pas négligeables. Le plus important réside dans la standardisation de la manifestation et de l'évaluation d'un phénomène difficilement mesurable.

Les films à 360° proposent le même contexte d'évaluation, la même situation, au milieu des mêmes personnes, réalisant les mêmes actions (Bouchard & al., 2011). Il est donc aisé de détecter la manifestation du phénomène paranoïaque et de le distinguer d'une idée fondée sur la réalité.

S'ajoutant au déclenchement du phénomène, la batterie d'évaluation virtuelle propose la cotation automatisée de la paranoïa sur une échelle d'évaluation. Le système réalise donc la cotation d'une façon similaire au travers de toutes les passations. Sheehan & al. (1997) nous informent sur les biais, propres aux cliniciens (formulation des questions, interprétation, cotation), pouvant interférer l'évaluation et la rendre différente d'un clinicien à l'autre, pour

un même sujet. Les biais énoncés sont alors diminués, permettant une évaluation similaire entre tous les cliniciens et les patients.

Cependant, la batterie d'évaluation virtuelle ne peut remplacer une évaluation clinique comme l'affirme Mizutani (1985). Plusieurs arguments sont parfaitement légitimes. Ne serait-ce que pour l'importance du non-verbal que le clinicien prend en considération durant son entretien, mais que la batterie d'évaluation virtuelle est incapable d'intégrer dans son évaluation.

C'est pourquoi la batterie d'évaluation virtuelle doit être considérée comme un outil complémentaire à la pratique du clinicien et non comme une évaluation autonome. Néanmoins, comme il est déjà le cas actuellement sous l'appellation VRET (*Virtual Reality Exposure Therapy*; Wald 2004), l'environnement virtuel trouve une utilité supérieure dans l'accompagnement thérapeutique. Il permet l'introduction du patient dans une situation ou un contexte particulier en vue d'un objectif thérapeutique. Pourtant, là encore, les limites de cette approche se manifestent notamment dans l'alliance thérapeutique et le réduisent aux caractéristiques d'un outil. Le concept de l'alliance thérapeutique se définit autour de trois axes (les buts, les tâches et la relation entre le patient et le clinicien; Bordin 1979). L'établissement de cette alliance est important pour le bon déroulement de la thérapie (Krupnick & al., 1996) et ne peut être assumé par l'environnement virtuel.

4) Limites méthodologiques:

Les deux études présentées au cours de ce travail possèdent certaines failles, pour lesquelles nous proposons des pistes de résolution.

L'environnement virtuel :

Dans un premier temps, le sentiment de présence peut être amoindri, dans notre deuxième étude, par la présence de manettes de contrôle. Le participant a recours aux manettes pour répondre aux différentes questions d'évaluation. Cet élément, notamment présent pour les jeux-vidéo, se révèle être un potentiel amplificateur du caractère artificiel de l'environnement, puisqu'il ne permet pas l'isolement de l'environnement physique comme suggéré par Witmer & Singer (1998). Dans le cas où l'impact de cet élément sur le sentiment

de présence serait critique, l'utilisation de commandes vocales comme réponses aux questions devrait être étudiée et envisagée en tant qu'une solution appropriée.

La durée des vidéos à 360° avant l'apparition des items est fixée à une minute. Cette durée est parfaitement arbitraire du fait qu'elle permet au participant de percevoir différents détails de l'environnement mais suffisamment courte pour éviter l'intervention de biais mnésiques. Une alternative aurait-été de couper les séquences en fonctions des stimuli potentiellement déclencheurs de pensées de référence/persécution. Nous pourrions ainsi introduire deux stimuli par séquence. Cependant, les vidéos étant à 360° et le participant devant explorer ces environnements, la perception des stimuli par le sujet n'est pas assurée. Des faux négatifs pourraient apparaître dans les résultats.

De plus, la différence de durée entre les deux études permettrait de chercher un effet du temps d'exposition sur l'apparition d'idées de référence/persécution. Ainsi, il serait possible de déterminer l'existence d'une durée minimum d'exposition à l'environnement virtuel avant l'apparition de pensées paranoïaques.

Le séquençage des vidéos à 360° fut réalisé dans le but d'éviter l'intervention de biais mnésiques pouvant diminuer la quantité d'information restituée. Bien que plusieurs études aient mis en évidence la meilleure mémorisation des stimuli menaçants par des sujets atteints de schizophrénie (Bentall & Kaney, 1989 ; Green & al., 2001 ; Phillips, 2000), l'empan mnésique moyen reste le *magical number* (Miller 1956), soit sept, plus ou moins deux. Ce séquençage nous permet donc d'assurer la restitution de vingt-et-un, plus ou moins six, stimuli.

Ensuite, nous avons formulé l'hypothèse que l'apparition des items durant l'administration de la batterie d'évaluation virtuelle pourrait provoquer des cybermalaises. Si tel est le cas, il serait judicieux d'ancrer ces items au sein de l'environnement virtuel. De ce fait, les questions pourraient apparaître sur l'un des murs de l'environnement virtuel, évitant aux participants un effort oculomoteur.

Enfin, le casque de réalité virtuelle peut, lui aussi, être un facteur négatif dans le sentiment de présence. Cet argument est énoncé par Tabbaa & al., (2019). Durant leur étude, l'un des participants refusa de porter le casque sous prétexte que celui-ci provoquait une gêne. L'ergonomie du matériel en lui-même peut être optimisée. L'utilisation d'un protocole recourant à une installation de type CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*) ne

requiert pas de casque, et permet l'introduction de la représentation physique du corps du participant (Cruz-Neira & al., 1992). Cependant, la mise en place d'un tel système est beaucoup plus coûteuse et imposante que l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle.

Les scénarii :

En ce qui concerne les scénarii, nous avons noté plusieurs points pouvant induire des biais potentiels dans les résultats.

L'habituation des participants s'est déroulée une seule fois en début de protocole et uniquement dans le scénario « Bar » dénué d'acteur. Cette exposition pourrait provoquer une diminution de l'anxiété chez le participant lors de son exposition au scénario « Bar » en présence d'acteur et ainsi, diminuer le nombre d'idées de référence/persécution potentiellement déclenchées par l'environnement en question (Green & Phillips, 2004). Ce phénomène se traduirait par l'apparition de faux négatifs. Il serait peut-être préférable de remplacer ce scénario d'habituation par un environnement virtuel que l'on ne retrouve pas par la suite dans les scénarii servant à l'évaluation.

Le caractère artificiel peut être amplifié par la présence des acteurs, bien que ces derniers ne bénéficient pas de l'effet *uncanny valley*, à l'inverse des avatars. Rappelons que dans le cas d'un film à 360°, il n'y a pas d'interaction entre le participant et l'environnement. Aussi, dans le cas où le participant cherche à interagir avec l'un des acteurs, ce dernier n'aura aucune réaction. Le degré de réponse de l'environnement face aux actions du participant est un des éléments majoritairement influant sur le sentiment de présence (Garau & al., 2005). Dans ce cas, le degré de réponse face aux acteurs et aux objets environnants, est nul. Le fondement artificiel du scénario sera alors un peu plus perceptible, pouvant diminuer le sentiment de présence du participant et ainsi, provoquer de faux négatifs dans la détection d'idées de référence/persécution.

De manière plus précise, le scénario « Ascenseur » présente des acteurs avec une taille importante et non négligeable. Le contexte étant l'intérieur d'un ascenseur, la proximité physique est présente, pouvant même provoquer un sentiment d'oppression aboutissant à de l'anxiété. Cette situation pourrait donc être un terrain propice au développement d'idées de référence/persécution. Il serait intéressant de voir dans les résultats si les idées de référence/persécution se seraient manifestées significativement davantage dans ce scénario, en comparaison aux scénarii « Bar » et « Bibliothèque ». Cette différence pourrait se retrouver

aussi bien dans le groupe « clinique » que dans le groupe « contrôle ». La conséquence à cela serait la présence de faux positifs détectant la présence d'idées de référence/persécution, de manière erronée.

Les échelles d'évaluation :

Le reproche majeur que nous pourrions formuler à l'égard des échelles d'évaluation des idées de référence/persécution au sein de notre protocole est la possible induction de ces idées chez le participant. Le sujet pourrait être influencé par la première série d'items. Sa perception de la deuxième séquence vidéo serait orientée vers la détection d'une menace. C'est pourquoi nous avons choisi l'intervention d'un système expert permettant de contrôler l'ordre des questions, allant de la plus neutre possible, pour évoluer, en fonction des réponses du participant, vers des questions de plus en plus ciblées.

Certains items des différentes échelles d'évaluation présentes dans la batterie d'évaluation virtuelle (SSPS, ITQ, GPQ et SSQ) peuvent paraître ambigus pour les participants. C'est le cas de l'item 13 de la SSPS « Quelqu'un m'avait dans le collimateur » ou encore l'item 5 du SSQ « Difficulté à faire le focus ». Bien sûr, cette compréhension est relative au participant. Cependant, l'incompréhension d'un item peut provoquer de faux positifs ou de faux négatifs. Puisque le sujet est « coupé » de l'expérimentateur par son immersion dans l'environnement virtuel, une demande d'éclaircissement de l'item ne sera pas forcément formulée. Dans le cas contraire, le participant interpellant l'aide de l'expérimentateur se verra quitter son expérience immersive. Le sentiment de présence en sera impacté négativement. Néanmoins, il est important de souligner que l'interprétation des questions peut être différente d'un sujet à l'autre. Il ne semble exister, à ce jour, aucune solution pour remédier parfaitement à cela, même en dehors de notre étude, et notre outil ne permet pas la résolution de ce problème.

L'échelle SSPS fut développée pour accompagner un environnement virtuel (Freeman & al., 2007). L'évaluation du phénomène paranoïaque par cet outil se fait à l'aide d'une réalité virtuelle déclenchant des idées de référence et/ou de persécution. Cependant, l'utilisation de cette échelle dans un film à 360° peut poser question. Comme nous l'avons vu précédemment, la réalité virtuelle et les films à 360° présentent certaines similitudes mais aussi de nombreuses différences notables (*uncanny valley* ; avatar vs. acteur ; interaction). Il serait bon de s'interroger sur l'adéquation de cette échelle vis-à-vis de son utilisation dans un film à 360°. L'une des solutions serait de développer une échelle d'évaluation propre aux

films à 360°, prenant en considération toutes les caractéristiques de cette modalité. De plus, cette échelle vise uniquement l'évaluation d'idées de persécution et non d'idées de référence. Ce point est une faiblesse de son utilisation dans un contexte d'évaluation du continuum de la paranoïa. Enfin, les items sont au passé. Comme précisé par Freeman & Garety (2000), les idées de persécution sont formulées au futur, signifiant que « l'action va se réaliser ». Cette caractéristique des idées de persécution pourrait induire des faux négatifs dans la détection de ces idées.

Participants :

De manière générale, il serait judicieux d'effectuer cette recherche avec un échantillon total supérieur à celui prévu dans la présente étude. Un total de 60 participants, « cliniques » et « contrôles » confondus, n'est pas suffisant pour témoigner de la validité psychométrique d'un nouvel outil d'évaluation. Pour se faire, nous devons réaliser un test de puissance pour déterminer la taille de l'échantillon nécessaire à la validation de notre étude. Les participants seront répartis équitablement dans les groupes expérimentaux (« clinique » ; « contrôle ») et apparié en âge, sexe et niveau d'éducation. Cependant, nous gardons à l'esprit l'importance d'une telle réalisation. L'effectif total de l'échantillon sera conséquent, d'autant qu'il s'agit de recruter des personnes atteintes de schizophrénie.

Finalement, la comparaison des résultats des deux études doit se faire en respectant un appariement entre les participants (âge, sexe, niveau d'éducation) pour en assurer la validité. Nous insistons sur le fait que cet élément doit être pris en considération et implique une difficulté supplémentaire non négligeable à la réalisation de ce travail.

Conclusion :

En validant la batterie d'évaluation virtuelle, permettant d'évaluer les pensées paranoïaques des participants, nous nous orientons vers une possibilité de standardiser l'évaluation de plusieurs troubles se manifestant dans une situation en particulier. Le principe reste le même. Le sujet est exposé à un environnement virtuel réalisé dans le contexte d'un trouble spécifique. Suite à la première interaction déclenchant potentiellement l'apparition d'un symptôme, le premier item de l'échelle d'évaluation du symptôme est présenté. En fonction de la réponse du sujet, la vidéo à 360° reprend la lecture en continuant de cibler le

stimulus déclencheur et présente alors des items permettant de détailler et de préciser le vécu du sujet face à ce stimulus. Dans le cas contraire, le stimulus ne déclenche pas de réponse ; la vidéo 360° passe à un second stimulus ou à un autre contexte situationnel et poursuit l'administration des items.

L'outil final proposera alors plusieurs films à 360°, comprenant des échelles d'évaluation de différents symptômes, aboutissant à une évaluation globale du sujet, et cela pour plusieurs troubles. C'est pourquoi cette recherche peut s'inscrire dans le courant transdiagnostique. L'évaluation d'un processus cognitif récurrent, ayant pour objectif la détection de la présence d'un danger dans une situation serait un symptôme partagé par plusieurs pathologies (phobie sociale, hypochondrie, schizophrénie ; Mansell & al., 2008). La détection d'un tel symptôme pathologique pourrait permettre à la batterie d'évaluation virtuelle d'exposer le participant à un second scénario et d'administrer les items en rapport avec l'hypothèse diagnostique. Cette démarche permet la formulation initiale d'hypothèses pour les éliminer au fur et à mesure de l'administration et ainsi, tester les hypothèses restantes. Le diagnostic se précisera tout au long de l'administration.

Cet outil permettrait aussi de déterminer l'existence d'un continuum évolutif des troubles mentaux. La sévérité du trouble sera évaluée par la batterie d'évaluation virtuelle. Les résultats seront comparés au fil des années. Ce qui permettrait de déterminer, détecter les prémices d'un trouble et de suivre son évolution au cours du temps. Pour se faire, une étude longitudinale est requise. La batterie d'évaluation virtuelle prendrait la forme d'un bilan psychologique testant une multitude de diagnostics par le biais de différentes échelles et différents scénarii. Cependant, l'administration d'un tel outil serait particulièrement lourde pour le sujet.

À l'heure actuelle, il est encore trop tôt pour envisager la conception d'un tel outil et ce n'est pas là le but de ce présent travail. C'est pourquoi, la seule recommandation que nous pourrions formuler aux futures investigations s'inscrivant dans la continuité de celle-ci, si ce n'est de réaliser le protocole expérimental de cette étude, concerne l'échelle d'évaluation. Il serait intéressant de réaliser des échelles évaluant la présence d'idées de référence et de persécution, spécifiques à des films à 360°. En d'autres termes, chaque film à 360° aurait son échelle attitrée. Ce qui permettrait de réaliser une étude précise et de détailler des stimuli déclencheurs des idées paranoïaques en les questionnant directement (contexte, expression du visage, rire, regard, proximité...).

Abstract :

En vue des recherches précédentes sur la paranoïa, il semblerait qu'il existe une continuité des symptômes entre le « normal » et le « pathologique ». Par analogie, la paranoïa serait représentée sous la forme d'un continuum. Certains auteurs se sont tournés vers les nouvelles technologies afin d'étudier la symptomatologie de la paranoïa et notamment par l'utilisation de la réalité virtuelle. Notre étude vise la validation de vidéos à 360° comme déclencheurs d'idées de référence et de persécution. Mais aussi l'exploration de la conception d'une nouvelle batterie d'évaluation utilisant un casque de réalité virtuelle.

Dans la première partie de notre étude, l'échantillon se compose d'un groupe contrôle et d'un groupe clinique (schizophrénie). L'échelle GPTS est administrée à l'échantillon avant l'exposition à trois environnements virtuels différents. Suite à l'exposition à chaque environnement virtuel, les échelles SSPS, GPQ, et SSQ sont administrées.

Dans la seconde partie de notre étude, un échantillon semblable est utilisé. L'échelle GPTS est administrée avant l'exposition aux environnements virtuels. Cependant, les vidéos à 360° s'enchainent les unes à la suite des autres et les échelles SSPS, GPQ et SSQ sont directement administrées par le casque de réalité virtuelle.

Le contexte actuel des choses ne nous a pas permis de réaliser cette étude. Cependant, nous attendions la présence d'idées de référence et de persécution pour le groupe schizophrène au sein des vidéos à 360°. Nous attendions un sentiment de présence significatif et une absence de cybermalaise. Enfin, la batterie d'évaluation devrait permettre une évaluation plus précise des idées de référence et de persécution, ainsi qu'un sentiment de présence supérieur.

Bibliographie :

- Accietto, C. (2003). La validation d'une version française du questionnaire A.U.D.I.T. "Alcohol Use Identification Test". *Université de Genève. Thèse, 2003.*
- Al-Issa, I. (1995). The illusion of reality or the reality of illusion: Hallucinations and culture. *The British Journal of Psychiatry, 166*(3), 368–373.
- American Psychiatric Association. (1968). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 2e éd. Washington, American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association. (2000). *Manuel Statistique et Diagnostique des Troubles Mentaux*, 4ème Édition texte révisé. (DSM IV-TR). American Psychiatric Association. Washington DC.
- American Psychiatric Association. (2013). *Manuel Statistique et Diagnostique des Troubles Mentaux*, (5ème éd.). American Psychiatric Association. Washington, DC.
- Archer, D., & Finger, K. (2018). Walking in another's virtual shoes: Do 360-degree video news stories generate empathy in viewers? Available at: www.cjr.org/tow:center_reports/virtual-reality-news-empathy.php
- Bebbington, P. E., McBride, O., Steel, C., Kuipers, E., Radovanović, M., Brugha, T., Jenkins, R., Meltzer, H., & Freeman, D. (2013). The structure of paranoia in the general population. *British Journal of Psychiatry, 202*(06), 419–427.
- Bentall, R. P., Corcoran, R., Howard, R., Blackwood, N., & Kinderman, P. (2001). Persecutory delusions: A review and theoretical Integration. *Clinical Psychology Review, 21*(8), 1143–1192.
- Bentall, R. P., & Kaney, S. (1989). Content specific information processing and persecutory delusions: An investigation using the emotional Stroop test. *British Journal of Medical Psychology, 62*(4), 355–364.
- Bentall, R. P., Kinderman, P., Kaney, S. (1994). The self, attributional processes and abnormal beliefs: Towards a model of persecutory delusions. *Behav. Res. Ther., 32*, Elsevier Sci. Ltd Pergamon, pp. 331-341.

- Berman, A. H., Bergman, H., Palmstierna, T., & Schlyter, F. (2005). Evaluation of the Drug Use Disorders Identification Test (DUDIT) in criminal justice and detoxification settings and in a Swedish population sample. *European Addiction Research, 11*(1), 22–31.
- Berman, A. H., & Brown, T. G. (2013). Validation de la version française de la DUDIT. *Programme de recherche sur les addictions, Institut universitaire en santé mentale Douglas, Montréal, Québec.*
- Billinhurst, M., & Weghorst, S. (1995). The use of sketch maps to measure cognitivemaps virtual of environments. *In Proceeding of Virtual Reality Annual International Symposium*, pp. 40-47.
- Blauert, J., Lehnert, H., Sahrhage, J., & Strauss, H. (2000). An interactive virtual-environment generator for psychoacoustic research. *I: Architecture and Implementation, Acustica – acta acustica, Vol 86*, pp. 94-102
- Bleuler E. (Trans. J. Zinkin), (1950). Dementia praecox or the group of schizophrenias. *New York, NY: International Universities Press.*
- Bordin, E. S. (1979). The generalizability of the psychoanalytic concept of the working alliance. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice, 16*(3), 252–260. doi:10.1037/h0085885
- Botella, C., Serrano, B., Baños, R., & García-Palacios, A. (2015). Virtual reality exposure-based therapy for the treatment of post-traumatic stress disorder: A review of its efficacy, the adequacy of the treatment protocol, and its acceptability. *Neuropsychiatric Disease and Treatment 11*, 2533–2545.
- Bouchard, S., Dumoulin, S., Monthuy-Blanc, J., Labonté-Chartrand, G., Robillard, G., & Renaud, P. (2011). Perceived realism contributes to the presence experienced in a virtual environment. *Interacting with Computers.*
- Bouchard, S., Robillard, G., Renaud, P., & Bernier, F. (2001). Exploring new dimensions in the assessment o virtual reality induced side effects. *Journal of Computer and Information Technology. 1.* 20-32.

- Bouchard, S., St-Jacques, J., Renaud, P., & Wiederhold, B. K. (2009). Side effects of immersions in virtual reality for people suffering from anxiety disorders. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*, 2, 127–137.
- Bourcier, D. (2001). De l'intelligence artificielle à la personne virtuelle : Émergence d'une entité juridique ? *Droit et société*, 49(3), 847-871.
- Bouvier, P. (2009). *La présence en réalité virtuelle, une approche centrée utilisateur*. Université Paris-Est.
- Boyce, P., & Parker, G. (1989). Development of a scale to measure interpersonal sensitivity. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 23(3), 341–351.
- Brodman, K. (1949). The Cornell Medical Index. *Journal of the American Medical Association*, 140(6), 530.
- Cameron, N. (1959). The paranoid pseudo-community revisited. *American Journal of Sociology* 65, no. 1 (Jul., 1959): 52-58.
- Campbell, W. K., & Sedikides, C. (1999). Self-threat magnifies the self-serving bias: A meta-analytic integration. *Review of General Psychology*, 3(1), 23–43.
- Capgras, J., Sérieux, P. (1909). *Les folies raisonnantes*. Paris, Alcan.
- Clérambault, G. G. (1921). Les délires passionnels. Érotomanie, revendication, jalousie. *Œuvres psychiatriques, Paris, Frénésie, 1987*, p. 344.
- Clus, D., Larsen, M. E., Lemey, C., & Berrouguet, S., (2018). The use of virtual reality in patients with eating disorders: systematic review. *J Med Internet Res*, 20(4):e157.
- Coid, J. W., Ullrich, S., Kallis, C., Keers, R., Barker, D., Cowden, F., & Stamps, R. (2013). The Relationship Between Delusions and Violence. *JAMA Psychiatry*, 70(5), 465.
- Collett, N., Pugh, K., Waite, F., & Freeman, D. (2016). Negative cognitions about the self in patients with persecutory delusions: An empirical study of self-compassion, self-stigma, schematic beliefs, self-esteem, fear of madness, and suicidal ideation. *Psychiatry Research*, 239, 79–84.

- Conseil Supérieur de la Santé. (2019). *DSM(5) : Utilisation et statut du diagnostic et des classifications des problèmes de santé mentale*. Bruxelles: CSS. Avis n° 9360.
- Corcoran, R., Mercer, G., & Frith, C. D. (1995). Schizophrenia, symptomatology and social inference: Investigating “theory of mind” in people with schizophrenia. *Schizophrenia Research, 17*, pp. 5-13
- Costello, C. G. (1992). Research on symptoms versus research on syndromes. *British Journal of Psychiatry, 160*(03), 304–308.
- Cummings, J. L. (1985). Organic delusions: Phenomenology, anatomical correlations, and review. *British Journal of Psychiatry, 146*, 184-197.
- Cutting, J., & Shepherd. M. (1987). The clinical roots of the schizophrenia concept. *Cambridge University Press*.
- Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., DeFanti, T. A., Kenyon, R. V., & Hart. J. C. (1992). The CAVE: Audio visual experience automatic virtual environment. *Communications of the ACM, 35*(6):64–72, 1992.
- Daalman, K., Van Zandvoort, M., Bootsman, F., Boks, M., Kahn, R., & Sommer, I. (2011). Auditory verbal hallucinations and cognitive functioning in healthy individuals. *Schizophrenia Research, 132*(2-3), 203–207.
- Dagonet, J., & Duhamel, G. (1888). *Traité clinique des maladies mentales*. Paris, Delahaye et Lecrosnier.
- Della Libera, C., Laroi, F., Raffard, S., and Laloyaux, J. (under review). Exploration of the paranoia hierarchy in the general population : Evidence of an age effect mediated by maladaptive emotion regulation strategies.
- Della Libera, C., Quertemont, E., Laloyaux, J., and Laroi, F. (in prep). Using 360-degree video to assess paranoia in non clinical population : validation study.
- De Portugal, E., Diaz-Caneja, M., Gonzalez-Molinier, M., de Castro. M. J., & del Amo. V. (1980). Arango Disorders, 3rd edition, *American Psychiatric Association*. Washington DC.

- Dubois, E. (2001). Chirurgie augmentée : Un cas de réalité augmentée ; Conception et réalisation centrées sur l'utilisateur. *Interface homme-machine [cs.HC]*. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, 2001. Français. fftel-00004676f.
- Ellis, S. R. (1991). Nature and origins of virtual environments: A bibliographical essay. *Computing Systems in Engineering*, 2(4), 321–347.
- Fear, C. F., MacMonagle, T., & Healy, D. (1998). Delusional disorders boundaries of a concept. *Eur Psychiatry*, 13 :210-8.
- Fenigstein A, Venable PA (1992). Paranoia and selfconsciousness. *Journal of Personality and Social Psychology* 62, 129–138.
- Frank, L., Kennedy, R. S., Kellogg, R. S., & McCauley, M. E. (1983). Simulator sickness: A reaction to a transformed perceptual world. *Presented at the Second Symposium of Aviation Psychology, Aviation Psychology Laboratory, Ohio State University, Columbus, OH, 25-28.*
- Freeman, D. (2007). Suspicious minds: The psychology of persecutory delusions. *Clinical Psychology Review*, 27, 425–457.
- Freeman, D. (2016). Persecutory delusions: a cognitive perspective on understanding and treatment. *The Lancet Psychiatry*, 3(7), 685–692.
- Freeman, D., Bradley, J., Antley, A., Bourke, E., DeWeever, N., Evans, N., Cernis, E., Sheaves, B., Waite, F., Dunn, G., Slater, M., & Clark, D. M. (2016). Virtual reality in the treatment of persecutory delusions: Randomised controlled experimental study testing how to reduce delusional conviction. *British Journal of Psychiatry*, 209(01), 62–67.
- Freeman, D., & Garety, P.A. (2000). Commentary on the content of persecutory delusions: Does the definition need clarification? *British Journal of Clinical Psychology* 39, 407 – 414.
- Freeman, D., Garety, P. A., Bebbington, P. E., Smith, B., Rollinson, R., Fowler, D., Kuipers, E., Ray, K., & Dunn, G. (2005). Psychological investigation of the structure of paranoia in a non-clinical population. *British Journal of Psychiatry*, 186(05), 427–435.

- Freeman, D., Garety, P. A., Kuipers, E., Fowler, D., & Bebbington, P. E. (2002). A cognitive model of persecutory delusions. *British Journal of Clinical Psychology, 41*(4), 331–347.
- Freeman, D., Garety, P. A., & Phillips, M. L. (2000). An examination of hypervigilance for external threat in individuals with generalized anxiety disorder and individuals with persecutory delusions using visual scan paths. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 53*(2), 549–567.
- Freeman, D., Lister, R., Waite, F., Yu, L. M., Slater, M., Dunn, G., & Clark, D. (2019). Automated psychological therapy using virtual reality (VR) for patients with persecutory delusions: Study protocol for a single-blind parallel-group randomised controlled trial (THRIVE). *Trials 20*, 87.
- Freeman, D., Pugh, K., Antley, A., Slater, M., Bebbington, P., Gittins, M., Dunn, G., Kuipers, E., Fowler, D., & Garety, P. (2008). Virtual reality study of paranoid thinking in the general population. *British Journal of Psychiatry, 192*(04), 258–263.
- Freeman, D., Pugh, K., Green, C., Valmaggia, L., Dunn, G., & Garety, P. (2007). A measure of state persecutory ideation for experimental studies. *The Journal of Nervous and Mental Disease, 195*(9), 781–784.
- Freeman, D., Pugh, K., Vorontsova, N., Antley, A., & Slater, M. (2010). Testing the continuum of delusional beliefs: An experimental study using virtual reality. *J Abnorm Psychol, 119*(1), 83-92.
- Freeman, D., Startup, H., Dunn, G., Černis, E., Wingham, G., Pugh, K., Cordell, J., Mander, H. and Kingdon, D. (2014). Understanding jumping to conclusions in patients with persecutory delusions: working memory and intolerance of uncertainty. *Psychological Medicine, 44*(14), 3017–3024.
- Frith, C. D., & Corcoran, R. (1996). Exploring ‘Theory of Mind’ in people with schizophrenia. *Psychological Medicine, 26*(3), 521–530.
- Fuchs, P., Moreau, G. & Guitton, P. (2011). *Virtual reality: Concepts and technologies*. CRC Press.

- Garau, M., Slater, M., Pertaub, D.-P., & Razzaque, S. (2005). The responses of people to virtual humans in an immersive virtual environment. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, *14*, 104-116.
- Garcia-Palacio, A., Botella, C., Hoffman, H., & Fabregat, S. (2007). Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *Cyberpsychology & Behavior*, *10*:722–724
- Garrabé, J. (1989). *Dictionnaire Taxinomique de Psychiatrie*. Paris, Masson.
- Goodman, W. K., Price, L. H., Rasmussen, S. A., & Mazure, C., Fleischmann, R. L., Hill, C. L., Heninger, G. R., & Charney, D. S. (1989). The Yale–Brown Obsessive–Compulsive Scale. I. Development, use, and reliability. *Arch Gen Psychiatry*, *46* (11): 1006–1011.
- Green, C. E. L., Freeman, D., Kuipers, E., Bebbington, P., Fowler, D., Dunn, G., & Garety, P. A. (2007). Measuring ideas of persecution and social reference: the green et al. Paranoid thought scales (GPTS). *Psychological Medicine*, *38*(01).
- Green, M. J., & Phillips, M. L. (2004). Social threat perception and the evolution of paranoia. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, Vol. 28, pp. 333–342.
- Green, M. J., Williams, L. M., & Davidson, D. J. (2001). Processing of threat-related affect is delayed in delusion-prone individuals. *British Journal of Clinical Psychology*, *40*(2), 157–165.
- Green, M. J., Williams, L. M., & Davidson, D. (2003). Visual scanpaths to threat-related faces in deluded schizophrenia. *Psychiatry Research*, *119*(3), 271–285.
- Greist, J. H., Laughren, T. P., Gustafson, D. H., Stauss, F. F., Rowse, G. L., & Chiles, J. A. (1973). A computer interview for suicide-risk prediction. *American Journal of Psychiatry*, *130*(12), 1327–1332.
- Grillon, C. (2008). Models and mechanisms of anxiety: evidence from startle studies. *Psychopharmacology*, *199*(3), 421-437.
- Grimby, A. (1993). Bereavement among elderly people: grief reactions, post-bereavement hallucinations and quality of life. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *87*(1), 72–80.

- Haustgen, T., Sinzelle, J. (2010). *Emil Kraepelin (1856-1926) - III. Les Grandes Entités Cliniques*. Annales Médico-Psychologiques, Revue Psychiatrique, Elsevier Masson, 168 (10), pp.792.
- Heeter, C. (1992). Being there: the subjective experience of presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(2), 262-271.
- Heilig, M. (1962). Sensorama stimulator. *U.S. Patent #3,050,870*.
- Heinroth, J. C. A. (1818). *Lehrbuch der Störungen des Seelenlebens oder die Störungen und ihrer Behandlung*, Leipzig, Vogel.
- Holland, P. C. (1990). Event representations in pavlovian conditioning: image and action. *Cognition* 37, 105 –131.
- Holland, P. C., & Straub, J. J. (1979). Differential effects of two ways of devaluing the unconditioned stimulus after Pavlovian appetitive conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5(1), 65–78.
- Hor, K., & Taylor, M. (2010). Review: Suicide and schizophrenia: a systematic review of rates and risk factors. *Journal of Psychopharmacology*, 24(4_suppl), 81–90.
- Huq, S. F., Garety, P. A., & Hemsley, D. R. (1988). Probabilistic judgements in deluded and non-deluded subjects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 40(4), 801–812.
- Janet, P. (1932). Les délires d'influence et les sentiments sociaux. 1. L'hallucination dans le délire de persécution. *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger*, Paris, cinquante-septième année, CXIII, janvier-juin 1932, pp. 61-98.
- Johnson, D. M. (2005). Research Report 1832. Introduction to and review of simulator sickness research. *U.S. Army Research Institute*. 20050627 083.
- Kaney, S., & Bentall, R. P. (1989). Persecutory delusions and attributional style. *British Journal of Medical Psychology*, 62(2), 191–198.
- Kant, I. Cité dans ; LaValle, S. (2017). *Virtual Reality*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Kätsyri, J., Förger, K., Mäkäräinen, M., & Takala, T. (2015). A review of empirical evidence on different uncanny valley hypotheses: support for perceptual mismatch as one road to the valley of eeriness. *Frontiers in Psychology*, 6.
- Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator sickness questionnaire: an enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203–220.
- Krawczyk, D. C. (2018). *Reasoning: The Neuroscience of How we Think*. Elsevier, San Diego, CA.
- Krupnick, J. L., Sotsky, S. M., Simmens, S., Moyer, J., Elkin, I., Watkins, J., & Pilkonis, P. A. (1996) The role of therapeutic alliance in psychotherapy and pharmacotherapy outcome : Findings in the National Institute of Mental Health Treatment of Depression Collaborative Research Program. *J Consult Clin Psychol* ; 64 : 532-9.
- Lackner, J. R. (2014). Motion sickness: more than nausea and vomiting. *Experimental Brain Research*, 232(8), 2493–2510.
- Laforest, M., Bouchard, S., Crétu, A. M., & Mesly, O. (2016). Inducing an anxiety response using a contaminated virtual environment: Validation of a therapeutic tool for obsessive-compulsive disorder. *Frontiers in ICT*, 3(SEP).
- Le Bihan, P., & Bénézech, M. (2010). *Personnalités Paranoïaques*. EMC, Psychiatrie. Paris, Elsevier, 37-490-F-10.
- Lecrubier, Y., Sheehan, D. V., Weiller, E., Amorim, P., Bonora, I., Sheehan, K. H., Janavs, J., & Dunbar, G. C. (1997). The Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI). A short diagnostic structured interview: Reliability and validity according to the CIDI. *European Psychiatry*, 12(5), 224–231.
- Lee Baer, Ph. D., Michael W., Brown-Beasley, M. A., James Sorce, Ph. D., Ana, I. & Henriques, B.A. (1993). Computer-assisted telephone administration of a structured interview for obsessive-compulsive disorder. *American Journal of Psychiatry*, 150(11), 1737–1738.
- Lévy, B. (2019). Histoire et Philosophie de la Psychiatrie au XXe Siècle : regards croisés franco-allemands. *Revue germanique internationale*, 30, p.39-63.

- Lewis, S. F., & Garver, D. L. (1995). Treatment and diagnostic subtype in facial affect recognition in schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research*, 29(1), 5–11.
- Lucas, R. W., Mullin, P. J., Luna, C. B., & McInroy, D. C. (1977). Psychiatrists and a computer as interrogators of patients with alcohol-related illnesses: a comparison. *The British Journal of Psychiatry*, 131(2), 160–167.
- Manschreck, T., & Petri, M. (1978). The paranoid syndrome. *The Lancet*, 312(8083), 251–254.
- Mansell, W., Harvey, A., Watkins, E. R., & Shafran, R. (2008). Cognitive behavioral processes across psychological disorders: a review of the utility and validity of the transdiagnostic approach. *International Journal of Cognitive Therapy*, 1(3), 181-191.
- Marcos-Pablos, S., González-Pablos, E., Martín-Lorenzo, C., Flores, L. A., Gómez-García-Bermejo, J., & Zalama, E. (2016). Virtual avatar for emotion recognition in patients with schizophrenia: a pilot study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10.
- Mathews, A. (1990). Why worry? The cognitive function of anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, 28(6), 455–468.
- Mathur, M. B., & Reichling, D. B. (2016). Navigating a social world with robot partners: A quantitative cartography of the Uncanny Valley. *Cognition*, 146, 22–32.
- McKay, R., Langdon, R., & Coltheart, M. (2005). Paranoia, persecutory delusions and attributional biases. *Psychiatry Research*, 136(2–3), 233–245.
- McKay R, Langdon R, Coltheart M (2006) The Persecutory Ideation Questionnaire. *J Nerv Mental Dis*. 194:628 – 631.
- Mehl, S., Rief, W., Lüllmann, E., Ziegler, M., Kesting, M. L., & Lincoln, T. M. (2010). Are Theory of Mind deficits in understanding intentions of others associated with persecutory delusions? *Journal of Nervous and Mental Disease*, 198(7), 516–519.
- Meindl, J. N., Saba, S., Gray, M., Stuebing, L., & Jarvis, A. (2019). Reducing blood draw phobia in an adult with autism spectrum disorder using low-cost virtual reality exposure therapy. *J Appl Res Intellect Disabil*. 2019;00:1–7.

- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- Minsky, M. (1980). Telepresence. *Omni*, June, 45–51.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.
- Mizutani, A. R. (1985). The automated psychiatric interview in perspective. *Proceedings of the Ninth Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care*. Baltimore: IEEE. 352-356.
- Mori, M. (1970). *The Uncanny Valley*, Energy, vol. 7, no. 4, pp. 33–35.
- Morrison, A., Haddock, G., & Tarrier, N. (1995). Intrusive Thoughts and Auditory Hallucinations: A Cognitive Approach. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 23(3), 265-280.
- Organisation Mondiale de la Santé. (1993). *Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement, 10e édition (cim-10)*, 1 vol., Paris, Masson.
- Nef, F., Philippot, P., & Verhofstadt, L. (2012). L’approche processuelle en évaluation et intervention cliniques : une approche psychologique intégrée. *Rev Franc Clin Comp Cog*, 17 : 4-23.
- Paniagua, F. A. (2013). Culture-bound syndromes, cultural variations, and psychopathology. In F. A. Paniagua & A.-M. Yamada (Eds.), *Handbook of multicultural mental health: Assessment and treatment of diverse populations*. Elsevier, (p. 25–47).
- Parker, G., Blignault, I., & Manicavasagar, V. (1988). Neurotic depression: delineation of symptom profiles and their relation to outcome. *British Journal of Psychiatry*, 152(01), 15–23.
- Philippot, P., Dethier, V., Vervliet, B., Treanor, M., Conway, C., Zbozinek, T., & Craske, M. G. (2015). Maximiser la thérapie par exposition: Une approche basée sur

- l'apprentissage par inhibition [Maximizing exposure therapy: An inhibitory learning approach]. *Revue Francophone de Clinique Comportementale et Cognitive*, 20(3), 4–34.
- Phillips, M. L., Senior, C., & David, A. S. (2000). Perception of threat in schizophrenics with persecutory delusions: an investigation using visual scan paths. *Psychological Medicine*, 30(1), 157–167.
- Piette, P., & Pasquier, J. (2012). Réalité virtuelle et rééducation. *Kinésithérapie, La Revue*, 12(128-129), 38–41.
- Pollick, F. E. (2010). In Search of the Uncanny Valley. *User Centric Media*, 69-78.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 515–526.
- Rawlings, D., & Freeman, J. L. (1996). A questionnaire for the measurement of paranoia/suspiciousness. *British Journal of Clinical Psychology*, 35(3), 451–461.
- Roberts, R. C., & West, R. (2015). Natural epistemic defects and corrective virtues. *Synthese*, 192(8), 2557–2576.
- Robillard, G., Bouchard, S., Fournier, T., & Renaud, P. (2003). Anxiety and presence during vr immersion: a comparative study of the reactions of phobic and non-phobic participants in therapeutic virtual environments derived from computer games. *CyberPsychology & Behavior*, 6(5), 467–476.
- Robillard, G., Bouchard, S., Renaud, P., & Cournoyer, L.G. (2002). Validation canadienne-française de deux mesures importantes en réalité virtuelle : l'Immersive Tendencies Questionnaire et le Presence Questionnaire. *Communication par affiche présentée au 25e congrès de la Société Québécoise pour la Recherche en Psychologie (SQRP)*, Trois-Rivières, 1-3 novembre.
- Roca-Bennasar, M., Garcia-Mas, A., Llaneras, N., & Blat, J. (1991). Kraepelin: An expert system for the diagnosis of obsessive-compulsive disorders. *European Psychiatry*, 6(4), 171-175.
- Rose, G., & Barker, D. J. (1978). Epidemiology for the uninitiated. what is a case? Dichotomy or continuum? *BMJ*, 2(6141), 873–874.

- Rosenfeld, R., Dar, R., Anderson, D., Kobak, K. A., & Greist, J. H. (1992). A Computer-administered version of the Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale. *Psychological Assessment, 4*, 329-332.
- Safir, M. P., Wallach, H. S., & Bar-Zvi, M. (2012). Virtual reality cognitive-behavior therapy for public speaking anxiety: one-year follow-up. *Behavior Modification, 36*(2), 235-246.
- Salkovskis, P. M. (1991). The importance of behaviour in the maintenance of anxiety and panic: a cognitive account. *Behavioural Psychotherapy, 19*(1), 6–19.
- Sanchez-Vives, M. V., & Slater, M. (2005). From presence to consciousness through virtual reality. *Neuroscience, 6*, 332-339.
- Saunders, J. B., Aasland, O. G., Babor, T. F., De La Fuente, J. R., & Grant, M. (1993). Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): Who collaborative project on early detection of persons with harmful alcohol consumption-II. *Addiction, 88*(6), 791–804.
- Sauvagnat, F. (2003). La systématisation paranoïaque en question. *Pensée psychotique et création de systèmes*. Toulouse, Érès, (p. 141-175), p. 151.
- Sérieux, P., & Capgras, J. (1910). *Le délire d'interprétation et la folie systématisée*, L'Année psychologique, 17 pp. 251-269.
- Sheridan, T. B. (1992). Musings on telepresence and virtual presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 1*(1), 120-125.
- Sheehan, D., Lecrubier, Y., Harnett Sheehan, K., Janavs, J., Weiller, E., Keskiner, A., Schinka, J., Knapp, E., Sheehan, MF., & Dunbar, G. (1997). The validity of the mini international neuropsychiatric interview (mini) according to the scid-p and its reliability. *European Psychiatry, 12*(5), 232–241.
- Sheehan, D. V., Lecrubier, Y., Sheehan, K. H., Amorim, P., Janavs, J., Weiller, E., Hergueta, T., Baker, R., & Dunbar, G. C. (1998). The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): The development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *Journal of Clinical Psychiatry, 59*(SUPPL. 20), 22–33.

- Slater, M., Pertaub, D. P., Baker, C., & Clark, D. M. (2006). An experimental study on fear of public speaking using a virtual environment. *CyberPsychology & Behavior*, 9, -633.
- Slater, M., Usoh, M., & Steed, A. (1994). Depth of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 3(2), 130–144.
- Strauss, J. S. (1969). *Hallucinations and Delusions as Points on Continua Function*. *Archives of General Psychiatry*, 21(5), 581.
- Stupar-Rutenfrans, S., Ketelaars, L. E. H., & Van Gisbergen, M. S. (2017). Beat the fear of public speaking: mobile 360° video virtual reality exposure training in home environment reduces public speaking anxiety. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* 20(10):624-633.
- Sutherland, I. E. (1965). The Ultimate Display. *In Proceedings of the IFIP Congress*, pages 506–508, 1965.
- Sutherland, I. E. (1968). A head-mounted three-dimensional display. *Fall Joint computer Conf.* (Washington, DC, 1968), Thompson Books, pp. 757–764.
- Tabbaa, L., Ang, C. S., Rose, V., Siriaraya, P., Stewart, I., Jenkins, K. G., & Matsangidou, M. (2019). Bring the outside in. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '19*.
- Virole, B. (2007). Psychothérapie et Réalité Virtuelle. *Le Carnet PSY*, 121(8), 37-38.
- Wald, J. (2004). Efficacy of virtual reality exposure therapy for driving phobia: a multiple baseline across-subjects design. *Behavior Therapy*, 35(3), 621–635.
- Weider, A., Brodman, K., Mittelmann, B., Wechsler, D., & Wolff, H. G. (1945). Cornell Service Index: A method for quickly assaying personality and psychosomatic disturbances in men in the armed forces. *War Med*, 7:209-213
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA - A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36–45.
- Welch, R., Blackmon, T., Liu, A., Mellers, B., & Stark, L. (1996). The effects of pictorial realism, delay of visual feedback, and observer interactivity on the subjective sense of presence. *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 5(3), 263-273.

- Wiederhold, B. K., & Bouchard, S. (2014). Series in anxiety and related disorders. *Advances in virtual reality and anxiety disorders* (p. 9–33). Springer Science ; Business Media.
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire. *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225-240.
- Zarifian, E. (1994). *Les jardiniers de la folie*, Paris, éditions Odile Jacob.
- Złotowski, J. A., Sumioka, H., Nishio, S., Glas, D. F., Bartneck, C., & Ishiguro, H. (2015). Persistence of the uncanny valley: the influence of repeated interactions and a robot's attitude on its perception. *Frontiers in Psychology*, 6.

Annexe :

1. Scénarii :

Bar :



Bibliothèque :



Ascenseur :

