

## Introduction aux Thérapies par Exposition à la Réalité Virtuelle

La réalité virtuelle est définie comme un environnement interactif en trois dimensions, généré par ordinateur et dans lequel un individu est immergé (Gobbetti et Scateni, 1998). Cette immersion est réalisée grâce à un ensemble de matériel technologique permettant une interaction en temps réel en utilisant ses sens (McCloy et Stone, 2001). Cette technologie, apparue dans les années 1990 se démocratise de plus en plus. D'abord sur un aspect ludique, avec de plus en plus de jeux-vidéos qui utilisent ces outils, la réalité virtuelle est aujourd'hui utilisée dans le domaine médical et thérapeutique.

En effet, les qualités d'immersion et la flexibilité de la réalité virtuelle offrent de nombreuses opportunités dans la construction et l'utilisation de nouvelles techniques thérapeutiques. Parmi celles-ci, les thérapies par exposition à la réalité virtuelle (TERV). Grâce à des environnements spécifiques, la réalité virtuelle permet une exposition et une immersion totale des patients. Combinant théories, techniques TCC et innovation technologique, les TERV associent efficacité et attrait, pour une satisfaction et un engagement optimal des patients.

Les principaux axes de travail psychothérapeutique des TERV

concernent les troubles anxieux (phobies spécifiques, phobie sociale, anxiété généralisée), les addictions, les troubles des conduites alimentaires et l'État de Stress Post Traumatique (ESPT). L'outil peut cependant être adapté et développé vers d'autres troubles et problématiques, permettant de travailler sur les habiletés sociales, les délires de persécutions ou la remédiation cognitive, par exemple.

## Une efficacité clinique prouvée

Les TERV ont montré leur efficacité au travers de nombreuses études (Freeman *et al.*, 2017; Opriş *et al.*, 2012), et les bénéfices et effets de la réalité virtuelle se transfèrent dans le monde réel (Morina *et al.*, 2015).

La principale famille de troubles sur laquelle les TERV ont montré leur efficacité est celle des troubles anxieux, avec une réduction significative des symptômes anxieux suite à l'exposition en réalité virtuelle (Parsons et Rizzo, 2008; Power et Emmelkamp, 2008). Il s'agit des troubles les plus étudiés en rapport à la réalité virtuelle (Freeman *et al.*, 2017), principalement pour étudier l'outil comme solution thérapeutique.

Plus spécifiquement, la phobie spécifique est le trouble le plus étudié. La recherche montre que la réalité virtuelle active les structures cérébrales de la peur et de l'évitement caractéristiques du trouble. De plus, l'exposition en

réalité virtuelle amène une diminution progressive de la peur, de l'évitement et du degré de croyance dans les pensées catastrophes (Botella *et al.*, 2004, Botella *et al.*, 2017). En plus des phobies, la réalité virtuelle est efficace dans le traitement de l'anxiété sociale (Chesham *et al.*, 2018) et du trouble panique (Botella *et al.*, 2007) avec une efficacité équivalente à celle de l'exposition *in vivo*.

Les études montrent que les TERV peuvent aussi être utilisées dans le traitement de la dépression, en association avec des thérapies cognitivo-comportementales classiques (Fodor *et al.*, 2018).

Les TERV se montrent également efficaces dans le traitement de l'État de Stress Post Traumatique (ESPT). L'exposition par visualisation mentale des souvenirs traumatiques montre ses limites face à l'évitement parfois incontrôlable inhérent au trouble, comme la dissociation par exemple. Or, selon Foa et Kozak (1986), l'engagement émotionnel dans l'exposition est nécessaire à son bon fonctionnement. Le souvenir traumatique doit être associé à l'émotion de peur afin que celle-ci puisse s'éteindre.

Les études réalisées sur les TERV dans le traitement de l'ESPT, notamment chez les vétérans de guerre (Gerardi *et al.*, 2010), mais également les

accidentés de la route (Beck *et al.*, 2007), montrent des résultats indiquant un excellent potentiel de cet outil pour des expositions impossibles à réaliser dans des environnements *in vivo*, et d'arriver à soigner les symptômes traumatiques.

Les TERV ont aussi montré leur efficacité dans l'addiction et les autres troubles associés au *craving* (boulimie, hyperphagie). Dans le cas de l'addiction, ce *craving* est un critère diagnostique important, ainsi qu'un facteur prédicteur de la rechute (Hone-Blanchet, Wensing et Fecteau, 2014). Pericot-Valverde et ses collaborateurs identifient deux types de *craving* associés à l'addiction (au tabac dans l'étude). Le *craving* associé à un indice (*cue exposure craving*) et le *craving* de fond (*background craving*). Si le dernier décroît facilement avec le temps après l'arrêt de la substance, le premier, plus épisodique, est également plus difficile à atténuer (Pericot-Valverde *et al.*, 2014).

La réalité virtuelle se présente comme un bon outil permettant de générer un fort indice de *craving* (Pericot-Valverde, Germeroth, Tiffany, 2015) afin d'éteindre, au fur et à mesure des expositions, la réponse à ces indices poussant à la consommation. Les TERV permettent, dans le traitement de l'addiction, d'atteindre un haut niveau de validité écologique et de

facilement générer le *craving*. Au-delà de l'apprentissage de stratégies de gestion du *craving* et des émotions, la réalité virtuelle se présente comme un outil efficace du traitement de l'addiction (Segawa *et al.*, 2020).

Ce type d'exposition au *craving* semble également pouvoir être efficace dans le traitement de certains troubles des conduites alimentaires, notamment la boulimie et le trouble hyperphagie boulimique (de Carvalho *et al.*, 2017). Au-delà du travail sur le *craving* alimentaire, la réalité virtuelle semble pouvoir aider les patients face aux problématiques d'image corporelle, permettant ainsi également une action sur l'anorexie (Cesa, 2013; Ferrer-Garcia *et al.*, 2013)

## Une efficacité soutenue par les neurosciences

L'efficacité des TERV s'explique par plusieurs mécanismes cognitifs et neurobiologiques qui sont à l'origine des effets thérapeutiques de la réalité virtuelle, ou les facilitent.

Tout d'abord, les thérapies par exposition en réalité virtuelle se basent, comme leur nom l'indique, sur le principe de l'exposition, qui associe conditionnement et neurobiologie. Dans le modèle classique de l'anxiété, l'évitement est le facteur d'entretien et de renforcement de l'émotion anxieuse par

conditionnement. Le stimulus anxiogène génère une émotion désagréable, et s'y soustraire, fait disparaître cette émotion. Cela va renforcer le comportement d'évitement par renforcement négatif. La mauvaise évaluation de la situation va également renforcer l'anxiété ressentie dans les situations similaires futures (Ayres, 1998).

Grâce à l'exposition prolongée, la voie longue du traitement de l'information pourra être mobilisée. La voie courte passe directement du thalamus sensoriel à l'amygdale, ne permettant qu'une évaluation des caractéristiques basiques d'un objet ou d'une situation sans évaluation du danger réel. La voie longue, en revanche, va en plus passer par le cortex et l'hippocampe, pour une évaluation de l'objet, de son concept et de son contexte. Le contexte n'étant pas celui d'un danger imminent, le niveau d'anxiété immédiat commencera à baisser et selon le principe du conditionnement classique, la réponse anxieuse sur le long terme finira par s'éteindre.

C'est selon ce même principe que l'exposition au *craving* fonctionnera dans les TERV. Le stimulus addictogène va générer un *craving* lors de l'exposition, sans recevoir de récompense (comme c'est habituellement le cas lors de la consommation). L'association entre substance, comportement ou nourriture et récompense va alors s'éteindre au

fur et à mesure des expositions (Unrod, Drobos, Stasiewicz *et al.*, 2013; van Gucht, Vansteenwegen, Beckers *et al.*, 2008)

Au-delà de ces mécanismes neurobiologiques, les TERV appuient leur efficacité sur le sentiment de présence d'un côté (Mütterlein, 2018) et la validité écologique de l'autre (Parsons, 2015; Hone-Blanchet, Wensing et Fecteau, 2014) qui vont venir faciliter et renforcer les effets de l'exposition.

Le sentiment de présence, en particulier, est défini comme l'interprétation d'un environnement virtuel comme s'il était réel (Lee, 2004). Cette sensation joue sur le ressenti émotionnel des patients. Les recherches montrent que ce sentiment leur permet de ressentir les mêmes émotions face aux stimuli virtuels que face à des stimuli réels, et qu'un plus grand sentiment de présence mène à un plus grand impact émotionnel (Price et Anderson, 2007).

Cet effet se nourrit de manière circulaire, les environnements à fort potentiel émotionnel vont renforcer le sentiment de présence (Riva, Mantovani, Capideville *et al.*, 2007) et ce, indépendamment de la qualité technologique et visuelle des environnements (Diemer *et al.*, 2015). Ce sentiment de présence sera plutôt augmenté par des indices contextuels externes sur le scénario ou l'environnement (Cerdeira *et al.*, 2021)

## Perspectives supplémentaires

Avec un nombre d'études grandissant, la réalité virtuelle dans le domaine de la santé mentale est un sujet qui mérite d'être plus exploré (Freeman *et al.*, 2017). De nombreuses perspectives d'études restent ouvertes, dans l'exploration de nouvelles techniques thérapeutiques, des limites de cette technologie ou de son usage dans la réalisation d'études plus générales en dehors du domaine psychothérapeutique.

Si les TERV restent à développer plus en détail, elles montrent tout de même aujourd'hui les signes d'une efficacité certaine, avec une absence quasi totale de risques. Leur principal inconvénient aujourd'hui reste le syndrome de cyber-malaise (nausées, vertiges, sensation de chaleur) qui accompagne les premières utilisations du matériel par certains patients. Ce syndrome, bien que désagréable, ne dure pas dans le temps et disparaît au fur et à mesure des immersions en réalité virtuelle (Nichols et Patel, 2002). En l'absence d'autres effets secondaires significatifs, les TERV se présentent aujourd'hui comme un outil thérapeutique d'avenir dont l'utilisation tend à s'étendre à de plus en plus de problématiques, de plus en plus complexes.

## Bibliographie

Ayres, J. J. B. (1998). Fear conditioning and avoidance. In W. T. O'Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 122-145). Allyn & Bacon.

Beck, J. G., Palyo, S. A., Winer, E. H., Schwagler, B. E., & Ang, E. J. (2007). Virtual Reality Exposure Therapy for PTSD Symptoms After a Road Accident : An Uncontrolled Case Series. *Behavior Therapy*, 38(1), 39-48. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2006.04.001>

Botella, C., Fernández-Álvarez, J., Guillén, V., García-Palacios, A., & Baños, R. (2017). Recent Progress in Virtual Reality Exposure Therapy for Phobias : A Systematic Review. *Current Psychiatry Reports*, 19(7). <https://doi.org/10.1007/s11920-017-0788-4>

Botella, C., García-Palacios, A., Villa, H., Baños, R. M., Quero, S., Alcañiz, M., & Riva, G. (2007). Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia : A controlled study. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 14(3), 164-175. <https://doi.org/10.1002/cpp.524>

Botella, C., Osma, J., Garcia-Palacios, A., Quero, S., & Baños, R. (2004). Treatment of flying phobia using virtual reality : data from a 1-year follow-up using a multiple baseline design. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 11(5), 311-323. <https://doi.org/10.1002/cpp.404>

Cerda, L., Fauvarque, A., Graziani, P., & Del-Monte, J. (2021). Contextual priming to increase the sense of presence in virtual reality : exploratory study. *Virtual Reality*, 25(4), 1105-1112. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00515-4>

Cesa, G. L., Manzoni, G. M., Bacchetta, M., Castelnuovo, G., Conti, S., Gaggioli, A., Mantovani, F., Molinari, E., Cárdenas-López, G., & Riva, G. (2013). Virtual Reality for Enhancing the Cognitive Behavioral Treatment of Obesity With Binge Eating Disorder : Randomized Controlled Study With One-Year Follow-up. *Journal of Medical Internet Research*, 15(6), e113. <https://doi.org/10.2196/jmir.2441>

Chesham, R. K., Malouff, J. M., & Schutte, N. S. (2018). Meta-Analysis of the Efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy for Social Anxiety. *Behaviour Change*, 35(3), 152-166. <https://doi.org/10.1017/bec.2018.15>

de Carvalho, M., Dias, T., Duchesne, M., Nardi, A., & Appolinario, J. (2017). Virtual Reality as a

Promising Strategy in the Assessment and Treatment of Bulimia Nervosa and Binge Eating Disorder : A Systematic Review. *Behavioral Sciences*, 7(4), 43. <https://doi.org/10.3390/bs7030043>

Diemer, J., Alpers, G. W., Peperkorn, H. M., Shibani, Y., & Mühlberger, A. (2015). The impact of perception and presence on emotional reactions : a review of research in virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00026>

Ferrer-Garcia, M., Gutiérrez-Maldonado, J., & Riva, G. (2013). Virtual Reality Based Treatments in Eating Disorders and Obesity : A Review. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 43(4), 207-221. <https://doi.org/10.1007/s10879-013-9240-1>

Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear : Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 99(1), 20-35. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.99.1.20>

Fodor, L. A., Cotet, C. D., Cuijpers, P., Szamoskozi, T., David, D., & Cristea, I. A. (2018). The effectiveness of virtual reality based interventions for symptoms of anxiety and depression : A meta-analysis. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28113-6>

Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 47(14), 2393-2400. <https://doi.org/10.1017/S003329171700040X>

Gerardi, M., Cukor, J., Difede, J., Rizzo, A., & Rothbaum, B. O. (2010). Virtual Reality Exposure Therapy for Post-Traumatic Stress Disorder and Other Anxiety Disorders. *Current Psychiatry Reports*, 12(4), 298-305. <https://doi.org/10.1007/s11920-010-0128-4>

Gobbetti, E., & Scateni, R. (1998). Virtual Reality : Past, Present, and Future. *Virtual environments in clinical psychology and neuroscience : Methods and techniques in advanced patient-therapist interaction*, 58, 3.

Hone-Blanchet, A., Wensing, T., & Fecteau, S. (2014). The Use of Virtual Reality in Craving Assessment and Cue-Exposure Therapy in Substance Use Disorders. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00844>

Lee, K. M. (2004). Presence, Explicated. *Communication Theory*, 14(1), 27-50. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2004.tb00302.x>

McCloy, R., & Stone, R. (2001). Science, medicine, and the future : Virtual reality in surgery. *BMJ*, 323(7318), 912-915. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7318.912>

Morina, N., Ijntema, H., Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P. M. (2015). Can virtual reality exposure therapy gains be generalized to real-life ? A meta-analysis of studies applying behavioral assessments. *Behaviour Research and Therapy*, 74, 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2015.08.010>

Mütterlein, J. (2018). The Three Pillars of Virtual Reality ? Investigating the Roles of Immersion, Presence, and Interactivity. *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.24251/hicss.2018.174>

Nichols, S., & Patel, H. (2002). Health and safety implications of virtual reality : a review of empirical evidence. *Applied Ergonomics*, 33(3), 251-271. [https://doi.org/10.1016/s0003-6870\(02\)00020-0](https://doi.org/10.1016/s0003-6870(02)00020-0)

Oprış, D., Pinteș, S., García-Palacios, A., Botella, C., Szamosközi, T., & David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders : a quantitative meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 29(2), 85-93. <https://doi.org/10.1002/da.20910>

Parsons, T. D. (2015). Virtual Reality for Enhanced Ecological Validity and Experimental Control in the Clinical, Affective and Social Neurosciences. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00660>

Parsons, T. D., & Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias : A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39(3), 250-261. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2007.07.007>

Pericot-Valverde, I., García-Rodríguez, O., Weidberg-López, S., & Artamendi, S. F. (2014). The effect of virtual cue exposure therapy on background and cue exposure craving. *Drug and Alcohol Dependence*, 140, e174. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2014.02.489>

Pericot-Valverde, I., Germeroth, L. J., & Tiffany, S. T. (2015). The Use of Virtual Reality in the Production of Cue-Specific Craving for Cigarettes : A Meta-Analysis. *Nicotine & Tobacco Research*, 18(5), 538-546. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntv216>

[org/10.1093/ntr/ntv216](https://doi.org/10.1093/ntr/ntv216)

Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders : A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(3), 561-569. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2007.04.006>

Price, M., & Anderson, P. (2007). The role of presence in virtual reality exposure therapy. *Journal of Anxiety Disorders*, 21(5), 742-751. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.11.002>

Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C. S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D., Gaggioli, A., Botella, C., & Alcañiz, M. (2007). Affective Interactions Using Virtual Reality : The Link between Presence and Emotions. *CyberPsychology & Behavior*, 10(1), 45-56. <https://doi.org/10.1089/cpb.2006.9993>

Segawa, T., Baudry, T., Bourla, A., Blanc, J. V., Peretti, C. S., Mouchabac, S., & Ferreri, F. (2020). Virtual Reality (VR) in Assessment and Treatment of Addictive Disorders : A Systematic Review. *Frontiers in Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01409>

Unrod, M., Drobos, D. J., Stasiewicz, P. R., Ditre, J. W., Heckman, B., Miller, R. R., Sutton, S. K., & Brandon, T. H. (2013). Decline in Cue-Provoked Craving During Cue Exposure Therapy for Smoking Cessation. *Nicotine & Tobacco Research*, 16(3), 306-315. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntt145>

van Gucht, D., Vansteenwegen, D., Beckers, T., Hermans, D., Baeyens, F., & van den Bergh, O. (2008). Repeated cue exposure effects on subjective and physiological indices of chocolate craving. *Appetite*, 50(1), 19-24. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.05.003>