



UNIVERSITÉ DU DROIT ET DE LA SANTÉ - LILLE 2
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2017

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Place de la Thérapie par Réalité Virtuelle dans la prise en charge de la
phobie sociale de l'adulte : une revue de la littérature.**

Présentée et soutenue publiquement le Mardi 24 Octobre 2017 à 16 heures
au Pôle Formation
Par Bénédicte Catteau

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Guillaume VAIVA

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Renaud JARDRI

Monsieur le Professeur Alain DERVAUX

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur Jacques CATTEAU

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

LISTE DES ABREVIATIONS

(par ordre alphabétique)

- ABM : Attention Bias Modification
- AMM : Autorisation de Mise sur le Marché
- AQ : Acrophobia Questionnaire
- ARET : Augmented Reality Exposure Therapy
- ATHQ : Attitudes Towards Height Questionnaire
- ATPSQ : Attitudes Towards Public Speaking Questionnaire
- CAPS : Clinician Administered PTSD Scale
- CAVE : Cave Automatic Virtual Environment
- CBM : Cognitive Bias Modification
- CGI : Clinical Global Impressions scale
- CIM : Classification Internationale des Maladies
- DSM : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
- ECT : Experiential Cognitive Therapy
- EPEN : Echelle de Peur de l'Evaluation Négative = FNE : Fear of Negative Evaluation
scale
- EV : Environnement Virtuel
- FDI : Fear of Driving Inventory
- HAM-D : Hamilton Depression Rating Scale
- HAS : Haute Autorité de Santé
- ICBT : Internet-delivered Cognitive Behavior Therapy
- IdO : Internet des Objets = IoT : Internet of Things
- IMAO : Inhibiteur de la MonoAmine Oxydase
- IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

IRSNa : Inhibiteur de Recapture de la Sérotonine et de la Noradrénaline

IRTS : Institut Régional du Travail Social

ISRS : Inhibiteur Sélectif de Recapture de la Sérotonine

iVET : in Vivo Exposure Therapy

LSAS : Liebowitz Social Anxiety Scale (= échelle d'anxiété sociale de Liebowitz)

LSAS-SR : LSAS-Self Report

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PRCS : Personal Report of Confidence as a Speaker

PTSD : Post-Traumatic Stress Disorder (= état de stress post-traumatique)

SBF : Spider Belief Questionnaire

SF-36 : 36 item Short Form Survey (Medical Outcome Study)

SIAS : Social Interaction Anxiety Scale

SPS : Social Phobia Scale

STAY-Y : State Trait Anxiety Inventory (forme Y) ou Spielberger Test Anxiety Inventory

SUD : Subjective Unit of Discomfort (or Distress or Disturbance)

SWEAT : Specific Work in Exposure Applied Therapy

TAG : Trouble Anxieux Généralisé

TCC : Thérapie Cognitivo-Comportementale = CBT : Cognitive Behavioral Therapy

TOC : Trouble Obsessionnel Compulsif

TRV : Thérapie par Réalité Virtuelle

VEPSY : Virtual Environment in clinical Psychology

VRET : Virtual Reality Exposure Therapy

WAI : Working Alliance Interaction

Table des matières

<u>I - Généralités :</u>	p.21
1- Description des troubles anxieux et focus sur la phobie sociale	p.21
2- Modèles de la phobie sociale	p.32
3- Chimiothérapies de la phobie sociale	p.41
4- Psychothérapies de la phobie sociale	p.45
5- La thérapie par réalité virtuelle : brève description	p.54
<u>II - Place de la Thérapie par Réalité Virtuelle au sein des thérapies cognitivo-comportementales des troubles anxieux</u>	p.59
1- Concepts généraux	p.60
1- <i>Sentiment de présence et immersion</i>	p.60
2- <i>Cybermalaise et Effets postérieurs à l'exposition (Cybersickness et Aftereffects)</i>	p.63
2- Indications	p.65
3- Contre-indications	p.66
4- Données actuelles	p.67
1- <i>Phobies spécifiques</i>	p.68
1) <i>Aviophobie</i>	p.68
2) <i>Arachnophobie</i>	p.71
3) <i>Acrophobie</i>	p.73
4) <i>Claustrophobie</i>	p.76
5) <i>Phobie des transports</i>	p.78
2- <i>Troubles phobiques rencontrés en pratique psychiatrique courante</i>	p.82
1) <i>Anxiété sociale et anxiété de performance</i>	p.82
2) <i>État de Stress Post-Traumatique</i>	p.86
3) <i>Trouble panique et agoraphobie</i>	p.91
4) <i>Trouble Obsessionnel Compulsif</i>	p.96
5) <i>Anxiété généralisée</i>	p.99
5- Intérêts en TCC	p.101

<u>III - Thérapie par Réalité Virtuelle et phobie sociale</u>	p.109
1- Analyse de la littérature	p.109
2- Points acquis	p.139
3- Points à approfondir	p.142
4- Points à débattre	p.146
<u>IV – Cas clinique : Louis X.</u>	p.153
<u>V – Cas clinique : Clara X.</u>	p.161
<u>VI – Conclusion</u>	p.165
Références bibliographiques	p.169
Bibliographie classée par ordre alphabétique	p.177
Annexes	p.183

Résumé

Contexte : Depuis le milieu des années 1990, la thérapie par réalité virtuelle (TRV) a commencé à se faire une place dans le champ des thérapies cognitivo-comportementales, particulièrement dans le domaine du traitement des troubles phobiques. L'application potentielle de cette nouvelle technologie au domaine spécifique de l'anxiété sociale a fait l'objet d'études récentes, qui ont cherché à valider scientifiquement cette indication ; ce travail se propose de faire l'analyse des résultats obtenus au cours de ces différentes études.

Méthode : Une analyse systématique de la littérature a été réalisée, en utilisant les moteurs de recherche Pubmed, Research Gate et Google Scholar, et les mots-clés "Social Anxiety Disorder" et "Virtual Reality". Les principaux résultats des travaux disponibles via cette recherche sont exposés dans ce travail.

Résultats : Les quinze études ayant cherché à valider l'usage de la TRV dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte ont été analysées. Toutes ont mis en évidence une efficacité du traitement en immersion virtuelle dans cette indication, versus des conditions de contrôle passives. Elles ont de plus mis en évidence une efficacité similaire de ce type de traitement en comparaison au traitement de référence par thérapie cognitivo-comportementale classique. En revanche la preuve d'une efficacité supérieure à ce traitement de référence n'est à ce jour pas établie.

Conclusion : La TRV est un outil technologique récent, dont l'utilisation dans le domaine de la prise en charge de l'anxiété sociale, apparaît intéressant et prometteur. Son avantage économique est fondamental, ce qui lui permettra d'intégrer facilement l'arsenal thérapeutique des troubles anxieux en particulier. Néanmoins de nombreuses inconnues appellent d'autres travaux, en particulier celles de la définition et de la standardisation des

protocoles de traitement, ainsi que celles concernant la preuve d'une efficacité clinique et fonctionnelle à long terme dans de vastes cohortes de patients.

I. Généralités :

1) Description des troubles anxieux et focus sur la phobie sociale

Les troubles anxieux représentent un ensemble de troubles partageant des caractéristiques communes de peur et d'anxiété excessives et disproportionnées, donnant lieu à des comportements perturbés et inadaptés (tels que le raisonnement cognitif erroné ou l'évitement).

La peur et l'anxiété se distinguent de par leurs définitions ; la peur est en effet la réponse émotionnelle générée face à une menace, que celle-ci soit réelle ou imaginée par le sujet, alors que l'anxiété est, quant à elle, l'anticipation d'une future éventuelle menace.

Le récent DSM-V(1) regroupe au sein des troubles anxieux :

- - l'anxiété de séparation
- - les phobies spécifiques
- - le trouble panique
- - l'agoraphobie
- - l'anxiété généralisée
- - les troubles anxieux en lien avec une affection médicale
- - les troubles anxieux induits par le recours à une substance ou à un médicament
- - l'anxiété ou phobie sociale.

Ces différents troubles anxieux diffèrent les uns des autres par le type d'objets ou le type

de situations à l'origine de la peur, de l'anxiété, de l'évitement ou du raisonnement cognitif associé. Les caractéristiques communes à tous ces troubles sont le caractère excessif, disproportionné et persistant de la peur ou de l'anxiété, l'impact sur le fonctionnement habituel de l'individu, la souffrance psychique engendrée et donc l'impact sur la qualité de vie de l'individu. Une comorbidité importante est par ailleurs observée entre ces différents troubles.

A noter que la classification actuelle du DSM-V précise que le diagnostic de trouble anxieux ne peut être porté que si les symptômes observés sont non imputables à un effet physiologique inhérent à la prise d'une substance ou d'un médicament, ou à une affection médicale intercurrente, ou si ces symptômes sont non expliqués par un autre trouble mental.

Ces troubles anxieux représentent un véritable problème de santé publique, puisqu'ils affecteraient, selon un rapport HAS datant de 2007, environ 15% des Européens, et constitueraient ainsi les troubles mentaux les plus fréquemment rencontrés dans la population générale.

Le sex-ratio est en faveur d'une prédominance féminine à ces troubles, dans un rapport de deux femmes pour un homme(2).

Au sein de ces troubles anxieux, l'anxiété (ou phobie) sociale, à laquelle nous allons nous intéresser tout particulièrement dans ce travail de thèse, représente une pathologie relativement fréquente en pratique clinique courante, bien qu'encore largement sous-diagnostiquée, le recours aux soins par l'individu restant – pour peu qu'il y ait effectivement recours - tardif : on considère en effet que dans les sociétés occidentales, et ce en dépit de la détresse psychique et de l'altération du fonctionnement social

engendrées, seulement la moitié des individus souffrant de ce trouble sont soignés, et ce uniquement après 15 à 20 ans en moyenne d'évolution des symptômes !

- **Rappels sur la phobie sociale**

L'anxiété sociale, ou phobie sociale, ou encore trouble anxiété sociale, est un trouble ayant connu une reconnaissance tardive au sein des autres troubles anxieux. En effet, alors que des troubles s'en rapprochant, tels que la timidité (Hartenberg, 1901) ou l'éreutophobie (Pitres et Regis, 1897), sont décrits dès la fin du XIXe siècle, il faudra attendre le début du 20e siècle pour que soit reconnue la "phobie des situations sociales" (Janet - 1903), puis les années 1980 pour que des critères diagnostiques précis soient établis au sein du Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux, le DSM-III.

Au sein des différents troubles anxieux actuellement recensés dans le DSM-V et dans la CIM10 (Classification Internationale des Maladies), la phobie sociale se distingue par un critère essentiel et constant : la peur du jugement des autres(3).

Cette peur est rattachée à une grande diversité de situations, allant de l'anxiété de performance (bien décrite et individualisée dans le DSM-V), à la peur des interactions sociales (repas, rencontres amoureuses cf film "les émotifs anonymes"), ou encore à la "simple" peur de marcher dans la rue... Une des particularités de ce trouble est d'ailleurs que le sujet peut craindre une situation ne constituant pas "objectivement" une réelle situation pouvant être à l'origine d'un jugement négatif de l'autre.

Plusieurs auteurs ont proposé une analyse des différentes situations sociales mises en cause dans ce trouble.

Ainsi, Holt et coll. (1992) proposent de distinguer :

- les situations de prise de parole et d'interactions formelles, citées dans 70% des cas ;
- les situations de prise de parole et d'interactions informelles (repas entre amis, soirées...) ;
- les situations d'affirmation de soi, citées dans plus de 30% des cas (expression d'un désaccord, refus d'une demande) ;
- les situations où le sujet est soumis à une observation d'autrui (manger en communauté, téléphoner devant d'autres sujets, passer devant un groupe de pairs...).

André et Légeron (1995), proposent eux une classification des situations sources de phobie sociale en quatre catégories :

- accomplissement d'une performance sous le regard d'autrui ;
- participation à une discussion informelle, qu'elle soit superficielle ou approfondie ;
- imposition d'un avis ou d'un point de vue ;
- acceptation du fait d'être observé dans les gestes de la vie quotidienne.

A cette peur du jugement négatif de l'autre, essentielle donc, au diagnostic de phobie sociale viennent s'ajouter deux autres critères majeurs : l'anticipation et l'évitement.

A noter que la distinction entre la phobie sociale et la "simple" timidité et les peurs sociales est parfois compliquée et potentiellement source de confusion, et ce d'autant plus que ces dernières sont fréquentes, comme par exemple la peur de prendre la parole en public, qui toucherait environ un tiers de la population, ou encore la peur des examens dans les populations d'adultes jeunes ou d'adolescents.

Il est donc important, en tant que thérapeute, de ne pas faire l'amalgame entre la

fréquente gêne en public, qui se rattache au trait de caractère qu'est la timidité, et la pathologique phobie sociale, marquée par une impression constante d'être soumis au regard "jugeant" de l'autre, avec à la clé une image de soi extrêmement dépréciée et une souffrance aussi importante que difficilement exprimée par le patient, celui-ci étant généralement dans l'incapacité de critiquer ses croyances négatives, mais aussi habité par un profond sentiment de honte.

En résumé, le diagnostic de phobie sociale requiert donc plusieurs points importants, voire essentiels :

- la peur du jugement négatif d'autrui ;
- l'anticipation et l'évitement ;
- la souffrance et le handicap en découlant, et touchant les sphères professionnelles, sociales et/ou familiales.

Dans l'actuel DSM-V, la phobie sociale est donc définie comme la crainte persistante survenant dans des situations où l'individu est le centre de l'attention d'autrui ; il existe alors une crainte de commettre quelque chose d'humiliant ou d'embarrassant, engendrant potentiellement, pour le sujet, un jugement négatif de l'autre.

L'exposition à ce type de situations provoque chez l'individu une augmentation de l'anxiété sur un mode pathologique, avec, au fur et à mesure de la confrontation à d'autres situations similaires, l'apparition d'anxiété anticipatoire, d'un raisonnement cognitif erroné, voire de conduites d'évitement. Ces situations sont donc vécues avec une peur intense et objectivement disproportionnée par rapport au risque réel encouru par le sujet.

L'interférence de ce trouble avec le fonctionnement "habituel" doit, là encore, être

significative, et la souffrance doit être cliniquement évaluable.

Les signes fonctionnels potentiellement rencontrés sont similaires à ceux d'une attaque de panique.

Le DSM V distingue ainsi dix caractéristiques essentielles au diagnostic de phobie sociale(1) :

- - *Critère A : peur ou anxiété intenses d'une ou plusieurs situations sociales durant lesquelles le sujet est exposé à l'éventuelle observation attentive d'autrui.* Ces situations – ou confrontations – sociales consistent par exemple en des difficultés à débiter ou à maintenir une conversation, à dialoguer avec des inconnus, à être observé, à participer à des groupes de travail, ou encore à parler en public (anxiété sociale de performance).
- - *Critère B : la personne craint d'agir ou de montrer des symptômes d'anxiété d'une façon qui sera jugée négativement.* Le sujet décrit alors une peur d'offenser les autres ou d'être rejeté eux.
- - *Critère C : Les situations sociales provoquent presque toujours une peur ou une anxiété.* Un individu ne devenant anxieux qu'occasionnellement lorsqu'il est confronté à des situations sociales ne devrait donc pas être considéré comme souffrant d'anxiété sociale. A noter cependant que si la peur et l'anxiété sont toujours présentes, leur niveau d'intensité peut varier selon les situations sociales rencontrées.
- - *Critère D : Les situations sociales sont évitées ou subies avec une peur ou une anxiété intenses.* Les conduites d'évitement mises en place par le sujet peuvent alors être patentes (refus d'aller à la faculté, dans des fêtes...) ou plus subtiles (fuite du regard de l'autre, tentatives de détournement de l'attention générale sur autrui...).
- - *Critère E : La peur ou l'anxiété sont disproportionnées par rapport à la menace réelle posée par la situation sociale et **compte tenu du contexte socio-culturel.*** La pondération des symptômes en fonction du contexte socio-culturel est un élément

important à prendre en compte dans l'évaluation clinique.

- - *Critère F : La peur, l'anxiété ou l'évitement sont persistants, durant habituellement six mois ou plus.* Cette durée permet de différencier la phobie sociale des peurs transitoires pouvant être rencontrées communément en population générale. Le DSM V indique néanmoins que ce critère ne doit être pris en compte qu'avec un certain degré de flexibilité.

- - *Critère G : La peur, l'anxiété ou l'évitement entraînent une détresse ou une altération cliniquement significative du fonctionnement social, professionnel ou dans d'autres domaines importants.* Ce critère pose la nécessité de l'évaluation de l'impact des symptômes sur les habitudes et la qualité de vie du sujet.

- - *Critère H : La peur, l'anxiété ou l'évitement ne sont pas imputables aux effets physiologiques d'une substance, ni à une autre affection médicale.*

- - *Critère I : La peur, l'anxiété ou l'évitement ne sont pas mieux expliqués par les symptômes d'un autre trouble mental tel qu'un trouble panique, une obsession d'une dysmorphie corporelle, un trouble du spectre de l'autisme.*

- - *Critère J : Si une autre affection médicale est présente, la peur, l'anxiété ou l'évitement sont clairement non liés à cette affection ou excessifs.*

A ces différents critères s'ajoute un critère temporel, puisque les troubles doivent perdurer depuis au moins six mois (ce qui permet d'ailleurs de différencier les anxiétés sociales transitoires et l'anxiété sociale à proprement parler).

La classification internationale des maladies de l'OMS (CIM10) individualise également la phobie sociale au sein des troubles anxieux.

Les critères diagnostiques nécessaires au diagnostic sont alors les suivants(4) :

A. Soit (1) soit (2) :

(1) crainte marquée d'être exposé à l'éventuelle observation d'autrui, ou d'agir d'une manière qui pourrait être embarrassante ou humiliante ;

(2) évitement marqué d'être exposé à l'observation attentive d'autrui, ou de situations dans lesquelles on pourrait se conduire d'une manière embarrassante ou humiliante.

Ces craintes se manifestent dans des situations sociales. Par exemple : manger ou parler en public ; rencontrer des connaissances en public ; arriver dans un petit groupe ou y rester (par exemple dans une soirée, une réunion, une salle de classe).

A. Survenue, dans la situation phobogène, depuis le début du trouble, d'au moins deux des symptômes définis dans le critère B de l'agoraphobie et d'au moins un des symptômes suivants :

(1) rougir ou trembler,

(2) peur de vomir,

(3) besoin urgent ou peur d'uriner ou d'aller à la selle.

B. Détresse émotionnelle significative due aux symptômes ou à l'évitement, avec conscience du caractère excessif ou irraisonné de ces derniers.

C. Les symptômes surviennent exclusivement ou prédominent dans les situations redoutées ou quand le sujet pense à ces situations.

D. Critères d'exclusion les plus couramment utilisés. Les symptômes cités dans les critères A et B ne sont pas dus à des idées délirantes, des hallucinations ou à d'autres troubles, tels un trouble mental organique, une schizophrénie ou des troubles apparentés, un trouble de l'humeur, ou un trouble obsessionnel compulsif et ne sont pas secondaires à des croyances d'ordre culturel.

La phobie sociale est une pathologie relativement fréquente ; ainsi, aux États-Unis, on estime qu'environ 7% de la population en souffrirait, contre environ 2,3% en Europe ; à noter que les estimations de prévalence dans les pays européens sont d'ailleurs globalement similaires dans une grande partie du monde (0,5 à 2%)(1). Cette différence peut toutefois s'expliquer par le fait que l'anxiété sociale est encore une pathologie largement sous-diagnostiquée en Europe, et dans d'autres pays du monde.

Le ratio selon le sexe est identique (voire légèrement supérieur pour les hommes dans les échantillons cliniques), avec toutefois une clinique légèrement différente selon les sexes(1). En effet, la population féminine présenterait un nombre plus élevé de peurs sociales, et également une plus grande proportion de comorbidités associées (de type troubles de l'humeur, autres troubles anxieux) ; la population masculine quant à elle présenterait un nombre de peurs sociales plus restreint (peur des rencontres, peur de parler en public, parurésie) et un « recours » plus fréquent à la consommation d'alcool ou de drogues illicites dans un but d'automédication.

Ce trouble débiterait à l'adolescence, entre 8 et 15 ans en moyenne, plus fréquemment sur un terrain de timidité excessive ou d'inhibitions sociales marquées. La survenue de ce trouble pourrait également être associée à une expérience stressante ou humiliante, et ce particulièrement si le trouble se déclare à l'âge adulte.

A noter également que l'éventail des situations potentiellement anxiogènes apparaît plus vaste dans les cas d'anxiété sociale de l'adulte, là où, chez l'enfant, la principale situation potentiellement anxiogène rapportée reste liée au milieu scolaire.

Enfin, il est important de noter que, malgré la détresse psychique et l'altération du fonctionnement psycho-social engendrées, seulement la moitié des individus présentant ce trouble dans nos sociétés occidentales seraient soignés, et ce après une latence de 15 à 20 ans d'évolution ! Ce chiffre confirmant le fait que pour environ 60% des personnes souffrant de phobie sociale mais non prises en charge, l'évolution de la maladie se fait sur plusieurs années.

Comme nous l'avons évoqué plus haut, certains éléments pourraient constituer des facteurs de risque de l'apparition d'une anxiété sociale. Parmi ces éléments, on peut ainsi observer un terrain de timidité excessive sous-jacente, une inhibition comportementale ou encore une crainte du jugement négatif de l'autre.

Des facteurs environnementaux tels qu'une maltraitance ou des difficultés psycho-sociales dans l'enfance ont également pu être définis comme facteurs de risque d'apparition de ce trouble.

Enfin, la question de la part génétique inhérente au développement du trouble est posée, puisque l'on sait par exemple que des facteurs prédisposants, tels que le niveau d'inhibition comportementale, sont influencés génétiquement ; de plus, il a été démontré que des parents au premier degré ont deux à six fois plus de risques de développer une phobie sociale par rapport à la population générale(1).

Des différences culturelles ont également pu être mises en évidence : ainsi on pourra citer le syndrome de Taijin Kyofu Sho des pays asiatiques (Japon et Corée majoritairement), au

cours duquel le sujet présente les critères d'anxiété sociale ainsi qu'une crainte excessive de rendre les autres individus mal à l'aise, crainte parfois vécue avec une intensité proche du délire(1).

Le statut d'immigrant, quant à lui, serait associé avec des taux d'anxiété sociale plus faibles.

Un point sur le retentissement de ce trouble semble nécessaire, étant donné l'impact majeur que celui-ci peut engendrer sur la qualité de vie du sujet.

En effet, le trouble anxiété sociale est vecteur de perte d'emploi, de perte de productivité au travail, de mise en échec des relations affectives, d'arrêt des loisirs, bref de renfermement et d'isolement. Ce trouble est ainsi associé au fait d'être célibataire ou divorcé, ou encore de ne pas avoir d'enfants, et ce particulièrement dans la population masculine.

A noter que l'absence de vie professionnelle doit être considérée comme un facteur prédictif majeur de chronicisation de la maladie.

Enfin, un dernier point de rappel doit être fait concernant les comorbidités associées à l'anxiété sociale. Les plus fréquemment rencontrées sont donc les autres troubles anxieux et le trouble dépressif caractérisé (majoritairement chez les femmes), et les troubles de l'usage d'une substance (en particulier chez les hommes). De plus, il n'est pas rare que la phobie sociale soit associée à une dysmorphie corporelle, ou, concernant l'anxiété sociale de performance, à une personnalité sous-jacente de type évitante.

Dans le cas du recours à l'utilisation d'alcool ou de drogues à visée d'automédication, les symptômes inhérents à cet usage (tremblement des mains par exemple) vont alors potentiellement aggraver la peur du jugement négatif d'autrui et donc la phobie sociale initiale.

A noter d'ailleurs que le trouble anxieux précède, en général, la survenue des autres troubles, et que le clinicien pourra donc garder un œil attentif sur l'apparition éventuelle de ces derniers.

2) Modèles de la phobie sociale

Différents modèles théoriques existent pour tenter d'expliquer la potentielle origine d'une phobie sociale, celle-ci étant encore actuellement inconnue et source de débat.

Alors que le courant psychanalytique s'est plutôt désintéressé de la question, classant la phobie sociale comme une névrose phobique, la psychologie comportementale et cognitive a quant à elle émis plusieurs hypothèses concernant les mécanismes à l'œuvre dans l'établissement d'une phobie sociale. Les principaux facteurs évoqués sont alors le conditionnement, l'apprentissage social et les processus cognitifs.

De plus, l'épidémiologie montrant une sur-représentation des phobies sociales au sein de certaines familles, la question d'une participation génétique et du tempérament a également été posée(3).

➤ Le modèle du conditionnement :

Selon ce modèle, la survenue d'une phobie sociale serait le résultat d'un conditionnement aversif, c'est-à-dire d'une association entre un événement de vie (à caractère aversif) et une situation sociale donnée (Hautekeete, 2002). Une situation à la base neutre acquiert donc un caractère anxiogène, entraînant alors potentiellement un mécanisme d'évitement. Cette hypothèse est confortée par le fait que chez près de la moitié des patients phobiques sociaux, on retrouve une expérience traumatique initiale ou majorant les symptômes (Stremberger et coll., 1995).

Cependant, ce modèle est limité par sa simplicité, et il semble difficile d'attribuer la survenue d'une pathologie chronique et d'évolution progressive à un événement spécifique (hormis peut-être pour les formes de phobie sociale spécifique telle l'anxiété de performance).

➤ Le modèle de l'apprentissage social :

Faisant directement référence aux théories de l'apprentissage social de Bandura (1969 ; 1977), ce modèle stipule que l'apprentissage des conduites sociales se ferait par observation des comportements d'autrui, et donc, chez l'enfant, par observation et imitation des membres de son environnement familial.

Dans le cas de l'anxiété sociale, le sujet souffrant d'un déficit de ses habiletés sociales aurait ainsi, dans son enfance, manqué de modèle adéquat, apprenant ainsi des comportements inadaptés et des réactions inefficaces (peur, inhibition comportementale, soumission, évitement).

Dans ce modèle, l'environnement familial tient donc un rôle prépondérant dans l'acquisition des habiletés sociales, et en particulier des comportements assertifs.

➤ Les modèles cognitifs :

Le postulat commun aux théories cognitives est que l'apparition et le maintien d'une phobie sociale seraient en lien avec l'existence de croyances et de pensées dysfonctionnelles (Musa et Lépine, 2000). Il existerait ainsi, chez le patient phobique social, une interprétation erronée en contexte de situation sociale, ce qui aboutirait à des conduites d'évitement et de fuite de ces situations.

Parmi les distorsions cognitives retrouvées dans ce type de situation, on peut citer l'exagération de la focalisation du regard des autres ou encore le jugement négatif de ses compétences ou de sa personne(3).

Il existe un certain nombre de modèles cognitifs. Parmi ceux-ci, nous choisirons de développer quatre modèles : le modèle de Beck et Emery (1985), le modèle de Clarck et Wells (1995), le modèle de Rapee et Heimberg (1997) et le modèle de Heimberg et Barlow (1988).

- **Modèle de Beck**

Il s'agit d'un des premiers modèles cognitifs ayant proposé, dès 1995, une explication sur l'origine d'une phobie sociale.

Dans ce modèle, le postulat est que le patient phobique social présenterait des croyances dysfonctionnelles portant sur lui-même, et sur la façon qu'il a de se comporter en situation sociale. On retrouverait alors chez le sujet une exigence sociale élevée, des croyances conditionnelles relatives à l'évaluation sociale (de type « si je fais une erreur, les autres me rejeteront ») et des croyances inconditionnelles à propos de soi (de type « je suis un nul »).

A ces éléments s'ajouterait un biais d'interprétation amenant le sujet à conclure à une évaluation négative de la part de l'autre.

Ces croyances dysfonctionnelles seraient activées par une situation sociale spécifique et redoutée, et contribueraient au maintien du trouble.

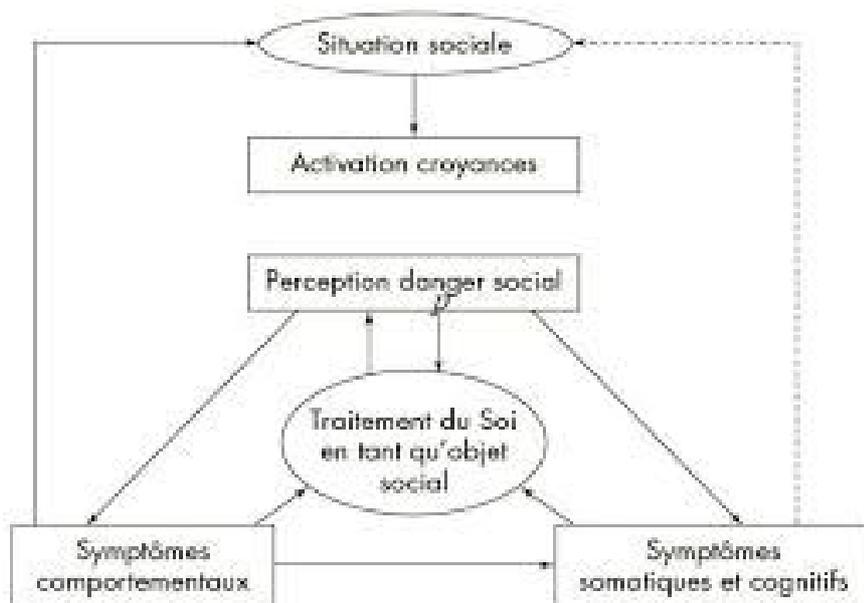
Le sujet créerait ainsi dans sa mémoire à long terme des schémas cognitifs relatifs à l'inhabileté et au manque de ressource en situation sociale, avec à la clé des phénomènes de vulnérabilité aux situations sociales et de renforcement lors des confrontations à ces situations (Hautekeete, 2002).

- **Modèle de Clarck et Wells**

Ce modèle suggère que, dans le cadre de la phobie sociale, il existe un décalage entre le désir de fournir une bonne image de soi et le sentiment de ne pas pouvoir y parvenir.

Pour le patient phobique social, la confrontation à une situation sociale est ainsi synonyme de danger, celui-ci étant convaincu qu'il agira de façon inadaptée, et que cela aura des conséquences négatives voire désastreuses. Cette confrontation aboutit à l'activation d'un programme d'action (hérité de l'évolution et permettant la survie face à un élément menaçant), composé d'un ensemble d'éléments cognitifs, somatiques, affectifs et comportementaux. Cependant, dans le cas de la phobie sociale, le danger étant anticipé et non réel, la réponse anxieuse engendrée est inadaptée, et se met alors en place un cercle vicieux : les manifestations somatiques et comportementales d'abord, perçues par le sujet selon un mode anxieux, deviennent des sources de danger ; puis la préoccupation engendrée par les symptômes somatiques et les pensées négatives s'y rattachant vont amener à une interprétation inadéquate des signaux de l'environnement social ; enfin, la survenue de nouveaux symptômes et de nouveaux comportements aboutit à l'apparition de nouvelles peurs sociales.

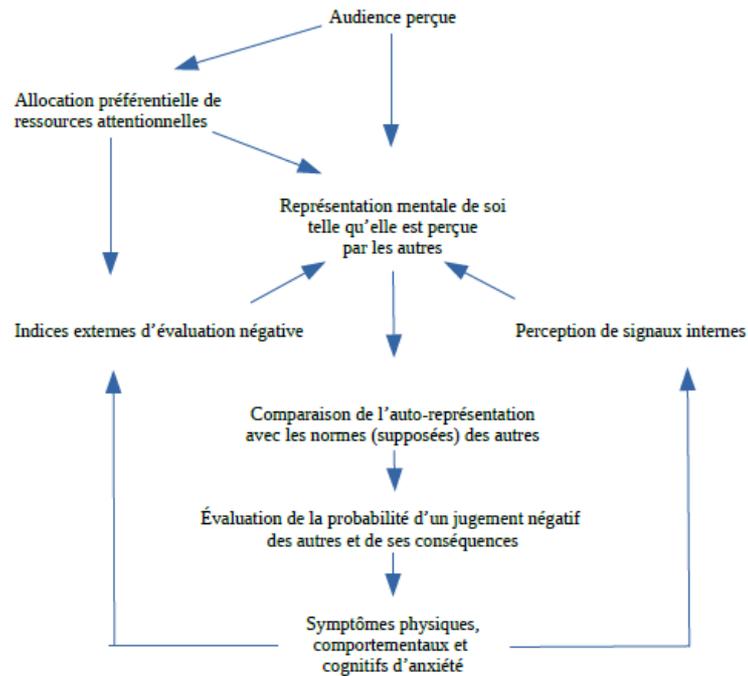
Dans ce modèle, quatre processus seraient à l'œuvre lors de la confrontation aux situations sociales : le déplacement attentionnel (l'attention du sujet étant focalisée sur lui, celui-ci devient plus réceptif à ses propres réponses anxieuses), les comportements de sécurité (qui contribueraient au maintien des croyances négatives et de l'anxiété), l'anxiété induite par des déficits dans les performances sur le jugement et le comportement des autres, et les processus d'anticipation et d'analyse de la situation après la confrontation.



Modèle de Clark et Wells (1995)

- **Modèle de Rapee et Heimberg**

Ce modèle reprend le modèle de Clark et Wells, en insistant sur la comparaison entre la représentation mentale que se fait le patient phobique social de lui-même (tel qu'il s'imagine être perçu par les autres) et les normes supposées d'autrui. C'est l'écart entre ces deux éléments qui déterminera alors la probabilité d'une évaluation négative de l'autre, d'où une génération d'anxiété qui à son tour va influencer la représentation qu'a l'individu de lui-même, bouclant alors le cercle vicieux.



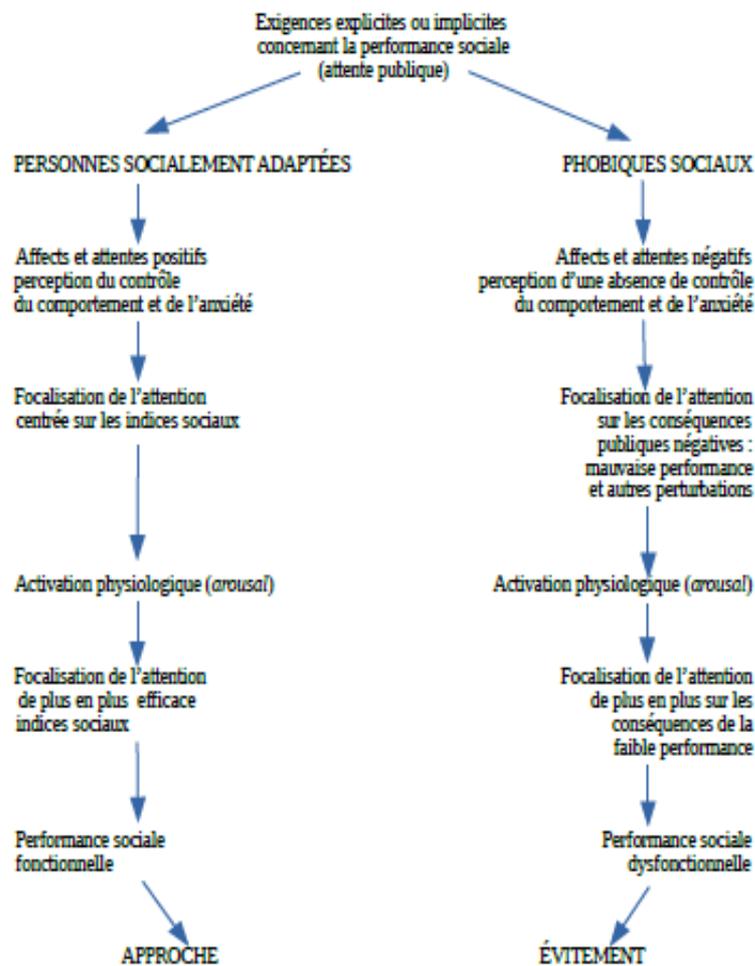
Modèle de Rapee et Heimberg (1997) – In « Soigner les phobies sociales (Servant, 2002) »

● **Modèle de Barlow**

Ce modèle est adapté du modèle plus général de l'anxiété de Barlow (1988). Il s'agit d'un modèle de type anxiété de performance issu d'études relatives aux dysfonctions sexuelles chez l'homme.

Ce modèle stipule que le phénomène central est la peur de l'observation attentive de la part d'autrui. Ainsi, le sujet souhaite donner une bonne impression de lui-même, mais va douter d'obtenir ce résultat et va anticiper des réactions négatives de la part d'autrui : c'est l'attribution causale négative. A ce phénomène s'ajoute un processus d'auto-centration qui engendre vulnérabilité, baisse de l'estime de soi, attentes négatives et augmentation

de l'activation physiologique. Un système de boucle est alors créé, puisque tout ceci vient en retour perturber la performance sociale, et amener à un comportement d'évitement.



Modèle de Barlow (1991) – In « Soigner les phobies sociales (Servant, 2002) »

➤ Le modèle génétique et du tempérament :

Partant du constat que la phobie sociale est un trouble apparaissant relativement tôt au cours de la vie, certains chercheurs se sont intéressés à l'hypothèse d'un rôle joué par de potentiels facteurs innés.

Rosenbaum tout d'abord, propose en 1994 un modèle de vulnérabilité commun à la phobie sociale et au trouble panique : pour lui, un tempérament d'inhibition comportementale (telle que décrit par Kagan en 1988) identifiable chez un enfant pourrait évoluer, sous l'influence de facteurs environnementaux, vers la constitution d'un trouble anxieux à l'adolescence. La phobie sociale serait selon lui une variation quantitative d'un comportement adaptatif à l'environnement, par opposition à une anxiété sociale « normale » (héritée de l'évolution).

En 1971 déjà, les travaux de Seligman allaient dans ce sens, avançant l'hypothèse qu'il existerait des prédispositions génétiques facilitant l'apprentissage rapide du danger représenté par certains stimuli, ainsi que l'amplification du rôle de certains apprentissages par conditionnement.

Dans le domaine de la recherche génétique sur la phobie sociale, et en l'absence de piste au niveau génétique moléculaire, deux types d'études épidémiologiques sont disponibles : les études d'agrégation familiale et les études de jumeaux.

Les études d'agrégation familiale mettent en évidence une proportion plus importante de sujets phobiques sociaux dans les familles de sujets atteints, comparativement aux familles de sujets indemnes. Il faut néanmoins noter que les résultats sont parfois contradictoires, et que la réalisation de ces études familiales induit de nombreux biais(3).

Les études de jumeaux, en particulier des différences entre les jumeaux monozygotes (« vrais » jumeaux) et dizygotes (« faux » jumeaux) se révèlent plus fiables pour explorer l'hypothèse d'une origine génétique au trouble d'anxiété sociale.

Dans cette optique, Kendler a mis en évidence, en 1992, un taux de concordance proche de 25% chez des jumelles monozygotes, contre environ 15% chez des jumelles dizygotes, avec un taux d'héritabilité alors estimé à 30%. La même étude réalisée en 2001 dans une

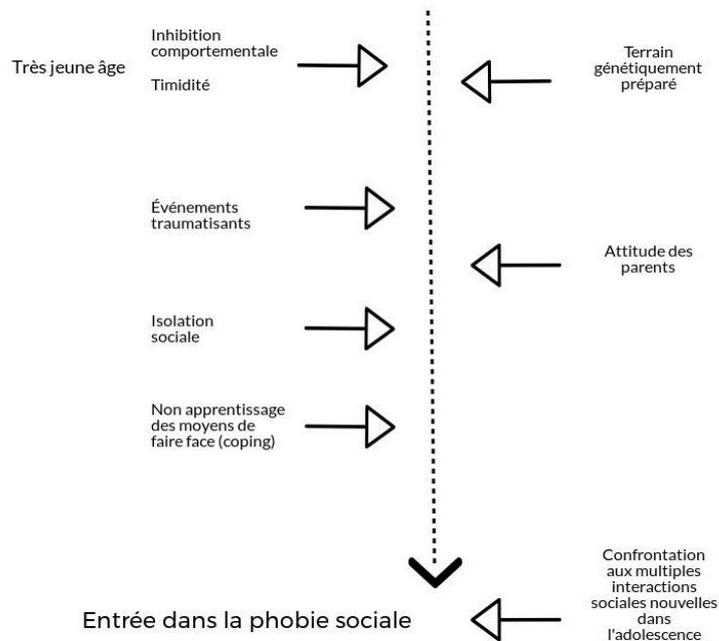
population masculine contredit ces résultats, allant dans le sens d'une faible participation génétique, avec au contraire un rôle déterminant tenu par les facteurs environnementaux (Kendler et coll., 2001).

Cependant, une étude réalisée un an après vient encore une fois contredire ces résultats, avançant cette fois que la vulnérabilité des phobies seraient en grande partie innée, et peu dépendante des expériences de l'environnement (Kendler et coll., 2002)(3).

➤ Les modèles intégratifs :

Les modèles intégratifs émettent le postulat qu'aucun modèle unique ne peut expliquer la survenue et le maintien d'une phobie sociale, qui seraient alors le résultat d'une participation mixte de facteurs innés et de facteurs acquis(3).

Ainsi Hautekeete propose en 2002 un modèle intégratif incluant des facteurs génétiques et des facteurs environnementaux.



Modèle intégratif de la phobie sociale, d'après Hautekeete, 2002 – In « Soigner les phobies sociales (Servant, 2002) »

En conclusion, étant donné qu'à l'heure actuelle, aucun modèle ne permet à lui seul de pouvoir expliquer la survenue d'une phobie sociale, il paraît probable que ce trouble soit le résultat de la participation conjointe de différents facteurs.

3) Chimiothérapies de la phobie sociale

Dans le cadre du traitement pharmacologique du trouble anxiété sociale, il est d'abord à noter que l'usage des thérapeutiques médicamenteuses doit, comme stipulé dans le libellé de l'AMM, être réservé « au trouble de l'anxiété sociale caractérisé lorsqu'il perturbe de façon importante les activités professionnelles ou sociales »(5). Ce libellé insiste ainsi sur la différence entre la phobie sociale, caractérisée par la présence de comportements d'évitement ou de peur et par une souffrance marquée, et la timidité ou les formes plus modérées d'anxiété sociale, qui ne doivent donc pas donner lieu à une prescription médicamenteuse abusive.

Les objectifs du traitement pharmacologiques dans la phobie sociale furent énoncés par le groupe de consensus de Davidson, en 1998, et sont les suivants :

- modification des affects de peur du patient, et de ses cognitions négatives ;
- réduction de l'anxiété anticipatoire ;
- atténuation des comportements d'évitement ;
- réduction des symptômes physiologiques d'anxiété ;
- amélioration du fonctionnement du patient et de sa qualité de vie (diminution de son handicap).

Pour ce faire, plusieurs classes médicamenteuses sont à la disposition du praticien(6) :

- les Inhibiteurs de la MonoAmine Oxydase (IMAO) ;
- les Inhibiteurs Sélectifs de Recapture de la Sérotonine (ISRS) ;

- les Inhibiteurs de Recapture de la Sérotonine et de la Nordrénaline (IRSNa) ;
- les Benzodiazépines ;
- les Bêta-bloquants.

Revenons point par point sur l'usage de ces différentes molécules(6) :

- les IMAO : les études montrent que, dans le cas de la phobie sociale, les thérapies médicamenteuses les plus efficaces sont les IMAO non spécifiques de type Phénelzine ou Iproniazide (Marsilid©); les ISRS présentent une efficacité significativement inférieure, mais restant tout de même supérieure au placebo. Cependant, d'une part la Phénelzine n'est plus disponible en France, et d'autre part l'usage de cette classe médicamenteuse n'y est pas recommandée, de par les nombreuses contre-indications, effets secondaires et interactions médicamenteuses et alimentaires existant.

Soulignons enfin que les IMAO-A sélectifs et réversibles, plus faciles d'emploi, n'ont eux pas l'indication anxiété sociale.

- les ISRS : il s'agit de la classe médicamenteuse indiquée en première intention dans le traitement pharmacologique de la phobie sociale. En France, plusieurs ISRS ont ainsi l'AMM dans cette indication : la Paroxétine, la Sertraline et l'Escitalopram. Ces traitements sont fréquemment prescrits du fait de leur bonne tolérance et du risque réduit en terme d'effets secondaires.

Parmi ces molécules, c'est la Paroxétine qui a été, en 2001, le premier ISRS à obtenir l'AMM dans l'indication qu'est la phobie sociale en France. Cette molécule a ainsi fait la preuve de son efficacité (versus placebo) dans des études telles que celle de Stein et coll. (1998) - qui a montré une différence significative au score

d'anxiété et d'évitement et au score total de LSAS (échelle d'anxiété sociale de Liebowitz) et à l'échelle de handicap de Sheehan (travail et vie sociale), avec une bonne tolérance globale – ou celle de Baldwin et coll. (1999), et ce avec des posologies de 20 à 50 mg par jour.

D'autres ISRS tels que la Fluvoxamine (doses de 150 mg/j) et la Sertraline (doses comprises entre 50 et 200 mg/j) ont démontré leur efficacité au cours d'études contrôlées. La Sertraline et l'Escitalopram ont par ailleurs récemment obtenu leur AMM en France dans le traitement médicamenteux de la phobie sociale chez l'adulte (respectivement en 2013 et 2008).

- Les IRSNa : parmi cette classe médicamenteuse, seule la Venlafaxine a, depuis 2005, obtenu l'AMM pour le traitement médicamenteux de la phobie sociale, après que plusieurs études ont démontré l'efficacité de cette molécule versus placebo. Cependant, il n'a pas été démontré de supériorité de la Venlafaxine par rapport à la Paroxétine.

- les benzodiazépines : leur efficacité dans le domaine du traitement pharmacologique du trouble anxieux généralisé et des attaques de panique a conduit à l'étude de leur utilité potentielle dans la phobie sociale. Ainsi, des études ont mis en évidence une efficacité modérée de l'Alprazolam et du Clonazepam (versus placebo) dans cette indication (Baylé, 2002). Toutefois, étant donné les phénomènes de dépendance et d'accoutumance inhérents à cette classe médicamenteuse, l'usage de ces molécules doit rester limité à un usage ponctuel.

- les bêta-bloquants : non indiqués pour le traitement de la phobie sociale généralisée, ils sont néanmoins intéressants dans le cas spécifique de l'anxiété

sociale de performance, et couramment utilisés dans les situations de « trac ». En effet, des études ont retrouvé un bénéfice thérapeutique ponctuel suite à la prise de Propranolol (10 à 40 mg une heure avant une situation redoutée) ou d'Atenolol avant la confrontation à une situation de performance, et ce en terme de diminution de symptômes physiques objectivés (fréquence cardiaque, tremblements).

En revanche, dans le cadre de la phobie sociale généralisée, les études suggèrent que l'Atenolol ne montre pas de différence significative avec le placebo versus la Phénelzine (Liebowitz et coll., 1992), ni comparativement aux thérapies comportementales (Turner et coll., 1994). De même, le Propranolol pris isolément ne semble pas augmenter les effets de l'entraînement aux habiletés sociales (Fallon et coll., 1981).

➤ Conclusion :

La mise en place d'un traitement pharmacologique doit être réservée aux formes généralisées de phobie sociale, à impact majeur sur le fonctionnement et sur la qualité de vie de l'individu. Dans cette indication, le traitement de première intention est le recours à un ISRS, dont trois ont actuellement l'AMM en France : la Paroxétine, l'Escitalopram et la Sertraline.

Une alternative aux ISRS est représentée depuis 2005 par l'utilisation possible de la Venlafaxine.

L'usage des benzodiazépines doit rester très ponctuel, et celui des bêta-bloquants doit être limité à l'indication spécifique qu'est l'anxiété sociale de performance.

Trouble d'anxiété sociale	Inhibiteurs sélectifs de la re-capture de la sérotonine ²	AMM pour paroxétine, escitalopram, sertraline
	Venlafaxine	
	Propranolol	Anxiété de performance
	Benzodiazépines	Ne doivent être utilisées qu'avec des durées de traitement limitées inférieures à 12 semaines, sevrage progressif inclus Sur de courtes durées, en cas d'anxiété aiguë invalidante

Tableau récapitulant les traitements pharmacologiques bénéficiant d'une AMM dans la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte – In « Affections psychiatriques de longue durée - Troubles anxieux graves (Rapport HAS de novembre 2016) »

Ainsi, bien qu'ayant fait la preuve de leur efficacité, il reste néanmoins indispensable de souligner que ces chimiothérapies restent à associer impérativement à une prise en charge psychothérapeutique de type TCC, comme par exemple via un travail d'exposition, l'entraînement aux compétences sociales ou la restructuration cognitive, que nous développerons au point suivant.

4) Psychothérapies de la phobie sociale

Dans le cadre des traitements psychothérapeutiques de la phobie sociale, les thérapies cognitivo-comportementales ont, dans de nombreuses études scientifiques, fait la preuve de leur efficacité (au contraire des autres courants, analytiques ou psychodynamiques, qui sont, eux, quasiment absents des publications scientifiques).

On recense ainsi plus d'une cinquantaine de recherches concluant à l'efficacité des TCC dans la prise en charge de ce trouble (André et Légeron, 1995 ; Scholing et Emmelkamp, 1993).

Le praticien cognitivo-comportementaliste dispose donc, devant un patient consultant pour un trouble d'anxiété sociale, de quatre outils principaux :

- la relaxation ;
- l'entraînement aux compétences sociales ;
- l'exposition ;
- la restructuration cognitive ;
- les TCC combinées ;
- les thérapies de groupe ;
- à ces outils de TCC "classique" vient s'ajouter, depuis 1995, la thérapie par réalité virtuelle, qui peut être considérée comme une technique d'exposition, mais dans un monde virtuel, préparant ainsi l'affrontement des situations redoutées dans le monde réel(7,8).

Développons maintenant brièvement les intérêts de ces différents outils :

- la relaxation : l'utilisation de cette méthode de manière isolée, c'est-à-dire non associée aux autres outils que nous développons ci-après, s'est en fait avérée peu intéressante dans la prise en charge du patient souffrant de phobie sociale. Il est toutefois important de la citer, car cette méthode se révèle être d'une utilité supérieure en cas de comorbidité avec un trouble d'anxiété généralisée, ou dans les cas graves de trac.

La relaxation constitue de plus un outil indispensable dans les cas de désensibilisation systématique (elle-même restant cependant peu utilisée dans cette indication, l'exposition in vivo lui étant préférée par la majorité des thérapeutes).

➤ L'entraînement aux compétences sociales : les compétences sociales peuvent être définies comme "l'ensemble des comportements verbaux et non verbaux mis en jeu par un sujet à l'occasion d'une interaction sociale" (André, 2002).

Or, les patients souffrant d'anxiété sociale rapportent fréquemment un déficit de leurs compétences sociales, et ce en contexte de situations qu'ils vivent comme étant angoissantes. Par exemple, un patient pourra rapporter des difficultés à regarder un interlocuteur dans les yeux lors d'un échange verbal, à s'exprimer suffisamment fort lors d'une prise de parole en public ou encore à complimenter quelqu'un ou à exprimer une demande à autrui.

Ainsi, l'entraînement aux compétences sociales (ou "social skill training") permettra au patient de développer des habiletés relationnelles via un entraînement adapté, augmentant donc le sentiment de maîtrise du patient face à une situation potentiellement anxiogène, et diminuant donc le niveau d'anxiété.

Cet entraînement inclut des techniques d'affirmation de soi, et va reposer sur des procédures telles que le jeu de rôle comportemental et le modeling (technique décrite par Bandura, qui vise à modifier le comportement d'un sujet par le biais de la mise en sa présence d'un modèle plus compétent).

Après analyse fonctionnelle des situations anxiogènes redoutées par le patient avec le thérapeute, le sujet va être mis en situation. Des jeux de rôle pourront être proposés, qui permettront au thérapeute, par un feed-back précis et des conseils, d'obtenir une amélioration des performances sociales du patient et donc une amélioration de ses relations inter-personnelles.

La mise en situation est répétée jusqu'à ce que le patient soit satisfait de sa performance, et jusqu'à ce que le niveau d'anxiété atteint soit atténué, et tolérable par le sujet.

A noter l'importance du renforcement positif par le thérapeute, ainsi que le potentiel intérêt

de réaliser cette technique en groupe (permettant un effet de “soutien social”).

En plus des mises en situations réalisées lors des séances, des exercices sont à programmer en dehors de celles-ci, et ce afin de permettre le transfert des apprentissages en situations réelles (Servant, 1997).

A noter enfin que le jeu de rôle peut amener à la mise en évidence de certaines caractéristiques cognitives du patient (telles que les pensées automatiques), et permettre ainsi l'articulation avec un travail de restructuration cognitive via une infirmation de ses pensées dysfonctionnelles.

➤ L'exposition : l'hypothèse de base justifiant le choix du recours à l'exposition est que l'anxiété sociale découlerait d'un conditionnement anxieux.

L'angoisse ressentie par le patient devant une situation anxiogène amène celui-ci à des comportements de fuite et d'évitement par anticipation ; cet évitement conduit à une diminution du niveau d'anxiété, et le comportement phobique est ainsi maintenu.

L'exposition est une technique psychothérapeutique permettant un phénomène d'habituation progressive aux stimuli anxiogènes, avec à la clé une diminution de l'anxiété et donc une diminution du recours à l'évitement face à ces situations (Cottraux, 2001).

Cette technique implique tout d'abord l'établissement, avec le patient, d'une liste de situations phobogènes (situations sociales dans le cadre de la phobie sociale), avec hiérarchisation du niveau d'anxiété associé à ces différentes situations.

Ensuite, une confrontation du patient à ces situations est effectuée, sous la supervision du

thérapeute, et ce en débutant par la situation la moins anxiogène. La seule consigne donnée au patient est alors de rester confronté le plus longtemps possible à la situation, et ce afin de permettre une diminution progressive du niveau d'anxiété. Une fois atteint un niveau d'anxiété tolérable par le patient, l'exposition est répétée et ce jusqu'à ce que l'habituation soit plus rapide et le niveau d'anxiété de moins en moins important. Puis, on choisit une nouvelle situation anxiogène à laquelle le patient se confronte, et ainsi de suite jusqu'à l'exposer à la situation la plus anxiogène possible. Les principales règles de cette technique qu'est l'exposition concernent la durée (supérieure à 45 minutes afin de permettre l'habituation) et la fréquence des séances (André, 2002).

Toutefois, alors que cette technique a largement fait ses preuves dans le domaine des phobies simples, son emploi dans le domaine de la phobie sociale est controversé. En effet, alors que certains thérapeutes considèrent cette technique comme indispensable à l'amélioration de tous les troubles phobiques (André, 2002), d'autres, au contraire, émettent des réserves notamment quant à l'emploi de cette technique de manière isolée (Butler, G. 1985). Selon ces derniers, l'intérêt de l'exposition dans le cadre du traitement de la phobie sociale serait limité par l'absence de prévisibilité et la variabilité des situations redoutées, mais aussi par le fait que la capacité d'affrontement des situations phobogènes par le patient ne garantit pas pour autant l'absence de crainte du jugement négatif d'autrui dans ces mêmes situations. Il se révèle alors intéressant d'utiliser, conjointement à cette technique, d'autres outils, tels que la restructuration cognitive.

➤ La restructuration cognitive : comme dans les autres troubles phobiques, la technique de la restructuration cognitive constitue un outil à l'utilité unanimement admise dans le domaine du traitement psychothérapeutique de la phobie sociale.

Cette technique repose sur plusieurs étapes : tout d'abord, il s'agit de repérer et d'isoler les pensées automatiques négatives et anxiogènes qui sont à l'origine du trouble, ou qui contribuent à le maintenir (selon la théorie de Beck).

Christophe André fait ainsi, en 2002, la distinction entre trois grandes familles de craintes retrouvées dans l'anxiété sociale : la surévaluation de la visibilité des symptômes (rougir, bafouiller, trembler...), la surévaluation du jugement négatif d'autrui inhérent à ces symptômes (« ils vont penser que je suis nul ») et la surévaluation des conséquences négatives de ce jugement social (« ils ne vont plus me réinviter »).

Ces surévaluations constituent des biais d'interprétation qui doivent être pointés aux yeux du patient par le thérapeute, ce qui lui permettra ainsi l'accès à une critique du contenu de ses pensées, et donc à une forme de contrôle du jugement émotionnel en découlant.

Après isolement de ces pensées automatiques négatives, celles-ci vont devoir être analysées, discutées et affrontées de manière objective.

Pour ce faire, Jean Cottraux décrit, en 2001, un processus en quatre étapes. Tout d'abord, l'établissement d'une liste des arguments pour et contre ces pensées automatiques. Ensuite, il est demandé au patient d'établir la liste des avantages et désavantages pratiques qui y sont inhérents. Puis, le thérapeute aide le patient à repérer les pensées inhibitrices d'action, et à les remplacer par des pensées tournées vers l'action. Enfin, la quatrième étape consiste à établir un plan d'action, avec évaluation des résultats.

A noter l'intérêt, à ce stade, de faire réaliser au patient un tableau (tableau des cinq colonnes de Beck), qui lui permettra d'isoler ses pensées automatiques négatives ainsi que de trouver les pensées alternatives s'y rapportant.

L'étape suivante de la thérapie consiste à questionner avec le patient l'origine potentielle de sa peur des autres, et ce en regroupant ses pensées en différents thèmes. Ce travail permet l'identification de postulats rigides puis l'assouplissement de ceux-ci.

Ainsi, Cottraux (2001) distingue deux postulats principaux dans la phobie sociale (le postulat perfectionniste, et la soumission dans le but d'obtenir de l'affection), alors qu'André (1997) met de son côté en évidence six éléments impliqués dans l'émergence du trouble (la soumission à autrui, la performance sociale, l'hypervigilance vis à vis d'autrui, l'hypercontrôle de soi, la visibilité des faiblesses personnelles ou manifestations émotionnelles, la vigilance et la menace de la part d'autrui).

➤ Les TCC combinées : plusieurs études et méta-analyses ont cherché, sans succès, à démontrer l'efficacité d'une de ces différentes techniques par rapport à une autre.

Devant cette impossibilité à affirmer la suprématie d'une technique sur les autres, il a donc été proposé d'associer ces différentes techniques entre elles, et ce afin d'augmenter leur efficacité.

L'association la plus étudiée est celle de l'exposition et des thérapies cognitives ; pourtant, les études amènent des résultats contradictoires concernant l'efficacité de cette association comparée à l'exposition pure.

De plus, il est à noter que l'association de techniques d'affirmation de soi avec des jeux de rôle et de la restructuration cognitive en groupe a montré des résultats intéressants dans des études récentes(3).

➤ Les thérapies de groupe : les thérapies de groupe présentent, dans le cadre du traitement de la phobie sociale, des avantages patents par rapport aux thérapies individuelles.

Tout d'abord, les thérapies de groupe permettent un effet de reconnaissance sociale, le patient faisant la rencontre d'autres sujets souffrant du même trouble, ce qui aide à diminuer le sentiment d'être le seul à connaître ces difficultés. Ceci est d'autant plus intéressant que dans le cadre de la phobie sociale, bon nombre de patients admettent ne pas évoquer leur pathologie avec leur entourage, par peur de l'incompréhension de leurs troubles par les personnes extérieures.

Les séances en groupe permettront donc aux patients le partage de leurs pensées et de leurs peurs, qui, ils le découvriront alors, sont souvent relativement similaires d'un patient à l'autre.

Ensuite, les jeux de rôles réalisés en groupe permettent, via la mise en scènes des situations redoutées, une facilitation dans le travail d'exposition et d'entraînement aux compétences sociales, ainsi qu'une plus grande diversité dans le choix des scènes jouées, avec à la clé un entraînement plus complet en vue de la confrontation à ces situations dans la vie réelle. Cela permet également l'intégration d'autres outils de TCC tels que la restructuration cognitive ou le feed-back.

Enfin, on observe dans les thérapies de groupe un effet d'apprentissage par imitation, ainsi que, comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, un effet de soutien social via la mise en place d'une dynamique de groupe.

Différents praticiens ont ainsi proposé le recours à ces TCC de groupe sous forme de programme. Parmi eux, on citera Heimberg (1991), dont le programme, consistant à inclure cinq à six patients sur 12 séances hebdomadaires, intègre des techniques d'exposition, de restructuration cognitive et d'entraînement aux compétences sociales. Turner et coll. (1994) proposent eux un module de 28 séances réparties sur 16 semaines, et dont l'intérêt est de combiner des séances de groupes, axées sur l'entraînement aux compétences sociales, des séances individuelles, axées sur l'exposition (en imagination et in vivo) et le renforcement des habiletés individuelles, et un travail de groupe sur la compréhension de l'environnement, permettant un développement des habiletés interpersonnelles.

Cotraux et coll. (2000) démontrent quant à eux la supériorité d'un programme associant huit séances d'une heure de thérapie cognitive individuelle puis six séances de deux heures d'entraînement aux compétences sociales en groupe versus six séances de thérapies de soutien de trente minutes.

➤ Conclusion :

Dans le domaine du traitement psychothérapeutique de la phobie sociale, il est à noter que :

- le travail d'exposition, ayant largement fait ses preuves, doit être proposé en priorité ; il apparaît comme un élément déterminant dans la réussite du travail psychothérapeutique ;
- le travail d'entraînement aux compétences sociales est à réserver aux patients souffrant d'un déficit des habiletés sociales, ou ayant déjà bénéficié d'un travail d'exposition ;

- la restructuration cognitive, dont l'objectif est l'identification et la modification des pensées automatiques négatives, se révèle être une adjonction thérapeutique utile, dont l'intérêt est en lien avec la peur du jugement négatif et l'évaluation négative de sa propre performance rencontrées chez les phobiques sociaux ;
- toutes ces techniques voient leur bénéfice thérapeutique augmenter lorsqu'elles sont pratiquées en groupe, ou de manière combinée.

5) La thérapie par réalité virtuelle : brève description

La thérapie par réalité virtuelle peut être définie comme un ensemble de technologies informatiques qui, combinées, offre une interface vers un monde interactif en trois dimensions généré par un ordinateur.

Elle permet l'immersion du patient dans un environnement virtuel, environnement qui sera choisi et adapté en fonction de la pathologie à traiter. Cet environnement est immersif, ce qui permet au patient de naviguer et d'interagir en temps réel dans cet espace en trois dimensions, et d'être ainsi "transporté" dans une nouvelle réalité, où ses actions et réactions permettront de générer une expérience émotionnelle correctrice ; cette technique découle ainsi directement, comme vu précédemment, du principe d'exposition (puisque'il s'agit en l'occurrence d'une exposition in virtuo).

Cette technologie a connu son développement dès le milieu des années 1990 ; elle était alors cependant limitée par le coût du matériel informatique requis, qui s'avérait inaccessible pour la plupart des thérapeutes.

L'attractivité de cette technologie a donc été croissante avec l'évolution constante d'accessibilité dans le domaine informatique, et des recherches ont ainsi commencé à être menées sur cette nouvelle technologie.

Plusieurs éléments sont requis pour réaliser des séances de thérapie par réalité virtuelle :

- un ordinateur (qui doit être doté d'une carte graphique et d'un processeur suffisamment puissants pour permettre la fluidité d'utilisation des environnements virtuels) ;
- un visiocasque (qui permet au patient un suivi du regard identique à une situation in vivo ainsi qu'un isolement dans le monde virtuel, et donc une meilleure immersion) ;
- un capteur de localisation, aussi appelé colibri (qui est souvent intégré au visiocasque) ;
- une souris (utilisée par le patient pour se déplacer dans l'environnement virtuel) ;
- des écouteurs intra-auriculaires ou un casque audio (permettant encore une fois l'immersion via le recours au système auditif du patient et l'isolement des bruits de l'environnement réel où a lieu la séance) ;
- un micro (utilisé par le thérapeute afin d'interagir avec le patient dans l'environnement virtuel).



Photos de différents visiocasques (ou HMD = Head-Mounted Display en anglais) – in « Virtual Reality Applications for Exposure (Bouchard et al., 2006) »

A noter que l'évolution dans le domaine informatique permet déjà d'avoir recours à cette forme de technologie grâce aux simples smartphones !

Le déroulement d'une séance de thérapie par réalité virtuelle est assez standardisé ; une fois le patient confortablement assis (de préférence dans un siège lui permettant de tourner sur lui-même à 360 degrés afin de pouvoir se déplacer sans contraintes dans l'environnement virtuel), celui-ci peut coiffer le visiocasque, régler la netteté de l'image à l'aide des curseurs, puis tenir la souris dans sa main dominante. Il s'équipe ensuite des écouteurs audios.

Une fois le patient muni de l'équipement complet, le thérapeute paramètre puis lance un environnement virtuel, et l'immersion est alors immédiate. Dès cet instant, le thérapeute ne peut interagir avec le patient qu'à travers l'environnement virtuel, sous la forme ou non d'un avatar, et toujours via le microphone.



Photo montrant Stéphane Bouchard en pleine réalisation d'une séance de thérapie par réalité virtuelle, extraite du site web « In Virtuo »(9)

Le choix de l'environnement virtuel s'effectue donc par le thérapeute, parmi une sélection de différents environnements (variant en fonction du logiciel). A chaque trouble anxieux correspond un ou plusieurs environnements virtuels, et un même environnement peut être utilisé pour différents troubles anxieux (selon le déroulement de la séquence que l'on choisira).

Certains environnements possèdent des séquences d'animation automatiques, sur lesquelles le thérapeute ne pourra pas influencer ; d'autres au contraire sont adaptables, permettant un ajustement du niveau de difficulté de l'exposition virtuelle, notamment via une action sur le discours d'un ou plusieurs avatars de l'environnement (choix de phrases pré-enregistrées), sur les expressions corporelles des avatars, etc.

Comme pour les expositions in vivo, le travail d'exposition in virtuo est progressif et adapté constamment au niveau de difficulté du patient.

A noter d'ailleurs que, comme nous le développerons plus tard, un intérêt de cette technique consiste dans le fait que le thérapeute est toujours en mesure de percevoir les manifestations corporelles d'anxiété chez le patient (crispation des mains sur la souris, modification du timbre de la voix ou du rythme respiratoire...).

Une séance d'exposition in virtuo conventionnelle dure environ 45 minutes, le temps de permettre la génération de l'expérience émotionnelle correctrice. Elle se termine par une analyse du déroulement de la séance avec le patient, et peut par exemple permettre l'articulation avec un travail de restructuration cognitive ou de prescription de tâches à un stade plus avancé de la thérapie (prescription d'exposition in vivo). Comme nous le verrons dans le prochain chapitre, la thérapie par réalité virtuelle prend donc sa place au sein des thérapies cognitives et comportementales.

II. Place de la Thérapie par Réalité Virtuelle au sein des thérapies cognitivo-comportementales des troubles anxieux

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la thérapie par réalité virtuelle est une technique ayant fait son apparition dans le champ des thérapies cognitivo-comportementales il y a environ une vingtaine d'années, et qui peut être définie comme une application permettant à un utilisateur de naviguer et d'interagir en temps réel avec un environnement en trois dimensions, généré par un ordinateur.

Dans le cadre du travail psychothérapeutique, l'utilisateur est alors le patient (et éventuellement le thérapeute, si celui-ci intervient dans la scène via un avatar), et l'environnement reproduit la situation phobogène redoutée par ce même patient.

L'objectif, dans le cadre du travail cognitivo-comportementaliste, est donc de permettre une exposition virtuelle graduée et contrôlée aux situations anxiogènes, suivant le même principe que l'exposition "classique" in vivo, mais en présentant certains avantages comparativement à cette dernière.

Dans ce chapitre, nous exposerons les concepts généraux de la thérapie par réalité virtuelle, puis les indications de cette technique, dans le cadre de la prise en charge en TCC des troubles anxieux, mais aussi ses contre-indications potentielles (qui, nous le verrons sont rares, ce qui contribue à l'intérêt de cette technique).

Nous effectuerons ensuite une brève présentation des données actuelles, puis nous conclurons sur les avantages présentés par la thérapie virtuelle au sein des TCC "classiques".

1. Concepts généraux

1) Sentiment de présence et immersion

L'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle repose sur le fait que, comme il est largement décrit dans la littérature(10), cette technique induit chez le patient des réactions laissant croire que celui-ci se sent "immergé", voire même "présent" dans l'environnement virtuel auquel il est exposé.

Ce phénomène repose sur deux éléments majeurs : le sentiment de présence et l'immersion. De ces deux éléments découlent cette propension du patient à se sentir "enveloppé" par un environnement virtuel.

Le sentiment de présence est traditionnellement défini comme la perception psychologique pour le patient d'être "là", à l'intérieur de l'environnement virtuel dans lequel il est immergé (Heeter, 1992).

L'immersion quant à elle peut être définie comme une production technologique qui faciliterait la production d'un apport sensoriel multimodal chez l'utilisateur (Burdea et al., 1996).

Ainsi, selon la définition donnée par Slater et al., en 1996, la présence serait "un état de conscience, un état d'être [dans un environnement]", alors que l'immersion serait "reliée à la quantité et à la qualité des données sensorielles inhérentes à un environnement [virtuel]".

Plusieurs facteurs influent sur le sentiment de présence, induisant une variabilité de réceptivité des patients à la prise en charge par exposition in virtuo. Parmi ces facteurs on

pourra citer la facilité de l'interaction, le contrôle de l'utilisateur, le réalisme de l'image, la durée de l'exposition, les facteurs sociaux, les facteurs internes à l'individu et enfin les facteurs du système (Stanney et al., 1998). Ces différents facteurs sont brièvement décrits dans le tableau ci-dessous.

	Propriétés	Explications complémentaires
Facilité de l'interaction	Offre des interactions semblables permettant à la personne de s'orienter, de traverser et interagir avec l'EV.	Des interactions pauvrement créées risquent de faire dévier l'attention sur le mouvement/mécanique de l'équipement en lieu et place de l'expérience virtuelle.
Contrôle de l'utilisateur	Permet l'immédiateté de la réponse, la correspondance des actions initiées par l'utilisateur et l'aspect naturel du mode de contrôle.	Les retards, la discordance entre les actions initiées par l'utilisateur versus leur représentation par le système et l'aspect non-naturel du contrôle offert par le système nuisent à l'engagement dans l'EV.
Réalisme de l'image	Permet la continuité, la consistance, la connexion et la présence significative des stimuli présentés.	Les « designs » pauvres ou mal exposés dans le champ de vision risquent de nuire à l'engagement dans l'EV.
Durée de l'exposition	Offrir assez de temps d'exposition permet la familiarisation avec la tâche à effectuer et avec l'EV et permet une meilleure adaptation sensorielle.	Éviter l'exposition prolongée non nécessaire pouvant créer des cybermalaises.
Facteurs sociaux	Offrir l'opportunité d'interagir et de communiquer avec les autres avatars verbalement ou gestuellement permet aux autres avatars de reconnaître la présence de l'utilisateur dans l'EV et à l'utilisateur d'avoir plus de preuves qu'il « existe » dans l'EV.	Si la présence d'un individu dans l'EV n'est pas reconnue par les autres avatars, cela peut nuire à la perception que l'utilisateur « existe » dans l'EV.
Facteurs internes	Identifier les caractéristiques des individus qui favorisent la présence.	Les différences individuelles peuvent rendre le système virtuel différemment efficace.
Facteurs reliés au système	Suivre les déplacements de la tête, offrir un champ de vision large, des sons, un appareil stéréoscopique, des interactions multimodales, de l'équipement dont l'ergonomie et des logiciels qui créent et animent l'EV facilitent la présence.	Un système pauvre risque la dégradation de l'expérience chez l'utilisateur. Ceci ne demande pas un réalisme parfait, mais plutôt que l'EV même doit être bien développé.

Tableau récapitulatif des sept facteurs influençant le sentiment de présence, extrait du site web "CyberPsy"(11)

Au niveau cérébral, la mise en place de ce mécanisme fait suite à la génération d'une émotion, et donc à une activation du système limbique ; suite à cette activation des émotions, le cerveau relayerait la logique au second plan, et le sujet "oublierait" ainsi le

caractère "virtuel" de l'exposition, ayant alors l'impression de vivre une expérience bien réelle. Seule la sollicitation de deux sens serait par ailleurs nécessaire afin de donner cette illusion au cerveau d'être dans la réalité(10,12).

Dans le cas du traitement des troubles anxieux par cet outil qu'est la thérapie par réalité virtuelle, le sentiment de présence et l'immersion permettront donc d'induire les mêmes réactions anxieuses chez le sujet phobique que celles pouvant être induites lors d'une exposition in vivo.

A ce sujet, il est d'ailleurs intéressant de noter que même en-dehors du cadre de la pathologie, l'immersion d'un sujet non-phobique dans un environnement virtuel suscite également des réactions anxieuses, bien que moins intense que chez un sujet phobique, comme le démontre l'étude menée par Robillard et son équipe en 2003(13). On peut ainsi retrouver des réactions d'évitement, plus marquées chez les sujets phobiques que chez les sujets non-phobiques (Renaud et al., 2002).

D'autre part, une corrélation a été établie entre le fait d'être phobique et le sentiment de présence, comme le démontre une étude menée par Bouchard en 2008 : celui-ci a exposé une population de phobiques des serpents à différents environnements virtuels ; il a alors été mis en évidence que les patients phobiques avaient l'illusion que certaines immersions contenaient des serpents, étant ainsi "bernés" par leur cerveau. Ainsi, il existerait, entre anxiété et sentiment de présence, une relation à double sens : le sentiment de présence favoriserait la survenue de réactions anxieuses, mais le fait de souffrir d'un trouble anxieux favoriserait aussi le sentiment de présence(14) !

D'une manière logique, on comprend donc que l'efficacité de la prise en charge d'un

patient par l'exposition in virtuo reposera, pour une part majeure, sur le sentiment de présence et l'immersion induite chez celui-ci, ces deux éléments permettant en effet la génération de réactions similaires à celles observées dans le cas d'une exposition in vivo.

2) *Cybermalaise et Effets postérieurs à l'exposition (Cybersickness et Aftereffects)*

L'effet indésirable de la thérapie par réalité virtuelle le plus décrit dans la littérature scientifique est désigné par le terme anglais "cybersickness" (que l'on pourrait traduire par "cybermalaise").

Cet effet indésirable, qui est, il est important de le noter, tout à fait sans danger chez un sujet en bonne santé, est retrouvé chez 60% des patients lors de la première immersion dans l'environnement virtuel. Il est responsable d'effets significatifs nécessitant un arrêt de la thérapie chez 5% des patients, et n'est pas du tout constaté chez 5% des patients (Lawson et al., 2002).

Le terme "cybersickness" désigne en réalité un ensemble de symptômes parmi lesquels on retrouve une sensation d'inconfort, une fatigue, des maux de tête, une fatigue oculaire, des difficultés de focalisation, une augmentation de la salivation ou de la transpiration, une nausée, voire même des sensations d'étourdissements ou de vertige (Kennedy et al., 1993).

A noter que cet effet induit peut être rapproché du bien connu mal des transports (cinétose), ainsi que du mal des simulateurs, dont la description a déjà été faite depuis de nombreuses années, dans le contexte notamment des simulations aériennes (Kennedy et

al., 1992).

Plusieurs mécanismes potentiels peuvent expliquer la survenue de ce mécanisme de cybermalaise chez les patients :

- des conflits inter-sensoriels : conflits à l'oeuvre entre la vision, l'équilibre (rôle de l'oreille interne et notamment du système vestibulaire) et la proprioception ;
- des symptômes en lien avec le port de l'équipement (lourdeur du casque, fatigue oculaire, etc...) ;
- des phénomènes visuels (inhérents à la vection).

Ces symptômes indésirables seraient donc en lien avec le système de détection du mouvement; de plus, il est à noter qu'un champ visuel plus large pourrait également entraîner des cybermalaises plus fréquents (Mc Kauley et Sharkey, 1992).

Il semblerait toutefois que bien que, comme nous l'avons évoqué plus haut, ce phénomène puisse être mis en parallèle avec le mal des transports, il existe également entre ces deux maux des différences, de par leurs mécanismes et leurs symptômes.

Enfin, il est intéressant de noter que Bouchard et son équipe auraient mis en évidence, lors d'une étude réalisée en 2009, le fait qu'il existerait un lien entre le niveau d'anxiété et la survenue de cybermalaise(15).

Face à cet effet induit, sans gravité mais néanmoins de survenue fréquente, le thérapeute dispose de plusieurs stratégies afin de réduire la fréquence et l'impact de ces cybermalaises. Tout d'abord, il est conseillé de réduire le temps d'immersion dans l'environnement virtuel, surtout lors des premières séances (se limiter à 20 à 30 minutes d'immersion). Il est également possible de laisser au patient plusieurs temps de pause entre chaque immersion.

En cas de survenue d'un cybermalaise, il est important d'attendre une quinzaine de

minutes après arrêt de l'exposition in virtuo avant de laisser le patient quitter le bureau. Enfin, si les cybermalaises sont trop importants, et sources d'un inconfort trop important pour le patient, il sera alors nécessaire d'arrêter l'immersion.

Bien évidemment, et comme dans toute thérapie, il est nécessaire d'informer le patient avant le début de la thérapie de la survenue potentielle de cet effet induit, ainsi que du caractère de non gravité de celui-ci.

Une autre catégorie d'effets indésirables induits par l'usage de la thérapie par réalité virtuelle est regroupé sous le terme anglophone d'"aftereffects".

Il s'agit cette fois d'effets secondaires apparaissant a posteriori, à distance de la séance de thérapie, et inhérents à un retard de réajustement sensori-moteur post-immersion. On retrouve parmi eux des symptômes similaires à ceux retrouvés dans le cybersickness, à savoir des troubles de la locomotion, des changements posturaux, des perturbations sensori-motrices, une possible fatigue ou des nausées, etc. Il a également été décrit, dans le cadre de ces aftereffects, la survenue (rare mais potentielle) de souvenirs forcés ou flashbacks (Baltzley et al., 1989).

En conclusion, bien que ces deux effets secondaires soient sans gravité, leurs fréquences impliquent une vigilance du thérapeute quant à leur éventuelle survenue, ainsi qu'un éventuel aménagement du plan thérapeutique.

2. Indications

Les domaines d'utilisation de la thérapie par réalité virtuelle sont nombreux, et non limités

au seul champ de la psychologie et de la psychiatrie. Ainsi, il existe plus de mille publications scientifiques internationales ayant démontré l'intérêt de l'utilisation de cette technique dans des domaines médicaux variés, tels que les évaluations, tests et programmes de réhabilitation neurologique, le traitement de l'obésité, celui des troubles des conduites alimentaires ou des addictions, ou encore dans le domaine de la formation chirurgicale.

Dans le domaine psychologique, et plus particulièrement au sein des TCC, la thérapie par réalité virtuelle, de par le fait qu'elle consiste en un travail d'exposition (non pas cependant dans un monde réel mais dans un monde virtuel, à la différence du travail d'exposition "classique") trouve donc ses indications, d'une manière logique, dans la prise en charge des troubles anxieux, incluant notamment les phobies spécifiques (telles que l'arachnophobie, l'acrophobie, l'aviophobie ou encore la claustrophobie), le trouble panique, l'agoraphobie, la phobie sociale, le trouble anxieux généralisé et les états de stress post-traumatique.

Dans le domaine plus restreint de la pratique psychiatrique traditionnelle, la TRV apparaît intéressante dans les troubles anxieux sévères et complexes tels que l'anxiété sociale, les TOCs et le PTSD (Post-traumatic Stress Disorder).

3. Contre-indications

Comme nous l'avons vu dans le chapitre traitant des concepts généraux, la thérapie par

réalité virtuelle est une technique induisant peu d'effets indésirables, et ceux-ci sont par ailleurs sans gravité. Ceci explique que les contre-indications à l'utilisation de cet outil sont rares, pour ne pas dire inexistantes. Il n'y a de fait aucune contre-indication médicale stricte à l'utilisation de cette technique.

En revanche, il existe des contre-indications médicales relatives, laissées à l'appréciation du thérapeute, parmi lesquelles on peut citer l'épilepsie, la migraine, les troubles vestibulaires, les troubles musculo-squelettiques. Enfin, certains troubles psychiatriques, et ce pour des raisons évidentes (psychose non équilibrée, certaines claustrophobies...) constituent également des contre-indications.

4. Données actuelles

La thérapie par réalité virtuelle possède donc de nombreuses indications au sein des thérapies cognitivo-comportementales, notamment dans le domaine de la prise en charge des troubles anxieux, avec une absence de contre-indication médicale stricte et peu de contre-indications médicales potentielles.

Dans ce paragraphe, nous effectuerons, pour chacun de ces troubles anxieux, une brève présentation des données actuelles concernant l'utilité du recours à la thérapie par réalité virtuelle, tout en gardant à l'esprit que le caractère récent de cet outil implique que de nombreux travaux de recherche la concernant sont aujourd'hui encore en cours, avec à la clé la validation scientifique de nouvelles indications.

1) Phobies spécifiques

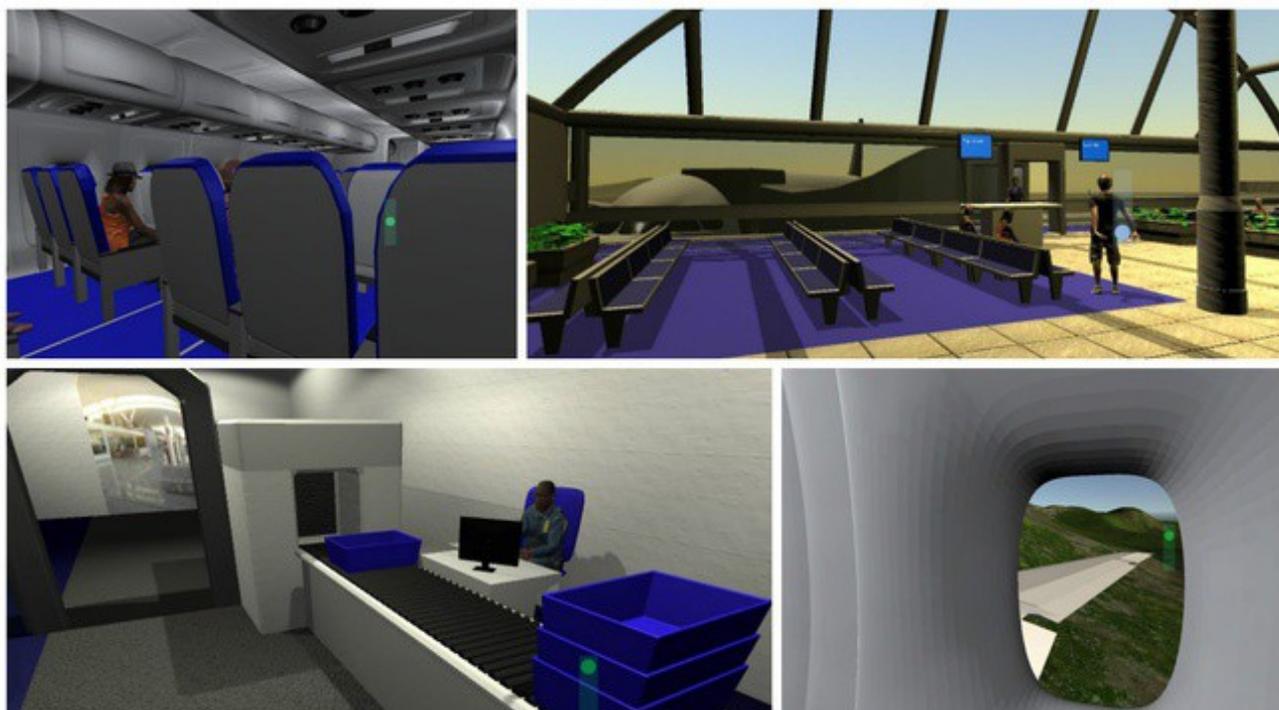
1. Aviophobie

Le traitement de la peur de prendre l'avion par la thérapie par réalité virtuelle est, en comparaison avec les autres troubles anxieux, celui dont l'étude apparaît la plus développée et validée dans la littérature scientifique, et ce pour différentes raisons. Tout d'abord la phobie de l'avion est une phobie très fréquente, puisque l'on estime que plus d'un quart de la population utilisant les transports aériens ressent de l'anxiété en avion, et que parmi cette proportion 20% des personnes ont recours à des anxiolytiques ou à des sédatifs lors des vols (Greist et Greist, 1981). De plus, les environnements virtuels simulant les vols en cabine sont les moins difficiles à développer, et ce pour un degré de réalisme intéressant. Enfin, le recours à l'exposition in virtuo dans le cadre du traitement de l'aviophobie est économiquement et logistiquement très intéressant, comparativement à l'exposition in vivo. Notons également que le recours à la thérapie par réalité virtuelle dans cette indication possède également les avantages de pouvoir multiplier les expositions et les répéter d'une manière très soutenue, mais aussi de modifier les conditions de vol (conditions météorologiques ou moments "clés" du vol tels que atterrissage, décollage ou perturbations).

Dans la littérature scientifique, de nombreuses études de cas ont été menées depuis le début des années 1990 pour mesurer l'efficacité de l'exposition in vivo dans le traitement de la peur de l'avion, et celles-ci ont toutes rapporté des résultats positifs (citons par exemple les travaux des équipes de Rothbaum ou de North). Ces études ont entre autres montré l'efficacité de ce traitement sur des mesures d'anxiété, d'évitement, et

d'amélioration générale(16,17).

Elles ont ensuite été suivies par de nombreux essais contrôlés(18–21) qui ont, eux aussi, validés l'indication de la TRV dans cette indication (efficacité supérieure à des conditions de contrôle passives, et équivalente à un traitement de référence par expositions in vivo), allant même, pour certaines, jusqu'à démontrer une efficacité maintenue dans le long terme, et ce jusqu'à une durée de trois ans après la fin de la thérapie, comme le démontre une étude réalisée en 2003 par Wiederhold et son équipe(22). Il a ainsi été mis en évidence, au cours de ces différentes études, que non seulement la TRV était efficace à court et à long terme chez les patients souffrant d'une phobie de l'avion, et que cette technique permettait un transfert des acquis aux situations d'exposition in vivo (Botella et al., 2004), mais aussi que, dans les cas d'exposition in virtuo où le protocole comprenait un simulateur de mouvement (en plus des simulations auditives et visuelles), celui-ci n'avait pas accru l'efficacité du processus thérapeutique (Mühlberger et al., 2003)(23). Cette indication est donc à ce jour déjà amplement validée par la littérature scientifique.



Captures d'écran illustrant un exemple d'environnement virtuel utilisé pour le traitement de l'aviophobie – extraites d'un article paru sur le site web du journal "20 minutes"(24)

Par ailleurs, concernant l'apport des nouvelles technologies dans le traitement de la peur de voler, il est intéressant de noter qu'une première étude, menée en 2011 par Tortella-Feliu et son équipe, a montré des résultats prometteurs concernant l'usage d'un programme informatique auto-dispensé, dont l'efficacité serait similaire à la fois à un protocole de thérapie par réalité virtuelle, mais aussi à un programme de traitement informatique dispensé lui par un thérapeute ; cette étude a donc non seulement conclu à l'intérêt potentiel d'un tel traitement, mais a aussi émis l'hypothèse d'un rôle moindre joué par le thérapeute, dans le cas du traitement de ce type de phobie via le recours aux nouvelles technologies(25).

Enfin, un protocole d'étude randomisée a été déposé en 2016 par Campos et son équipe, proposant d'évaluer l'efficacité d'un traitement informatique de la phobie de l'avion baptisé "NO-FEAR Airlines", disponible sur Internet et réalisable par le patient seul (sans aide d'un thérapeute), en le comparant à un groupe contrôle et à un groupe bénéficiant du même programme de traitement informatique, mais cette fois avec la supervision et l'aide d'un thérapeute(26). A noter que les résultats de cette étude ne sont à ce jour pas connus.



Fig. 2 No-FEAR Airlines "screenshots": Home, Psicoeducacion and flight exposure scenario

Captures d'écran tirées du programme informatique NO-FEAR Airlines - In : "An Internet-based treatment for flying phobia (NO-FEAR Airlines): study protocol for a randomized controlled trial (Campos et al.)"

2. Arachnophobie

Bien que la phobie des araignées soit, comme la phobie de l'avion, une pathologie relativement fréquente dans la population générale, il existe peu d'études dans la littérature scientifique ayant visé à démontrer l'intérêt d'une prise en charge par TRV dans cette indication.

Ainsi, on peut citer une première étude de cas menée en 1997 par Carlin et son équipe, qui a montré une diminution de la peur des araignées chez une patiente phobique de 37 ans, ayant bénéficié au cours de cette étude de 12 sessions d'exposition in virtuo – avec augmentation tactile - hebdomadaires d'une durée d'une heure, et ce sur une durée de 3 mois (diminution de l'anxiété, de l'évitement et changement du comportement face à la situation phobogène)(27).

Une première étude contrôlée a ensuite été menée en 2002 par Garcia-Palados et son équipe auprès de 23 patients phobiques, évaluant l'efficacité de la TRV dans cette indication, versus des conditions de contrôle passives (liste d'attente). Les patients inclus dans le groupe de traitement bénéficièrent de quatre séances d'exposition in virtuo d'une durée d'une heure chacune. Cette étude a apporté des arguments en faveur de l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle dans cette indication, montrant une réduction significative de l'anxiété et de l'évitement chez 83% des patients ayant bénéficié du traitement par expositions in virtuo.

En 2010, une seconde étude contrôlée randomisée a comparé l'efficacité d'un traitement de la phobie des araignées par exposition in virtuo au traitement de référence par exposition in vivo(28). Cette étude a mis en évidence une efficacité similaire des deux

types de traitement en post-traitement immédiat et à trois mois de suivi, hormis concernant les résultats d'un seul questionnaire, qui portait sur les croyances associées à la phobie des araignées (SBF = Spider Belief Questionnaire), et dont les résultats étaient en faveur d'une efficacité supérieure du traitement de référence par expositions in vivo.

En 2016 enfin, Miloff et son équipe ont proposé un protocole d'étude contrôlée randomisée cherchant à démontrer la non-infériorité d'un protocole de traitement par réalité virtuelle comportant une seule session d'exposition in virtuo assistée par un thérapeute lui aussi virtuel, par rapport à une unique session d'exposition in vivo classique avec assistance d'un thérapeute (chaque groupe de traitement incluant 50 patients)(29). Les résultats de cette étude n'ont à ce jour pas encore été publiés.



Capture d'écran illustrant un environnement virtuel utilisé pour traiter l'arachnophobie, extraite du site web MBA MCI(30)

3. Acrophobie

Une grande partie des études concernant la thérapie par réalité virtuelle a concerné la peur des hauteurs et du vide, ou acrophobie.

Trois études de cas tout d'abord, ont mis en évidence une efficacité de l'exposition par réalité virtuelle dans cette indication (Rothbaum et al., 1995 ; North et al., 1996 ; Choi et al., 2001) ; elles ont toutes conclu à une efficacité de la TRV dans cette indication, objectivant une diminution des scores obtenus à l'échelle SUD (Subjective Unit of Discomfort), et montrant une accoutumance des patients concernant les symptômes d'anxiété et d'évitement associés à la situation phobogène (comme cité par Klinger dans son travail de thèse intitulé "Apport de la réalité virtuelle à la prise en charge des troubles cognitifs et comportementaux"(31)).

Une première étude contrôlée randomisée a ensuite été menée, en 1995, par Rothbaum et son équipe : elle a comparé l'efficacité de sessions d'expositions in virtuo de difficulté croissante, réparties sur 8 semaines, versus des conditions de contrôle passives (liste d'attente), et ce chez 20 étudiants souffrant de la peur des hauteurs (dont 12 furent assignés au groupe de traitement, et 8 à la liste d'attente). Les résultats de cette première étude, qui fait depuis office de référence dans ce domaine, ont montré une amélioration significative des mesures portant sur l'anxiété, l'évitement, l'attitude et la détresse présentée par les sujets ayant bénéficié du traitement en thérapie par réalité virtuelle, comparativement au groupe témoin(32).

A la suite de ces études pionnières, de nouvelles études contrôlées ont été menées depuis le début des années 2000 ; l'équipe d'Emmelkamp notamment a mené, respectivement chez 10 et chez 33 patients souffrant d'acrophobie, deux études

contrôlées, en 2001 et 2002, qui ont toutes les deux conclu à l'efficacité de l'exposition in virtuo pour réduire les symptômes d'anxiété et d'évitement pour la première(33), et à une efficacité comparable entre l'exposition in virtuo et l'exposition in vivo sur la réduction de ces mêmes symptômes pour la seconde, et ce avec un maintien de l'amélioration à moyen terme (six mois)(34).

Par la suite, en 2004, une nouvelle étude contrôlée randomisée, menée par Krijn et son équipe, a comparé l'efficacité de deux techniques d'immersion dans une population de 33 patients acrophobes, à savoir le visiocasque et le CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), qui est une véritable "salle d'immersion" composée d'images vidéoprojetées tout autour du patient.

Cette étude n'a pas mis en évidence de différence d'efficacité entre ces deux techniques immersives (dont l'efficacité était, pour toutes les deux, significativement supérieure en comparaison à un groupe témoin, et comparable à un traitement classique par exposition in vivo). Toutefois, le sentiment de présence a été plus important chez les patients du groupe CAVE. Ces résultats étaient par ailleurs identiques lors du suivi à six mois(35).

Suite à ces premiers résultats prometteurs, une étude de cas menée en 2006 par Coehlo et son équipe, et qui a concerné dix patients souffrant de la peur des hauteurs, a toutefois remis en question l'efficacité potentielle du traitement par expositions in virtuo, mais sur le long terme, puisque, bien qu'ayant montré une amélioration significative sur des mesures d'anxiété et d'évitement en post-traitement immédiat. Cette étude a également montré une absence de maintien de cette amélioration à un an, et ce concernant les résultats obtenus à l'échelle de référence AQ (Acrophobia Questionnaire)(36)

Par la suite, en 2015, une première étude pilote fut menée par Levy et son équipe, qui a

cherché à évaluer l'efficacité d'un programme de réalité virtuelle utilisant internet, pour le traitement de l'acrophobie(37). Six patients souffrant d'acrophobie bénéficièrent ainsi chacun de six sessions individuelles d'exposition in virtuo, à raison de deux sessions par semaines. Les trois premières sessions étaient des séances "à distance" (le patient étant seul devant son ordinateur), et les trois dernières étaient des séances en présence d'un thérapeute, les deux types de séances étant toutefois réalisées au sein du même établissement.

Les résultats de cette étude montrèrent une efficacité comparable des deux types de traitement (patient seul devant l'ordinateur ou présence du thérapeute) sur des mesures d'évaluation de critères d'anxiété, de présence et d'alliance thérapeutique. L'étude conclut donc à un intérêt potentiel du recours à des expositions "e-virtuelles" dans le traitement de l'acrophobie, signalant bien toutefois la nécessité que ces résultats soient confirmés par des études plus vastes et à meilleur niveau de preuve.

Enfin, un récent travail de méta-analyse, réalisé en 2017 par Arroll et son équipe, s'est intéressé à analyser de manière systématique l'efficacité des différents traitements permettant de prendre en charge la peur des hauteurs, et ce sur le long terme(38). Parmi ceux-ci, l'étude du traitement par expositions in virtuo a montré une efficacité de celles-ci, selon l'analyse des scores obtenus à l'échelle ATHQ (Attitude Towards Height Questionnaire), mais non selon l'analyse des scores obtenus à l'échelle AQ (Acrophobia Questionnaire), remettant en question l'efficacité formelle de ce type de thérapie à long terme pour le traitement de l'acrophobie. A noter en revanche que des résultats prometteurs étaient trouvés concernant l'intérêt de l'association TRV et traitement médicamenteux.



Capture d'écran illustrant un exemple d'environnement virtuel utilisé pour le traitement de l'acrophobie, extraite du site web de la psychologue Alexandra Rivière-Lecart(39)

4. Claustrophobie

Si les claustrophobies les plus sévères constituent des contre-indications évidentes au travail en thérapie par réalité virtuelle, il est néanmoins possible, après un travail cognitivo-comportemental préalable en exposition in vivo et/ou en imagination, d'aborder certaines claustrophobies par la TRV.

Plusieurs études de cas sont ainsi retrouvées dans la littérature, ayant toutes mis en évidence une efficacité de l'exposition in virtuo dans cette indication.

La première fut menée en 1998 par Botella et son équipe, chez une patiente phobique de

43 ans qui bénéficia de huit sessions d'expositions in virtuo ; une amélioration significative fut retrouvée concernant la diminution des scores obtenus aux échelles d'auto-évaluation de l'anxiété, avec maintien de ces résultats à un mois(40).

Une seconde étude de cas fut menée par la même équipe en 1999, et consista en huit sessions d'expositions in virtuo de difficulté croissante chez un patient phobique ; cette étude montra une importante amélioration symptomatologique chez ce patient, avec diminution de l'anxiété et de l'évitement, et maintien de ces résultats au suivi à trois mois(41).

Une autre étude, menée par l'équipe de Garcia-Palacios en 2007, visa elle à évaluer l'intérêt potentiel d'immerger des patients claustrophobes devant passer un examen de type IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) dans un environnement virtuel, visant à détourner leur attention le temps de l'examen ; les résultats de cette étude de cas, menée chez deux patients, furent en faveur de cet argument, montrant une réduction temporaire de l'anxiété lors de l'immersion virtuelle(42).

Enfin, une dernière étude menée en 2008 par Malbos et son équipe apporta là encore des arguments en faveur de l'efficacité potentielle du recours aux expositions in virtuo pour traiter la claustrophobie, montrant une réduction des symptômes et une amélioration de la qualité de vie chez six patients traités par immersion virtuelle, avec maintien de ces résultats à 6 mois(43).

Même si ces différentes études de cas ont apporté des résultats prometteurs dans ce domaine, il est toutefois nécessaire que ceux-ci soient confirmés par la réalisation d'études contrôlées randomisées portant sur des échantillons plus grands, et ce afin de pouvoir valider scientifiquement l'intérêt du recours aux expositions in virtuo dans cette indication.



Capture d'écran illustrant un exemple d'environnement virtuel utilisé pour le traitement de la claustrophobie (issue du logiciel "In Virtuo")

5. Phobie des transports

La phobie des transports, ou dromophobie, est une pathologie très impactante sur la qualité de vie du patient, et qui peut apparaître dans les suites d'un accident mais aussi, dans quelques cas, sans raisons spécifiques.

Les études ayant cherché à démontrer une efficacité de la TRV dans cette indication sont encore peu nombreuses, et remontent au début des années 2000.

Ainsi, une première étude de cas menée en 2000 par Wald et Taylor, a démontré une diminution de l'évitement et de l'anxiété chez une patiente souffrant de la phobie de conduire, qui bénéficia de trois sessions de prise en charge en exposition in virtuo réparties sur une période de dix jours, et dont les immersions furent basées sur l'utilisation

de quatre environnements virtuels différents simulant la conduite automobile(44). Ces résultats furent par ailleurs maintenus lors du suivi à 7 mois, et la patiente décrit de plus une diminution de l'interférence des symptômes relatifs à sa phobie sur sa vie quotidienne.

En 2003, une seconde étude menée par la même équipe, auprès de cinq sujets cette fois, a montré des résultats variables selon les participants, qui bénéficièrent chacun de 8 sessions hebdomadaires d'expositions in virtuo(45).

Ainsi, cette étude releva une amélioration significative de l'anxiété et de l'évitement chez trois patients, une amélioration modérée chez un patient, et une absence d'amélioration chez le patient restant. De plus, il fut constaté une modification concernant la fréquence de la conduite chez tous les patients (toutefois décrite par les auteurs comme étant "négligeable"). Enfin, le maintien des résultats positifs lors du suivi n'était pas constant. Les auteurs conclurent donc à un potentiel intérêt du recours aux expositions in virtuo dans cette indication, mais restant à confirmer par des études ultérieures.



Capture d'écran illustrant un exemple d'environnement virtuel utilisé pour le traitement de la phobie de conduire, extraite du site web "therapie-comportementale.net"(46)

Par la suite, en 2003 également, une étude ouverte menée par Walshe et son équipe a cherché à évaluer l'efficacité de l'utilisation combinée de jeux de conduite sur ordinateurs ("London Racer", "Midtown Madness" et "Rally Championship") et d'expositions en réalité virtuelle dans une population de 14 patients venant de subir un accident de la route et présentant depuis les critères d'une phobie de conduire (selon le DSM-IV), et ce y compris en présence de comorbidités à type de dépression ou d'état de stress post-traumatique(47).



Image tirée du jeu vidéo "London Racer"

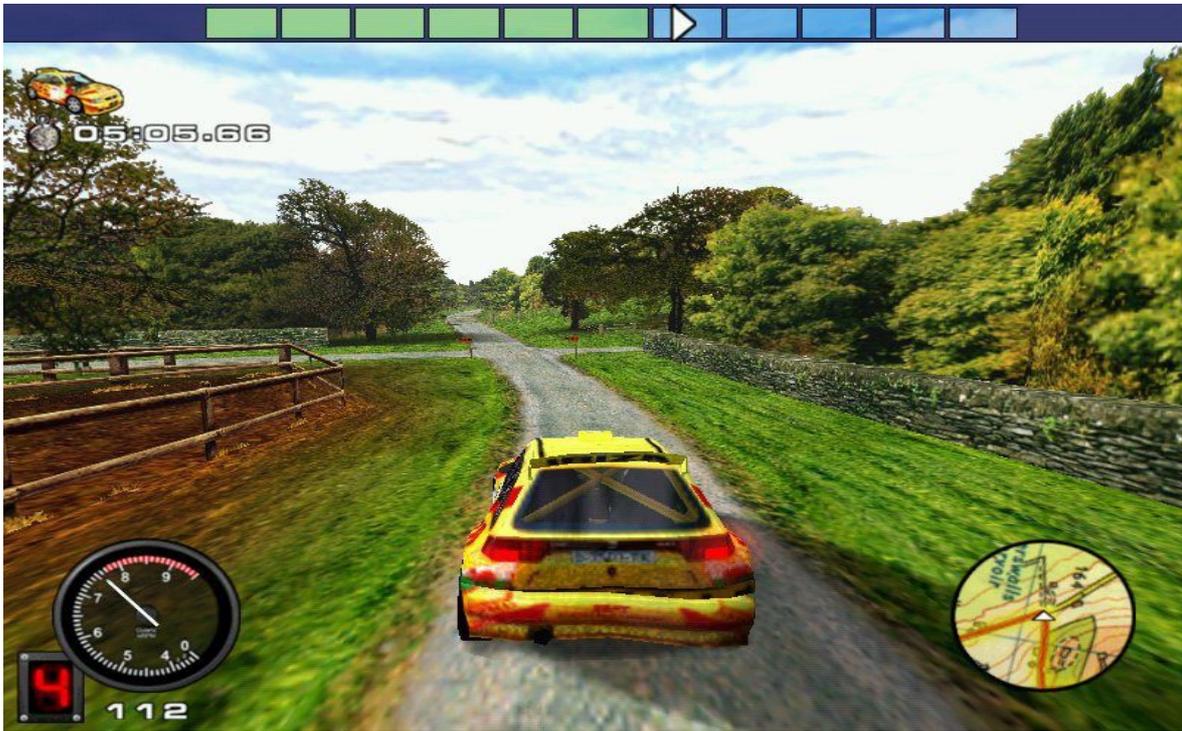


Image tirée du jeu vidéo "Rally Championship"

Les résultats de cette étude montrèrent une amélioration significative de l'anxiété évaluée par l'échelle SUD, de la sévérité des symptômes phobiques évaluée par l'échelle FDI (Fear of Driving), ainsi que des symptômes secondaires à type de dépression ou d'état de stress post-traumatique (évalués respectivement par les échelles CAPS et HAM-D).

Les auteurs de cette étude conclurent donc à un intérêt potentiel présenté par l'utilisation combinée de la réalité virtuelle et de la "réalité de jeu" pour la prise en charge de la phobie de conduire après un accident de la route, et ce même en cas de présence de comorbidités à type de dépression ou d'état de stress post-traumatique.

Enfin, la même équipe publia en 2005 une nouvelle étude, qui s'est, elle, intéressée au fait que le manque de réalisme des environnements virtuels dans le cadre du traitement de la phobie de conduire survenue après un accident de la route pouvait être un facteur limitant dans cette indication de prise en charge par expositions in virtuo(48). Cette étude montra par ailleurs que chez des patients habitués à l'usage de jeux vidéo, le sentiment de

présence générée par les immersions virtuelles était plus faible, et l'efficacité de la prise en charge en réalité virtuelle était moindre.

Bien que les études menées à ce jour aient apporté des résultats prometteurs concernant l'efficacité potentielle des expositions in virtuo pour traiter la phobie de conduire, d'autres études plus vastes, et à niveau de preuve scientifique plus important restent donc encore à mener dans ce domaine.

2) Troubles phobiques rencontrés en pratique psychiatrique courante

1. Anxiété sociale et anxiété de performance

Faisant l'objet d'une analyse détaillée de la littérature scientifique au cours du chapitre suivant, nous ne nous attarderons pas ici sur la validation de l'indication du traitement par exposition in virtuo dans la phobie sociale.

Toutefois, nous décrirons ici le cas particulier de la peur de parler en public, sous-catégorie du trouble anxieux social individualisé dans le récent DSM-V, et encore appelé anxiété de performance.

Plusieurs études contrôlées ont démontré l'efficacité de la prise en charge par TRV dans cette pathologie fréquente, avec mise en évidence d'une diminution des niveaux d'anxiété et d'évitement chez les patients phobiques (North et al., 1998 ; Anderson et al., 2000 ; Botella et al., 2004 ; Harris et al., 2002).

Parmi celles-ci, on citera notamment une première étude pionnière dans le domaine, qui fut menée par North et son équipe en 1998, et qui compara l'efficacité d'un traitement en immersion virtuelle, dont bénéficièrent 8 sujets souffrant de la peur de parler en public, à des conditions de contrôle passives (groupe incluant également 8 sujets)(49).

Les résultats de cette première étude, portant notamment sur l'analyse des scores obtenus à l'échelle SUDs (Subjective Unit of Discomfort scale) et au questionnaire ATPSQ (Attitude Towards Speaking Questionnaire), montrèrent une efficacité de la thérapie par réalité virtuelle pour la réduction des symptômes liés à la peur de parler en public.

Une étude de cas, menée par la même équipe en 2002, retrouva par ailleurs des résultats similaires(50).

Une autre étude contrôlée fut réalisée en 2002 par Harris et son équipe, comparant là encore l'efficacité d'une prise en charge de la peur de parler en public en immersion virtuelle à des conditions de contrôle passives (liste d'attente), et ce dans une population de quatorze étudiants(51).

Les résultats de cette étude montrèrent une amélioration significative des scores obtenus à certaines échelles d'auto-évaluation, comme l'échelle SUD ou le PRCS (Personal Report of Confidence as a Speaker), apportant des arguments supplémentaires en faveur d'une efficacité du traitement par exposition in virtuo pour réduire les symptômes anxieux liés à la peur de parler en public, et pour augmenter le niveau de confiance en soi à l'idée de s'exprimer devant une assemblée. Concernant les scores obtenus à l'échelle LSAS toutefois, aucune amélioration significative ne fut constatée (à noter cependant que les sujets inclus dans l'étude n'étaient pas diagnostiqués initialement comme phobiques sociaux).

Certaines des études menées dans ce domaine se sont également appliquées à analyser

l'influence de l'attitude de l'auditoire virtuel à laquelle était confronté le sujet dans ces environnements sur le niveau d'anxiété engendré chez ce sujet.

Ainsi, une étude menée en 2001 par Pertaub et son équipe, et ayant inclus 40 sujets porteurs ou non d'un diagnostic d'anxiété de performance, a démontré que l'exposition à un auditoire virtuel, que celui-ci présente une attitude neutre, positive ou négative, était dans tous les cas génératrice d'anxiété chez le patient phobique(52). Cette étude a de plus démontré qu'une réaction hostile d'un avatar dans un environnement virtuel était génératrice d'anxiété chez le sujet bénéficiant de l'immersion virtuelle, que celui-ci souffre ou non de la peur de parler en public.

Par la suite, une première étude visant à comparer l'efficacité du traitement par expositions in virtuo à d'autres formes de traitement actif fut menée en 2011 par Heuett et son équipe ; cette étude a inclu 80 étudiants, qui furent assignés à soit une session unique de réalité virtuelle, soit une session unique d'une tâche de visualisation, soit une absence d'intervention (condition contrôle)(53). Les résultats de cette étude montrèrent une amélioration dans le groupe ayant bénéficié de l'exposition in virtuo, portant sur la facilité à communiquer, la communication auto-perçue et l'appréhension à communiquer ; à noter que les mêmes résultats étaient obtenus dans le groupe ayant bénéficié de la tâche de visualisation, hormis en ce qui concerne la compétence de communication auto-perçue (absence d'amélioration). Enfin, aucun changement n'était constaté pour le groupe contrôle.

A noter également qu'un travail de méta-analyse fut réalisé en 2013 par Vanni et son équipe, dont le but était d'analyser les résultats apportés par les différentes études ayant cherché à évaluer l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle pour le traitement de la peur de parler en public(54).

Ce travail de méta-analyse, qui porta sur 40 études réalisées entre 1997 et 2011, confirma l'efficacité du traitement en immersions virtuelles pour réduire les mesures d'évaluation de la peur de parler en public, et mit de plus en évidence le fait que cette amélioration symptomatique était maintenue à court terme (suivi à trois mois).

Enfin, dans le domaine spécifique de l'anxiété de performance toujours, une première étude contrôlée randomisée fut réalisée par un groupe israélien (Safir et al., 2012 ; Wallach et al., 2009). Dans cette étude, 88 participants furent aléatoirement assignés à suivre soit une TCC avec expositions in virtuo, soit une TCC avec expositions en imagination, soit à une liste d'attente.

Les résultats de cette étude montrèrent une efficacité des deux groupes de traitement sur la réduction de la peur de parler en public, comparativement au groupe contrôle ; ces résultats étaient par ailleurs maintenus lors du suivi à un an(55). De plus, cette étude permit à Hance, Wallach et son équipe de suggérer que le recours à l'exposition in virtuo semblait plus attractive pour les patients souffrant d'une situation d'anxiété de performance(56).



Capture d'écran illustrant un exemple d'environnement virtuel utilisé pour traiter l'anxiété de performance (issue du logiciel "In Virtuo")

2. Etat de stress post-traumatique

Dans le domaine du traitement des états de stress post-traumatique, une des limites de la thérapie peut tenir à la difficulté qu'éprouve le patient à devoir imaginer, décrire, visualiser ou verbaliser les scènes traumatiques génératrices d'angoisse. La thérapie par réalité virtuelle permet alors de suppléer à cette limite, dépassant les capacités d'imagination du patient pour offrir à celui-ci une expérience visuelle et auditive facilitant l'engagement émotionnel de ce dernier, et donc le succès de la thérapie(57).

Les différentes études menées à ce sujet ont, dans leur grande majorité, concerné des patients ayant vécu des événements traumatiques au cours de divers événements historiques majeurs tels que la guerre du Vietnam, l'attaque du World Trade Center ou encore la guerre en Irak, utilisant des environnements virtuels s'y rapportant. Les expositions virtuelles étaient là encore de difficulté croissante, et répétées jusqu'à être supportées par le patient.

Ainsi, une première étude de cas (Rothbaum et al., 1999) et un premier essai clinique ouvert mené sur dix patients (Rothbaum et al., 2001), tous vétérans de la guerre du Vietnam, ont permis de conclure à une efficacité de la thérapie par réalité virtuelle dans le traitement du PTSD, avec maintien de cette efficacité à six mois. Les résultats de ces études montrent que les patients établissent facilement un lien entre le monde virtuel et leurs propres souvenirs ; toutefois, il semblerait que la rapidité de mise en place de l'exposition in virtuo ait ici un rôle déterminant dans le succès de la thérapie, les résultats étant limités lorsque les souvenirs traumatiques des soldats étaient enfouis depuis trop longtemps (études citées par Klinger, dans "Apport de la réalité virtuelle à la prise en charge des troubles cognitifs et comportementaux"(31)).

De même, une étude de cas a été menée en 2002 par Difede et son équipe, chez une patiente survivante de l'attentat du World Trade Center, qui avait auparavant suivi un traitement en imagination qui s'était avéré inefficace. La prise en charge de cette patiente consista en six sessions d'une heure d'immersion virtuelle, de difficultés graduellement croissantes.

L'analyse des résultats obtenus par cette patiente à l'échelle "Clinician Administered PTSD Scale " et à l'échelle de dépression de Beck montra une importante diminution des symptômes de stress post-traumatique, ainsi qu'une nette diminution des symptômes dépressifs associés en post-traitement (résultats attribués, selon les auteurs, à une ré-expérimentation du traumatisme et un phénomène d'habituation)(58).

Par la suite, l'équipe de Rizzo a développé, en 2005, un environnement virtuel permettant de traiter les traumatisés de la guerre en Irak, et ce à partir d'un jeu vidéo simulant des entraînements tactiques de soldats (Full Spectrum Warrior)(59).



Capture d'écran tirée du jeu vidéo "Full Spectrum Warrior"

La même équipe de recherche mena, dès 2008, une étude multicentrique cherchant à

démontrer l'efficacité du traitement du PTSD par expositions in virtuo, là encore chez des vétérans de la guerre en Irak et en Afghanistan(60). Les résultats préliminaires de cette étude, publiés en 2009 et portant sur l'analyse des scores obtenus à différentes échelles par vingt patients ayant complété intégralement le traitement par immersion virtuelle, montrèrent que seize d'entre eux ne présentaient plus, après la fin du traitement, les critères nécessaires au diagnostic de PTSD(61).

En 2011 ensuite, une première étude contrôlée randomisée fut menée par Mc Lay et son équipe, et chercha à comparer l'efficacité d'un traitement en thérapie par réalité virtuelle au traitement "habituel" du PTSD(62).

Dix-neuf sujets furent inclus dans cette étude, au cours de laquelle le traitement était estimé efficace si une amélioration supérieure ou égale à 30% du score obtenu à l'échelle CAPS (Clinician Administered PTSD Scale) était relevée à la fin des dix semaines de traitement ; ce fut le cas pour sept patients parmi les dix participants bénéficiant du traitement par TRV, alors que la même amélioration ne fut constatée que chez un seul patient parmi les neuf patients bénéficiant du traitement habituel.

Un premier travail de méta-analyse fut ensuite réalisé, en 2012, par Gonçalves et son équipe, et s'intéressa aux résultats présentés par dix études antérieures(63). Parmi celles-ci, sept d'entre elles avaient retrouvé une efficacité supérieure du traitement par TRV, comparativement à des conditions de contrôle passives (de type liste d'attente), et trois d'entre elles n'avaient pas mis en évidence de différence significative d'efficacité entre un traitement par TRV et un traitement classique par exposition in vivo ; de plus, parmi ces dix études, quatre étaient des études contrôlées randomisées, deux étaient des études contrôlées mais non randomisées, et les quatre restantes n'étaient pas des études contrôlées.

Seules les résultats des quatre études randomisées furent analysés, et ce travail de méta-analyse montra ainsi une efficacité comparable du traitement par immersions virtuelles et du traitement par expositions in vivo classique, soulignant de plus l'intérêt de recourir à ce type de thérapie en cas de résistance à un traitement par expositions "traditionnelles" in vivo.

Un second travail de revue de la littérature fut publié en 2014 par l'agence canadienne des médicaments et des technologies en santé ; ce travail n'analysa que les études contrôlées randomisées ayant comparé l'efficacité du traitement par expositions in virtuo à celle du traitement par expositions in vivo. Là encore, il permit de conclure à une efficacité équivalente, voire potentiellement supérieure de la prise en charge du PTSD par expositions in virtuo, en comparaison avec la prise en charge classique par expositions in vivo(64).

En 2015 ensuite, un troisième travail de méta-analyse fut mené par Botella et son équipe, s'intéressant cette fois non seulement à l'efficacité de la prise en charge en TRV dans le traitement du PTSD, mais aussi à son acceptabilité(65).

Ce travail fit encore une fois la preuve de l'efficacité du recours aux expositions in virtuo dans cette indication ; de plus, il montra que, bien que peu d'études aient proposé une évaluation de ce critère, ce type de thérapie présentait des résultats prometteurs en terme d'acceptabilité, les patients en ayant bénéficié rapportant des hauts niveaux de satisfaction.

Les auteurs de ce travail insistèrent cependant sur la nécessité que d'autres études contrôlées randomisées, comprenant une évaluation de l'acceptabilité de ce type de traitement, soient menées dans ce domaine afin de confirmer ces résultats, et que des protocoles de traitement standardisés soient définis.

Enfin, toujours dans le domaine de l'application de la thérapie par réalité virtuelle au traitement du PTSD, deux études récentes furent publiées en 2017.

La première d'entre elles chercha à évaluer l'efficacité d'un programme informatique de thérapie par réalité virtuelle qui était utilisé de manière autonome par le patient, à son domicile, sans aide d'un thérapeute(66). Ce programme incluait néanmoins l'aide d'un thérapeute virtuel représenté par un avatar prenant la forme d'un agent dans l'environnement virtuel, et qui guidait et informait le patient au sein des différentes sessions. Les auteurs de cette étude conclurent à une efficacité potentielle de ce programme, qui montra par ailleurs des résultats également prometteurs en terme d'usabilité.



Capture d'écran illustrant un environnement virtuel reproduisant une potentielle scène traumatique - tirée de l'article "A Therapy System for Post-Traumatic Stress Disorder Using a Virtual Agent and Virtual Storytelling to Reconstruct Traumatic Memories – Tielman et al., 2017(66)"

La deuxième étude chercha, elle, à préciser le mécanisme rendant efficace le traitement par expositions in virtuo dans le PTSD ; elle permit de suggérer l'hypothèse que la ré-expérimentation des symptômes constituait un élément clé du processus thérapeutique dans la prise en charge en thérapie par réalité virtuelle(67).

Pour conclure ce paragraphe, il est intéressant de signaler que concernant le cas

particulier du PTSD secondaire à une agression sexuelle, aucune recherche n'a encore été effectuée afin de valider le recours à la thérapie par réalité virtuelle dans cette indication.

Dans cette optique, une étude randomisée récente(68) a été menée chez une trentaine de patientes (victimes ou non d'agressions sexuelles) par Loranger et Bouchard (2017), et ce afin dans un premier temps de valider un environnement virtuel qui pourrait ainsi être utilisé dans des études ultérieures, autorisant l'utilisation de l'exposition in virtuo dans cette indication. Les résultats de cette étude ont en effet été concluants, démontrant des niveaux d'anxiété plus élevés, avec présence d'affects négatifs dans le groupe ayant été exposé à l'environnement testé, par rapport au groupe contrôle. Le caractère sécurisant de ce type d'exposition ainsi que la potentialité de celui-ci à générer une réponse émotionnelle justifiera donc l'intérêt de mener des recherches additionnelles sur l'intérêt de cette technique d'exposition dans cette indication précise.

3. Trouble panique et agoraphobie

Différentes études ont été menées dans le domaine du traitement du trouble panique et de l'agoraphobie par la thérapie par réalité virtuelle, dont certaines dans lesquelles ces deux indications ont été explorées de manière conjointe.

Une première étude contrôlée menée en 1996 par l'équipe de North a mis en évidence une amélioration significative de l'état de trente patients agoraphobes traités par exposition virtuelle, avec une diminution des attitudes négatives envers les situations phobogènes (qui sont restées stables chez les trente patients du groupe contrôle), et une diminution régulière des scores à l'échelle SUD (Subjective Unit of Discomfort) au fur et à

mesure des séances d'exposition virtuelle, témoignant de la mise en place du phénomène d'accoutumance chez ces patients (étude citée par Klinger dans "Apport de la réalité virtuelle à la prise en charge des troubles cognitifs et comportementaux"(31)).

En 2003 ensuite, une seconde étude contrôlée a été réalisée par Vincelli et son équipe, qui avaient par ailleurs publié, dès 2001, un protocole de traitement du trouble panique avec agoraphobie, combinant des éléments de thérapie cognitivo-comportementale à des expositions en immersion virtuelle, dénommé "Experiential-Cognitive Therapy (ECT) Protocol for Panic Disorder and Agoraphobia"(69–71).

Cette étude contrôlée, qui évalua donc l'efficacité de ce protocole "ECT", a inclus douze patients âgés de 35 à 53 ans qui furent répartis aléatoirement en trois groupes : un groupe bénéficiant de 8 sessions d'"ECT", un groupe bénéficiant de douze sessions de TCC classique, et un groupe contrôle (liste d'attente).

Les résultats de cette étude montrèrent une réduction significative du nombre d'attaques de panique, du niveau d'anxiété global et du niveau de dépression dans les deux groupes de traitement ; ils montrèrent de plus que des résultats similaires étaient obtenus avec 33% de séances nécessaires en moins concernant la prise en charge par le protocole "ECT", celui-ci pouvant donc se révéler plus pratique en terme de "coût d'administration" qu'une prise en charge classique(72).

Une autre étude, menée par Botella et son équipe en 2004, dans le cadre du projet VEPSY, a permis là encore de proposer une évaluation de l'efficacité d'une prise en charge du trouble panique avec agoraphobie par immersions virtuelles ; cette étude, qui a porté sur 47 patients, a également permis de conclure à une efficacité de l'exposition par

réalité virtuelle dans cette indication(73).

Par la suite, en 2005, une étude contrôlée randomisée multicentrique fut menée par l'équipe de Cottraux ; celle-ci inclut 92 patients présentant un trouble panique avec agoraphobie, qui furent initialement randomisés en trois groupes (exposition in virtuo, exposition in vivo et liste d'attente). Après douze semaines de traitement (à raison d'une séance par semaine), les patients du groupe "liste d'attente" furent à leur tour aléatoirement randomisés dans un des deux groupes de traitement (et bénéficièrent donc également de douze sessions de thérapie).

Les analyses préliminaires de cette étude, cités par Lambrey et Jouvent dans "Les thérapies utilisant la réalité virtuelle dans les troubles phobiques"(74), conclurent à une efficacité comparable des deux types de traitement.

Il convient cependant de remarquer que dans le domaine du trouble panique avec agoraphobie, les publications les plus récentes apportent des résultats encore contradictoires.

Ainsi, Meyerbroeker et son équipe menèrent, en 2013, une nouvelle étude contrôlée randomisée en double aveugle incluant 55 patients souffrant de trouble panique avec agoraphobie, qui furent aléatoirement assignés à trois groupes : un premier groupe qui bénéficia de quatre sessions de TCC, suivies par six sessions de TRV, un second groupe qui bénéficia lui de 6 sessions d'expositions in vivo, et un groupe "contrôle" (liste d'attente).

Les résultats de cette étude montrèrent une efficacité supérieure en comparaison au groupe contrôle, et comparable, des deux types de traitement ; concernant une des échelles d'évaluation de la sévérité des symptômes (Panic Disorder Severity Scale) cependant, les résultats montrèrent une efficacité supérieure du traitement par expositions

in vivo. De plus, il fut constaté au cours de cette étude que les changements cognitifs inhérents à la prise en charge en TCC pouvaient constituer des facteurs prédictifs de changements comportementaux ultérieurs chez le patient agoraphobique, concernant l'évitement en particulier. Suite à ces résultats, les auteurs ne conclurent pas à un intérêt supérieur présenté par le traitement en immersions virtuelles, en comparaison avec le traitement usuel classique par exposition in vivo(75).

En revanche, au sein d'une étude réalisée en 2017 par Ikic, Bouchard et leur équipe, ces auteurs démontrent non seulement l'efficacité de la TRV dans cette indication, mais aussi que la TRV permet de réduire les coûts de prise en charge(76).

Par ailleurs, notons qu'une autre étude, menée en 2013 par Malbos et son équipe, a cherché à individualiser l'effet de la thérapie par réalité virtuelle dans cette indication, l'isolant d'un éventuel effet d'une prise en charge en cognitive associée(77).

Cette étude contrôlée inclut 18 patients agoraphobes qui furent assignés à deux groupes : un premier groupe qui bénéficia d'une prise en charge par expositions in virtuo seules, et un second groupe qui bénéficia d'une prise en charge combinant thérapie cognitive et expositions in virtuo. Neuf environnements virtuels différents furent utilisés au sein des immersions virtuelles.

Les résultats de cette étude montrèrent une efficacité des deux types de traitement, et ce sans qu'un potentiel effet bénéfique additionnel soit retrouvé dans le groupe ayant bénéficié de la prise en charge combinée. Les auteurs conclurent donc au fait que, malgré la nécessité que cet élément ait encore à être confirmé par d'autres études plus vastes et plus valides, les effets d'une thérapie virtuelle menée seule ne semblaient pas moindres, en terme d'efficacité, aux effets d'une thérapie virtuelle combinée à une thérapie cognitive.

En outre, une étude menée en 2010 par Pérez-Ara et son équipe s'est intéressée à l'intérêt potentiel représenté par la technique cognitivo-comportementale d'exposition intéroceptive, appliquée au domaine de la thérapie par réalité virtuelle, et ce toujours dans le cadre de la prise en charge du trouble panique avec agoraphobie(78).

Rappelons que cette technique d'exposition, consistant à confronter le sujet phobique non pas à des stimuli externes, mais aux sensations physiques engendrées par ces stimuli, a surtout été étudiée dans le trouble panique.

Cette étude a inclut 29 sujets souffrant de trouble panique, qui furent assignés à deux groupes de traitement : un premier groupe composé de 14 patients qui bénéficièrent d'un traitement associant de manière simultanée expositions in virtuo et expositions intéroceptives, et un second groupe, composé lui de 15 patients, qui bénéficièrent uniquement d'une prise en charge par expositions intéroceptives "classiques".

A noter que le programme combinant thérapie par réalité virtuelle et exposition intéroceptive utilisé lors de cette étude était contrôlé par le thérapeute, et permettait donc la simulation de sensations physiques durant les immersions virtuelles, via des effets audibles (battements de coeur rapides, halètements...) et visuels (vision troublée ou doublée, vision en tunnel...).

Les résultats de cette étude montrèrent une amélioration significative portant sur des critères cliniques constatés pour les deux groupes de traitement ; ces résultats étaient de plus maintenus lors du suivi à trois mois.

Bien qu'aucune différence d'efficacité n'ait été constatée entre les deux groupes de traitement, les auteurs conclurent cependant à l'intérêt représenté par la combinaison de ces deux types d'exposition pour la prise en charge du trouble panique.

Enfin, pour conclure ce paragraphe, signalons qu'une étude originale menée en 2002 par

Moore et son équipe, s'est intéressée à explorer les réponses physiologiques (conductance de la peau notamment) présentées par des sujets non phobiques soumis à des environnements virtuels destinés aux patients souffrant d'agoraphobie ou de trouble panique, et ce afin de permettre de définir une ligne de base pour l'étude des réponses physiologiques des patients phobiques(79). Malheureusement, les résultats obtenus par cette méthode d'investigation ne semblent pas avoir été exploités par des recherches ultérieures.



Captures d'écran illustrant des exemples d'environnements virtuels utilisés pendant une étude clinique centrées sur le traitement de l'agoraphobie, tirée de l'article "L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux (Malbos et al., 2013)"(80)

4. Trouble obsessionnel compulsif

A l'heure actuelle, peu d'études encore se sont appliquées à démontrer l'efficacité de la

thérapie par réalité virtuelle dans la prise en charge des troubles obsessionnels compulsifs.

Ainsi, une première étude a permis d'objectiver l'intérêt du recours à l'exposition in virtuo dans cette indication, et ce pour permettre au patient d'aller au bout de sa compulsion et de trouver, avec l'aide du thérapeute toujours, des comportements substitutifs (North et al., 1997, cité par Klinger dans "Apport de la réalité virtuelle à la prise en charge des troubles cognitifs et comportementaux"(31)).

Une seconde étude, portant sur treize patients et dix sujets contrôle, a mis en évidence le rôle potentiel pouvant être tenu par des expositions in virtuo au sein d'une thérapie comportementale chez des sujets souffrant de troubles obsessionnels compulsifs (Clark et al., 1998, là encore cité par Klinger dans "Apport de la réalité virtuelle à la prise en charge des troubles cognitifs et comportementaux"(31)).

Par la suite, une étude menée en 2008 par Kim et son équipe a cherché à démontrer l'utilité du recours aux environnements virtuels pour traiter le trouble obsessionnel compulsif (TOC)(81). 33 patients souffrant de cette pathologie, ainsi que 30 sujets sains se virent ainsi assigner une tâche de vérification (comportement souvent pathologique dans le cadre d'un TOC) à réaliser en réalité virtuelle, et leurs niveaux d'anxiété furent évalués avant et après réalisation de cette tâche.

Les résultats de cette étude montrèrent des niveaux d'anxiété plus élevés dans le groupe des sujets souffrant de TOC, ainsi qu'une diminution plus importante de ces niveaux d'anxiété après réalisation de l'exposition in virtuo dans ce même groupe, en comparaison avec le groupe de sujets sains, suggérant ainsi que le recours à la TRV pouvait avoir un intérêt dans cette indication.

Par la suite, une première étude pilote se proposant d'évaluer l'efficacité du recours à des expositions in virtuo au sein d'un travail de TCC, pour le traitement du TOC, fut menée en 2016 par Laforest et son équipe(82).

Trois patients souffrant d'un trouble obsessionnel compulsif, avec un sous-type dominant de peur de la contamination bénéficièrent ainsi d'une prise en charge combinant thérapie cognitivo-comportementale et immersions virtuelles. Les résultats de cette étude, portant sur l'analyse de critères cliniques et d'auto-questionnaires, montrèrent une efficacité significative du traitement en thérapie par réalité virtuelle retrouvée chez deux des trois patients, apportant donc des arguments préliminaires en faveur d'une potentielle utilité du recours aux expositions in virtuo dans cette indication.

Enfin, un appel pour des recherches ultérieures fut réalisé très récemment, en 2017, afin de mener de nouvelles études permettant d'évaluer l'intérêt potentiel de plusieurs thérapies jugées comme étant prometteuses pour le traitement du trouble obsessionnel compulsif, et comprenant notamment la thérapie par réalité virtuelle(83).

Dans ce domaine, nous pouvons donc affirmer que les études sont encore trop rares pour conclure à une efficacité de l'exposition in virtuo, et que d'autres études restent à mener pour confirmer ces premiers résultats.



Capture d'écran illustrant un exemple d'environnement virtuel utilisé pour le traitement du trouble obsessionnel compulsif (issue du logiciel "In Virtuo")

5. Anxiété généralisée

Dans le domaine de l'application de la thérapie par réalité virtuelle au traitement du trouble d'anxiété généralisée, très peu d'études scientifiques ont à ce jour été réalisées, et celles-ci se révèlent relativement récentes (début des années 2010).

Ainsi, une première étude contrôlée randomisée fut menée en 2008 par Gorini et Riva, et chercha à évaluer l'efficacité d'un programme de relaxation basé sur la réalité virtuelle, afin de réduire les symptômes anxieux chez 75 patients porteurs d'un diagnostic de trouble d'anxiété généralisée(84). Les patients inclus dans cette étude furent aléatoirement assignés à trois groupes : un groupe bénéficiant d'une prise en charge en réalité virtuelle, un groupe bénéficiant d'une prise en charge ne comportant pas d'immersions virtuelles, et une groupe témoin (liste d'attente), chaque groupe étant

composé de 25 patients. Les patients du groupe "TRV" furent immergés dans différents environnements virtuels "apaisants", et au cours de cette immersion ils bénéficiaient également d'une aide narrative favorisant la détente (enregistrement auditif) ; la prise en charge des patients du groupe ne bénéficiant pas de la TRV se limita à l'écoute de la même aide narrative ; l'évaluation porta sur des critères physiologiques, psychopathologiques ainsi que sur les résultats obtenus aux auto-questionnaires.

Les résultats de cette étude montrèrent une amélioration de la qualité de l'expérience de relaxation dans le groupe ayant bénéficié des immersions virtuelles, et les auteurs conclurent que la thérapie par réalité virtuelle pouvait constituer une approche prometteuse pour le prise en charge du TAG (Trouble Anxieux Généralisé).

Par la suite, une seconde étude, baptisée "Intrepid Project", fut proposée dès 2009 par Riva et son équipe, et chercha à évaluer l'efficacité de la prise en charge du trouble anxieux généralisé par un programme de relaxation combinant des expositions en réalité virtuelle et des techniques de biofeedback, permettant une analyse en temps réel des données physiologiques du patient pratiquant l'exposition, et ce via l'utilisation simultanée d'un téléphone portable de type smartphone(85–87). Cet essai clinique randomisé inclus 20 patients porteurs d'un diagnostic de TAG, et qui furent répartis aléatoirement en trois groupes de traitement : un groupe bénéficiant des expositions in virtuo et du biofeedback par téléphone mobile, un groupe bénéficiant uniquement des expositions in virtuo, et un groupe contrôle (liste d'attente) ne bénéficiant d'aucune prise en charge.

Les résultats de cette étude montrèrent les points suivants : tout d'abord que la réalité virtuelle pouvait être un outil thérapeutique utile dans la prise en charge du TAG, et ensuite que dans le groupe ayant bénéficié du biofeedback, les patients avaient tiré profit des conseils apportés par l'analyse physiologique réalisée lors des séances, ce qui avait permis d'optimiser le déroulement des immersions virtuelles via un système de "guidage".

Même si ces deux premières études semblent autoriser des résultats prometteurs en terme d'utilité du recours aux expositions in virtuo dans la prise en charge du trouble d'anxiété généralisée, à ce jour leur faible nombre limite la possibilité d'extrapolation des résultats obtenus, et d'autres études restent donc à mener dans ce domaine pour confirmer les pistes de travail apportées par ces deux premiers travaux.

Comme nous avons pu le voir lors de cette brève analyse de la littérature scientifique actuelle se rapportant à l'intérêt de la prise en charge en thérapie par réalité virtuelle dans le traitement des différents troubles anxieux, même si certaines indications ont d'ores et déjà fait l'objet de nombreuses publications, prouvant leur efficacité en la matière, d'autres indications au contraire ne bénéficient actuellement que de données incomplètes, voire quelquefois contradictoires, rendant encore problématique une validation scientifique, et devant donner lieux à des études ultérieures à fort niveau de preuve scientifique, et qui porteraient sur des échantillons plus grands.

5. Intérêts en TCC

La thérapie par réalité virtuelle a donc fait la preuve de son efficacité dans la prise en charge des différents troubles anxieux, et son efficacité clinique est notamment validée scientifiquement pour le traitement de l'acrophobie, de l'arachnophobie, de la peur de parler en public et de la peur de prendre l'avion(12,80,88).

En comparaison avec l'exposition in vivo, l'exposition in virtuo présente, pour le patient comme pour le thérapeute, plusieurs avantages, comme résumé dans le tableau ci-dessous.

TABLE 16.1 Advantages of in virtuo exposure relative to in vivo exposure in the treatment of selected disorders

	Specific phobia: spiders	Specific phobia: heights	Specific phobia: enclosed space	Specific phobia: public speaking	Specific phobia: flying	Specific phobia: driving	Specific phobia: snakes	Specific phobia: thunder	Post-traumatic stress disorder	Social anxiety disorder	Panic disorder with agoraphobia	Substance abuse (for cue exposure)	Eating disorders (for body image)	Stuttering (for social performance)	Anger management
Increased treatment standardization	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Treatment is more attractive to patients	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Increased control over the pace of exposure	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
More stimuli readily available than in vivo	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
No more need to conduct imaginal exposure		✓		✓	✓		✓	✓				✓			
Better protection of confidentiality		✓		✓	✓			✓		✓				✓	
Increased patient's safety during exposure		✓		✓	✓										
No more need to care for animals (stimuli)	✓						✓								
More attention devoted to avoidance behaviors		✓				✓									
Reduced costs					✓	✓									

Tableau présentant les avantages de l'exposition in virtuo, en comparaison à l'exposition in vivo pour le traitement des troubles anxieux.

In "Virtual Reality applications for exposure (Bouchard et al., 2006)"(12)

Tout d'abord, un des avantages patent du recours à cette technique est la réduction du coût inhérent à la thérapie, dans le cas notamment de la peur de prendre l'avion, mais aussi par exemple dans la phobie des transports. Ainsi, la nécessité de reproduire les expositions de manière fréquente et régulière peut se révéler être un facteur limitant dans

ces indications et dans le cas du recours à l'exposition in vivo, au contraire du recours à l'exposition in virtuo, qui permettra donc une réduction majeure du coût de la thérapie, et donc une optimisation du déroulement des séances.

Le recours à l'exposition in virtuo permet également un effet de "standardisation" des séances, ce type d'exposition étant contrôlé et répliquable ; cet effet peut être intéressant dans le cadre des recherches scientifiques, afin de limiter les biais et d'optimiser les résultats obtenus, mais aussi dans le cadre de la thérapie, le thérapeute ayant plus de contrôle sur l'environnement virtuel, et donc sur le déroulement potentiel de la séance, que dans le cas d'une exposition in vivo.

Cet effet rejoint d'ailleurs un des autres avantages non négligeables de la thérapie par réalité virtuelle, qui est que l'environnement virtuel est moins soumis à des variations indépendantes du thérapeute ou du patient que l'environnement "réel". En effet, le choix de l'environnement virtuel permet le contrôle par le thérapeute des événements à l'œuvre dans les immersions virtuelles : citons par exemple le comportement des différents avatars, pouvant avoir un impact dans le cas d'un patient phobique social, ou encore les conditions météorologiques, pouvant là aussi jouer sur le niveau d'anxiété d'un patient souffrant de la peur de prendre l'avion. Cet aspect limite donc fortement l'imprévisibilité du déroulement de la séance, qui peut au contraire être rencontrée lors des expositions in vivo, et être très impactante sur le déroulement du travail thérapeutique ; cela permet donc également un meilleur contrôle par le thérapeute de la possibilité de graduation des expositions, en terme de niveau de difficulté.

Cet avantage du recours à un environnement plus "contrôlé" semble se révéler plus sécurisant pour le patient, de même que le fait de savoir que l'exposition aura lieu "pour de

faux" . Ainsi, de nombreux patients disent se sentir rassurés, alors qu'au contraire, la perspective de la confrontation à une exposition in vivo est vécue par eux comme plus angoissante, et source d'une anxiété anticipatoire plus importante, voire limitante dans le travail thérapeutique, car pouvant être génératrice de comportements d'évitement, dans la population de phobiques. Nous nous proposons d'ailleurs de développer avec Aurore Leclaire à la clinique de l'Escrebieux, un travail ultérieur destiné à conforter cette hypothèse(89).

Ce traitement par TRV semble donc plus attractif aux yeux des patients, et ce d'autant plus dans le cas des troubles anxieux. Il est de plus intéressant de noter que cet effet est particulièrement constaté dans le cas des enfants et des adolescents, le caractère virtuel pouvant chez ce type de population renvoyer à un aspect de "jeu vidéo" dont ils sont friands, alors que, a contrario, ils ont souvent du mal à "accrocher" à une thérapie plus "classique".

De plus, le recours à l'exposition virtuelle permet au thérapeute de disposer d'un panel plus important de stimuli, cet avantage rejoignant le caractère plus "contrôlable" des expositions et donc la possibilité d'une meilleure graduation hiérarchiquement croissante au fil des séances. Un même environnement peut ainsi être adaptable en fonction des réactions du patient ; reprenons, pour exemple, le cas du thérapeute qui pourrait changer les conditions climatiques d'un vol virtuel en avion, si aucune réaction anxieuse n'est constatée chez son patient dans le cas d'un vol en environnement calme, et créer ainsi des conditions de vol plus difficiles, avec turbulences, orages, etc.

De même, en reprenant le cas de la prise en charge d'un patient souffrant d'un trouble anxiété sociale, si le thérapeute sent que la confrontation à un avatar au comportement

neutre n'est plus source de difficulté chez ce patient, il peut alors générer un comportement négatif de la part de l'avatar (moqueries, ignorance, etc.), augmentant ainsi le niveau de difficulté de l'exposition, ce qui serait impossible à réaliser dans le cas d'une exposition in vivo.

Le fait que le thérapeute a plus de contrôle sur le déroulement de la séance amène à un autre avantage de l'exposition in virtuo, qui est que le thérapeute bénéficie d'une possibilité plus grande de prêter attention aux réactions anxieuses du sujet, qu'elles soient physiques (mains crispées, sueurs, tremblements...) ou psychiques (réactions d'évitement...). Pouvant être plus vigilant face à l'apparition de ces symptômes, il pourra là encore adapter d'une manière optimale le niveau de difficulté de la séance, ou encore déceler et corriger des éventuels comportements d'évitement, ou encore simplement constater l'efficacité de la prise en charge via la diminution des réactions extérieures d'anxiété au fil des séances. Par ailleurs, dans le cas très spécifique des phobies animales (araignées, serpents, etc.), l'utilisation de l'exposition in virtuo au profit de l'exposition in vivo permet au thérapeute de ne pas avoir à porter son attention sur la surveillance des animaux phobogènes, réservant encore une fois celle-ci à l'observation et l'analyse des seules réactions du patient.

Un autre avantage non négligeable de l'exposition in virtuo est que ce type d'exposition permet un meilleur respect de la confidentialité du patient, et donc du secret médical. Au contraire, l'exposition in vivo est parfois à l'origine de défauts dans ce domaine, le patient pouvant être amené à être accompagné par le thérapeute au cours de certaines séances (thérapeute accompagnant un patient agoraphobe dans une grande surface, ou dans le métro, etc.), où il pourrait par exemple être mis en difficulté par le fait de croiser des personnes le connaissant. Encore une fois, l'exposition in virtuo permet de sécuriser le patient sur ce point, la séance se limitant spatialement à l'intérieur du seul bureau.

Enfin, dans les cas particuliers de certains patients présentant des niveaux d'anxiété tels que l'exposition in vivo serait de toute façon inenvisageable, tout au moins en début de thérapie, ou encore si l'exposition in vivo n'est pas réalisable pour des raisons pratiques (limitations financières, spatiales, temporelles...), les TCC "classiques" se tournent alors habituellement vers le recours à l'exposition en imagination, se limitant donc à demander au patient d'imaginer la scène anxiogène. Or cette pratique, si elle est efficace dans un premier temps, se révèle très vite limitée au fil des séances. Là encore, le recours à l'exposition in virtuo est donc nettement avantageuse, dans la mesure où elle permet de contourner ces limites potentielles au travail thérapeutique.

Pour terminer, une étude récente menée par Grenier et son équipe a avancé l'hypothèse que la TRV pourrait présenter des avantages dans le traitement du sujet âgé, pouvant être d'une part moins accessible à un traitement par TCC en imagination, et ce notamment en raison du déclin des fonctions cognitives, et d'autre part moins "mobilisable" pour réaliser des expositions in vivo, et ce en raison de la limitation physique présentée par cette catégorie de la population(90).

En conclusion de ce chapitre, nous pouvons dire que, bien qu'étant certes très intéressants sur le plan thérapeutique, et non négligeables, tous ces différents avantages que présente l'exposition in virtuo ne doivent pas pour autant faire oublier le fait que cette technique ne doit pas être considérée comme étant plus efficace que l'exposition in vivo. Celle-ci doit en effet plutôt être employée par le thérapeute comme une alternative à un travail d'exposition "classique", permettant de confronter le patient à un niveau de difficulté

intermédiaire, entre l'exposition imaginée et l'exposition in vivo.

Enfin, même si le traitement en thérapie par réalité virtuelle a vu son indication validée scientifiquement dans certains troubles anxieux tels que l'acrophobie, l'aviophobie, la peur de parler en public et l'arachnophobie, celle-ci reste encore, bien que les résultats des premières études réalisées soient prometteurs, à confirmer concernant d'autres troubles anxieux, tels que la claustrophobie, la phobie des transports, l'état de stress post-traumatique, le trouble obsessionnel compulsif, le trouble panique ou encore le trouble anxieux généralisé.

III. Thérapie par Réalité Virtuelle et phobie sociale

Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, le traitement des troubles phobiques par l'exposition par réalité virtuelle présente de nombreux avantages, et peu d'effets indésirables.

Il est donc logique que cette technique d'exposition se soit vue appliquée au traitement de la phobie sociale, pouvant alors être considérée comme une étape intermédiaire à l'exposition in vivo, souvent redoutée par le patient et peu aisément contrôlable par le thérapeute.

Dans ce chapitre nous effectuerons tout d'abord une analyse des données actuelles de la littérature, puis nous nous intéresserons aux éléments déjà acquis, encore à débattre, ou nécessitant un approfondissement dans ce domaine.

1) Analyse de la littérature

Comme nous l'avons brièvement évoqué au cours du chapitre précédent, plusieurs études scientifiques se sont attardées à analyser l'efficacité du recours à l'exposition in virtuo dans le traitement de la phobie sociale, notamment dans le cas particulier de l'anxiété de performance.

Ainsi, une première étude datant de 1998 (North et al., 1998) a concerné seize patients souffrant tous de la peur de prendre la parole en public, établissant une comparaison entre un traitement par thérapie par réalité virtuelle (dans lequel 8 patients furent exposés à une

audience importante dans un théâtre virtuel) et une « condition contrôle » (dans laquelle 8 autres patients furent exposés à une situation virtuelle quelconque, sans audience virtuelle, sans programme de traitement systématisé et sans aide du thérapeute). A noter que dans le cas du groupe traité par exposition in virtuo, le thérapeute avait la possibilité de faire varier le nombre de personnes composant l'audience virtuelle, ainsi que l'attitude de ces dernières.

Les sujets ont tous bénéficié de 5 séances de traitement par semaine, durant entre 10 et 20 minutes, et au cours desquelles des mesures objectives (comme la fréquence cardiaque) et subjectives ont été réalisées (échelle SUDs = Subjective Unit of Discomfort scale et questionnaire ATPSQ = Attitude Towards Public Speaking Questionnaire).

Les résultats de cette étude ont montré que l'exposition par réalité virtuelle permettait de réduire l'anxiété des patients face à un public.

Au cours d'une seconde étude contrôlée menée en 2002(50), quatorze étudiants souffrant de la peur de parler en public furent répartis en 2 groupes, un groupe « TRV » (comportant 8 patients) et un groupe « liste d'attente » équivalent à un groupe contrôle (composé lui de 6 patients).

L'exposition par réalité virtuelle consistait en la confrontation virtuelle à un auditorium vide, ou à un auditorium au taux de remplissage variable, dont le public pouvait présenter une attitude positive, négative ou neutre, tous ces paramètres étant sous le contrôle du thérapeute menant la séance. Les patients bénéficiaient d'une séance hebdomadaire pendant 4 semaines, chaque séance durant environ une quinzaine de minutes.

Ensuite des mesures physiologiques objectives (mesure de la fréquence cardiaque durant le discours prononcé par le patient) ainsi que des mesures d'évaluation subjectives (telles que le SUD, le LSAS = Liebowitz Social Anxiety Scale ou le PRCS = Personal Report of Confidence as a Speaker) ont été réalisées, et là encore l'étude a conclu à une efficacité

du traitement par exposition in virtuo sur la plupart des mesures réalisées. Il est toutefois primordial de remarquer que, dans cette étude, aucune amélioration significative n'a été constatée concernant la mesure caractéristique de la phobie sociale, à savoir l'échelle d'anxiété sociale de Liebowitz. En revanche une amélioration significative a bien été mise en évidence concernant le PRCS, montrant que l'amélioration se situait davantage sur le niveau de confiance en soi à l'idée de parler en public, plutôt que sur le niveau d'anxiété ressenti lors de cette expérience.

Concernant ces deux premières études cependant, il faut signaler qu'elles traitaient uniquement de la peur de parler en public, et qu'elles ne prétendaient aucunement traiter de la phobie sociale à proprement parler. En effet, les patients recrutés dans ces études n'avaient pas été diagnostiqués comme souffrant de phobie sociale, le traitement proposé ne visait pas à traiter des symptômes de phobie sociale, et enfin les résultats n'ont donc logiquement pas été étendus à la phobie sociale.

D'autres études plus récentes se sont elles attelées à étudier l'efficacité du traitement par réalité virtuelle dans la phobie sociale « avérée ».

Ainsi, une étude menée en 2003 par l'équipe d'Anderson a été réalisée chez deux patientes porteuses du diagnostic de phobie sociale, au cours de laquelle ces dernières, porteuses d'un visiocasque, étaient exposées à une salle de classe virtuelle composée de cinq à six personnes, et devant laquelle elles devaient lire le texte d'un exposé.

Un recueil de différentes données cliniques, ainsi que des auto-questionnaires ont été réalisés avant, pendant et après le traitement, et l'analyse des résultats de cette étude a montré une efficacité de la thérapie par réalité virtuelle dans cette indication.

Par la suite, en 2004, une étude préliminaire a comparé pour la première fois l'efficacité

d'un traitement par exposition in virtuo à un traitement « classique » par exposition in vivo, chez 36 patients porteurs du diagnostic de phobie sociale(91) (selon les critères du DSM-IV).

Ainsi, durant 12 semaines consécutives, 18 patients bénéficièrent d'un traitement par réalité virtuelle, alors que 18 autres patients furent eux traités par une thérapie cognitivo-comportementale classique, ces deux méthodes suivant un protocole précis. Le critère de jugement principal de l'étude était le score obtenu au LSAS (Liebowitz Social Anxiety Scale), mais des critères secondaires relatifs à l'impact sur le fonctionnement global du patient furent également évalués. Dans le groupe TRV, le traitement consistait en une séance d'exposition in virtuo d'environ 45 minutes par semaine, menée par un thérapeute formé en TCC ; les environnements virtuels recréaient 4 situations relatives à l'anxiété sociale (la performance, l'intimité, l'examen minutieux par autrui et l'affirmation de soi). Dans le groupe TCC, le traitement consistait en une séance par semaine d'environ 2h de thérapie de groupe (groupe composé d'environ 8 patients) menée par un thérapeute formé en TCC, et avec, entre autres, analyse cognitive et participation à des jeux de rôle, là encore portant sur des situations connues comme étant phobogènes dans l'anxiété sociale.

Les résultats de cette étude montrèrent que les deux formes de traitement étaient hautement efficaces pour réduire l'anxiété sociale et l'évitement (évalués par les scores au LSAS) ; aucune différence d'efficacité significative n'a de plus été mise en évidence entre les deux groupes ($p < 0,001$). De même, cette amélioration concernant les deux types de thérapie fut retrouvée dans l'analyse des critères secondaires relatifs à l'impact sur le fonctionnement social général du patient.

TABLE 2. RESULTS OF REPEATED MEASURES ANOVA AND EFFECT SIZES FOR THE TWO TREATMENT CONDITIONS ($n = 36$)

Variables	ANOVA ($df = 1,34$)			Effect size of the interaction		
	Time	Condition	Interaction	Interaction eta squared	Effect size	Estimated N to find a significant difference
LSAS						
Anxiety	146.71***	0.96	1.43	0.04	Small	>200
Avoidance	123.94***	1.50	1.12	0.03	Small	>300
Total	147.34***	1.30	1.41	0.04	Small	>300
Rathus	36.30***	0.46	2.66	0.07	Medium	120
SCIA						
Performance	178.36***	2.72	0.088	0.003	Very small	>3,000
Intimacy	174.08***	1.24	(0) ^a 161 ^b	0 ^a		
Assertiveness	65.77***	3.29	0.81	0.02	Small	>350
Scrutiny	77.27***	1.04	(0) ^a 155 ^c	0 ^a		
Total	437.32***	0.80	0.39	0.01	Small	>800
HAD						
Anxiety	11.94***	4.96*	1.11	0.03	Small	>300
Depression	6.46*	0.66	0.10	0.003	Very small	>3,000
Sheehan						
Family	34.43***	0.01	1.50	0.04	Small	>200
Social	145.36***	0.40	0.23	0.01	Small	>800
Work	97.29***	0.21	0.01	0.00	Very small	>3,000
CGI	97.46***	0.12	0.58	0.02	Small	>350

* $p < 0.05$.

*** $p < 0.001$.

^aDue to an extreme lack of variance between the two conditions, the ANOVA provided an exact statistic of 0.

^bA non-parametric Mann-Whitney test was performed and was far from significant (exact p value of 0.99).

^cA non-parametric Mann-Whitney test was performed and was far from significant (exact p value of 0.84).

Tableau illustrant les résultats retrouvés aux différents scores évalués dans le cadre de cette étude - In "Virtual reality exposure in the treatment of social phobia (Klinger et al., 2004)"

En 2006 ensuite, Grillon et son équipe publièrent une étude ayant inclus huit patients porteurs d'un diagnostic de phobie sociale (comme le cite Stéphane Bouchard dans son ouvrage "Virtual reality Applications for exposure"(12)), qui bénéficièrent d'un traitement combinant une session de thérapie de groupe (comprenant une tâche de diction de discours) et huit sessions individuelles d'immersion en réalité virtuelle. Concernant les

expositions in virtuo dont bénéficièrent les patients au sein de cette étude, elles variaient toutes les semaines et consistaient en des scènes sociales phobogènes « classiques » (prise de parole en public, situations d'interactions sociales dans un bar, une cafétéria, etc.).

Etant donné la faible taille de l'échantillon, les résultats ne furent analysés que de manière qualitative ; ils montrèrent une amélioration des scores obtenus chez six patients sur les huit inclus, y compris en ce qui concerne le score obtenu à l'échelle LSAS. De plus, cette étude suggéra un changement du comportement visuel chez ces patients, avec diminution de l'évitement du regard.

En 2008, une étude pilote a cherché à confirmer cette efficacité du recours à l'exposition in virtuo dans le traitement de la phobie sociale, mais cette fois au sein d'une population d'adolescents(92).

Ainsi, cinq participants âgés de 15 à 17 ans, tous porteurs d'un diagnostic de phobie sociale selon les critères du DSM IV, bénéficièrent d'un traitement par exposition in virtuo hebdomadaire (selon un protocole bien défini et avec un nombre de séances limité à 8), puis des données furent recueillies, portant sur l'évaluation subjective de sa propre aptitude à prendre la parole devant un groupe, ainsi que sur des questionnaires tels que le LSAS, l'Échelle de Peur de l'Évaluation Négative (EPEN), ou encore l'échelle de dépression de Beck.

Les résultats obtenus par cette étude ont montré une rémission complète des symptômes inhérents à la peur de prendre la parole en public pour un participant, et une amélioration importante de ces mêmes symptômes pour deux participants. L'amélioration est plus modeste chez une participante, alors qu'aucune régression symptomatique n'a été constatée chez le dernier participant. A noter toutefois que tous les participants disent avoir constaté une amélioration de leurs relations inter-personnelles, et ce résultat est

congruent avec les scores obtenus au LSAS. Cependant cette étude demeure peu significative, en raison du nombre restreint de participants, ainsi que devant l'absence de comparaison à une méthode de référence ou à une groupe contrôle.

En 2010 ensuite, l'équipe canadienne de Stéphane Bouchard a publié les résultats préliminaires d'une première étude comparative randomisée visant à démontrer l'efficacité d'une traitement combiné par TCC et par exposition in virtuo, chez des patients porteurs d'un diagnostic de phobie sociale (selon les critères du DSM-IV), comparativement à une TCC classique(93,94) (cette étude faisant suite aux conclusions déjà apportées par l'étude menée en 2004 par Klinger et son équipe, comme cité plus haut).

Dans cette étude, 45 patients adultes furent assignés aléatoirement à recevoir soit un traitement par TCC, comportant des expositions in virtuo (pour 16 d'entre eux), soit un traitement par TCC traditionnel, comportant des expositions in vivo (pour 14 d'entre eux), soit à faire partie du groupe contrôle (liste d'attente, pour 15 d'entre eux), et ce pour une durée de seize sessions individuelles chacun.

Les patients assignés aux deux groupes de traitements bénéficièrent de 16 sessions individuelles de thérapie comportant des expositions (soit uniquement in vivo, soit uniquement in virtuo), et ce à raison d'une séance par semaine.

Les scénarios choisis pour les expositions étaient constamment variés, et l'évaluation de l'efficacité du traitement portait sur l'analyse d'échelles d'anxiété et d'auto-questionnaires (comme l'échelle de Liebowitz, l'échelle d'anxiété sociale, l'échelle de dépression de Beck, etc...), ainsi que sur un test comportemental d'évitement.

Les résultats préliminaires apportés par cette étude, portant sur l'analyse d'échelles d'anxiété et d'auto-questionnaires montrèrent une efficacité des deux types de traitement, comparativement au groupe témoin ($p < 0,001$)(94).

Concernant les résultats finaux de cette étude, ils furent publiés en 2011 dans le « Journal

of Cybertherapy and Rehabilitation » (et cités dans le livre "Virtual Reality Applications for Exposure"(12)) : ceux-ci confirmèrent l'efficacité du recours aux deux types de traitement comparativement au groupe contrôle (y compris lors du suivi à un an), et ils montrèrent de plus une efficacité comparable des deux types de traitement(93).

Par la suite, en 2013, une seconde étude comparative randomisée fut menée par l'équipe de Anderson, incluant cette fois 97 patients adultes diagnostiqués phobiques sociaux, et ayant identifié la peur de prendre la parole en public comme principale situation phobogène(95) .

Les participants, âgés de 19 à 69 ans, furent aléatoirement assignés à trois groupes : un groupe traité par exposition in virtuo (dont les environnements virtuels consistait en une salle de vidéoconférence avec un public de 5 personnes, ou une salle de classe avec un public de 35 personnes, ou encore un amphithéâtre avec un public de plus de 100 personnes), un groupe traité par exposition in vivo (ces deux premiers groupes comportant chacun 8 séances de thérapie), et une liste d'attente.

Des mesures furent réalisées en pré-traitement, post-traitement, et après un suivi de douze mois, portant sur des auto-questionnaires standardisés tels que le PRCS (Personal Report of Confidence as a Speaker), le FNE (Fear of Negative Evaluation) ou le CGI (Clinical Global Impressions of Improvement). De plus, une tâche standardisée de prononciation d'un discours fut demandée aux patients en pré- et en post-traitement, et le diagnostic de ceux-ci fut réévalué après trois mois de suivi.

Les résultats de cette étude montrèrent une amélioration de toutes les mesures réalisées dans les deux groupes ayant reçu un traitement, comparativement au groupe contrôle ($p < 0,01$), à l'exception cependant de l'auto-évaluation négative de la peur pour le groupe « exposition in virtuo », et de la lenteur du discours, pour le groupe « exposition in vivo ».

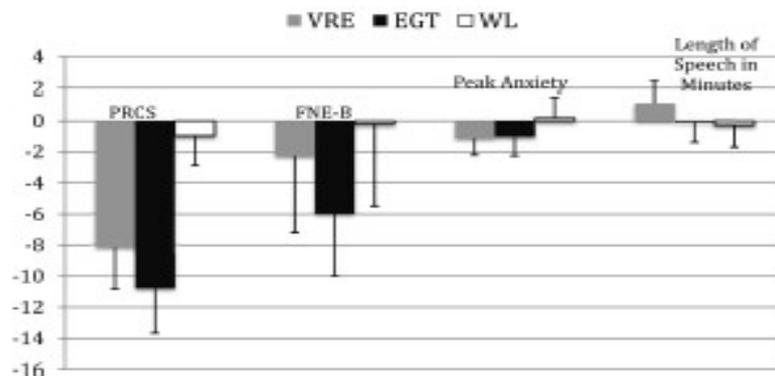


Figure 2. Difference scores (Pretreatment – Posttreatment) for self-report measures and speech task. Error bars correspond to 95% confidence intervals. VRE = virtual reality exposure; EGT = exposure group therapy; WL = wait list; PRCS = Personal Report of Confidence as a Speaker (Paul, 1966); FNE-B = Fear of Negative Evaluation—Brief Form (Leary, 1983).

Différents scores obtenus aux auto-mesures et à la tâche de prononciation de discours. In "Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a randomized controlled trial (Anderson et al., 2013)"

Lors du suivi réalisé douze mois après le traitement, les patients présentaient une amélioration portant sur l'ensemble des mesures pré-traitements ($p < 0,01$). Enfin, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les deux traitements, et ce sur toutes les mesures réalisées, quel que fût le moment de leur réalisation ($p < 0,01$).

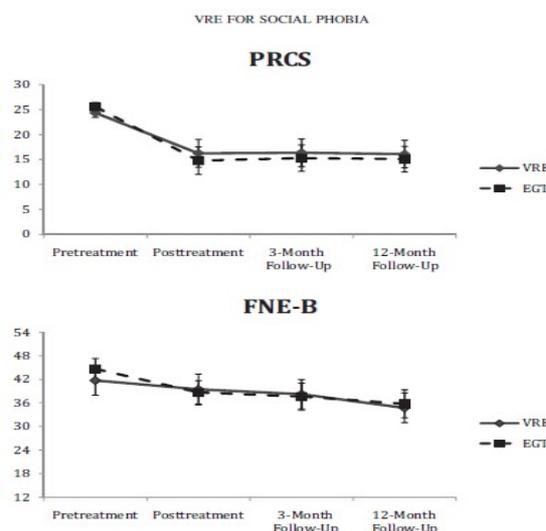


Figure 3. Scores on pretreatment, posttreatment 3-month follow-up, and 12-month follow-up for EGT and VRE. Error bars correspond to 95% confidence intervals. PRCS = Personal Report of Confidence as a Speaker (Paul, 1966); FNE-B = Fear of Negative Evaluation—Brief Form (Leary, 1983); VRE = virtual reality exposure; EGT = exposure group therapy.

Graphique comparant l'efficacité du traitement par exposition in virtuo et l'efficacité du traitement par exposition in vivo en pré-traitement, en post-traitement, à 3 mois et à 12 mois de suivi. In "Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a randomized controlled trial (Anderson et al., 2013)"

En 2014, deux études visèrent cette fois non pas à démontrer l'efficacité du recours à la TRV dans le traitement de la phobie sociale, mais plutôt à valider, pour la première d'entre elles, l'impact potentiel sur le patient engendré par les situations sociales recréées au sein des environnements virtuels, et, pour la seconde, à légitimer la faisabilité et l'acceptabilité du recours à des environnements virtuels dans le traitement de la phobie sociale de l'enfant.

Ainsi, la première de ces études, menée par l'équipe de Hartanto, a eu pour but d'analyser les réponses physiologiques et psychiques de sujets adultes (non diagnostiqués phobiques sociaux) face à deux types de stimuli : un échange social variable en terme de teneur émotionnelle de la scène, et une situation sociale invariable mais avec variation de la qualité des échanges avec un personnage virtuel(96).

Dans le premier cas, 16 sujets furent exposés à trois types d'environnements virtuels : un environnement virtuel « neutre » (dans lequel les participants étaient assis face à un poste de télévision diffusant un documentaire animalier), une situation virtuelle de « blind date », et une situation virtuelle de passage d'un entretien professionnel de recrutement. Les résultats montrèrent une différence de réponse entre ces trois scénarios, en terme de niveau d'anxiété rapportée (via l'échelle SUD = Subjective Unit of Discomfort) et de fréquence cardiaque.

Dans le second cas, 24 participants furent exposés à une situation de passage d'un entretien professionnel de recrutement, au cours duquel ils devaient répondre à des questions émanant d'un interlocuteur virtuel, puis ils recevaient un feedback, positif ou négatif à leurs réponses (le ratio de cette variable changeant systématiquement), et ce sous forme d'un commentaire de cet interlocuteur virtuel. Les résultats montrèrent cette fois-ci que, dans le cas où le sujet recevait un feedback positif sur ses réponses de la part

du personnage virtuel, on constatait une baisse de l'anxiété rapportée, de la fréquence cardiaque et des réponses plus longues (et des résultats inverses furent trouvés pour le cas d'un feedback négatif).

Cette étude confirma donc l'hypothèse selon laquelle des scènes sociales virtuelles variées engendrait des différences en terme d'anxiété chez un sujet, et également que le fait de faire varier le type de réponse -positif ou négatif- d'un personnage virtuel à un sujet engendrait des différences chez ce sujet, en terme d'anxiété, de réponse physiologique et émotionnelle, de perception du déroulement d'une scène, etc. ($p < 0,001$).

La seconde étude, menée par Wong et son équipe, visait quant à elle à évaluer l'utilité thérapeutique du recours à un environnement virtuel représentant une salle de classe dans une population d'enfants pré-adolescents(97).

Onze enfants âgés de 8 à 12 ans, porteurs d'un diagnostic de phobie sociale (selon les critères du DSM-IV), et déjà traités par la méthode « Social Effectiveness Therapy for Children », furent ainsi exposés à un environnement virtuel trois fois par semaine, ces séances d'exposition in virtuo se substituant aux séances d'exposition in vivo normalement employées dans cette méthode. Trois paramètres furent recueillis : la faisabilité, la crédibilité et l'acceptabilité du recours à ce type de thérapie, et ce par interrogation des enfants, de leurs parents mais aussi des cliniciens menant les séances.

Les résultats mirent en évidence que non seulement les enfants étaient satisfaits de bénéficier d'un traitement par réalité virtuelle, mais que les cliniciens étaient également satisfaits d'y avoir recours pour traiter leurs jeunes patients. De plus, les enfants évaluèrent comme étant de très bonne qualité le programme utilisé. Les parents se montrèrent également satisfaits du recours à ce type de thérapie, et se dirent prêts à le recommander à leur entourage (famille et amis).

Cette étude confirma donc l'utilité du recours à des expositions in virtuo dans le traitement

de l'anxiété sociale de l'enfant, et ce en termes de faisabilité, d'acceptabilité et de crédibilité, suggérant ainsi que le fait d'inclure ce type d'exposition au sein d'un programme d'entraînement aux compétences sociales était faisable, tant pour les enfants que pour leurs parents ou pour les cliniciens.

En 2015 ensuite, l'équipe d'Urech a cherché à démontrer l'efficacité d'un programme de réalité virtuelle d'ABM Training (Attention Bias Modification) pour le traitement du trouble anxieux sociale(98).

Quinze individus âgés de 19 à 24 ans souffrant d'anxiété sociale furent ainsi recrutés au sein d'une population d'étudiants, et bénéficièrent d'une session unique de thérapie par réalité virtuelle d'une durée de dix minutes, utilisant un programme basé sur une tâche de modification des biais attentionnels observés dans la phobie sociale, et alliant un suivi corporel (via des capteurs) et une tâche motrice. Ensuite les étudiants devaient remplir des auto-questionnaires d'évaluation concernant des perceptions subjectives telles que la motivation, la présence, l'aisance du discours et la gratification, et des critères objectifs tels que l'échelle d'anxiété sociale de Liebowitz (LSAS), l'échelle d'anxiété sociale (SPS = Social Phobia Scale), et l'échelle d'anxiété à l'interaction sociale (SIAS = Social Interaction Anxiety Scale). De plus, une évaluation des biais attentionnels fut réalisée avant la réalisation de la séance, puis directement après la réalisation de la tâche, ainsi que six mois après.

Les résultats de cette étude montrèrent que les participants estimaient leurs niveaux de motivation, de présence, d'aisance dans le discours et de gratification comme étant moyens en post-traitement. Aucune différence significative n'a été constatée concernant la modification de biais attentionnels en pré et en post-traitement ($p=0,132$) ; toutefois, le suivi à 6 mois a mis en évidence une diminution significative de ces mêmes biais attentionnels ($p=0,026$). De plus, l'analyse des échelles a mis en évidence une diminution

significative des scores à l'échelle LSAS ($p=0,04$), ainsi que dans une moindre mesure aux échelles SPS ($p=0,07$) et SIAS ($p=0,06$).

TABLE 1 | Means and SDs for social anxiety measures.

	Mean	SD	t	Df	P
Social phobia scale					
Pre	14.20	9.88	1.57	13	0.07
Follow-up	11.21	9.61			
Social interaction anxiety scale					
Pre	25.20	10.42	1.65	13	0.06
Follow-up	23.21	8.93			
Liebowitz social anxiety scale					
Pre	44.73	21.76	1.87	13	0.04*
Follow-up	40.00	21.32			

Pre: N = 15 and Follow-up: N = 14.

*P < 0.05.

Tableau illustrant les résultats retrouvés aux scores évalués dans cette étude - In : "Virtual Reality-Based Attention Bias Modification Training for Social Anxiety: A Feasibility and Proof of Concept Study (Urech et al., 2015)"

Cependant, les auteurs de cette étude soulignèrent le manque de significativité de cette étude, et ce étant donné la faible taille de l'échantillon ; ils conclurent donc que l'intérêt du recours à une tâche unique d'ABM Training réalisée en réalité virtuelle dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte était à confirmer par des études contrôlées randomisées ultérieures, nécessitant des échantillons plus grands.

Toujours en 2015, une seconde étude, menée par Ngai, Tully et Anderson s'est attelée à analyser l'évolution de la qualité de l'alliance thérapeutique dans une population de phobiques sociaux bénéficiant soit d'un traitement par exposition de groupe, soit d'un traitement par thérapie par réalité virtuelle, et à comparer la qualité de cette alliance dans ces deux types de thérapie(99). Les auteurs émettaient alors l'hypothèse que des niveaux inférieurs d'alliance thérapeutique devaient être constatés dans le groupe bénéficiant d'un traitement par thérapie par réalité virtuelle, et ce en raison de la barrière physique inhérente à ce type de thérapie (citant par exemple l'absence de contact visuel avec le thérapeute durant les séances).

63 individus porteurs d'un diagnostic de phobie sociale furent ainsi répartis dans les deux groupes thérapeutiques suivant une randomisation, et reçurent chacun 8 sessions d'exposition de groupe ou 8 sessions d'exposition individuelle en réalité virtuelle, et eurent à compléter un auto-questionnaire standardisé de mesure de l'alliance thérapeutique après chacune de ces sessions.

Les résultats montrèrent une variation de la qualité de l'alliance thérapeutique au cours du temps, avec des scores d'alliance thérapeutique évoluant de façon plus importante en début de thérapie, et dont l'évolution connaissait un ralentissement en fin de thérapie. De plus, et contrairement à l'hypothèse avancée par les auteurs, aucune différence significative ne fut observée concernant la qualité de l'alliance thérapeutique entre les deux types de thérapie ($p > 0,05$).

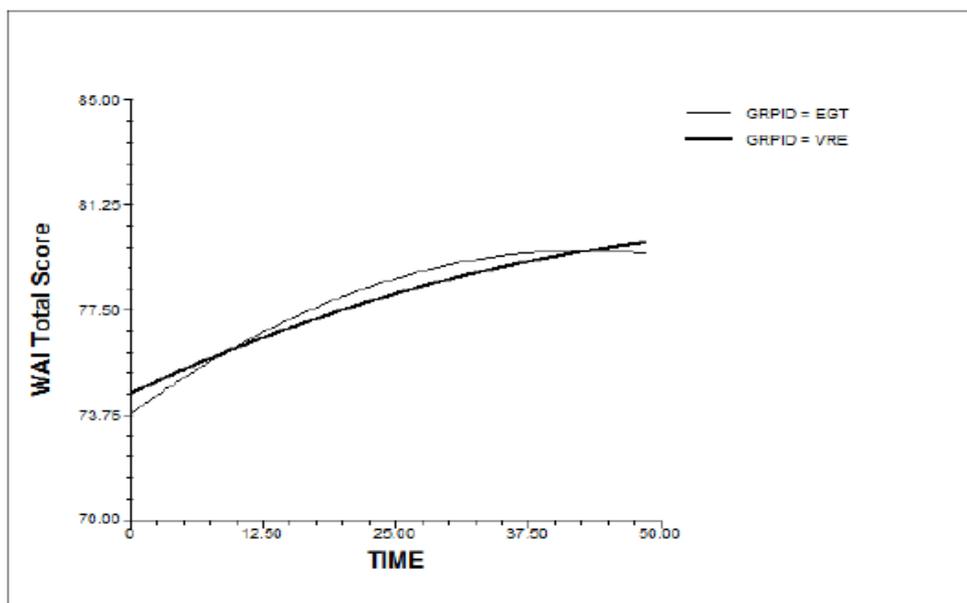


Figure 5. Impact of Time and Treatment Condition on Quadratic Change in WAI Total Score

Graphique illustrant la variation de la qualité de l'alliance thérapeutique au cours du temps - In : "The course of the working alliance during virtual reality and exposure group therapy for social anxiety disorder (Ngai et al., 2015)"

Les résultats de cette étude étaient donc plutôt en faveur du fait que différentes approches thérapeutiques aboutissaient à différentes « trajectoires » d'alliance thérapeutique, et que

la distance physique entre le thérapeute et le patient, induite par le recours à l'exposition virtuelle, ne constituait pas une limite dans l'instauration et le maintien de cette même alliance nécessaire au bon déroulement du travail thérapeutique.

Durant l'année 2016, une nouvelle étude contrôlée randomisée fut menée par Kampmann et son équipe, cherchant à démontrer l'efficacité d'un traitement par thérapie par réalité virtuelle seule (c'est à dire non associé à une thérapie cognitivo-comportementale « classique »), chez des adultes souffrant de phobie sociale(100).

Soixante patients âgés de 18 à 65 ans, porteurs d'un diagnostic principal de phobie sociale (selon les critères du DSM IV), furent ainsi recrutés, et répartis aléatoirement en trois groupes : un groupe bénéficiant de séances d'expositions in virtuo, un groupe bénéficiant de séances d'expositions in vivo, et un groupe témoin « liste d'attente ». Chacun des groupes étaient composés de 20 patients.

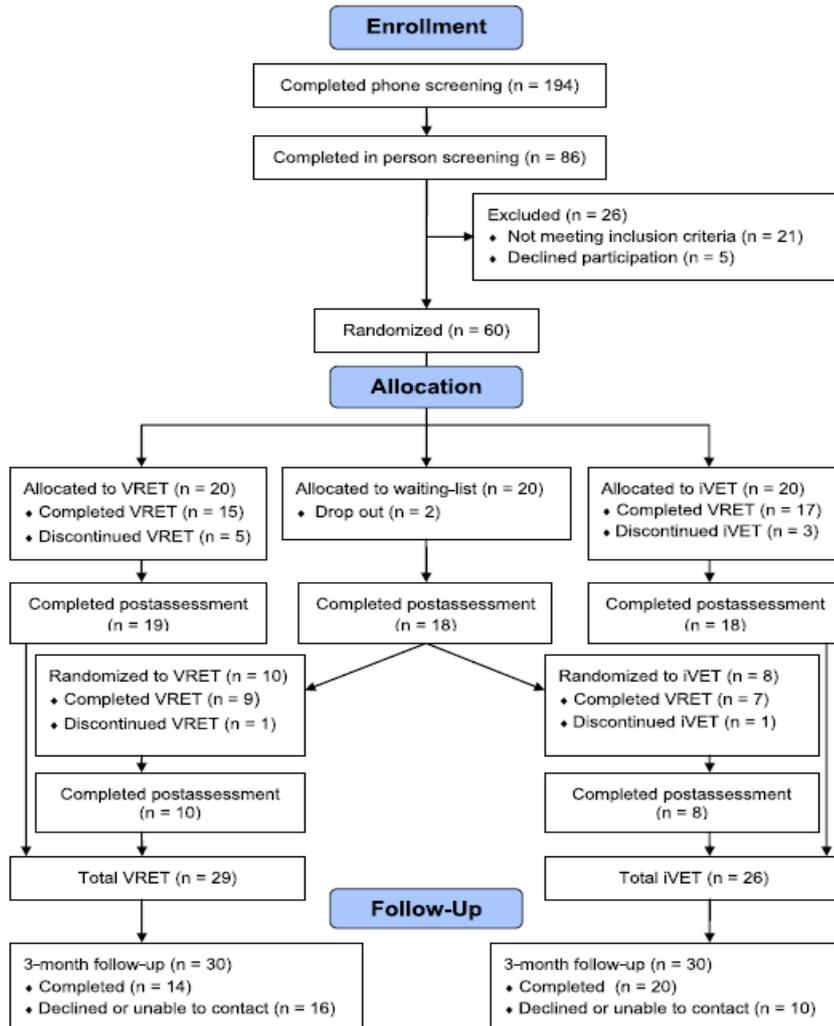


Fig. 1. Participant flow chart. VRET = Virtual Reality Exposure Therapy; iVET = in Vivo Exposure Therapy.

Figure illustrant le protocole de cette étude - In : "Exposure to virtual social interactions in the treatment of social anxiety disorder: A randomized controlled trial (Kampmann et al., 2016)"

Plusieurs critères d'évaluation, comprenant des auto-questionnaires tels que l'échelle d'anxiété sociale de Liebowitz (LSAS), ainsi que des éléments tels que la durée du discours, le stress perçu, l'impact subjectif sur la qualité de vie ou encore l'évitement, furent recueillis en pré et en post-traitement, ainsi que lors d'un suivi à 3 mois.

Les deux groupes traitements consistaient en deux séances par semaine d'une durée de 90 minutes environ, en ce durant 20 séances au total. Les patients bénéficiant du traitement par réalité virtuelle furent exposés à des situations sociales variées conçues

pour provoquer de l'anxiété chez des sujets phobiques sociaux (prise de parole devant un auditoire, échange verbal avec un inconnu, achat et retour de vêtements dans un magasin, passage d'un entretien d'embauche, rencontre amoureuse, etc.). De plus le logiciel utilisé permettait au thérapeute menant la séance de faire varier la difficulté des séances (changement d'attitude, de discours des personnages virtuels). Les patients bénéficiant du traitement « classique » furent eux exposés à des situations de la vie réelle, là encore de difficulté progressive.

Les résultats de cette étude montrèrent une diminution significative du score obtenu à l'échelle LSAS en post-traitement dans les deux groupes de traitement, comparativement au groupe contrôle ($p=0,014$ pour le groupe exposition in virtuo, $p<0,001$ pour le groupe exposition in vivo). Toutefois, une différence significative était observée entre les deux groupes traitements, en faveur d'une meilleure efficacité pour le groupe exposition in vivo ($p=0,006$) ; ce résultat était par ailleurs retrouvé lors de l'analyse du suivi à 3 mois ($p=0,001$).

Une augmentation de la durée du discours fut retrouvée dans les deux groupes traitement (expositions in virtuo : $p=0,018$; expositions in vivo : $p=0,02$), comparés au groupe témoin ; il n'a par ailleurs pas été mis en évidence de différence significative entre les deux groupes traitements concernant ce critère ($p=0,920$).

De même l'évitement avait diminué dans les deux groupes traitement comparativement au groupe contrôle ($p=0,002$ pour le groupe exposition in virtuo ; $p<0,001$ pour le groupe exposition in vivo) ; en revanche seul le groupe ayant bénéficié des séances d'exposition in vivo voyait cet effet maintenu lors du suivi à trois mois ($p<0,001$). Concernant l'impact sur la qualité de vie, les résultats étaient similaires à ce dernier critère ($p=0,001$). Concernant le stress perçu enfin, il s'agissait du seul critère s'étant amélioré dans les deux groupes traitements, en comparaison au groupe témoin ($p=0,032$ pour le groupe exposition in virtuo ; $p=0,022$ pour le groupe exposition in vivo), et dont l'amélioration était

maintenue dans ces deux mêmes groupes lors du suivi à trois mois ($p>0,05$).

Cette étude, qui avait pour but d'analyser l'utilité du recours exclusif aux expositions in virtuo dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte, a donc bien confirmé l'efficacité de ce type de thérapie sur les symptômes généraux de phobie sociale, sans pour autant permettre de conclure ni à une efficacité supérieure de celle-ci par-rapport à une TCC « classique » comprenant des expositions in vivo, ni à un possible maintien des gains obtenus lors du suivi à moyen terme.

Une seconde étude, publiée également au cours de l'année 2016, visa elle à démontrer l'hypothèse selon laquelle une thérapie par exposition in virtuo en trois dimensions seule (c'est-à-dire non associée à un travail d'exposition in vivo ou à un travail cognitif) pouvait être efficace dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte, et ce via la réalisation d'un essai clinique ouvert(101).

21 patients, âgés de 19 à 63 ans, et porteurs d'un diagnostic de phobie sociale selon les critères du DSM-IV, furent ainsi inclus dans cette étude, et bénéficièrent de 12 sessions (au maximum) d'environ cinquante minutes d'expositions in virtuo en trois dimensions, faisant appel à un programme créé spécifiquement pour l'étude, qui permettait de mettre en scène le patient dans un environnement virtuel reproduisant des scènes sociales potentiellement anxiogènes (exemples : marcher dans la rue, aborder des gens dans la rue, engager une conversation avec un individu durant une fête, donner un discours durant un événement, etc.). Un thérapeute gérait le déroulement des séances, de manière à ce que l'exposition soit répétée et graduée. Une échelle spécifique permettant au patient d'évaluer le degré de réalisme des scènes auxquelles il était exposé fut créée pour cette étude, dont les données furent recueillies à la fin de chaque séance (nommée « Assessment Scale for Therapy Sessions ») ; de même un recueil des scores au SUDs (Subjective Unit of Discomfort) fut réalisé à la même fréquence. Enfin, différentes échelles

d'évaluation des symptômes de l'anxiété sociale et de son retentissement - telles que le LSAS, la CGI (Clinical Global Impression Scale) ou encore la SF-36 (échelle d'évaluation de la qualité de vie globale, composée de 36 items) - furent réalisées en pré- et en post-traitement, et après une durée de 6 mois.

Les résultats de cette étude montrèrent une diminution significative des scores obtenus aux échelles évaluant l'anxiété, la phobie, la dépression et les dysfonctions cognitives, et ce en post-traitement immédiat, et à 6 mois de la fin du traitement ($p < 0,0001$). De même l'analyse des scores obtenus à l'échelle CGI montra une diminution de la sévérité de la maladie, également maintenue à 6 mois ($p < 0,001$). Enfin, l'analyse des échelles restantes a permis la mise en évidence d'une diminution significative de la symptomatologie dépressive associée, mais aussi d'une amélioration du fonctionnement professionnel, social et familial des patients, ces résultats étant également maintenus lors du recueil des données effectués à 6 mois ($p < 0,01$).

En revanche, aucune amélioration significative n'a été mise en évidence par l'analyse des scores obtenus au SF-36, concernant des critères tels que la douleur, la santé générale, les capacités fonctionnelles ou d'autres aspects physiques.

Enfin, les participants allouaient une haute valeur de réalisme aux scènes auxquelles ils furent exposés.

Cette étude, bien que limitée par la faible taille de l'échantillon et par son design d'essai ouvert, argumenta donc une nouvelle fois en faveur de l'intérêt du recours aux expositions in virtuo (non associées cette fois à des expositions in vivo) dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte.

On remarquera encore qu'au cours de l'année 2016 fut publiée au sein du « Journal Anxiety of Disorders » une méta-analyse réalisée par Kampmann et son équipe, reprenant et analysant les résultats de tous les essais contrôlés randomisés traitant de l'efficacité

potentielle de la thérapie par réalité virtuelle dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte(102). A noter que cette méta-analyse interrogeait également l'utilité du recours aux thérapies cognitivo-comportementales délivrées par internet (ou ICBT = Internet delivered Cognitive Behavior Therapy) et à la modification des biais cognitifs (ou CBM = Cognitive Bias Modification) dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte, mais que nous ne détaillerons ici que les résultats concernant le recours à la thérapie par réalité virtuelle dans cette indication.

Cette étude rappelait qu'auparavant, quatre méta-analyses antérieures discutant de l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle dans le domaine du traitement des troubles anxieux avaient déjà abordé ce thème, dont une portait uniquement sur les phobies spécifiques(103), une autre incluait des résultats concernant l'application à la phobie sociale, mais sans analyser ces résultats de manière individuelle au sein des autres troubles anxieux (Powers et Emmelkamp., 2008), et deux reportaient séparément les résultats concernant la phobie sociale(104,105). La première de ces deux méta-analyses, effectuée par Parsons et Rizzo incluait 21 études, dont 4 concernaient la phobie sociale, et démontra une efficacité importante de la prise en charge par exposition in virtuo ; cependant, une de ces quatre études ne comportait pas de diagnostic initial de phobie sociale, et aucune comparaison n'y était effectuée entre des conditions de contrôle actif (exemple : TCC classique) ou passif (exemple : groupe « liste d'attente »). La seconde, réalisée par Opris et son équipe, incluait quant à elle 23 études, dont trois portant sur la phobie sociale ; l'analyse de celles-ci montra une efficacité du traitement en thérapie par réalité virtuelle comparativement à une liste d'attente, et des effets comparables à un traitement par TCC classique. Cependant, seules deux de ces trois études étaient des études cliniques, et une seule était un essai clinique randomisé. Les résultats de ces premières méta-analyses ne permettaient donc pas une généralisation des résultats obtenus.

Cette méta-analyse, proposée par Kampmann et son équipe, fut limitée volontairement aux récentes études contrôlées randomisées, ayant inclus des patients avec un diagnostic avéré de phobie sociale, et ce dans un but d'obtenir une validité optimale dans ses résultats. Les critères d'inclusion étaient les suivants : (1) essai clinique randomisé ; (2) traitement ciblant les symptômes de phobie sociale ; (3) participants présentant les critères nécessaires au diagnostic de phobie sociale ; (4) participants ayant au minimum 18 ans ; (5) groupes étudiés incluant au minimum 10 patients ; (6) évaluation des symptômes de phobie sociale réalisée au minimum en post-traitement ; (7) exclusion des extraits de travaux de thèse ou de mémoire, des revues ou des protocoles d'études. Une revue systématique de la littérature fut réalisée sur différentes plateformes de données (PsychInfo, Medline et Web of Science), via l'utilisation de combinaisons de mot-clefs relatifs à l'anxiété sociale et aux interventions assistées par la technologie.

Trois études seulement répondaient à ces critères, et furent donc analysées (Anderson et al., 2013 ; Bouchard et al., 2011 ; Kampmann et al., 2016) ; ces trois études comparaient au total 67 patients ayant bénéficié d'un traitement par exposition in virtuo, à 149 patients inclus dans des groupes « contrôle ».

Table 1 (Continued)

Study	SAD measure	Additional outcome measures	Conditions	N included in study	N used in pre-post analysis	Number of sessions (CBM training trials)	Follow-up (months)
Carbring et al. (2012)	LSAS	QoLI	AIM (home)	40	40	8 (160)	4
			Placebo training (home)	39	39	8 (160)	4
Carlston et al. (2015)	LSAS	BDI-II	AIM (lab)	117	26	8 (240)	4,8
			Placebo training (lab)		31	8 (240)	4,8
			AIM (home)		25	8 (240)	4
			Placebo training (home)		25	8 (240)	4
Heeren et al. (2012)	LSAS	BDI-II	AIM (lab)	20	20	4 (96)	1
			Placebo training (lab)	20	18	4 (96)	1
Neubauer et al. (2013)	LSAS	BDI-II	AIM (home)	30	28	8 (160)	4
			Placebo training (home)	29	28	8 (160)	4
Rapee et al. (2013)	SPS	DASS	AIM (home) + CBT	68	53	96 (192)	6
			Placebo training (home) + CBT	66	49	96 (192)	6
Schmitt, Richey, Buckner, and Timpano (2009)	LSAS	BDI-II	AIM (lab)	19	18	8 (160)	4
VRET			Placebo training	20	18	8 (160)	4
Anderson et al. (2013)	LSAS	-	VRET	30	30	8	3,12
			Group in vivo exposure	30	30	8	3,12
Bouchard et al. (2011)	LSAS	BDI-II	Waitlist	28	28	-	-
			VRET	17	17	14	6
			In vivo exposure	22	22	14	6
			Waitlist	20	20	-	-
Kampmann et al. (2016)	LSAS	DASS	VRET	20	20	10	3
			In vivo exposure	20	20	10	3
			Waitlist	20	20	-	-
			Waitlist	20	20	-	-

Note: AIM = attention bias modification, AIM = attention interpretation modification, BDI = Beck depression inventory, CBT = cognitive behavior therapy, DASS-21 = depression anxiety stress scale, FNE = fear of negative evaluation questionnaire, ICBT = Internet-based cognitive behavioural therapy, LSAS = Liebowitz social anxiety scale, MCBT = mobile-delivered CBT, PRCS-M = personal report of confidence as a speaker, QoLI = quality of life inventory, SPAI = social phobia anxiety inventory, SPS = social phobia scale, SPSQ = social phobia screening questionnaire, VRET = virtual reality exposure therapy.

⁴ The article by Berger et al. (2010) describes follow-up data for the sample originally reported by Berger et al. (2009).

⁵ The article by Carbring et al. (2009) describes the follow-up data for the sample originally reported by Carbring et al. (2007).

⁶ The article by Hedman et al. (2014) describes the follow-up data for the sample originally reported by Hedman, Andersson et al. (2008).

Tableau illustrant les principales caractéristiques des études incluses dans cette méta-analyse - In : "Meta-analysis of technology-assisted interventions for social anxiety disorder (Kampmann et al., 2016)"

Le critère de jugement principal choisi dans cette méta-analyse était la réduction des symptômes de phobie sociale ; l'impact du traitement sur les éventuels symptômes dépressifs et la qualité de vie furent également évalués. L'analyse de ces différents critères fut réalisée en post-traitement, puis lors de deux suivis espacés dans le temps.

Les résultats de cette méta-analyse retrouvèrent une efficacité importante de la thérapie par réalité virtuelle sur la réduction des symptômes d'anxiété sociale en post-traitement ($p < 0,001$), ainsi que lors des deux suivis ($p < 0,001$). Cependant, après prise en compte de la taille de l'effet (ou « effect size »), ce résultat, bien qu'étant important lors de la comparaison de la thérapie par réalité virtuelle à des conditions de contrôle passif (en post-traitement), n'était pas significatif lors de la comparaison à des conditions de contrôle actif cette fois (en post-traitement, et au premier et au deuxième suivi).

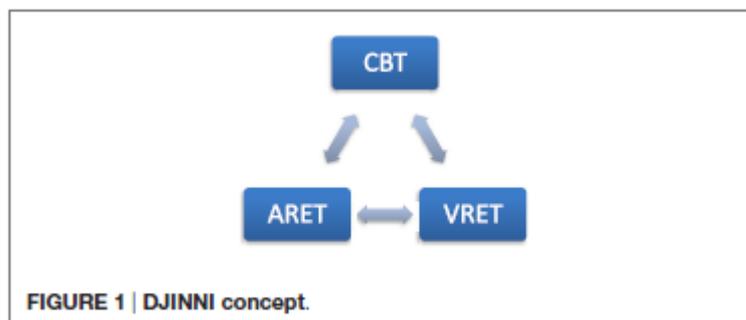
Concernant l'évaluation de l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle sur la réduction de la symptomatologie dépressive, un effet peu important fut retrouvé ($p = 0,038$) ; cependant, après intégration de la taille de l'effet pour l'analyse de ce résultat, il s'avérait qu'il n'était finalement pas significatif, ni en comparaison à des conditions de contrôle passif, ni en comparaison à des conditions de contrôle actif.

Concernant l'impact sur la qualité de vie, aucune analyse ne put être réalisée, car une seule étude présentait des résultats concernant cette donnée(100).

En conclusion, les résultats de cette méta-analyse montrèrent que la thérapie par réalité virtuelle était efficace pour réduire les symptômes de phobie sociale chez l'adulte, et que celle-ci était comparable à l'efficacité obtenue lors d'une prise en charge en TCC classique. Cependant, les auteurs insistaient bien sur le fait que ces résultats étaient encore préliminaires, étant donné le faible nombre d'études inclus dans cette méta-analyse.

Ensuite, durant le mois d'avril 2017, un projet d'étude visant à étudier l'efficacité d'un programme novateur pour smartphone nommé « DJINNI », ayant pour objectif de traiter la phobie sociale de l'adulte fut publié par Ben-Moussa et son équipe(106).

Ce programme était conçu pour être une solution technologique permettant de soutenir un travail de thérapie cognitivo-comportementale classique mené avec un thérapeute, et intégrant de la réalité virtuelle, de la réalité augmentée (via le port de lunettes de réalité augmentée par le patient) et le recours à l'« Internet des Objets » (IdO, ou IoT en anglais pour Internet of Things), une notion utilisée en informatique pour désigner l'extension d'Internet à des choses ou des lieux du monde physique, tels les objets connectés (montres connectées, capteurs et actuateurs, etc...).



(CBT = Cognitive Behavior Treatment ; ARET = Augmented Reality Exposure Therapy ; VRET = Virtual Reality Exposure Therapy)

Figure illustrant le concept du programme DJINNI - In : "DJINNI: A Novel Technology Supported Exposure Therapy Paradigm for SAD Combining Virtual Reality and Augmented Reality (Ben-Moussa et al., 2017)"

Au sein de ce programme, le recours à la réalité augmentée passe donc par le port de lunettes de réalité augmentée par le patient lors de ses séances d'exposition in vivo, ainsi que par l'utilisation de capteurs sensoriels (montre connectée ou bandes de poignets, cardiofréquencemètre, etc.), ces différents objets étant connectés entre eux pour rendre possible une analyse du comportement et des réactions du patient, une analyse de son environnement et la dispensation de conseils permettant au patient de mieux s'adapter à

son environnement. De plus, la conception de ce programme incluant des techniques empruntées au domaine du jeu vidéo, le patient y voit ses progrès mesurés, voire récompensés.

Ensuite, le système de réalité virtuelle de DJINNI vient compléter le travail réalisé en réalité augmentée, en permettant au patient de ré-expérimenter les situations rencontrées lors des expositions in vivo dans un cadre virtuel, donc plus sécuritaire pour ce dernier. Cette étape est permise par le recueil des données de l'environnement effectué lors des expositions in vivo en réalité augmentée (comprenant des analyses visuelles, auditives et physiologiques), qui sont ensuite traitées par le programme et adaptées afin de générer un environnement virtuel. Ceci permet donc au patient de pouvoir analyser et évaluer son comportement, ainsi que celui des autres personnes présentes dans la scène virtuelle, et là encore de pouvoir adapter son comportement en fonction de cette analyse.

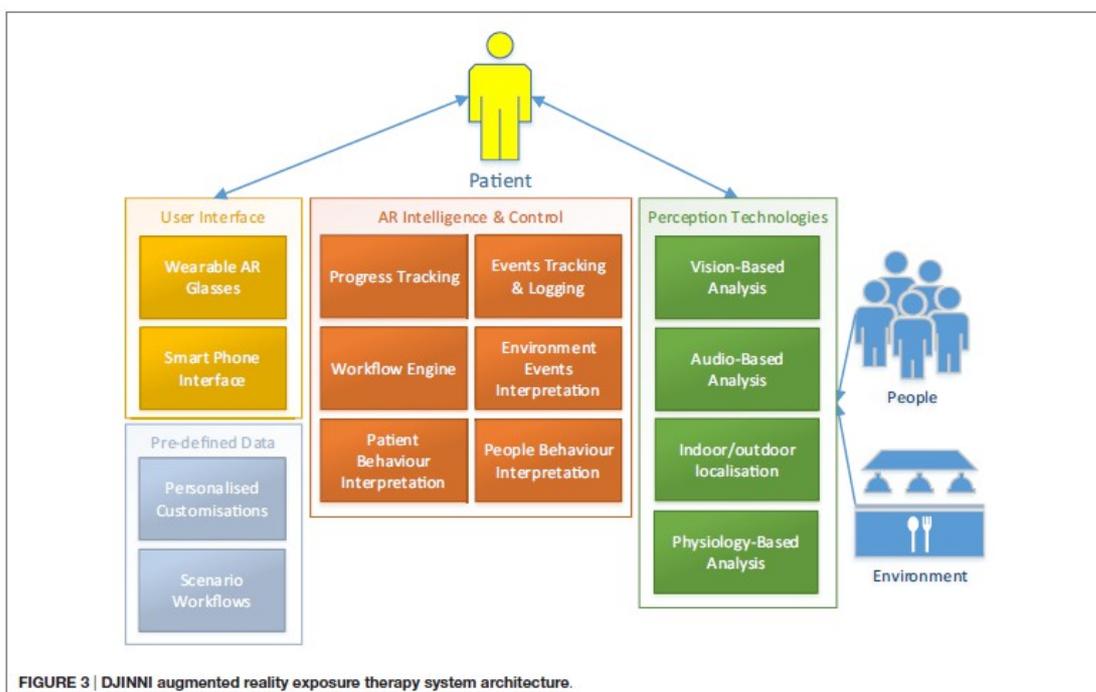


Figure illustrant le système architectural du programme DJINNI - In : "DJINNI: A Novel Technology Supported Exposure Therapy Paradigm for SAD Combining Virtual Reality and Augmented Reality (Ben-Moussa et al., 2017)"

Afin de valider l'intérêt du recours à ce programme comme traitement adjuvant à une TCC classique dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte, les auteurs firent donc la proposition d'une étude qui inclurait des patients porteurs d'un diagnostic d'anxiété sociale (selon les critères du DSM V), qui seraient répartis en 6 groupes de traitement (cf schéma ci-dessous).

TABLE 2 | Experimental conditions of the validation study.

	No AR exposure therapy	AR exposure therapy
Traditional exposure therapy	Group 1	Group 2
Traditional VR exposure therapy	Group 3	Group 4
Adaptive VR exposure therapy	Group 5	Group 6

Tableau illustrant la répartition des groupes dans l'étude DJINNI - In : "DJINNI: A Novel Technology Supported Exposure Therapy Paradigm for SAD Combining Virtual Reality and Augmented Reality (Ben-Moussa et al., 2017)"

Des échelles d'évaluation de l'anxiété (de type SUDs) et du comportement social, ainsi que des mesures physiologiques seraient réalisées en pré-traitement, à la fin du traitement (c'est à dire après 12 semaines de traitement), et enfin trois mois après la fin du traitement, et ces différentes mesures seraient ensuite comparées, et ce dans le but d'évaluer l'apport de la réalité augmentée, de la thérapie virtuelle et de la combinaison de ces deux techniques dans le cadre d'un travail de thérapie cognitivo-comportementale classique.

A noter qu'à ce jour, il ne semble pas que ce projet d'étude ait encore bénéficié d'une validation.

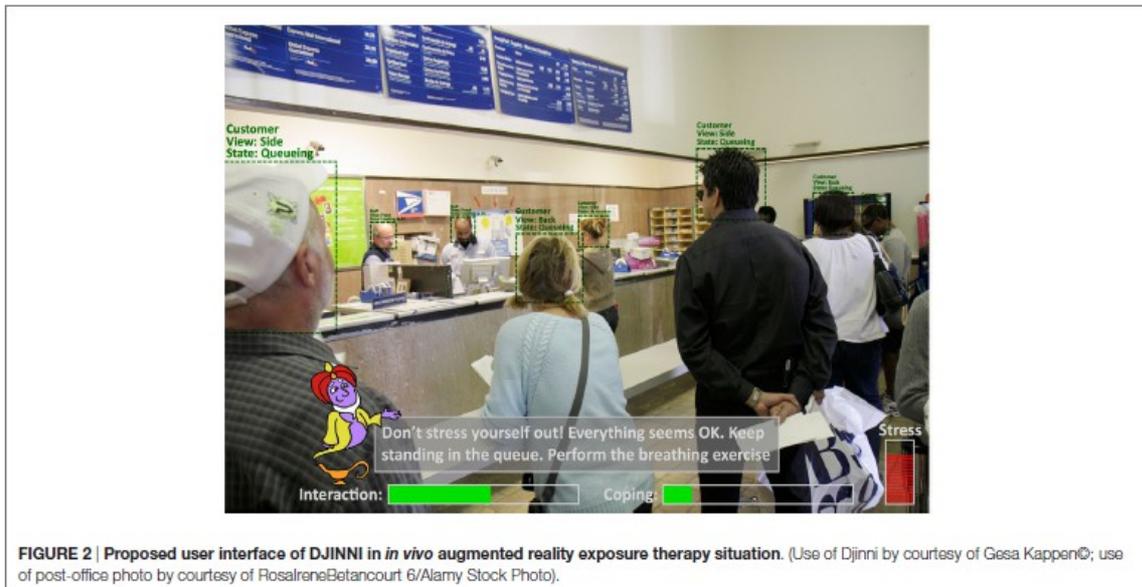


Photo illustrant l'interface interactive proposée le programme DJINNI - In : "DJINNI: A Novel Technology Supported Exposure Therapy Paradigm for SAD Combining Virtual Reality and Augmented Reality (Ben-Moussa et al., 2017)"

Enfin, une dernière étude, publiée également au cours du mois d'avril 2017 dans le « British Journal of Psychiatry », et menée par Bouchard et son équipe, visa cette fois à démontrer la supériorité du recours aux expositions in virtuo (mais intégrées cette fois dans un travail de TCC), en comparaison à un travail de TCC « classique » avec expositions in vivo, et ce afin de prendre en charge la phobie sociale de l'adulte(107).

Dans cette étude, 59 patients âgés de 18 à 65 ans, et porteurs d'un diagnostic primaire de phobie sociale depuis au moins deux ans (selon les critères du DSM-V), furent ainsi inclus et aléatoirement randomisés en trois groupes : un groupe « TCC + exposition in virtuo » (composé de 17 patients), un groupe « TCC + exposition in vivo » (composé de 22 patients), et un groupe contrôle « liste d'attente » (composé de 20 patients).

Des échelles d'auto-évaluation furent réalisées juste avant et immédiatement après le traitement (pour chaque groupe), ainsi qu'à 6 mois après la fin du traitement (mais cette fois uniquement dans les deux groupes bénéficiant de TCC). Ces échelles comportaient principalement l'échelle de Liebowitz (dans sa version d'auto-évaluation = LSAS-SR), ainsi que trois échelles d'évaluation de la phobie sociale (la « Social Phobia Scale » SPS, la

« Social Interaction Anxiety Scale » SIAS et l'échelle « Fear of Negative Evaluation » FNE).

De plus, une analyse de l'intérêt du recours aux expositions in virtuo, mais cette fois du point de vue du thérapeute, fut réalisée, celui-ci étant amené à compléter après chaque session une échelle mesurant des items relatifs au coût, au temps requis et au planning, nommée échelle SWEAT (Specific Work for Exposure Applied in Therapy) ; enfin, la crédibilité du traitement et l'alliance thérapeutique furent également évaluées au cours de cette étude.

Dans les deux groupes de traitement, les patients bénéficièrent de 14 séances hebdomadaires de thérapie d'une durée de soixante minutes ; à noter que la méthodologie suivie dans ces deux groupes étaient strictement la même, à la seule différence que dans le groupe « TCC + exposition in virtuo » aucune exposition in vivo n'était réalisée (ni même prescrite au patient comme tâche à réaliser après les séances), et que la prise en charge TCC se limitait donc au recours aux différentes techniques cognitives (restructuration cognitive, prévention des rechutes, etc...). Dans les deux groupes les expositions duraient entre 20 et 30 minutes par session.

Les résultats de cette étude montrèrent une diminution significative des scores obtenus aux différentes échelles, en comparaison avec le groupe contrôle ($p < 0,001$). Aucune différence ne fut observée entre le groupe « TCC + exposition in vivo » et le groupe « TCC + exposition in virtuo », hormis concernant les résultats aux échelles LSAS-SR et SPS, qui étaient en faveur d'une efficacité supérieure du traitement combinant TCC et expositions in virtuo ($p < 0,05$ pour le LSAS-SR ; $p < 0,01$ pour le SPS), en comparaison au traitement TCC classique avec expositions in vivo.

Table 3 Clinical outcomes in post-treatment for participants with social anxiety disorder (SAD) assigned to cognitive-behavioural therapy (CBT) with *in virtuo* exposure, CBT with *in vivo* exposure or waiting-list conditions

	CBT+ <i>in virtuo</i> exposure, mean (s.d.) (n = 17)	CBT+ <i>in vivo</i> exposure, mean (s.d.) (n = 22)	Waiting list, mean (s.d.) (n = 20)	ANOVA			Contrasts	
				Condition, F(1,56)	Time, F(1,56)	Interaction condition × time, F(2,56)	Active treatments v. waiting list, t(56)	CBT+ <i>in virtuo</i> v. CBT+ <i>in vivo</i> exposure, t(56)
LSAS-SR				2.16	36.82***	10.42***	4.23***	2.02*
Pre	85.1 (29.5)	74.9 (24.5)	79.6 (24.9)					
Post	51.8 (23.3)	56.0 (26.9)	79.3 (22.0)					
BAT				0.02	23.79*** ^a	4.16*	2.78*** ^a	0.55
Pre	5.9 (4.1)	5.4 (4.3)	6.9 (2.9)					
Post	8.4 (4.0)	8.5 (3.8)	7.3 (2.6)					
SPS				3.2*	24.09*** ^a	15.17*** ^a	4.99*** ^a	2.69*** ^a
Pre	39.0 (16.1)	30.9 (17.5)	33.4 (13.9)					
Post	19.2 (12.5)	22.4 (15.7)	38.9 (14.6)					
SIAS				2.98	25.37*** ^a	9.13*** ^a	3.95*** ^a	1.90
Pre	49.2 (17.6)	45.8 (16.9)	48.6 (13.4)					
Post	29.8 (13.9)	35.4 (17.4)	49.6 (10.2)					
FNE				2.64	21.59*** ^a	8.12*** ^a	3.86*** ^a	1.42
Pre	25.6 (5.5)	23.6 (6.0)	24.5 (4.8)					
Post	18.1 (8.5)	18.9 (7.2)	25.2 (4.5)					
BDI-II				0.71	6.37 ^a	6.96*** ^a	3.72*** ^a	0.57
Pre	13.5 (9.4)	14.8 (13.1)	12.4 (6.9)					
Post	6.8 (9.8)	9.7 (11.1)	15.5 (11.9)					

LSAS-SR, Liebowitz Social Anxiety Scale; BAT, Behavior Avoidance Test; SPS, Social Phobia Scale; SIAS, Social Interaction Anxiety Scale; FNE, Fear of Negative Evaluation; BDI-II, Beck Depression Inventory-II.
^a Significant when Bonferroni correction applied to the secondary outcome measures.
*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001.

Tableau illustrant les résultats obtenus en post-traitement aux différents scores évalués dans cette étude - In : "Virtual reality compared with *in vivo* exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial (Bouchard et al., 2017)"

L'analyse des scores relevés à 6 mois de la fin du traitement montra une amélioration des scores entre le pré-traitement et à 6 mois de la fin du traitement dans les deux groupes TCC ($p < 0,001$), et aucune différence entre le post-traitement et à 6 mois de la fin du traitement. Cependant, concernant les scores obtenus à l'échelle LSAS-SR, une efficacité supérieure était retrouvée pour le groupe « TCC + exposition *in virtuo* », et ce toujours à 6 mois de suivi ($p < 0,05$).

Table 4 Clinical outcomes at follow-up for participants with social anxiety disorder (SAD) assigned to cognitive-behavioural therapy (CBT) with <i>in virtuo</i> exposure or CBT with <i>in vivo</i> exposure											
	CBT+ <i>in virtuo</i> exposure, mean (s.d.) (n=17)	CBT+ <i>in vivo</i> exposure, mean (s.d.) (n=22)	ANOVA			Contracts, pre v. follow-up		Contracts, post v. follow-up			
			Condition	Time, $F(2,74)$	Interaction condition, ^a $F(2,74)$	Time, T_1 v. T_3 , $F(1,37)$	Interaction T_1 v. T_3 , $F(1,37)$	Time, T_2 v. T_3		Interaction, T_2 v. T_3	
			$F(1,37)$					$F(1,37)$	η^2	$F(1,37)$	η^2
LSAS-SR			0.001	43.43***	3.54	55.03***	4.78*	0.001	0.00	0.074	0.002
Pre	85.1 (29.5)	74.9 (24.5)									
Post	51.8 (23.3)	56.0 (26.9)									
Follow-up	51.4 (23.3)	56.6 (29.1)									
SPS			0.012	33.72*** ^b	5.05***	43.88*** ^b	6.37*	0.61	0.02	0.02	0.001
Pre	39.0 (16.1)	30.9 (17.5)									
Post	19.2 (12.5)	22.4 (15.7)									
Follow-up	18.1 (11.6)	21.6(16.4)									
SIAS			0.22	31.31*** ^b	2.23	39.03*** ^b	2.21	1.23	0.03	0.37	0.01
Pre	49.2 (17.6)	45.8 (16.9)									
Post	29.8 (13.9)	35.4 (17.4)									
Follow-up	29.3 (13.3)	33.6 (17.4)									
FNE			0.002	23.79*** ^b	1.22	32.36*** ^b	1.15	0.91	0.02	0.00	0.00
Pre	25.6 (5.5)	23.6 (6.0)									
Post	18.1 (8.5)	18.9 (7.2)									
Follow-up	17.2 (8.4)	18.2 (8.4)									
BDI-II			0.47	16.45*** ^b	0.24***	24.26*** ^b	0.19	0.00	0.00	0.08	0.002
Pre	13.5 (9.4)	14.8 (13.1)									
Post	6.8 (9.8)	9.7 (11.1)									
Follow-up	7 (9.7)	9.4 (11.1)									

T₁, pre-treatment; T₂, post-treatment; T₃, follow-up; LSAS-SR, Liebowitz Social Anxiety Scale; BAT, Behaviour Avoidance Test; SPS, Social Phobia Scale; SIAS, Social Interaction Anxiety Scale; FNE, Fear of Negative Evaluation; BDI-II, Beck Depression Inventory-II.
a. Interaction condition: (CBT with *in virtuo* exposure and CBT with *in vivo* exposure) × time.
b. Significant when Bonferroni correction applied to the secondary outcome measures.
*P < 0.05, ***P < 0.001.

Tableau illustrant les résultats obtenus aux différents scores évalués dans cette étude, au suivi à 6 mois - In : "Virtual reality compared with *in vivo* exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial (Bouchard et al., 2017)"

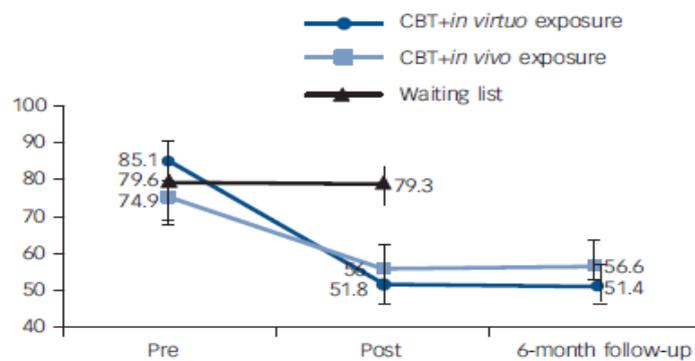


Fig. 2 The results on the main outcome measure (Liebowitz Social Anxiety Scale-SR) comparing cognitive-behavioural therapy (CBT) with exposure delivered in virtual reality (*in virtuo*), without virtual reality (*in vivo*) and a waiting list.

Graphique illustrant les résultats obtenus lors de cette étude, concernant le critère de jugement principal (LSAS-SR) - In : "Virtual reality compared with *in vivo* exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial (Bouchard et al., 2017)"

Concernant l'analyse des échelles complétées par les thérapeutes, il a été mis en

évidence que le recours aux expositions in virtuo était jugé par ceux-ci comme étant plus pratique que le recours aux expositions in vivo ($p < 0,001$). Enfin, cette étude a également mis en évidence le fait que l'alliance thérapeutique constituait un facteur prédictif fort de l'impact de la thérapie sur les modifications obtenues au score LSAS-SR, et ce pour les deux groupes de traitement ($p < 0,05$), alors qu'au contraire la crédibilité du traitement n'en était pas un.

Cette dernière étude a donc confirmé ses deux hypothèses initiales : à savoir que non seulement une thérapie combinant des techniques cognitives de TCC avec des expositions in virtuo était plus efficace qu'une prise en charge en TCC classique avec expositions in vivo, pour le traitement de la phobie sociale de l'adulte (et ce à court et à long terme) ; mais aussi qu'elle était évaluée par les thérapeutes comme étant plus pratique.

Après avoir analysé les différentes études ayant traité de l'utilisation de la thérapie par réalité virtuelle dans la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte, nous allons maintenant discuter des résultats obtenus lors de ces différentes études, en distinguant les points acquis, les points débattus et les points restants encore à approfondir, concernant ces différents résultats.

2) Points acquis

Concernant l'utilité du recours aux expositions in virtuo dans le domaine du traitement de la phobie sociale de l'adulte, les différentes études réalisées entre 1998 et 2017 ont permis de confirmer certaines hypothèses, et ce d'une façon qui peut à présent être considérée comme incontestable.

Tout d'abord, dans le domaine spécifique du traitement de l'anxiété de performance (qui est, rappelons-le, considérée depuis la parution du récent DSM-V comme le seul sous-type individualisé d'anxiété sociale), de nombreuses études ont démontré l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle, et ce chez des patients souffrant de phobie sociale diagnostiquée, mais aussi dans des populations plus générales (exemple d'étudiants à l'université), ne présentant pas d'autres symptômes de phobie sociale. Cette efficacité portait notamment sur des symptômes tels que la peur de parler en public, l'aisance dans le discours ou encore la confiance en soi à l'idée de prononcer un discours devant une assemblée (North et al., 1998 ; Harris et al., 2002).

Concernant le domaine de l'anxiété sociale avérée, d'autres hypothèses ont pu être confirmées par les différentes études menées sur le sujet.

Tout d'abord, plusieurs études ont démontré le fait qu'un traitement par réalité virtuelle est supérieur, en termes d'efficacité sur la réduction des symptômes d'anxiété sociale, à des conditions de contrôle passives (liste d'attente). Cette efficacité portait notamment sur une diminution de l'anxiété, évaluée par la validée échelle d'anxiété sociale de Liebowitz, ainsi que sur des critères secondaires tels que le niveau de confiance en soi, le fonctionnement global du patient ou encore l'évitement(91,93–95). Ce résultat a par ailleurs été confirmé

par le travail de méta-analyse mené par Opris et son équipe au cours de l'année 2012.

Ensuite, un deuxième fait peut être considéré comme acquis concernant l'utilité du recours à la thérapie par réalité virtuelle dans le traitement de l'anxiété sociale de l'adulte, à savoir le fait que ce type de traitement est au moins comparable, en termes d'efficacité, au traitement de référence en la matière, soit le traitement par thérapie cognitivo-comportementale classique (comportant entre autres des expositions in vivo). Cet élément, ayant d'abord été mis en évidence notamment au cours de trois études cliniques randomisées(93,95,100), s'est ensuite vu confirmé dans une méta-analyse récente(102).

On peut donc bien d'ores et déjà conclure à une efficacité du traitement par thérapie par réalité virtuelle dans la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte.

Un autre élément à présent considéré comme étant acquis dans ce domaine est le fait qu'il existe un transfert des habiletés acquises par le patient suite aux séances en thérapie par réalité virtuelle à la vie de tous les jours, et donc aux situations sociales potentiellement anxiogènes rencontrées par celui-ci dans sa vie quotidienne (13,103,108).

Ce fait repose en grande partie sur le sentiment de présence généré au cours des expositions in virtuo, et que nous avons déjà décrit dans une partie précédente.

Concernant ce sentiment de présence, les études ont en outre démontré que celui-ci sera d'autant plus intense chez une personne anxieuse, en comparaison à une personne non-phobique, lors d'une immersion en réalité virtuelle (13).

L'intérêt représenté, en termes de crédibilité, par le traitement par immersion en réalité virtuelle aux yeux des patients, mais également aux yeux des thérapeutes est un autre point pouvant être considéré comme acquis. Ainsi, une étude menée en 2007 par Garcia-Palacios et son équipe a démontré que l'attrait des patients pour la thérapie par exposition était augmenté dans le cas des expositions in virtuo, ceci induisant une augmentation du

nombre de sujets pris en charge par des thérapies ayant recours à des séances d'expositions pour traiter leurs phobies (109). Du point de vue des thérapeutes, donc plus cette fois en terme de faisabilité, l'intérêt du recours à ce type de thérapie est légitimé par plusieurs éléments que nous avons déjà été amenés à décrire précédemment, comme par exemple le coût financier, la diminution de l'investissement temporel nécessaire, le respect de la confidentialité du patient, ainsi que d'autres intérêts pratiques (reproductibilité, contrôle du déroulement des séances, possibilité de hiérarchisation et de gradualisation dans le niveau de difficulté des expositions, etc.).

D'un point de vue pratique à nouveau, et ce dans le but de pouvoir généraliser l'emploi des environnements virtuels dans le cadre de la thérapie, il a également été mis en évidence qu'un changement de comportement des personnages virtuels présents dans les différentes situations à caractère social qui sont utilisées pouvait bien générer des réactions anxieuses de niveaux variables chez un sujet, et engendrait donc bien différentes réponses émotionnelles et physiologiques chez celui-ci, comme le démontre l'étude menée en 2014 par Hartanto et son équipe(96).

Enfin, et toujours d'un point de vue pratique, il a été démontré que bien que le recours aux environnements virtuels dans le cadre du traitement de la phobie sociale de l'adulte implique une plus grande distance physique entre le patient et son thérapeute, cet élément ne constituait en aucun cas un facteur prédictif de la qualité de l'alliance thérapeutique entre ces deux personnes, et que, de même, l'évolution de celle-ci était indépendante du type de thérapie employée(99).

3) Points à approfondir

Bien que les études scientifiques menées dans le domaine de l'application de la thérapie par réalité virtuelle au traitement de la phobie sociale de l'adulte aient déjà permis, comme nous venons de le voir, de faire la démonstration d'un certain nombre de points pouvant à présent être considérés comme acquis, il existe également toujours des points dont la preuve n'a encore pas été établie de manière formelle, et restant donc à approfondir.

Parmi ces points, on peut tout d'abord évoquer le fait qu'à ce jour, une potentielle efficacité supérieure d'un traitement combinant des éléments de thérapie cognitivo-comportementale classique (restructuration cognitive notamment) et des séances d'expositions in virtuo, en comparaison à un traitement par TCC classique (comportant lui des expositions in vivo), est encore à considérer comme en cours de validation scientifique (et donc encore à confirmer par la réalisation d'études à haute validité), et ce notamment suite à la publication en 2017 d'une étude clinique randomisée sur le sujet, menée par l'équipe canadienne de Stéphane Bouchard. Cette étude a permis en effet de démontrer l'hypothèse selon laquelle non seulement un traitement combinant TCC et exposition in virtuo pouvait être plus efficace qu'un traitement combinant TCC et exposition in vivo, mais aussi que ces résultats étaient maintenus dans la durée (suivi à 6 mois dans le cas de cette étude)(107). Cependant, malgré les résultats encourageants de cette étude, les auteurs soulignèrent bien que des études supplémentaires étaient nécessaires pour confirmer cette hypothèse, et notamment des études dont la taille de l'échantillon serait plus importante.

De plus, un autre point restant encore à approfondir est l'efficacité de la prise en charge

en thérapie par réalité virtuelle sur la réduction des comorbidités dépressives souvent associées au trouble d'anxiété sociale. En effet, peu d'études à haute validité scientifique ont démontré un impact positif sur la réduction de ces symptômes, comme le pointe Kampmann et son équipe dans leur travail de méta-analyse réalisé en 2016(102). De même, l'impact sur l'amélioration de la qualité de vie du patient est pour l'heure un critère dont la preuve formelle n'a encore pu être faite, n'ayant été à ce jour retrouvée qu'au cours d'une seule étude randomisée(100). Cela pose donc la question du réel retentissement secondaire à ce type de thérapie sur la vie du patient, que ce soit sur un plan social, relationnel, professionnel ou au niveau de sa qualité de vie.

Concernant cette fois l'intérêt pour le patient souffrant de phobie sociale de bénéficier d'un traitement par thérapie par réalité virtuelle, il est à noter qu'à ce jour, une seule étude s'est attelée à faire la démonstration d'un point paraissant pourtant intuitivement évident, mais donc la démonstration scientifique reste encore insuffisante : le fait que les séances d'exposition in virtuo sont perçues comme moins effrayantes pour le patient, et de ce manière anticipée. Ainsi, la seule étude ayant pour l'heure démontré ce fait a été menée en 2007 par l'équipe de Garcia-Palacios(109), et même si l'hypothèse de départ y fut bien confirmée, le fait que d'autres études n'ont à ce jour pas encore confirmé ce résultat rend ce point encore à approfondir. De plus cette étude concernait l'ensemble des troubles phobiques, et non la phobie sociale en particulier ; en revanche, il faut signaler qu'une étude française cherchant à faire la démonstration de ce point (dans le cas spécifique de l'anxiété sociale cette fois) est actuellement à l'oeuvre(89).

De plus, il est intéressant de noter qu'à ce jour, aucune étude n'a encore proposé de comparer l'efficacité d'un traitement par thérapie virtuelle à l'efficacité d'un traitement médicamenteux, que celui-ci soit prescrit de manière isolée, ou qu'il soit au contraire

prescrit en association avec un traitement par TCC classique ; il pourrait ainsi être intéressant de proposer une étude permettant d'évaluer par exemple l'efficacité d'un traitement combinant expositions in virtuo et aide pharmacologique (de type Paroxétine, Escitalopram ou Sertraline qui, comme nous l'avons vu dans le premier chapitre de ce travail de thèse, sont les traitements médicamenteux de première intention dans la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte), comparativement à un traitement combinant expositions in vivo et aide pharmacologique, et ce avec et sans recours parallèle aux autres techniques de TCC telles que la restructuration cognitive, ou l'entraînement aux compétences sociales.

Un autre point pouvant encore être actuellement débattu est le maintien de l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle sur la réduction des symptômes d'anxiété sociale mais cette fois sur le long terme, et ce, encore une fois, en raison du trop faible nombre d'études à haute validité scientifique ayant comporté un suivi des résultats dans des délais allant de trois mois à deux ans(91,93,102,107). Des évaluations complémentaires des résultats à long terme obtenus suite à une prise en charge en thérapie par réalité virtuelle seraient donc actuellement encore à mener (avec des suivis plus longs), permettant notamment de déterminer si des séances d'entretien, réalisées à distance de la prise en charge initiale, pourraient s'avérer utiles, ou voire même nécessaires.

Un autre point intéressant, pointé lors de l'étude menée en 2015 par l'équipe d'Urech, mais dont la démonstration formelle demeure encore à faire est la potentielle efficacité d'une seule et unique session d'exposition in virtuo, basé sur la modification des biais attentionnels observés dans le trouble d'anxiété sociale(98). En effet, cette étude, bien qu'ayant apporté des résultats prometteurs concernant l'amélioration de certains critères de phobie sociale (évalués via l'échelle LSAS), ainsi que sur l'aptitude des sujets inclus à

prononcer un discours devant une assemblée, a vu sa significativité très limitée par la faible taille de son échantillon (seulement quinze patients inclus) ; par ailleurs, aucune étude n'a à ce jour cherché à compléter ce travail de recherche, et à apporter de nouveaux arguments en faveur de cette hypothèse, pourtant intéressante d'un point de vue pratique (de par la rapidité de la prise en charge, la praticité et le faible coût demandé par la mise en oeuvre de ce type de thérapie, ainsi que de par le large public potentiellement visé). Enfin, il est également important de noter qu'il n'existe pas à ce jour de systématisation des protocoles concernant l'utilisation des séances d'expositions in virtuo dans le traitement de la phobie sociale, et que des études complémentaires seraient donc à mener afin de préciser ce point et de permettre une standardisation des protocoles de traitement.

Un autre point restant lui aussi à approfondir est l'utilité du recours à la thérapie par exposition in virtuo pour le traitement de la phobie sociale de deux situations spécifiques, que sont l'enfance et l'adolescence.

Ainsi, une seule étude, qui fut menée en 2008 par l'équipe canadienne de Doré, s'est pour l'heure intéressée à l'évaluation de l'efficacité représentée par le recours aux expositions in virtuo dans une population d'adolescents porteurs de phobie sociale(92) ; en outre, bien que cette étude ait apporté des résultats encourageants, retrouvant par exemple chez certains sujets inclus une diminution de la peur de parler en public, ou encore une amélioration de la qualité des relations inter-personnelles, il est important de rappeler qu'elle n'incluait que cinq patients, et que, faute d'études similaires ultérieures, ces résultats ne sont donc pour l'heure pas extrapolables à l'ensemble de la population adolescente souffrant de phobie sociale.

Concernant cette fois le cas particulier de la prise en charge de la phobie sociale de l'enfant, seulement une seule étude est de même à recenser à l'heure actuelle(97). De

plus cette étude, menée en 2014 par Sarver et son équipe, visait non pas à faire la démonstration d'une éventuelle efficacité d'une prise en charge en thérapie par réalité virtuelle sur la réduction des symptômes de phobie sociale de l'enfant, mais réfléchissait plutôt en des termes de potentielles acceptabilité et faisabilité à recourir à ce type de thérapie, que ce soit du point de vue des enfants bénéficiant du traitement, des parents de ceux-ci mais aussi des thérapeutes menant les séances. Bien que, là encore, les résultats concernant ces critères soient positifs, aucune autre étude n'a depuis confirmé ces éléments.

De même, il est important de noter qu'à ce jour, aucune étude ne s'est intéressée à l'utilité potentielle du recours aux expositions in virtuo chez la personne âgée.

Enfin, et pour conclure ce paragraphe sur l'intérêt potentiel représenté par le recours aux nouvelles technologies appliquées au champ de la thérapie, une dernière piste de travail novatrice, mais restant à approfondir, a été pointée en 2017 via la publication du protocole d'étude DJINI, qui concernait le recours combiné à la réalité augmentée, aux objets connectés et à des expositions in virtuo, le tout au sein d'un travail de TCC, et ce dans le but d'optimiser le plus possible la prise en charge du trouble d'anxiété sociale(106). Rappelons cependant qu'à ce jour, si l'étude est en cours, aucun résultat n'a encore été publié.

4) Points à débattre

Parallèlement aux points exposés dans le paragraphe précédent, qui sont déjà étayés par différents arguments, mais dont la démonstration scientifique est encore à ce jour non

validée de manière complète, d'autres points nécessitent encore quant à eux d'être débattus.

Parmi ceux-ci, il est tout d'abord important de noter que malgré la réalisation d'études à bon niveau de preuve scientifique, car contrôlées et randomisées, celles-ci se sont néanmoins toujours vues limitées par le faible nombre de sujets inclus ; rappelons par exemple que dans le cas de la dernière méta-analyse traitant de l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte(102), seuls 67 patients (issus de trois études différentes) furent à l'origine des différents résultats rapportés.

Cette difficulté à mener des études de plus grande envergure dans ce domaine peut s'expliquer, comme nous l'avons déjà abordé dans le chapitre "Généralités", notamment par le fait que le trouble anxiété sociale est une pathologie encore largement sous-diagnostiquée.

Il est donc nécessaire de rappeler que même si les différentes études menées jusqu'ici ont abouti à des résultats pouvant paraître concluants, ceux-ci restent toujours à interpréter avec prudence, et que des études portant sur des échantillons plus importants seraient encore à mener.

En outre, on ne connaît pas la proportion de patients qui auraient pu se voir proposer une participation à ces différentes études, mais qui potentiellement auraient pu refuser, de par l'éventualité d'être inclus dans un groupe bénéficiant de sessions de thérapie par réalité virtuelle, ce type de thérapie étant encore nouveau, peu répandu, peu connu par la patientèle, et donc possiblement à l'origine de refus de la part de certains patients.

De plus, même si le traitement par thérapie par réalité virtuelle a vu la preuve de son efficacité clinique être démontrée au cours des différentes études, son efficacité "réelle", c'est-à-dire fonctionnelle, n'a pu elle être affirmée à ce jour (cette pratique étant encore

trop récente, et trop peu généralisée pour avoir le recul nécessaire à affirmer son efficacité en pratique courante).

De même, un autre facteur pouvant constituer un potentiel biais dans l'interprétation des résultats exposés à ce jour, mais qui n'a pas encore été ni individualisé afin d'être potentiellement considéré comme biais potentiel dans les différentes études menées jusqu'à maintenant, ni évalué en tant que tel, est l'influence du milieu culturel. En effet, on ne peut nier l'importance des enjeux culturels et ce dès que l'on touche au domaine des interactions sociales, et, les règles sociales variant en fonction du milieu culturel, il serait donc logique que les environnements virtuels proposés pour la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte puissent proposer une forme d'adaptation à cette variable ; de plus, une même situation sociale pouvant être perçue différemment selon les cultures, il est possible qu'au cours des études déjà menées, certaines situations sociales aient pu générer des niveaux d'anxiogénéité variés chez différents sujets issus de milieux différents, ou que de même une réponse sociale évaluée comme adaptée ou inadaptée par un examinateur puisse être gratifiée d'une évaluation différente par un autre examinateur, qui serait là encore issu d'un milieu culturel différent, constituant alors potentiellement un biais d'interprétation.

Ainsi, il serait intéressant de proposer non seulement des environnements in virtuo permettant une forme d'adaptabilité à ce critère, mais aussi que le thérapeute menant la séance puisse lui-même prendre en compte cet aspect afin d'optimiser la thérapie.

A noter qu'à ce jour, aucune étude scientifique ne s'est encore attelée à analyser cet aspect, tout du moins dans le cadre de l'intérêt du recours aux environnements virtuels pour traiter la phobie sociale de l'adulte.

Un autre critère qui nécessiterait d'être étudié de manière plus approfondie est l'impact du réalisme proposé par les différents environnements in virtuo sur la réussite de la thérapie. Cette question est d'autant plus légitime que la puissance des outils informatiques est en augmentation constante, et avec une connectivité croissante entre monde réel et monde virtuel, comme nous l'avons évoqué lors de la description du protocole d'étude DJINI, proposant d'utiliser la réalité augmentée et l'"Internet des Objets" de manière combinée aux expositions in virtuo, à but thérapeutique.

Concernant les avatars utilisés au sein des environnements virtuels, différentes études ont déjà montré que plus un personnage virtuel "humanoïde" était ressemblant à un être humain, plus il fallait que son comportement soit également le plus similaire à celui d'un être humain "réel", sans quoi la qualité de l'interaction et de la communication pouvait être perçue comme mauvaise par le sujet immergé dans l'environnement virtuel, avec à la clé une diminution du sentiment de présence et donc de l'efficacité de la thérapie(110).

Cependant, bien que cet aspect ait déjà été étudié de manière globale, dans le domaine de l'informatique et des nouvelles technologies, aucune étude spécifique n'a été menée concernant son impact thérapeutique dans le cadre de la prise en charge de la phobie sociale par immersions virtuelles.

Un autre point soulevé par l'analyse des études précédemment décrites est le fait que l'efficacité de la prise en charge en thérapie par réalité virtuelle pourrait varier en fonction de l'âge des patients traités.

Cette hypothèse n'a actuellement pas clairement fait l'objet de recherche scientifique, puisque, comme nous l'avons vu dans l'analyse de la littérature, à ce jour une seule étude a cherché à évaluer l'efficacité du recours aux expositions in virtuo dans une population d'adolescents, mais que l'échantillon était très faible (cinq patients inclus)(92), et qu'une

autre étude, ayant de son côté inclus des enfants souffrants de phobie sociale, n'a pas cherché à évaluer l'efficacité mais plutôt l'acceptabilité et la faisabilité de ce type de thérapie dans cette population particulière(97). Chez la personne âgée, aucune étude cherchant à évaluer l'efficacité de la thérapie par réalité virtuelle dans la prise en charge de la phobie sociale n'est à recenser à ce jour.

En outre, rappelons qu'il avait déjà été constaté une efficacité moindre de la prise en charge en expositions in virtuo dans une population particulière, à savoir les patients présentant ou ayant présenté au cours de leur vie un usage important de jeux vidéo. Ceux-ci seraient en quelque sorte "habitués" à établir un discernement plus franc entre monde virtuel et monde réel, et ainsi le sentiment de présence généré serait moins fort, et donc la thérapie par réalité virtuelle moins efficace (ce fait sera par ailleurs illustré au cours du chapitre suivant, par la présentation d'un cas clinique).

Des études seraient donc à mener pour déterminer si oui ou non, l'âge des patients traités pourrait constituer un facteur limitant, ou au contraire aidant à la réussite d'une prise en charge en thérapie par réalité virtuelle ; cela pourrait ainsi aider le thérapeute à cibler une patientèle plus réceptive, et donc à optimiser la prise en charge.

Un autre point pouvant être débattu est le rôle potentiel joué par le thérapeute dans la prise en charge du patient phobique social en expositions in virtuo ; en effet, celui-ci possède une influence majeure sur le déroulement des séances d'expositions in virtuo (bien évidemment nettement supérieure à l'influence possible sur l'environnement extérieur, lors des séances d'exposition in vivo), ce qui peut avoir des conséquences variables sur la thérapie, et donc sur son efficacité, et qui serait donc indépendant de l'efficacité propre à la seule thérapie virtuelle ; on peut alors imaginer qu'en fonction du thérapeute menant les séances, l'aide apportée au patient puisse être différente, que ce soit d'une manière positive (facilitant "trop" les expositions), ou au contraire négative. De

même, et comme au cours de n'importe quel type de thérapie, on ne peut bien évidemment pas nier le rôle joué par la qualité de l'alliance thérapeutique, tissée entre le patient et son thérapeute, sur les résultats obtenus. Rappelons d'ailleurs à ce sujet que l'étude menée en 2015 par Ngai et son équipe a apporté des arguments en faveur du fait que la qualité de l'alliance thérapeutique n'était pas, dans le cas de la thérapie par réalité virtuelle, impactée d'une manière négative par la distance physique entre patient et thérapeute y étant inhérente(99).

Enfin, et pour conclure ce paragraphe, il est important de signaler que même si la thérapie par réalité virtuelle a vu la preuve de son efficacité faite dans plusieurs études, la plupart de celles-ci étaient basées sur des protocoles où les patients inclus dans les groupes bénéficiant de séances d'exposition in virtuo bénéficiaient également de forme de prise en charge relevant des TCC classiques (soit parce que faisant partie intégrante du protocole, soit parce que les séances étaient menées par des thérapeutes formés au TCC, et donc utilisant potentiellement de manière plus ou moins marquée des techniques inhérentes à cette formation). De plus il est également possible que les patients inclus au cours de ces études, qui étaient pour la plupart porteurs d'un diagnostic de phobie sociale depuis plusieurs années, aient déjà bénéficié de prise en charge par thérapie cognitivo-comportementale classique dans le passé, et aient donc eux-mêmes déjà intégré et ré-utilisé d'eux-mêmes, indépendamment de la volonté du thérapeute, certaines techniques dont ils auraient précédemment bénéficié.

Il est ainsi difficile de conclure formellement à une efficacité de la thérapie par réalité virtuelle menée de manière indépendante, et aussi d'imaginer que ce type de thérapie puisse de toute façon être utilisé sans qu'il n'y soit combiné des éléments de thérapie cognitivo-comportementale classique, comme par exemple la restructuration cognitive ou l'entraînement aux compétences sociales.

Après avoir analysé et discuté les résultats obtenus lors des différentes études s'étant intéressées au domaine de l'application de la thérapie par réalité virtuelle au trouble de l'anxiété sociale, nous allons maintenant faire la présentation de deux cas cliniques rencontrés lors de notre pratique (séances d'expositions in virtuo qui furent, signalons le, menée par une thérapeute formée en TCC), et discuter brièvement des résultats obtenus suite à ces séances.

IV. Cas clinique : Louis X.

Le premier cas clinique dont nous ferons la description est celui de Louis X., un jeune patient de 25 ans, chez qui il a fallu attendre l'âge de 24 ans pour qu'un diagnostic de phobie sociale soit établi.

Lorsque nous faisons sa connaissance, en février 2016, Louis vit alors chez ses parents. Son père, âgé de 51 ans, est technicien informatique, et sa mère, âgée de 52 ans, est expert comptable. Louis a un grand frère de trente ans qui a déjà quitté le domicile familial depuis des années ; lui-même avait, durant une période au cours de laquelle il était en couple (de 2012 à 2014), pris son indépendance, avant de retourner vivre chez ses parents, suite à la fin de cette relation.

Concernant son parcours scolaire, il a poursuivi un cursus "classique" jusqu'à obtenir un baccalauréat Economique et Social (avec une mention "Assez bien"), puis a entamé une formation de BTS paysagiste en correspondance, qu'il a arrêtée en deuxième année. Par la suite, il a intégré, en septembre 2015 une nouvelle formation à l'IRTS de Loos, dans le but de devenir éducateur, mais a de nouveau mis fin à ce projet en février 2016. Au moment du début de notre prise en charge, Louis était donc en recherche d'emploi.

Il décrivait alors un étayage social présent mais peu investi, rapportant notamment des difficultés à se livrer à ses proches. Il était de plus célibataire, et occupait essentiellement ses journées en pratiquant des activités sportives (course, musculation, handball) et de la lecture (bandes dessinées).

Lors de l'entretien initial, on retrouvait de plus des consommations occasionnelles d'alcool

(en contexte de soirées, à raison de toutes les deux semaines environ) et un tabagisme actif évalué à 5 cigarettes par jour ; Louis décrivait enfin un usage ancien de cannabis, alors sevré depuis un an et demi, et une absence de consommation d'autres toxiques.

Le premier contact de Louis avec la psychiatrie remonte pourtant à ses 15 ans, âge auquel il bénéficie de quelques consultations avec un psychiatre libéral, suite à une consommation chronique de cannabis.

Puis, à l'âge de 18 ans, Louis sollicite à nouveau l'aide d'un second psychiatre libéral, et ce en raison d'une anxiété majeure et invalidante, en lien avec le passage du baccalauréat. Ce suivi durera trois mois avant que Louis ne l'interrompe, ayant obtenu son baccalauréat, et ne voyant donc plus, selon lui, d'intérêt à la poursuite de ce suivi.

Cependant, à 24 ans, il est à nouveau en demande d'une prise en charge psychothérapeutique, suite à une rupture sentimentale difficilement vécue, et il rencontre à cet effet le Dr CATTEAU pour la première fois.

C'est lors de ce suivi que le diagnostic de phobie sociale est posé (soit 9 ans déjà après sa première rencontre avec un psychiatre!). Un travail associant chimiothérapie (introduction d'un traitement anti-dépresseur par Seroplex, prescrit à la posologie de 10mg/jour) et psychothérapie (prise en charge conjointe par Mme Leclaire, psychologue d'orientation TCC) débute alors, que Louis va cependant par la suite interrompre durant 6 mois, avant de demander, en février 2016, la reprise de ce travail ; c'est à cette occasion qu'une prise en charge en thérapie par réalité virtuelle lui sera proposée.

A noter qu'il n'est pas retrouvé, dans le cas de Louis, d'antécédents familiaux à type de pathologies psychiatriques.

Il est d'emblée intéressant de noter que, dans le cas de Louis et, comme vu précédemment, à l'image de bien d'autres patients souffrant de phobie sociale, le diagnostic a été tardif. Pourtant, selon Louis, le début des troubles remonte bien à l'époque de sa scolarité au lycée.

Auparavant, à savoir durant ses années de maternelle, primaire et collège, celui-ci ne décrit pas de difficultés particulières ; Louis explique qu'il était alors bien intégré parmi le groupe de ses pairs, adoptant même plutôt une position de leader. Sa scolarité se déroule à l'époque de façon satisfaisante, Louis étant bon élève (se positionnant souvent dans les cinq premiers de sa classe), et disposant d'un bon étayage amical.

A l'entrée au lycée, son année de seconde semble se dérouler sans heurts.

En revanche, durant son année de première, et à l'occasion de la confrontation imminente avec les épreuves anticipées du baccalauréat, Louis rapporte avoir commencé à souffrir d'un „ressenti de pression“, qui selon lui émanerait du discours de certains professeurs, ainsi que de sa mère. Son comportement en classe lui aurait alors été reproché. Louis se décrit lui-même comme un élève ayant aimé « déconner » avec ses amis, et il admet avoir pu être perçu comme un élève « turbulent » par ses professeurs, d'où la pression supplémentaire mise sur lui par ces derniers. C'est à ce moment qu'il décrit une montée d'anxiété progressive aux répercussions de plus en plus prégnantes, et ce jusqu'à l'année du baccalauréat, tout particulièrement à l'occasion du choix déterminant des études post-bac.

Suite à l'obtention de son baccalauréat, Louis choisit de débiter une formation de paysagiste, se déroulant en alternance ; la première année se déroule sans encombre, mais, en fin de deuxième année, Louis est amené à devoir se rendre à Nantes afin de passer les examens finals permettant la validation de sa formation. Il décrit alors une recrudescence anxieuse majeure, avec un phénomène d'anticipation très impactant en lien avec la perspective de devoir faire ce voyage, de se rendre seul dans une ville qu'il ne

connaît pas, et surtout (selon lui) de devoir faire la rencontre et de côtoyer pour quelques jours des gens inconnus. Il adopte alors une conduite d'évitement, ne se rendant pas à ces examens (d'où l'apparition de tensions entre lui et sa mère, celle-ci ne comprenant pas cette décision, et lui reprochant d'avoir financé cette formation "pour rien").

A l'époque, Louis décrit de plus un phénomène de banalisation de ses troubles, renforcé par une consommation chronique de cannabis mais aussi par des consommations massives d'alcool lui permettant, selon lui, de "fuir la réalité", mais entretenant son déni, l'isolant peu à peu, et renforçant donc ses symptômes anxieux.

C'est dans ce contexte que Louis subit, en février 2015, une rupture affective (fin de la relation amoureuse qu'il entretenait avec une jeune fille depuis deux ans). Traumatisé par cette rupture, il décrit alors un phénomène d'"électrochoc", qui le pousse à la démarche de reprendre un suivi psychiatrique : le diagnostic de phobie sociale est alors posé.

Un premier travail associant psychothérapie par TCC (avec Aurore Leclaire, psychologue à la clinique de l'Escrebieux) et chimiothérapie par Seroplex est alors réalisé, conduisant à une amélioration symptomatologique progressive, et permettant notamment à Louis de reprendre, en septembre 2015, une formation d'éducateur à l'IRTS de LOOS. Face à cette amélioration, Louis interrompt de lui-même, quelques semaines après le début de cette formation, le suivi et le traitement médicamenteux.

Cependant, dès le mois de décembre 2015, des symptômes de phobie sociale se réinstallent progressivement, et ce notamment suite à un stage en milieu professionnel au sein duquel Louis connaît des tensions avec une de ses collègues ; Louis décrit alors la réapparition d'une crainte du jugement négatif émanant de ses collègues, ayant pour conséquences une dévalorisation majeure de lui-même, un évitement des situations de prise de parole en public au travail, un isolement progressif, et ce jusqu'à un phénomène

d'évitement total, avec arrêt de travail prolongé puis arrêt total de cette formation.

Louis reprend alors contact avec le Dr Catteau et avec Mme Leclaire, avec la demande de reprendre le travail thérapeutique interrompu en septembre.

C'est donc à cette période, au début de l'année 2016, que la prise en charge en thérapie par réalité virtuelle est proposée à Louis. Celui-ci l'acceptera d'emblée, après que les principes de ce type de traitement, ainsi que les bénéfices escomptés lui ont été exposés.

Au moment du début de la prise en charge de sa phobie sociale en thérapie par réalité virtuelle, les symptômes de phobie sociale présentés par Louis sont essentiellement une impression de jugement négatif de l'autre en situation d'échange social, ayant amené à un évitement des situations de confrontations sociales, d'où un isolement mal vécu ; on note alors l'apparition d'une comorbidité dépressive dont les symptômes prévalents furent centrés sur la tristesse de l'humeur, la dévalorisation et sur les troubles du sommeil et de l'appétit.

Une première séance d'exposition in virtuo est réalisée rapidement après la reprise de contact thérapeutique. Au cours de cette 1^{ère} séance, Louis se familiarise avec la matériel, au travers d'une exposition à un premier environnement virtuel "neutre".

Le niveau d'anxiété de Louis, relevé avant cette première séance via le complètement de l'échelle d'auto-évaluation de l'anxiété-état trait STAI Y-A, est évalué à 44 (contre un score évalué à 66 dans le cas d'une situation d'exposition in vivo).

Après le bon déroulement de cette première séance, Louis est ensuite exposé, au cours des différentes séances, à diverses situations virtuelles reproduisant des situations sociales de la vie quotidienne préalablement identifiées comme potentiellement anxiogènes (se rendre dans un restaurant avec une amie, aller faire des courses dans un magasin, se rendre à un premier rendez-vous avec une femme, etc.).

Les séances d'exposition in virtuo ont lieu à un rythme d'une séance par semaine, durant

environ une heure, et le niveau de difficulté des expositions est progressivement augmenté, parallèlement à la diminution du niveau d'angoisse ressentie par Louis au cours de ces séances, et évaluée régulièrement par la thérapeute menant les séances. A noter qu'en parallèle, le traitement médicamenteux par Seroplex avait été réinstauré par le Dr Catteau, toujours à la posologie de 10 mg/jour.

Progressivement, on note au fil des séances une régression des symptômes de phobie sociale, durant les situations d'exposition in virtuo mais aussi, via un phénomène de transfert d'acquis, dans la vie quotidienne de Louis, celui-ci réinvestissant le champ social, et ayant même réussi à passer un entretien d'embauche lui ayant permis de décrocher un emploi de barman dans un bar de Lille.

Devant cette nette amélioration symptomatologique (avec retour à un fonctionnement global et à une qualité de vie décrits comme satisfaisants par le patient) ainsi que devant l'obtention d'un niveau d'anxiété quasi nul durant les séances d'exposition in virtuo, la décision d'arrêter la prise en charge en thérapie par réalité virtuelle fut conjointement décidée par Louis et par Mme Leclaire, et ce fin juin 2016.

Au moment de l'arrêt de cette prise en charge, ayant au total comporté 8 séances d'exposition in virtuo hebdomadaires, Louis ne présente donc plus de symptômes de phobie sociale ; il se dit très satisfait par la prise en charge proposée, celle-ci lui ayant en outre permis, de par leur caractère virtuel, de moins appréhender le travail d'exposition, tout en lui permettant de retrouver un fonctionnement social et professionnel satisfaisant, et ce sans même avoir recours à un travail d'exposition in vivo ; en parallèle, les comorbidités notées en début de prise en charge ont été elles aussi totalement abolies, et Louis ne présente donc plus aucune plainte à la fin de cette prise en charge. Il poursuivra toutefois son suivi psychiatrique avec le Dr Catteau, et ce afin d'évaluer le maintien de cette amélioration sur le long terme ; de même le traitement médicamenteux par Seroplex

sera poursuivi à la même posologie.

Ce cas clinique présente donc un exemple de prise en charge de phobie sociale de l'adulte en thérapie par réalité virtuelle ayant abouti à un résultat positif, avec abolition complète des symptômes de trouble anxiété sociale, retour à un niveau de fonctionnement global satisfaisant, et feed-back très positif du patient sur ce type de thérapie. A noter de plus que le cas de Louis peut être considéré comme représentatif d'un cas "classique" de phobie sociale, de par le retard initial au diagnostic de phobie sociale.

V. Cas clinique : Clara X.

Le second cas clinique dont nous ferons la présentation est celui de Clara X., une jeune patiente de 22 ans, que j'ai été amenée à recevoir en consultation dès le mois de février 2017, celle-ci ayant alors été adressée par son médecin traitant pour "résurgence d'une phobie sociale".

Clara est étudiante en 4e année de pharmacie, études qu'elle suit dans le but d'accéder plus tard à une carrière dans la recherche scientifique.

Elle vit seule dans un appartement depuis le début de sa quatrième année de fac (soit le mois d'octobre 2016), alors qu'elle vivait auparavant au domicile familial avec ses deux parents. Elle a un frère de 28 ans, Bastien, qui est en recherche d'emploi, et une soeur de 25 ans, Gaëlle, qui est sage-femme ; elle se dit cependant peu proche de ceux-ci.

Son étayage social est très pauvre ; elle rapporte avoir quelques "connaissances" rencontrées à la faculté, mais pas d'amis proches. Elle est de plus célibataire.

Lorsqu'elle n'étudie pas, elle occupe essentiellement ses journées avec des activités manuelles, en s'occupant de son chat ou encore en regardant la télévision.

Le premier contact de Clara avec la psychiatrie remonte à son adolescence, plus précisément à ses 15 ans, âge auquel elle a développé un trouble des conduites alimentaires à type d'anorexie mentale apparu, selon elle, suite à un séjour linguistique aux Etats-Unis, pendant lequel elle avait été accueillie dans une famille dont les membres souffraient tous d'obésité. Ce trouble l'a à l'époque amenée à être suivie dans un service spécialisé d'addictologie (suivi dont elle a bénéficié pendant presque trois ans) ; durant

cette période, Clara a également bénéficié de deux hospitalisations courtes dans des services de prise en charge de crise de psychiatrie générale, suite à deux épisodes de recrudescence anxio-dépressive difficilement vécues.

Bien que l'interrogatoire retrouve déjà l'existence à cette période, et même bien auparavant encore, d'une forme de "mal-être" au contact des gens avec crainte excessive du jugement d'autrui et tendance à l'isolement social (éléments présents, selon les dires de la patiente, depuis son enfance), aucun diagnostic potentiel de trouble anxiété sociale n'est pour le moment évoqué.

Clara connaît ensuite une période de stabilité clinique, au cours de laquelle elle entame un cursus d'études de pharmacie qu'elle mènera sans encombre jusqu'au début de sa 3^e année, il y a environ deux ans ; durant cette période elle a interrompu tout suivi psychiatrique, les troubles du comportement alimentaires étant résolus, avec retour à un poids satisfaisant.

Cependant, au cours de sa troisième année d'études de pharmacie, au cours de laquelle elle fut amenée à devoir réaliser pour la première fois de son cursus universitaire des stages en milieu professionnel, à savoir pour elle en officine, elle décrit une augmentation progressive de ses difficultés sociales, avec un impact progressivement croissant sur son fonctionnement global. Ainsi, on retrouve une anticipation anxieuse de plus en plus invalidante, avec la crainte de devoir se rendre en stage le matin, l'amenant rapidement à se mettre en arrêt de travail ; de plus, suite à l'aggravation progressive de ses symptômes anxieux, Clara s'isole progressivement, se rendant de moins en moins souvent en cours à la faculté. Ces conduites d'évitement renforcent son anxiété, menant finalement Clara à ne plus du tout se rendre ni en cours, ni en stage, et ce à compter du début d'année 2017.

C'est donc dans ce contexte que je rencontre Clara pour la première fois, en février 2017.

Lors de la première consultation, les symptômes de phobie sociale retrouvés sont une crainte de diverses situations sociales (se rendre à la faculté, tenir une caisse en officine pharmaceutique, prendre un repas au restaurant universitaire...) avec une anxiété majeure à l'idée de la confrontation potentielle à ce type de situations (l'amenant parfois à avoir recours à une médication par Xanax, prescrit par son médecin traitant), et un phénomène d'évitement massif, Clara restant la majorité du temps seule à son domicile. On note alors de plus des troubles du sommeil à type de difficultés d'endormissement, et une sensation de fatigue permanente.

Un traitement médicamenteux par anti-dépresseur est alors instauré (Zoloft prescrit à la posologie de 50 mg/jour) ; de plus, la proposition d'une prise en charge de sa phobie sociale en thérapie par réalité virtuelle lui est rapidement proposée, proposition à laquelle la patiente va d'emblée adhérer.

Elle débute donc cette prise en charge en mars 2017 ; au cours de la première séance d'exposition in virtuo, elle est tout d'abord amenée à se familiariser avec le matériel, via l'exposition dans un environnement virtuel "neutre". La réalisation avant cette première séance d'exposition de l'échelle d'auto-évaluation de l'anxiété-état trait STAI Y-A retrouve alors un niveau d'anxiété évalué à 50 (contre un niveau évalué à 70 dans le cas d'une situation d'exposition in vivo).

Une première séance d'exposition in virtuo, utilisant un environnement virtuel reproduisant cette fois une situation sociale potentiellement anxiogène est ensuite réalisée (à savoir une balade dans un centre commercial très fréquenté), mais Clara présente d'emblée des difficultés dans ses capacités d'immersion, et le sentiment de présence généré est trop faible pour qu'un niveau d'anxiété similaire à celui ressenti lors des confrontations à ces mêmes situations dans la vie "réelle" soit induit, limitant ainsi grandement l'efficacité du travail thérapeutique.

Ainsi, après cette tentative infructueuse d'exposition in virtuo, un abandon de ce type de prise en charge est finalement décidé conjointement par Mme Leclair, la psychologue menant les séances, et par Clara, devant le défaut des capacités d'immersion et le caractère insuffisant du sentiment de présence généré par les expositions en réalité virtuelle, rendant impossible l'efficacité de la prise en charge. La poursuite du travail thérapeutique via un travail d'expositions in vivo et de restructuration cognitive, en plus de l'aide médicamenteuse déjà instaurée, fut par ailleurs alors décidée.

Le ressenti de Clara concernant ce type de thérapie fut donc, d'une manière logique, plutôt mitigé, celle-ci s'étant montrée tout d'abord très intéressée par l'idée de bénéficier de ce type de prise en charge, puis rapidement déçue, aucun bénéfice n'ayant finalement pu être constaté, en terme d'amélioration symptomatologique, à la fin de cette prise en charge.

Ce cas présente donc cette fois l'exemple d'une des limitations à la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte par la thérapie en réalité virtuelle, à savoir le cas d'un défaut de génération d'un sentiment de présence suffisamment fort pour permettre une immersion de qualité, et donc une efficacité potentielle du traitement.

Il est par ailleurs intéressant de noter que chez cette patiente, ce défaut de génération du sentiment de présence peut être mis en lien avec un passé d'usage abusif de jeux vidéo, fait mis déjà mis en évidence lors de l'étude réalisée en 2005 par Walshe et son équipe(48).

VI. Conclusion

A l'issue de ce travail de thèse, nous pouvons affirmer que le traitement de la phobie sociale de l'adulte par la thérapie par réalité virtuelle se révèle être une technique prometteuse, dont l'efficacité, en cours de validation scientifique grâce aux études préliminaires réalisées, reste toutefois à confirmer par d'autres études qui devront impliquer des cohortes de patients plus importantes.

Les résultats actuels des études sur la TRV sont en faveur de résultats équivalents aux immersions in vivo, technique de référence en TCC.

Par ailleurs la TRV présente de nombreux avantages, et ce aussi bien pour le patient que pour le thérapeute :

L'intérêt du recours aux immersions virtuelles est tout d'abord légitimé par des critères de faisabilité et d'acceptabilité, mais aussi de crédibilité(10,12).

- En termes de faisabilité, cette technique permet tout d'abord une réduction majeure du coût financier engendré par le travail thérapeutique, permettant un accès à des environnements virtuels multiples et variés, et ce en limitant le déroulement du travail au simple bureau du thérapeute. De même, cette technique permet une meilleure reproductibilité des séances, en termes de fréquence (programmation des séances plus simple à réaliser par le thérapeute et le patient que dans les cas d'expositions in vivo), mais aussi en termes de niveau de difficulté, grâce à la possibilité de graduation de ce niveau de difficulté par le thérapeute, permettant une adaptation constante du déroulement des séances à l'évolution clinique présentée par le patient, et donc une optimisation majeure de la qualité du travail

thérapeutique engendré, tout en offrant au thérapeute une possibilité de contrôle quasi-total sur le déroulement des séances en immersion virtuelle.

- En termes d'acceptabilité, un point majeur légitimant le recours à cet outil thérapeutique est la limitation du travail au seul bureau du thérapeute, ce qui permet un meilleur respect du secret médical, qui pourrait être involontairement altéré lors d'un travail d'exposition in vivo réalisé par exemple en extérieur (où le patient pourrait être potentiellement confronté à des personnes de sa connaissance). De plus, il semblerait que l'anticipation de séances d'exposition in virtuo soit vécue de manière bien moins angoissante par le patient que l'anticipation de séances d'exposition in vivo(109) (ce point étant en cours de confirmation par une étude menée au sein de la clinique de l'Escrebieux par Fall et Leclaire). En outre, les études récentes ont montré que le recours au traitement par TRV n'avait pas d'impact défavorable sur la qualité de l'alliance thérapeutique entre le patient et son thérapeute.
- En termes de crédibilité enfin, il semblerait que cet outil soit perçu comme efficace non seulement par le patient, et par son entourage, mais aussi par le thérapeute.

Bien que l'intérêt de cet outil thérapeutique soit donc d'ores et déjà démontré pour de nombreux points, d'autres éléments restent cependant encore à approfondir.

Parmi ceux-ci, on notera que même si la TRV a fait la preuve de son efficacité dans le domaine du traitement de la phobie sociale de l'adulte, via la démonstration répétée, au cours des études, d'une efficacité supérieure à des conditions de contrôle passives, mais aussi d'une efficacité comparable à un travail conventionnel d'exposition in vivo, cette technique n'a cependant pas encore démontré une efficacité supérieure face à ce même travail de référence qu'est l'exposition in vivo (et ce en dépit des résultats prometteurs obtenus lors de la dernière étude menée par Bouchard et son équipe(107)).

De même, à ce jour aucun protocole précis de standardisation des procédures d'administration des séances de TRV (rythme, fréquence et durée des séances) n'a été proposé pour la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte, et cet élément est indispensable à définir afin de pouvoir assurer une meilleure reproductibilité des résultats.

De la même façon rien n'apparaît dans la littérature sur la façon d'intégrer la TRV dans un programme complet de soins intégrant d'autres composantes du soin telles que la chimiothérapie.

Enfin, nous pouvons conclure ce travail sur le fait que même si les études scientifiques menées à ce jour ont apporté des résultats très prometteurs en faveur de l'utilité du recours au traitement par exposition in virtuo dans la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte, il ne faut pas oublier que preuves d'efficacité clinique et preuves d'efficacité fonctionnelle sont deux éléments bien différents, et que l'affirmation de l'utilité du recours à cet outil, dont l'utilisation dans le domaine de la thérapie est somme toute très récent, devra donc attendre le retour qui sera fait, de manière progressive durant les années à venir, par les praticiens l'ayant employé, mais aussi et avant tout par les patients en ayant bénéficié.

Références bibliographiques

1. American Psychiatric Association. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux : DSM-V-TR. 5e éd. rév. ; traduit par J.-D. Guelfi et M.-A. Crocq. Paris, France: Elsevier Masson; 2015.
2. Haute Autorité de Santé. Affections psychiatriques de longue durée - Troubles anxieux graves. 2007 Juin.
3. Servant D. Soigner les phobies sociales. Paris, France: Masson; 2002. (Pratiques en psychothérapies).
4. Organisation Mondiale de la Santé. Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement - CIM-10. 10e éd. Paris, France: Masson; 1993.
5. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. Bon usage des médicaments antidépresseurs dans le traitement des troubles dépressifs et des troubles anxieux de l'adulte. 2006 Oct.
6. Millet B, Vanelle J-M, Benyaya J. Prescrire les psychotropes. 2e éd. Paris, France: Elsevier Masson; 2014. (Abrégés).
7. Rothbaum BO, Hodges LF. The use of virtual reality exposure in the treatment of anxiety disorders. *Behav Modif.* 1999;23(4):507–525.
8. Rothbaum BO, Hodges L, Kooper R. Virtual reality exposure therapy. *J Psychother Pract Res.* 1997;6(3):219–26.
9. Bouchard - Séance TRV [Internet]. [cited 2017 Mar 9]. Available from: <https://www.cliniqueinvirtuo.com/produits-disponibles>
10. Bouchard S, K. Wiederhol B. *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders.* Springer; 2014.
11. Immersion et sentiment de présence [Internet]. [cited 2017 Aug 18]. Available from: http://w3.uqo.ca/cyberpsy/fr/pres_fr.htm
12. Bouchard S, Côté S, C. S. Richard D. Virtual Reality Applications for Exposure. In: *Handbook of Exposure Therapy.* 2006.
13. Robillard G, Bouchard S, Fournier T, Renaud P. 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 Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Oct;6(5):467–76.
14. Bouchard S, St-Jacques J, Robillard G, Renaud P. Anxiety Increases the Feeling of Presence in Virtual Reality. *Presence Teleoperators Virtual Environ.* 2008 Aug;17(4):376–91.
15. Bouchard S, St-Jacques J, Renaud P, Wiederhold BK. Side effects of immersions in virtual reality for people suffering from anxiety disorders. *J CyberTherapy Rehabil [Internet].* 2009 [cited 2017 Aug 18];2(2). Available from: <http://w3.uqo.ca/cyberpsy/docs/qaires/ssq/2009ssq.pdf>
16. Rothbaum BO, Hodges L, Watson BA, Kessler CD, Opdyke D. Virtual reality exposure therapy in the treatment of fear of flying: a case report. *Behav Res Ther.* 1996 Jun;34(5–6):477–81.
17. North MM, North SM, Coble JR. Virtual reality therapy for fear of flying. *Am J Psychiatry.* 1997 Jan;154(1):130.
18. Rothbaum BO, Anderson P, Zimand E, Hodges L, Lang D, Wilson J. Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Behav Ther.* 2006 Mar;37(1):80–90.

19. Krijn M, Emmelkamp PMG, Olafsson RP, Bouwman M, van Gerwen LJ, Spinhoven P, et al. Fear of flying treatment methods: virtual reality exposure vs. cognitive behavioral therapy. *Aviat Space Environ Med.* 2007 Feb;78(2):121–8.
20. Ferrand M, Ruffault A, Tytelman X, Flahault C, Négovanska V. A Cognitive and Virtual Reality Treatment Program for the Fear of Flying. *Aerosp Med Hum Perform.* 2015 Aug;86(8):723–7.
21. Triscari MT, Faraci P, Catalisano D, D'Angelo V, Urso V. Effectiveness of cognitive behavioral therapy integrated with systematic desensitization, cognitive behavioral therapy combined with eye movement desensitization and reprocessing therapy, and cognitive behavioral therapy combined with virtual reality exposure therapy methods in the treatment of flight anxiety: a randomized trial. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2015;11:2591–8.
22. Wiederhold BK, Wiederhold MD. Three-year follow-up for virtual reality exposure for fear of flying. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Aug;6(4):441–5.
23. Mühlberger A, Wiedemann G, Pauli P. Efficacy of a one-session virtual reality exposure treatment for fear of flying. *Psychother Res J Soc Psychother Res.* 2003 Jan 1;13(3):323–36.
24. Images issues de l'exercice de réalité virtuelle [Internet]. Available from: <http://www.20minutes.fr/marseille/2030463-20170314-marseille-peur-avion-realite-virtuelle-va-guerir>
25. Tortella-Feliu M, Botella C, Llabrés J, Bretón-López JM, del Amo AR, Baños RM, et al. Virtual reality versus computer-aided exposure treatments for fear of flying. *Behav Modif.* 2011 Jan;35(1):3–30.
26. Campos D, Bretón-López J, Botella C, Mira A, Castilla D, Baños R, et al. An Internet-based treatment for flying phobia (NO-FEAR Airlines): study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry.* 2016 Aug 20;16:296.
27. Carlin AS, Hoffman HG, Weghorst S. Virtual reality and tactile augmentation in the treatment of spider phobia: a case report. *Behav Res Ther.* 1997 Feb;35(2):153–8.
28. Michaliszyn D, Marchand A, Bouchard S, Martel M-O, Poirier-Bisson J. A randomized, controlled clinical trial of in virtuo and in vivo exposure for spider phobia. *Cyberpsychology Behav Soc Netw.* 2010 Dec;13(6):689–95.
29. Miloff A, Lindner P, Hamilton W, Reuterskiöld L, Andersson G, Carlbring P. Single-session gamified virtual reality exposure therapy for spider phobia vs. traditional exposure therapy: study protocol for a randomized controlled non-inferiority trial. *Trials.* 2016 Feb 2;17:60.
30. Réalité virtuelle et réalité augmentée : des outils thérapeutiques [Internet]. Available from: <https://mbamci.com/realite-virtuelle-therapie/>
31. Klinger É. Apports de la réalité virtuelle à la prise en charge de troubles cognitifs et comportementaux /. 2006;
32. Rothbaum BO, Hodges LF, Kooper R, Opdyke D, Williford JS, North M. Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *Am J Psychiatry.* 1995 Apr;152(4):626–8.
33. Emmelkamp PM, Bruynzeel M, Drost L, van der Mast CA. Virtual reality treatment in acrophobia: a comparison with exposure in vivo. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2001 Jun;4(3):335–9.
34. Emmelkamp PMG, Krijn M, Hulsbosch AM, de Vries S, Schuemie MJ, van der Mast C a. PG. Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behav Res Ther.* 2002 May;40(5):509–16.
35. Krijn M, Emmelkamp PMG, Biemond R, de Wilde de Ligny C, Schuemie MJ, van der Mast CAPG. Treatment of acrophobia in virtual reality: the role of immersion and presence. *Behav Res Ther.* 2004 Feb;42(2):229–39.
36. Coelho CM, Santos JA, Silvério J, Silva CF. Virtual reality and acrophobia: one-year follow-up and case study. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2006 Jun;9(3):336–41.

37. Levy F, Leboucher P, Rautureau G, Jouvent R. E-virtual reality exposure therapy in acrophobia: A pilot study. *J Telemed Telecare*. 2016 Jun;22(4):215–20.
38. Arroll B, Wallace HB, Mount V, Humm SP, Kingsford DW. A systematic review and meta-analysis of treatments for acrophobia. *Med J Aust*. 2017 Apr 3;206(6):263–7.
39. Screenshot Acrophobic [Internet]. Available from: <http://www.psychologue-riviere.com/therapie-par-realite-virtuelle-trv/>
40. Botella C, Baños RM, Perpiñá C, Villa H, Alcañiz M, Rey A. Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. *Behav Res Ther*. 1998 Feb;36(2):239–46.
41. Botella C, Villa H, Baños R, Perpiñá C, García-Palacios A. The treatment of claustrophobia with virtual reality: changes in other phobic behaviors not specifically treated. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 1999;2(2):135–41.
42. Garcia-Palacios A, Hoffman HG, Richards TR, Seibel EJ, Sharar SR. Use of virtual reality distraction to reduce claustrophobia symptoms during a mock magnetic resonance imaging brain scan: a case report. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2007 Jun;10(3):485–8.
43. Malbos E, Mestre DR, Note ID, Gellato C. Virtual reality and claustrophobia: multiple components therapy involving game editor virtual environments exposure. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2008 Dec;11(6):695–7.
44. Wald J, Taylor S. Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: a case report. *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 2000 Dec;31(3–4):249–57.
45. Wald J, Taylor S. Preliminary research on the efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2003 Oct;6(5):459–65.
46. Screenshot EV Dromophobic [Internet]. Available from: <https://www.therapie-comportementale.net/therapie-realite-virtuelle/>
47. Walshe DG, Lewis EJ, Kim SI, O’Sullivan K, Wiederhold BK. Exploring the use of computer games and virtual reality in exposure therapy for fear of driving following a motor vehicle accident. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2003 Jun;6(3):329–34.
48. Walshe D, Lewis E, O’Sullivan K, Kim SI. Virtually driving: are the driving environments “real enough” for exposure therapy with accident victims? An explorative study. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2005 Dec;8(6):532–7.
49. North MM, North SM, Coble JR. Virtual reality therapy: an effective treatment for phobias. *Stud Health Technol Inform*. 1998;58:112–9.
50. North MM, Schoeneman CM, Mathis JR. Virtual Reality Therapy: case study of fear of public speaking. *Stud Health Technol Inform*. 2002;85:318–20.
51. Harris SR, Kemmerling RL, North MM. Brief virtual reality therapy for public speaking anxiety. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2002 Dec;5(6):543–50.
52. Pertaub DP, Slater M, Barker C. An experiment on fear of public speaking in virtual reality. *Stud Health Technol Inform*. 2001;81:372–8.
53. Heuett BL, Heuett KB. Virtual reality therapy: A means of reducing public speaking anxiety. *Int J Humanit Soc Sci*. 2011;1(16):1–6.
54. Vanni F, Conversano C, Del Debbio A, Landi P, Carlini M, Fanciullacci C, et al. A survey on virtual environment applications to fear of public speaking. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013 Jun;17(12):1561–8.

55. Safir MP, Wallach HS, Bar-Zvi M. Virtual reality cognitive-behavior therapy for public speaking anxiety: one-year follow-up. *Behav Modif.* 2012 Mar;36(2):235–46.
56. Wallach HS, Safir MP, Bar-Zvi M. Virtual reality cognitive behavior therapy for public speaking anxiety: a randomized clinical trial. *Behav Modif.* 2009 May;33(3):314–38.
57. Mitrousia V, Giotakos O. [Virtual reality therapy in anxiety disorders]. *Psychiatr Psychiatr.* 2016 Dec;27(4):276–86.
58. Difede J, Hoffman HG. Virtual reality exposure therapy for World Trade Center Post-traumatic Stress Disorder: a case report. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2002 Dec;5(6):529–35.
59. Rizzo A, Pair J, McNerney PJ, Eastlund E, Manson B, Gratch J, et al. Development of a VR therapy application for Iraq war military personnel with PTSD. *Stud Health Technol Inform.* 2005;111:407–13.
60. Rizzo AA, Graap K, Perlman K, McLay RN, Rothbaum BO, Reger G, et al. Virtual Iraq: initial results from a VR exposure therapy application for combat-related PTSD. *Stud Health Technol Inform.* 2008;132:420–5.
61. Rizzo AA, Difede J, Rothbaum BO, Johnston S, McLay RN, Reger G, et al. VR PTSD exposure therapy results with active duty OIF/OEF combatants. *Stud Health Technol Inform.* 2009;142:277–82.
62. McLay RN, Wood DP, Webb-Murphy JA, Spira JL, Wiederhold MD, Pyne JM, et al. A randomized, controlled trial of virtual reality-graded exposure therapy for post-traumatic stress disorder in active duty service members with combat-related post-traumatic stress disorder. *Cyberpsychology Behav Soc Netw.* 2011 Apr;14(4):223–9.
63. Gonçalves R, Pedrozo AL, Coutinho ESF, Figueira I, Ventura P. Efficacy of virtual reality exposure therapy in the treatment of PTSD: a systematic review. *PloS One.* 2012;7(12):e48469.
64. Virtual Reality Exposure Therapy for Adults with Post-Traumatic Stress Disorder: A Review of the Clinical Effectiveness [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2014 [cited 2017 Aug 15]. (CADTH Rapid Response Reports). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK253832/>
65. Botella C, Serrano B, Baños RM, Garcia-Palacios A. 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. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2015;11:2533–45.
66. Tielman ML, Neerinx MA, Bidarra R, Kybartas B, Brinkman W-P. A Therapy System for Post-Traumatic Stress Disorder Using a Virtual Agent and Virtual Storytelling to Reconstruct Traumatic Memories. *J Med Syst.* 2017 Aug;41(8):125.
67. Maples-Keller JL, Yasinski C, Manjin N, Rothbaum BO. Virtual Reality-Enhanced Extinction of Phobias and Post-Traumatic Stress. *Neurother J Am Soc Exp Neurother.* 2017 Jul;14(3):554–63.
68. Loranger C, Bouchard S. Validating a Virtual Environment for Sexual Assault Victims. *J Trauma Stress.* 2017 Apr;30(2):157–65.
69. Vincelli F, Choi YH, Molinari E, Wiederhold BK, Riva G. A VR-based multicomponent treatment for panic disorders with agoraphobia. *Stud Health Technol Inform.* 2001;81:544–50.
70. Vincelli F, Choi H, Molinari E, Wiederhold BK, Bouchard S, Riva G. Virtual reality assisted cognitive behavioral therapy for the treatment of Panic Disorders with Agoraphobia. *Stud Health Technol Inform.* 2002;85:552–9.
71. Vincelli F, Riva G. Virtual reality: a new tool for panic disorder therapy. *Expert Rev Neurother.* 2002 May;2(3):377–83.
72. Vincelli F, Anolli L, Bouchard S, Wiederhold BK, Zurloni V, Riva G. Experiential cognitive therapy in the treatment of panic disorders with agoraphobia: a controlled study. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Jun;6(3):321–8.

73. Botella C, Villa H, García Palacios A, Quero S, Baños RM, Alcaniz M. The use of VR in the treatment of panic disorders and agoraphobia. *Stud Health Technol Inform.* 2004;99:73–90.
74. Lambrey S, Jouvent R, Allilaire J-F, Péliissolo A. Communications: Les thérapies utilisant la réalité virtuelle dans les troubles phobiques. *Virtual Real Ther Treat Phobic Disord Engl.* 2010;168:44–6.
75. Meyerbroeker K, Morina N, Kerkhof GA, Emmelkamp PMG. Virtual reality exposure therapy does not provide any additional value in agoraphobic patients: a randomized controlled trial. *Psychother Psychosom.* 2013;82(3):170–6.
76. Ilic V, Belanger C, Bouchard S, Gosselin P, Langlois F, Labrecque J, et al. Reduction in Costs after Treating Comorbid Panic Disorder with Agoraphobia and Generalized Anxiety Disorder. *J Ment Health Policy Econ.* 2017 Mar 1;20(1):11–20.
77. Malbos E, Rapee RM, Kavakli M. A controlled study of agoraphobia and the independent effect of virtual reality exposure therapy. *Aust N Z J Psychiatry.* 2013 Feb;47(2):160–8.
78. Pérez-Ara MA, Quero S, Botella C, Baños R, Andreu-Mateu S, García-Palacios A, et al. Virtual reality interoceptive exposure for the treatment of panic disorder and agoraphobia. *Stud Health Technol Inform.* 2010;154:77–81.
79. Moore K, Wiederhold BK, Wiederhold MD, Riva G. Panic and agoraphobia in a virtual world. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2002 Jun;5(3):197–202.
80. Malbos E, Boyer L, Lançon C. L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux. *Presse Médicale.* 2013 Nov 1;42(11):1442–52.
81. Kim K, Kim C-H, Cha KR, Park J, Han K, Kim YK, et al. Anxiety provocation and measurement using virtual reality in patients with obsessive-compulsive disorder. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2008 Dec;11(6):637–41.
82. Laforest M, Bouchard S, Bossé J, Mesly O. Effectiveness of In Virtuo Exposure and Response Prevention Treatment Using Cognitive-Behavioral Therapy for Obsessive-Compulsive Disorder: A Study Based on a Single-Case Study Protocol. *Front Psychiatry.* 2016;7:99.
83. Koran LM, Aboujaoude E. Promising Treatments for Obsessive-Compulsive Disorder: A Call for Additional Research. *Curr Med Chem.* 2017 May 26;
84. Gorini A, Riva G. The potential of virtual reality as anxiety management tool: a randomized controlled study in a sample of patients affected by generalized anxiety disorder. *Trials.* 2008 May 5;9:25.
85. Riva G, Gorini A, Gaggioli A. The Intrepid project - biosensor-enhanced virtual therapy for the treatment of generalized anxiety disorders. *Stud Health Technol Inform.* 2009;142:271–6.
86. Repetto C, Gorini A, Vigna C, Algeri D, Pallavicini F, Riva G. The use of biofeedback in clinical virtual reality: the INTREPID project. *J Vis Exp JoVE.* 2009 Nov 12;(33).
87. Gorini A, Pallavicini F, Algeri D, Repetto C, Gaggioli A, Riva G. Virtual reality in the treatment of generalized anxiety disorders. *Stud Health Technol Inform.* 2010;154:39–43.
88. Lambrey S, Jouvent R, Allilaire J-F, Péliissolo A. Les thérapies utilisant la réalité virtuelle dans les troubles phobiques. *Rev Psychiatr.* 2010;
89. Fall A, Leclaire A. La réalité virtuelle au service des psychothérapies. 2017;
90. Grenier S, Forget H, Bouchard S, Isere S, Belleville S, Potvin O, et al. Using virtual reality to improve the efficacy of cognitive-behavioral therapy (CBT) in the treatment of late-life anxiety: preliminary recommendations for future research. *Int Psychogeriatr.* 2015 Jul;27(07):1217–25.

91. Klinger E, Légeron P, Roy S, Chemin I, Lauer F, Nugues P. Virtual reality exposure in the treatment of social phobia. *Stud Health Technol Inform.* 2004;99:91–119.
92. Doré F. Le trouble d’anxiété sociale à l’adolescence : traitement par exposition de la peur de parler en public par la réalité virtuelle [Internet]. Université de Sherbrooke; 2008 [cited 2017 Jul 9]. Available from: <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/2791>
93. Bouchard S, Dumoulin S, Robillard G, Guitard T, Klinger É, Forget H, et al. A randomized control trial for the use of in virtuo exposure in the treatment of social phobia : Final results. *J Cybertherapy Rehabil.* 2011;
94. Robillard G, Bouchard S, Dumoulin S, Guitard T, Klinger E. Using virtual humans to alleviate social anxiety: preliminary report from a comparative outcome study. *Stud Health Technol Inform.* 2010;154:57–60.
95. Anderson PL, Price M, Edwards SM, Obasaju MA, Schmertz SK, Zimand E, et al. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a randomized controlled trial. *J Consult Clin Psychol.* 2013 Oct;81(5):751–60.
96. Hartanto D, Kampmann IL, Morina N, Emmelkamp PGM, Neerinx MA, Brinkman W-P. Controlling social stress in virtual reality environments. *PloS One.* 2014;9(3):e92804.
97. Sarver NW, Beidel DC, Spitalnick JS. The feasibility and acceptability of virtual environments in the treatment of childhood social anxiety disorder. *J Clin Child Adolesc Psychol Off J Soc Clin Child Adolesc Psychol Am Psychol Assoc Div 53.* 2014;43(1):63–73.
98. Urech A, Krieger T, Chesham A, Mast FW, Berger T. Virtual Reality-Based Attention Bias Modification Training for Social Anxiety: A Feasibility and Proof of Concept Study. *Front Psychiatry.* 2015;6:154.
99. Ngai I, Tully EC, Anderson PL. The course of the working alliance during virtual reality and exposure group therapy for social anxiety disorder. *Behav Cogn Psychother.* 2015 Mar;43(2):167–81.
100. Kampmann IL, Emmelkamp PMG, Hartanto D, Brinkman W-P, Zijlstra BJH, Morina N. Exposure to virtual social interactions in the treatment of social anxiety disorder: A randomized controlled trial. *Behav Res Ther.* 2016 Feb;77:147–56.
101. Gebara CM, Barros-Neto TP de, Gertsenchtein L, Lotufo-Neto F. Virtual reality exposure using three-dimensional images for the treatment of social phobia. *Rev Bras Psiquiatr Sao Paulo Braz 1999.* 2016 Mar;38(1):24–9.
102. Kampmann IL, Emmelkamp PMG, Morina N. Meta-analysis of technology-assisted interventions for social anxiety disorder. *J Anxiety Disord.* 2016 Aug;42:71–84.
103. Morina N, Ijntema H, Meyerbröker K, Emmelkamp PMG. Can virtual reality exposure therapy gains be generalized to real-life? A meta-analysis of studies applying behavioral assessments. *Behav Res Ther.* 2015 Nov;74:18–24.
104. Opriş D, Pinteş S, García-Palacios A, Botella C, Szamosközi Ş, David D. Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a quantitative meta-analysis. *Depress Anxiety.* 2012 Feb;29(2):85–93.
105. Parsons TD, Rizzo AA. Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: a meta-analysis. *J Behav Ther Exp Psychiatry.* 2008 Sep;39(3):250–61.
106. Ben-Moussa M, Rubo M, Debracque C, Lange W-G. DJINNI: A Novel Technology Supported Exposure Therapy Paradigm for SAD Combining Virtual Reality and Augmented Reality. *Front Psychiatry.* 2017;8:26.
107. Bouchard S, Dumoulin S, Robillard G, Guitard T, Klinger É, Forget H, et al. Virtual reality compared with in vivo exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial. *Br J Psychiatry J Ment Sci.* 2017 Apr;210(4):276–83.
108. Draper JV, Kaber DB, Usher JM. Telepresence. *Hum Factors.* 1998 Sep;40(3):354–75.

109. Garcia-Palacios A, Botella C, Hoffman H, Fabregat S. Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2007 Oct;10(5):722–4.
110. Garau M, Slater M, Vinayagamoorthy V, Brogni A, Steed A, Sasse MA. The impact of avatar realism and eye gaze control on perceived quality of communication in a shared immersive virtual environment. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* [Internet]. ACM; 2003 [cited 2017 Aug 7]. p. 529–536. Available from: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=642703>

Bibliographie classée selon l'ordre alphabétique

- Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. Bon usage des médicaments antidépresseurs dans le traitement des troubles dépressifs et des troubles anxieux de l'adulte. 2006 Oct.
- American Psychiatric Association. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux : DSM-V-TR. 5e éd. rév. ; traduit par J.-D. Guelfi et M.-A. Crocq. Paris, France: Elsevier Masson; 2015.
- Anderson PL, Price M, Edwards SM, Obasaju MA, Schmertz SK, Zimand E, et al. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a randomized controlled trial. *J Consult Clin Psychol*. 2013 Oct;81(5):751–60.
- Arroll B, Wallace HB, Mount V, Humm SP, Kingsford DW. A systematic review and meta-analysis of treatments for acrophobia. *Med J Aust*. 2017 Apr 3;206(6):263–7.
- Ben-Moussa M, Rubo M, Debracque C, Lange W-G. DJINNI: A Novel Technology Supported Exposure Therapy Paradigm for SAD Combining Virtual Reality and Augmented Reality. *Front Psychiatry*. 2017;8:26.
- Botella C, Baños RM, Perpiñá C, Villa H, Alcañiz M, Rey A. Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. *Behav Res Ther*. 1998 Feb;36(2):239–46.
- Botella C, Serrano B, Baños RM, García-Palacios A. 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. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2015;11:2533–45.
- Botella C, Villa H, Baños R, Perpiñá C, García-Palacios A. The treatment of claustrophobia with virtual reality: changes in other phobic behaviors not specifically treated. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 1999;2(2):135–41.
- Botella C, Villa H, García Palacios A, Quero S, Baños RM, Alcaniz M. The use of VR in the treatment of panic disorders and agoraphobia. *Stud Health Technol Inform*. 2004;99:73–90.
- Bouchard - Séance TRV [Internet]. [cited 2017 Mar 9]. Available from: <https://www.cliniqueinvirtuo.com/produits-disponibles>
- Bouchard S, Côté S, C. S. Richard D. Virtual Reality Applications for Exposure. In: *Handbook of Exposure Therapy*. 2006.
- Bouchard S, Dumoulin S, Robillard G, Guitard T, Klinger É, Forget H, et al. A randomized control trial for the use of in virtuo exposure in the treatment of social phobia : Final results. *J Cybertherapy Rehabil*. 2011;
- Bouchard S, Dumoulin S, Robillard G, Guitard T, Klinger É, Forget H, et al. Virtual reality compared with in vivo exposure in the treatment of social anxiety disorder: a three-arm randomised controlled trial. *Br J Psychiatry J Ment Sci*. 2017 Apr;210(4):276–83.
- Bouchard S, K. Wiederhol B. *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders*. Springer; 2014.
- Bouchard S, St-Jacques J, Renaud P, Wiederhold BK. Side effects of immersions in virtual reality for people suffering from anxiety disorders. *J CyberTherapy Rehabil [Internet]*. 2009 [cited 2017 Aug 18];2(2). Available from: <http://w3.uqo.ca/cyberpsy/docs/qaires/ssq/2009ssq.pdf>
- Bouchard S, St-Jacques J, Robillard G, Renaud P. Anxiety Increases the Feeling of Presence in Virtual Reality. *Presence Teleoperators Virtual Environ*. 2008 Aug;17(4):376–91.
- Campos D, Bretón-López J, Botella C, Mira A, Castilla D, Baños R, et al. An Internet-based treatment for flying phobia (NO-FEAR Airlines): study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*. 2016 Aug 20;16:296.
- Carlin AS, Hoffman HG, Weghorst S. Virtual reality and tactile augmentation in the treatment of spider phobia: a case

report. *Behav Res Ther.* 1997 Feb;35(2):153–8.

Coelho CM, Santos JA, Silvério J, Silva CF. Virtual reality and acrophobia: one-year follow-up and case study. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2006 Jun;9(3):336–41.

Difede J, Hoffman HG. Virtual reality exposure therapy for World Trade Center Post-traumatic Stress Disorder: a case report. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2002 Dec;5(6):529–35.

Doré F. Le trouble d’anxiété sociale à l’adolescence : traitement par exposition de la peur de parler en public par la réalité virtuelle [Internet]. Université de Sherbrooke; 2008 [cited 2017 Jul 9]. Available from: <http://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/2791>

Draper JV, Kaber DB, Usher JM. Telepresence. *Hum Factors.* 1998 Sep;40(3):354–75.

Emmelkamp PM, Bruynzeel M, Drost L, van der Mast CA. Virtual reality treatment in acrophobia: a comparison with exposure in vivo. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2001 Jun;4(3):335–9.

Emmelkamp PMG, Krijn M, Hulsbosch AM, de Vries S, Schuemie MJ, van der Mast C a. PG. Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behav Res Ther.* 2002 May;40(5):509–16.

Fall A, Leclaire A. La réalité virtuelle au service des psychothérapies. 2017;

Ferrand M, Ruffault A, Tytelman X, Flahault C, Négovanska V. A Cognitive and Virtual Reality Treatment Program for the Fear of Flying. *Aerosp Med Hum Perform.* 2015 Aug;86(8):723–7.

Garau M, Slater M, Vinayagamoorthy V, Brogni A, Steed A, Sasse MA. The impact of avatar realism and eye gaze control on perceived quality of communication in a shared immersive virtual environment. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* [Internet]. ACM; 2003 [cited 2017 Aug 7]. p. 529–536. Available from: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=642703>

Garcia-Palacios A, Botella C, Hoffman H, Fabregat S. Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2007 Oct;10(5):722–4.

Garcia-Palacios A, Hoffman HG, Richards TR, Seibel EJ, Sharar SR. Use of virtual reality distraction to reduce claustrophobia symptoms during a mock magnetic resonance imaging brain scan: a case report. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2007 Jun;10(3):485–8.

Gebara CM, Barros-Neto TP de, Gertsenchtein L, Lotufo-Neto F. Virtual reality exposure using three-dimensional images for the treatment of social phobia. *Rev Bras Psiquiatr Sao Paulo Braz* 1999. 2016 Mar;38(1):24–9.

Gonçalves R, Pedrozo AL, Coutinho ESF, Figueira I, Ventura P. Efficacy of virtual reality exposure therapy in the treatment of PTSD: a systematic review. *PloS One.* 2012;7(12):e48469.

Gorini A, Pallavicini F, Algeri D, Repetto C, Gaggioli A, Riva G. Virtual reality in the treatment of generalized anxiety disorders. *Stud Health Technol Inform.* 2010;154:39–43.

Gorini A, Riva G. The potential of virtual reality as anxiety management tool: a randomized controlled study in a sample of patients affected by generalized anxiety disorder. *Trials.* 2008 May 5;9:25.

Grenier S, Forget H, Bouchard S, Isere S, Belleville S, Potvin O, et al. Using virtual reality to improve the efficacy of cognitive-behavioral therapy (CBT) in the treatment of late-life anxiety: preliminary recommendations for future research. *Int Psychogeriatr.* 2015 Jul;27(07):1217–25.

Harris SR, Kemmerling RL, North MM. Brief virtual reality therapy for public speaking anxiety. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2002 Dec;5(6):543–50.

Hartanto D, Kampmann IL, Morina N, Emmelkamp PGM, Neerincx MA, Brinkman W-P. Controlling social stress in virtual reality environments. *PloS One.* 2014;9(3):e92804.

Haute Autorité de Santé. Affections psychiatriques de longue durée - Troubles anxieux graves. 2007 Juin.

Heuett BL, Heuett KB. Virtual reality therapy: A means of reducing public speaking anxiety. *Int J Humanit Soc Sci*. 2011;1(16):1–6.

Ikic V, Belanger C, Bouchard S, Gosselin P, Langlois F, Labrecque J, et al. Reduction in Costs after Treating Comorbid Panic Disorder with Agoraphobia and Generalized Anxiety Disorder. *J Ment Health Policy Econ*. 2017 Mar 1;20(1):11–20.

Images issues de l'exercice de réalité virtuelle [Internet]. Available from: <http://www.20minutes.fr/marseille/2030463-20170314-marseille-peur-avion-realite-virtuelle-va-guerir>

Immersion et sentiment de présence [Internet]. [cited 2017 Aug 18]. Available from: http://w3.uqo.ca/cyberpsy/fr/pres_fr.htm

Kampmann IL, Emmelkamp PMG, Hartanto D, Brinkman W-P, Zijlstra BJH, Morina N. Exposure to virtual social interactions in the treatment of social anxiety disorder: A randomized controlled trial. *Behav Res Ther*. 2016 Feb;77:147–56.

Kampmann IL, Emmelkamp PMG, Morina N. Meta-analysis of technology-assisted interventions for social anxiety disorder. *J Anxiety Disord*. 2016 Aug;42:71–84.

Kim K, Kim C-H, Cha KR, Park J, Han K, Kim YK, et al. Anxiety provocation and measurement using virtual reality in patients with obsessive-compulsive disorder. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2008 Dec;11(6):637–41.

Klinger E, Légeron P, Roy S, Chemin I, Lauer F, Nugues P. Virtual reality exposure in the treatment of social phobia. *Stud Health Technol Inform*. 2004;99:91–119.

Klinger É. Apports de la réalité virtuelle à la prise en charge de troubles cognitifs et comportementaux /. 2006;

Koran LM, Aboujaoude E. Promising Treatments for Obsessive-Compulsive Disorder: A Call for Additional Research. *Curr Med Chem*. 2017 May 26;

Krijn M, Emmelkamp PMG, Biemond R, de Wilde de Ligny C, Schuemie MJ, van der Mast CAPG. Treatment of acrophobia in virtual reality: the role of immersion and presence. *Behav Res Ther*. 2004 Feb;42(2):229–39.

Krijn M, Emmelkamp PMG, Olafsson RP, Bouwman M, van Gerwen LJ, Spinhoven P, et al. Fear of flying treatment methods: virtual reality exposure vs. cognitive behavioral therapy. *Aviat Space Environ Med*. 2007 Feb;78(2):121–8.

Laforest M, Bouchard S, Bossé J, Mesly O. Effectiveness of In Virtuo Exposure and Response Prevention Treatment Using Cognitive-Behavioral Therapy for Obsessive-Compulsive Disorder: A Study Based on a Single-Case Study Protocol. *Front Psychiatry*. 2016;7:99.

Lambrey S, Jouvent R, Allilaire J-F, Péliissolo A. Communications: Les thérapies utilisant la réalité virtuelle dans les troubles phobiques. *Virtual Real Ther Treat Phobic Disord Engl*. 2010;168:44–6.

Lambrey S, Jouvent R, Allilaire J-F, Péliissolo A. Les thérapies utilisant la réalité virtuelle dans les troubles phobiques. *Rev Psychiatr*. 2010;

Levy F, Leboucher P, Rautureau G, Jouvent R. E-virtual reality exposure therapy in acrophobia: A pilot study. *J Telemed Telecare*. 2016 Jun;22(4):215–20.

Loranger C, Bouchard S. Validating a Virtual Environment for Sexual Assault Victims. *J Trauma Stress*. 2017 Apr;30(2):157–65.

Malbos E, Boyer L, Lançon C. L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux. *Presse Médicale*. 2013 Nov 1;42(11):1442–52.

- Malbos E, Mestre DR, Note ID, Gellato C. Virtual reality and claustrophobia: multiple components therapy involving game editor virtual environments exposure. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2008 Dec;11(6):695–7.
- Malbos E, Rapee RM, Kavakli M. A controlled study of agoraphobia and the independent effect of virtual reality exposure therapy. *Aust N Z J Psychiatry*. 2013 Feb;47(2):160–8.
- Maples-Keller JL, Yasinski C, Manjin N, Rothbaum BO. Virtual Reality-Enhanced Extinction of Phobias and Post-Traumatic Stress. *Neurother J Am Soc Exp Neurother*. 2017 Jul;14(3):554–63.
- McLay RN, Wood DP, Webb-Murphy JA, Spira JL, Wiederhold MD, Pyne JM, et al. A randomized, controlled trial of virtual reality-graded exposure therapy for post-traumatic stress disorder in active duty service members with combat-related post-traumatic stress disorder. *Cyberpsychology Behav Soc Netw*. 2011 Apr;14(4):223–9.
- Meyerbroeker K, Morina N, Kerkhof GA, Emmelkamp PMG. Virtual reality exposure therapy does not provide any additional value in agoraphobic patients: a randomized controlled trial. *Psychother Psychosom*. 2013;82(3):170–6.
- Michaliszyn D, Marchand A, Bouchard S, Martel M-O, Poirier-Bisson J. A randomized, controlled clinical trial of in virtuo and in vivo exposure for spider phobia. *Cyberpsychology Behav Soc Netw*. 2010 Dec;13(6):689–95.
- Millet B, Vanelle J-M, Benyaya J. *Prescrire les psychotropes*. 2e éd. Paris, France: Elsevier Masson; 2014. (Abrégés).
- Miloff A, Lindner P, Hamilton W, Reuterskiöld L, Andersson G, Carlbring P. Single-session gamified virtual reality exposure therapy for spider phobia vs. traditional exposure therapy: study protocol for a randomized controlled non-inferiority trial. *Trials*. 2016 Feb 2;17:60.
- Mitrousia V, Giotakos O. [Virtual reality therapy in anxiety disorders]. *Psychiatr Psychiatr*. 2016 Dec;27(4):276–86.
- Moore K, Wiederhold BK, Wiederhold MD, Riva G. Panic and agoraphobia in a virtual world. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc*. 2002 Jun;5(3):197–202.
- Morina N, Ijntema H, Meyerbröker K, Emmelkamp PMG. Can virtual reality exposure therapy gains be generalized to real-life? A meta-analysis of studies applying behavioral assessments. *Behav Res Ther*. 2015 Nov;74:18–24.
- Mühlberger A, Wiedemann G, Pauli P. Efficacy of a one-session virtual reality exposure treatment for fear of flying. *Psychother Res J Soc Psychother Res*. 2003 Jan 1;13(3):323–36.
- Ngai I, Tully EC, Anderson PL. The course of the working alliance during virtual reality and exposure group therapy for social anxiety disorder. *Behav Cogn Psychother*. 2015 Mar;43(2):167–81.
- North MM, North SM, Coble JR. Virtual reality therapy for fear of flying. *Am J Psychiatry*. 1997 Jan;154(1):130.
- North MM, North SM, Coble JR. Virtual reality therapy: an effective treatment for phobias. *Stud Health Technol Inform*. 1998;58:112–9.
- North MM, Schoeneman CM, Mathis JR. Virtual Reality Therapy: case study of fear of public speaking. *Stud Health Technol Inform*. 2002;85:318–20.
- Oprış D, Pinteá S, García-Palacios A, Botella C, Szamosközi Ş, David D. Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a quantitative meta-analysis. *Depress Anxiety*. 2012 Feb;29(2):85–93.
- Organisation Mondiale de la Santé. *Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement - CIM-10*. 10e éd. Paris, France: Masson; 1993.
- Parsons TD, Rizzo AA. Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: a meta-analysis. *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 2008 Sep;39(3):250–61.
- Pérez-Ara MA, Quero S, Botella C, Baños R, Andreu-Mateu S, García-Palacios A, et al. Virtual reality interoceptive exposure for the treatment of panic disorder and agoraphobia. *Stud Health Technol Inform*. 2010;154:77–81.

- Pertaub DP, Slater M, Barker C. An experiment on fear of public speaking in virtual reality. *Stud Health Technol Inform.* 2001;81:372–8.
- Réalité virtuelle et réalité augmentée : des outils thérapeutiques [Internet]. Available from: <https://mbamci.com/realite-virtuelle-therapie/>
- Repetto C, Gorini A, Vigna C, Algeri D, Pallavicini F, Riva G. The use of biofeedback in clinical virtual reality: the INTREPID project. *J Vis Exp JoVE.* 2009 Nov 12;(33).
- Riva G, Gorini A, Gaggioli A. The Intrepid project - biosensor-enhanced virtual therapy for the treatment of generalized anxiety disorders. *Stud Health Technol Inform.* 2009;142:271–6.
- Rizzo A, Pair J, McNerney PJ, Eastlund E, Manson B, Gratch J, et al. Development of a VR therapy application for Iraq war military personnel with PTSD. *Stud Health Technol Inform.* 2005;111:407–13.
- Rizzo AA, Difede J, Rothbaum BO, Johnston S, McLay RN, Reger G, et al. VR PTSD exposure therapy results with active duty OIF/OEF combatants. *Stud Health Technol Inform.* 2009;142:277–82.
- Rizzo AA, Graap K, Perlman K, McLay RN, Rothbaum BO, Reger G, et al. Virtual Iraq: initial results from a VR exposure therapy application for combat-related PTSD. *Stud Health Technol Inform.* 2008;132:420–5.
- Robillard G, Bouchard S, Dumoulin S, Guitard T, Klinger E. Using virtual humans to alleviate social anxiety: preliminary report from a comparative outcome study. *Stud Health Technol Inform.* 2010;154:57–60.
- Robillard G, Bouchard S, Fournier T, Renaud P. 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 Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Oct;6(5):467–76.
- Rothbaum BO, Anderson P, Zimand E, Hodges L, Lang D, Wilson J. Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Behav Ther.* 2006 Mar;37(1):80–90.
- Rothbaum BO, Hodges L, Kooper R. Virtual reality exposure therapy. *J Psychother Pract Res.* 1997;6(3):219–26.
- Rothbaum BO, Hodges L, Watson BA, Kessler CD, Opdyke D. Virtual reality exposure therapy in the treatment of fear of flying: a case report. *Behav Res Ther.* 1996 Jun;34(5–6):477–81.
- Rothbaum BO, Hodges LF, Kooper R, Opdyke D, Williford JS, North M. Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *Am J Psychiatry.* 1995 Apr;152(4):626–8.
- Rothbaum BO, Hodges LF. The use of virtual reality exposure in the treatment of anxiety disorders. *Behav Modif.* 1999;23(4):507–525.
- Safir MP, Wallach HS, Bar-Zvi M. Virtual reality cognitive-behavior therapy for public speaking anxiety: one-year follow-up. *Behav Modif.* 2012 Mar;36(2):235–46.
- Sarver NW, Beidel DC, Spitalnick JS. The feasibility and acceptability of virtual environments in the treatment of childhood social anxiety disorder. *J Clin Child Adolesc Psychol Off J Soc Clin Child Adolesc Psychol Am Psychol Assoc Div 53.* 2014;43(1):63–73.
- Screenshot Acrophobie [Internet]. Available from: <http://www.psychologue-riviere.com/therapie-par-realite-virtuelle-trv/>
- Screenshot EV Dromophobie [Internet]. Available from: <https://www.therapie-comportementale.net/therapie-realite-virtuelle/>
- Servant D. *Soigner les phobies sociales.* Paris, France: Masson; 2002. (Pratiques en psychothérapies).
- Tielman ML, Neerincx MA, Bidarra R, Kybartas B, Brinkman W-P. A Therapy System for Post-Traumatic Stress Disorder Using a Virtual Agent and Virtual Storytelling to Reconstruct Traumatic Memories. *J Med Syst.* 2017

Aug;41(8):125.

Tortella-Feliu M, Botella C, Llabrés J, Bretón-López JM, del Amo AR, Baños RM, et al. Virtual reality versus computer-aided exposure treatments for fear of flying. *Behav Modif.* 2011 Jan;35(1):3–30.

Triscari MT, Faraci P, Catalisano D, D'Angelo V, Urso V. Effectiveness of cognitive behavioral therapy integrated with systematic desensitization, cognitive behavioral therapy combined with eye movement desensitization and reprocessing therapy, and cognitive behavioral therapy combined with virtual reality exposure therapy methods in the treatment of flight anxiety: a randomized trial. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2015;11:2591–8.

Urech A, Krieger T, Chesham A, Mast FW, Berger T. Virtual Reality-Based Attention Bias Modification Training for Social Anxiety: A Feasibility and Proof of Concept Study. *Front Psychiatry.* 2015;6:154.

Vanni F, Conversano C, Del Debbio A, Landi P, Carlini M, Fanciullacci C, et al. A survey on virtual environment applications to fear of public speaking. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2013 Jun;17(12):1561–8.

Vincelli F, Anolli L, Bouchard S, Wiederhold BK, Zurloni V, Riva G. Experiential cognitive therapy in the treatment of panic disorders with agoraphobia: a controlled study. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Jun;6(3):321–8.

Vincelli F, Choi H, Molinari E, Wiederhold BK, Bouchard S, Riva G. Virtual reality assisted cognitive behavioral therapy for the treatment of Panic Disorders with Agoraphobia. *Stud Health Technol Inform.* 2002;85:552–9.

Vincelli F, Choi YH, Molinari E, Wiederhold BK, Riva G. A VR-based multicomponent treatment for panic disorders with agoraphobia. *Stud Health Technol Inform.* 2001;81:544–50.

Vincelli F, Riva G. Virtual reality: a new tool for panic disorder therapy. *Expert Rev Neurother.* 2002 May;2(3):377–83.

Virtual Reality Exposure Therapy for Adults with Post-Traumatic Stress Disorder: A Review of the Clinical Effectiveness [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2014 [cited 2017 Aug 15]. (CADTH Rapid Response Reports). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK253832/>

Wald J, Taylor S. Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: a case report. *J Behav Ther Exp Psychiatry.* 2000 Dec;31(3–4):249–57.

Wald J, Taylor S. Preliminary research on the efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Oct;6(5):459–65.

Wallach HS, Safir MP, Bar-Zvi M. Virtual reality cognitive behavior therapy for public speaking anxiety: a randomized clinical trial. *Behav Modif.* 2009 May;33(3):314–38.

Walshe D, Lewis E, O'Sullivan K, Kim SI. Virtually driving: are the driving environments “real enough” for exposure therapy with accident victims? An explorative study. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2005 Dec;8(6):532–7.

Walshe DG, Lewis EJ, Kim SI, O'Sullivan K, Wiederhold BK. Exploring the use of computer games and virtual reality in exposure therapy for fear of driving following a motor vehicle accident. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Jun;6(3):329–34.

Wiederhold BK, Wiederhold MD. Three-year follow-up for virtual reality exposure for fear of flying. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* 2003 Aug;6(4):441–5.

Annexes

ANNEXE 1 : Échelle d'anxiété sociale de Liebowitz LSAS (Source : "Guide de pratique pour l'évaluation et le traitement cognitivo-comportemental du trouble anxiété sociale" – Chaloult et al., 2014)

ÉCHELLE D'ANXIÉTÉ SOCIALE DE LIEBOWITZ

Évaluez chaque situation au cours de la dernière semaine, incluant aujourd'hui. Si la situation ne s'est pas présentée, évaluez votre réaction comme si elle était survenue. Pour chaque situation, évaluez à la fois le degré moyen de peur ou d'anxiété, et la fréquence à laquelle elle a ou aurait été évitée.

	Peur ou anxiété 0 = aucune 1 = légère 2 = modérée 3 = sévère	Évitement 0 = jamais 1 = à l'occasion 2 = souvent 3 = très souvent
1. utiliser un téléphone en public		
2. participer à des activités en petits groupes		
3. manger en public		
4. boire en public		
5. parler à quelqu'un en position d'autorité		
6. jouer au théâtre, effectuer une performance, ou parler devant un auditoire		
7. aller à un «party»		
8. travailler alors que vous êtes observé(e)		
9. écrire alors que vous êtes observé(e)		
10. téléphoner à une personne que vous ne connaissez pas très bien		
11. parler en face à face avec quelqu'un que vous ne connaissez pas très bien		
12. rencontrer des étrangers		
13. uriner dans une toilette publique		
14. entrer dans une pièce où d'autres personnes sont déjà assises		
15. être le centre d'attention		
16. parler à une réunion sans préparation		
17. passer un test d'habiletés ou de connaissances		
18. exprimer son désagrément ou son désaccord à quelqu'un que vous ne connaissez pas très bien		
19. regarder droit dans les yeux quelqu'un que vous ne connaissez pas très bien		
20. effectuer une présentation orale préparée à l'avance à un groupe		
21. essayer de rencontrer quelqu'un dans le but d'avoir une relation romantique ou sexuelle		
22. ramener un article au magasin pour obtenir un remboursement		
23. donner une réception («party»)		
24. résister à un vendeur très insistant		

Adaptation française, Pierre Savard, MD, Ph.D.

ANNEXE 2 : Personal Report of Confidence as a Speaker – version francophone (Source : www.uclp.be)

Version originale : Hook, Smith, & Valentiner (2008)

Version francophone : Heeren, Caachi, Valentiner, Dethier, & Philippot (2013)

Version Francophone de la Personal Report of Confidence as a Speaker

Ce questionnaire est composé de 12 questions examinant vos émotions lors de situations de prise de parole en public (par exemple, présentation professionnelle, discours à un mariage). Pour chaque question, en vous remémorant ce que vous avez ressenti lors de votre dernière présentation en public, veuillez déterminer si la phrase a plutôt tendance à vous correspondre (vrai ; V) ou non (faux, F). Répondez aux questions rapidement, sans trop y réfléchir. C'est votre première impression qui nous intéresse.

1. Mes mains tremblent quand j'essais de manipuler des objets sur l'estrade / face à l'audience.	V	F
2. Je suis dans la crainte constante d'oublier mon discours.	V	F
3. Lorsque je prépare un discours, je suis dans un état d'anxiété constant.	V	F
4. Mes pensées deviennent confuses et se mélangent quand je parle devant une audience.	V	F
5. Même si je parle facilement avec des amis, je cherche mes mots sur l'estrade / face à l'audience.	V	F
6. Les visages de mon audience sont flous quand je les regarde.	V	F
7. Je me sens dégoûté(e) de moi-même après avoir essayé de m'adresser à un groupe de personnes.	V	F
8. Je transpire et tremble juste avant de me lever pour parler.	V	F
9. Ma posture paraît tendue et anormale.	V	F
10. J'ai peur et je suis tendu(e) pendant tout le temps où je parle devant un groupe de personnes.	V	F
11. C'est difficile pour moi de chercher calmement dans ma tête les bons mots pour exprimer mes pensées.	V	F
12. Je suis terrifié(e) à l'idée de parler devant un groupe de personnes.	V	F

ANNEXE 3 : Échelle de dépression de Beck (Source : www.echelles-psychochirurgie.com)

Echelle de Beck (BDI : Beck Depression Inventory)

- A**
- 0 Je ne me sens pas triste
 - 1 Je me sens cafardeux ou triste
 - 2 Je me sens tout le temps cafardeux ou triste et je n'arrive pas à en sortir
 - 3 Je suis si triste et si malheureux que je ne peux pas le supporter
- B**
- 0 Je ne suis pas particulièrement découragé ni pessimiste au sujet de l'avenir
 - 1 J'ai un sentiment de découragement au sujet de l'avenir
 - 2 Pour mon avenir, je n'ai aucun motif d'espérer
 - 3 Je sens qu'il n'y a aucun espoir pour mon avenir et que la situation ne peut s'améliorer
- C**
- 0 Je n'ai aucun sentiment d'échec de ma vie
 - 1 J'ai l'impression que j'ai échoué dans ma vie plus que la plupart des gens
 - 2 Quand je regarde ma vie passée, tout ce que j'y découvre n'est qu'échecs
 - 3 J'ai un sentiment d'échec complet dans toute ma vie personnelle (dans mes relations avec mes parents, mon mari, ma femme, mes enfants)
- D**
- 0 Je ne me sens pas particulièrement insatisfait
 - 1 Je ne sais pas profiter agréablement des circonstances
 - 2 Je ne tire plus aucune satisfaction de quoi que ce soit
 - 3 Je suis mécontent de tout
- E**
- 0 Je ne me sens pas coupable
 - 1 Je me sens mauvais ou indigne une bonne partie du temps
 - 2 Je me sens coupable
 - 3 Je me juge très mauvais et j'ai l'impression que je ne vauds rien
- F**
- 0 Je ne suis pas déçu par moi-même
 - 1 Je suis déçu par moi-même
 - 2 Je me dégoûte moi-même
 - 3 Je me hais
- G**
- 0 Je ne pense pas à me faire du mal
 - 1 Je pense que la mort me libérerait
 - 2 J'ai des plans précis pour me suicider
 - 3 Si je le pouvais, je me tuerais

- H**
- 0 Je n'ai pas perdu l'intérêt pour les autres gens
 1 Maintenant, je m'intéresse moins aux autres gens qu'autrefois
 2 J'ai perdu tout l'intérêt que je portais aux autres gens et j'ai peu de sentiments pour eux
 3 J'ai perdu tout intérêt pour les autres et ils m'indiffèrent totalement
- I**
- 0 Je suis capable de me décider aussi facilement que de coutume
 1 J'essaie de ne pas avoir à prendre de décision
 2 J'ai de grandes difficultés à prendre des décisions
 3 Je ne suis plus capable de prendre la moindre décision
- J**
- 0 Je n'ai pas le sentiment d'être plus laid qu'avant
 1 J'ai peur de paraître vieux ou disgracieux
 2 J'ai l'impression qu'il y a un changement permanent dans mon apparence physique qui me fait paraître disgracieux
 3 J'ai l'impression d'être laid et repoussant
- K**
- 0 Je travaille aussi facilement qu'auparavant
 1 Il me faut faire un effort supplémentaire pour commencer à faire quelque chose
 2 Il faut que je fasse un très grand effort pour faire quoi que ce soit
 3 Je suis incapable de faire le moindre travail
- L**
- 0 Je ne suis pas plus fatigué que d'habitude
 1 Je suis fatigué plus facilement que d'habitude
 2 Faire quoi que ce soit me fatigue
 3 Je suis incapable de faire le moindre travail
- M**
- 0 Mon appétit est toujours aussi bon
 1 Mon appétit n'est pas aussi bon que d'habitude
 2 Mon appétit est beaucoup moins bon maintenant
 3 Je n'ai plus du tout d'appétit

Résultats :

Le score varie de 0 à 39.

- 0 à 3 : pas de dépression
- 4 à 7 : dépression légère
- 8 à 15 : dépression d'intensité moyenne à modérée
- 16 et plus : dépression sévère

Références :

Dépression et syndromes anxio-dépressifs : J.D.Guelfi et Coll, Ardo Médical.
Évaluation clinique et psychométrique des états dépressifs : J.Cottraux, Collection Scientifique Survector, 1985.

ANNEXE 4 : Échelle de peur de l'évaluation négative FNE – version courte (Source : www.div12.org)

Brief Fear of Negative Evaluation Scale Leary (1983)

Read each of the following statements carefully and indicate how characteristic it is of you according to the following scale:

- 1 = Not at all characteristic of me
- 2 = Slightly characteristic of me
- 3 = Moderately characteristic of me
- 4 = Very characteristic of me
- 5 = Extremely characteristic of me

- _____ 1. I worry about what other people will think of me even when I know it doesn't make any difference.
- _____ 2. I am unconcerned even if I know people are forming an unfavorable impression of me.
- _____ 3. I am frequently afraid of other people noticing my shortcomings.
- _____ 4. I rarely worry about what kind of impression I am making on someone.
- _____ 5. I am afraid others will not approve of me.
- _____ 6. I am afraid that people will find fault with me.
- _____ 7. Other people's opinions of me do not bother me.
- _____ 8. When I am talking to someone, I worry about what they may be thinking about me.
- _____ 9. I am usually worried about what kind of impression I make.
- _____ 10. If I know someone is judging me, it has little effect on me.
- _____ 11. Sometimes I think I am too concerned with what other people think of me.
- _____ 12. I often worry that I will say or do the wrong things.

From: Leary, M. R. (1983). A brief version of the Fear of Negative Evaluation Scale. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 9, 371-376.

ANNEXE 5 : Échelle de phobie sociale SAS (source : "Guide de pratique pour l'évaluation et le traitement cognitivo-comportemental du trouble anxiété sociale" – Chaloult et al., 2014)

ANXIETY DISORDER SPECIFIC SEVERITY MEASURE:

SOCIAL ANXIETY DISORDER

The following questions ask about thoughts, feelings, and behaviors that you may have had about social situations. Usual social situations include: public speaking, speaking in meetings, attending social events or parties, introducing yourself to others, having conversations, giving and receiving compliments, making requests of others, and eating and writing in public. Please rate how often the following statements are true for you:

During the past month, I have...

		Never	Occasionally	Half of the Time	Most of the Time	All of the Time
1	felt moments of sudden terror, fear or fright in social situations	0	1	2	3	4
2	felt anxious, worried, or nervous about social situations	0	1	2	3	4
3	had thoughts of being rejected, humiliated, embarrassed, ridiculed or offending others	0	1	2	3	4
4	felt a racing heart, sweaty, trouble breathing, faint, or shaky in social situations	0	1	2	3	4
5	felt tense muscles, on edge or restless, or trouble relaxing in social situations	0	1	2	3	4
6	avoided, or did not approach or enter, social situations	0	1	2	3	4
7	left social situations early or participated only minimally (e.g., said little, avoided eye contact)	0	1	2	3	4
8	spent a lot of time preparing what to say or how to act in social situations	0	1	2	3	4
9	distracted myself to avoid thinking about social situations	0	1	2	3	4
10	needed help to cope with social situations (e.g., alcohol or medications, superstitious objects)	0	1	2	3	4

ANNEXE 6 : Échelle d'évaluation de l'anxiété inhérente à l'interaction sociale SIAS (Source : www.bhevolution.org)

Social Interaction Anxiety Scale (SIAS)

Page 1 of 1

Patient Name: _____ Date: _____

Instructions: For each item, please circle the number to indicate the degree to which you feel the statement is characteristic or true for you. The rating scale is as follows:

- 0 = Not at all characteristic or true of me.
- 1 = Slightly characteristic or true of me.
- 2 = Moderately characteristic or true of me.
- 3 = Very characteristic or true of me.
- 4 = Extremely characteristic or true of me.

CHARACTERISTIC	NOT AT ALL	SLIGHTLY	MODERATELY	VERY	EXTREMELY
1. I get nervous if I have to speak with someone in authority (teacher, boss, etc.).	0	1	2	3	4
2. I have difficulty making eye contact with others.	0	1	2	3	4
3. I become tense if I have to talk about myself or my feelings.	0	1	2	3	4
4. I find it difficult to mix comfortably with the people I work with.	0	1	2	3	4
5. I find it easy to make friends my own age.	0	1	2	3	4
6. I tense up if I meet an acquaintance in the street.	0	1	2	3	4
7. When mixing socially, I am uncomfortable.	0	1	2	3	4
8. I feel tense if I am alone with just one other person.	0	1	2	3	4
9. I am at ease meeting people at parties, etc.	0	1	2	3	4
10. I have difficulty talking with other people.	0	1	2	3	4
11. I find it easy to think of things to talk about.	0	1	2	3	4
12. I worry about expressing myself in case I appear awkward.	0	1	2	3	4
13. I find it difficult to disagree with another's point of view.	0	1	2	3	4
14. I have difficulty talking to attractive persons of the opposite sex.	0	1	2	3	4
15. I find myself worrying that I won't know what to say in social situations.	0	1	2	3	4
16. I am nervous mixing with people I don't know well.	0	1	2	3	4
17. I feel I'll say something embarrassing when talking.	0	1	2	3	4
18. When mixing in a group, I find myself worrying I will be ignored.	0	1	2	3	4
19. I am tense mixing in a group.	0	1	2	3	4
20. I am unsure whether to greet someone I know only slightly.	0	1	2	3	4

ANNEXE 7 : Inventaire d'auto-évaluation de l'anxiété état-trait : STAI forme Y-A

INVENTAIRE D'AUTO-ÉVALUATION DE L'ANXIÉTÉ ÉTAT-TRAIT					
STAI Forme Y-A *					
		Non	Plutôt Non	Plutôt Oui	Oui
1	Je me sens calme.				
2	Je me sens en sécurité, sans inquiétude, en sûreté.				
3	Je me sens tendu(e), crispé(e).				
4	Je me sens surmené(e).				
5	Je me sens tranquille, bien dans ma peau.				
6	Je me sens ému(e), bouleversé(e), contrarié(e).				
7	L'idée de malheurs éventuels me tracasse en ce moment.				
8	Je me sens content(e).				
9	Je me sens effrayé(e).				
10	Je me sens à mon aise.				
11	Je sens que j'ai confiance en moi.				
12	Je me sens nerveux (nerveuse), irritable.				
13	J'ai la frousse, la trouille (j'ai peur).				
14	Je me sens indécis(e).				
15	Je suis décontracté(e), détendu(e).				
16	Je suis satisfait(e).				
17	Je suis inquiet, soucieux (inquiète, soucieuse).				
18	Je ne sais plus où j'en suis, je me sens déconcerté(e), dérouté(e).				
19	Je me sens solide, posé(e), pondéré(e), réfléchi(e).				
20	Je me sens de bonne humeur, aimable.				
* Spielberger CD, 1983. Traduction française Schweitzer MB et Paulhan I, 1990.					

ANNEXE 8 : Critères diagnostiques d'anxiété sociale selon le DSM-IV (Source : www.anxietesociale.org)

- A. Une peur persistante et intense d'une ou plusieurs situations sociales ou bien de situations de performance durant lesquelles le sujet est en contact avec des gens non familiers ou bien peut être exposé à l'éventuelle observation attentive d'autrui. Le sujet craint d'agir (ou de montrer des symptômes anxieux) de façon embarrassante ou humiliante.
- B. L'exposition à la situation sociale redoutée provoque de façon quasi systématique une anxiété qui peut prendre la forme d'une Attaque de panique liée à la situation ou bien facilitée par la situation.
- C. Le sujet reconnaît le caractère excessif ou irraisonné de la peur.
- D. Les situations sociales ou de performance sont évitées ou vécues avec une anxiété et une détresse intenses.
- E. L'évitement, l'anticipation anxieuse ou la souffrance dans la (les) situations(s) sociale(s) redoutée(s) ou de performance perturbent , de façon importante, les habitudes de l'individu, ses activités professionnelles (ou scolaires), ou bien ses activités sociales ou ses relations avec autrui, ou bien le fait d'avoir cette phobie s'accompagne d'un sentiment de souffrance important.
- F. Pour les individus de moins de 18 ans, on ne porte le diagnostic que si la durée est d'au moins 6 mois.
- G. La peur ou le comportement d'évitement n'est pas lié aux effets physiologiques directs d'une substance ni à une affection médicale et ne sont pas mieux expliqués par un autre trouble mental (p. ex. le trouble panique avec ou sans agoraphobie).
- H. Si une affection médicale générale ou un autre trouble mental est présent, la peur décrite en A est indépendante de ces troubles; par exemple, le sujet ne redoute pas de bégayer, etc..
- *Les caractéristiques habituelles associées à la phobie sociale comprennent une hypersensibilité à la critique, à une évaluation négative ou au rejet, une faible estime de soi ou des sentiments d'infériorité. Les sujets ayant une phobie sociale craignent souvent une évaluation indirecte par les autres telle que de passer un examen.*

ANNEXE 9 : Échelles d'impression clinique globale CGI (Source : www.psywellness.com.sg)

Clinical Global Impression (CGI)

1. Severity of illness

Considering your total clinical experience with this particular population, how mentally ill is the patient at this time?

- 0 = Not assessed 4 = Moderately ill
- 1 = Normal, not at all ill 5 = Markedly ill
- 2 = Borderline mentally ill 6 = Severely ill
- 3 = Mildly ill 7 = Among the most extremely ill patients

2. Global improvement: Rate total improvement whether or not, in your judgement, it is due entirely to drug treatment.

Compared to his condition at admission to the project, how much has he changed?

- 0 = Not assessed 4 = No change
- 1 = Very much improved 5 = Minimally worse
- 2 = Much improved 6 = Much worse
- 3 = Minimally improved 7 = Very much worse

3. Efficacy index: Rate this item on the basis of **drug effect only**.

Select the terms which best describe the degrees of therapeutic effect and side effects and record the number in the box where the two items intersect.

EXAMPLE: Therapeutic effect is rated as 'Moderate' and side effects are judged 'Do not significantly interfere with patient's functioning'.

Therapeutic effect		Side effects			
		None	Do not significantly interfere with patient's functioning	Significantly interferes with patient's functioning	Outweighs therapeutic effect
Marked	Vast improvement. Complete or nearly complete remission of all symptoms	01	02	03	04
Moderate	Decided improvement. Partial remission of symptoms	05	06	07	08
Minimal	Slight improvement which doesn't alter status of care of patient	09	10	11	12
Unchanged or worse		13	14	15	16

Not assessed = 00

Reproduced from Guy W, editor. ECDEU Assessment Manual for Psychopharmacology. 1976. Rockville, MD, U.S. Department of Health, Education, and Welfare

AUTEUR : Nom : Catteau

Prénom : Bénédicte

Date de Soutenance : Mardi 24 Octobre 2017

Titre de la Thèse : Place de la thérapie par réalité virtuelle dans la prise en charge de la phobie sociale de l'adulte : une revue de la littérature.

Thèse - Médecine - Lille 2017

Cadre de classement : *Psychiatrie*

DES + spécialité : *DES Psychiatrie*

Mots-clés : thérapie par réalité virtuelle ; anxiété sociale ; thérapie cognitivo-comportementale ; nouvelles technologies.

Résumé :

Contexte : Depuis le milieu des années 1990, la thérapie par réalité virtuelle (TRV) a commencé à se faire une place dans le champ des thérapies cognitivo-comportementales, particulièrement dans le domaine du traitement des troubles phobiques. L'application potentielle de cette nouvelle technologie au domaine spécifique de l'anxiété sociale a fait l'objet d'études récentes, qui ont cherché à valider scientifiquement cette indication ; ce travail se propose de faire l'analyse des résultats obtenus au cours de ces différentes études.

Méthode : Une analyse systématique de la littérature a été réalisée, en utilisant les moteurs de recherche Pubmed, Research Gate et Google Scholar, et les mots-clés "Social Anxiety Disorder" et "Virtual Reality". Les principaux résultats des travaux disponibles via cette recherche sont exposés dans ce travail.

Résultats : Les quinze études ayant cherché à valider l'usage de la TRV dans le traitement de la phobie sociale de l'adulte ont été analysées. Toutes ont mis en évidence une efficacité du traitement en immersion virtuelle dans cette indication, versus des conditions de contrôle passives. Elles ont de plus mis en évidence une efficacité similaire de ce type de traitement en comparaison au traitement de référence par thérapie cognitivo-comportementale classique. En revanche la preuve d'une efficacité supérieure à ce traitement de référence n'est à ce jour pas établie.

Conclusion : La TRV est un outil technologique récent, dont l'utilisation dans le domaine de la prise en charge de l'anxiété sociale, apparaît intéressant et prometteur. Son avantage économique est fondamental, ce qui lui permettra d'intégrer facilement l'arsenal thérapeutique des troubles anxieux en particulier. Néanmoins de nombreuses inconnues appellent d'autres travaux, en particulier celles de la définition et de la standardisation des protocoles de traitement, ainsi que celles concernant la preuve d'une efficacité clinique et fonctionnelle à long terme dans de vastes cohortes de patients.

Composition du Jury :

Président : Pr Guillaume VAIVA

Assesseurs : Pr Renaud JARDRI ; Pr Alain DERVAUX ; Dr Jacques CATTEAU