

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

APPRÉHENSION DES ATTRIBUTS AVERSIFS CHEZ LES ENFANTS  
VIS-A-VIS UNE IMMERSION EN RÉALITÉ VIRTUELLE POUR  
L'ARACHNOPHOBIE

THÈSE  
PRÉSENTÉE  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR  
CIDALIA SILVA

JANVIER 2020

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Dès l'état de rêve jusqu'à l'aboutissement de cette thèse, ce projet doctoral est le fruit de la collaboration, de l'encouragement et du soutien de plusieurs personnes qui ont contribué de proche ou de loin à la concrétisation de ce doctorat et que je tiens à remercier.

Je tiens dans un premier temps à exprimer ma gratitude et à remercier mes deux directeurs.

D'abord mon directeur le professeur Stéphane Bouchard de l'Université du Québec en Outaouais (UQO) pour m'avoir fait confiance et m'avoir acceptée dans son équipe, rendant ainsi le rêve possible. Je le remercie aussi pour son ouverture, pour son dynamisme ainsi que pour sa générosité et son entregent. Je suis particulièrement reconnaissante pour les opportunités académiques qu'il m'a permises ainsi que pour son engagement, sa compréhension, son accompagnement et soutien toujours constants, constructifs et stimulants; son support, bien qu'à distance, n'a rien eu de virtuel.

Je tiens aussi à remercier mon co-directeur le professeur Claude Bélanger pour avoir accepté de faire partie de l'aventure à la mi-chemin de mon parcours. Je le remercie également pour son accompagnement ainsi que pour sa précieuse contribution lors des étapes de rédaction, lesquelles ont été grandement enrichies par ses commentaires toujours judicieux et pertinents.

Je veux également exprimer ma gratitude au professeur André Marchand, pour m'avoir intégrée dans son laboratoire et pour m'avoir généreusement soutenue et

orientée lors de mes débuts en psychologie et lors de mes premières années de doctorat. Je le remercie pour les opportunités d'emploi offertes en recherche ainsi que pour m'avoir permis d'utiliser son matériel de réalité virtuelle disponible à l'UQAM, de sorte à faciliter la réalisation de mon deuxième projet de recherche.

Dans cette veine, j'aimerais remercier le Centre des Sciences de Montréal, particulièrement Mme Brigitte Belleville, pour l'organisation de tout le processus menant à l'expérimentation et au succès du premier projet de recherche. Je tiens également à remercier M. Sébastien Stasse, directeur de l'école primaire Alex Manoogian, qui a généreusement ouvert les portes de son établissement, ce qui a grandement contribué au recrutement de notre deuxième étude. Je remercie également tous les enfants et adultes qui ont généreusement participé à nos études.

Je remercie également l'équipe du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO, entre autres, Geneviève Robillard, coordonnatrice du laboratoire, toujours souriante, accueillante, efficace et prête à aider; Christian Villemaire et Dominique Boulanger pour leur contribution dans la conception et programmation du matériel de réalité virtuelle.

Et comme il n'existe de disciple sans maître, je dois ma formation clinique à Dre Sylvie Roch, psychologue, Dre Sophie Leroux, psychologue et Dre Annie Dufresne, neuropsychologue. Je tiens à remercier particulièrement Annie Dufresne pour ses précieux conseils cliniques, mais surtout pour la confiance, pour le soutien et amitié reçus au cours des dernières années.

Un doctorat, n'est pas simplement une thèse. Il s'agit d'un processus ambitieux : chaque étape constitue un cheminement ponctué de succès, de joies, mais aussi d'embûches, d'incertitudes et d'angoisses. La traversée ne serait possible sans la folie

et la complicité de certaines personnes qui par leur présence rendent la vie de la doctorante plus facile. Je veux ainsi remercier mes amies Marie-Josée, Nancy, Marie-Hélène, Geneviève, Hélène, Annélie pour leur écoute, leur folie, leur enthousiasme, passion et fous rires. Merci aussi à Belmira pour m'avoir si souvent hébergée à Ottawa, dans son chez soi toujours accueillant.

Merci à ma sœur Teresa, pour avoir si souvent fait le taxi entre Montréal et Gatineau, toujours généreuse et de bonne humeur. Merci à ma belle-sœur Sabiha et aux enfants pour avoir si activement fait la publicité de mes projets. Merci finalement à ma famille, mes parents pour m'avoir transmis le sens des responsabilités, le goût pour le travail bien fait, la persévérance et l'espoir pouvant rendre le rêve possible.

Et finalement, je veux dire un grand merci à l'homme de ma vie, Naji Jardak, qui m'accompagne depuis le début de cette aventure. Merci pour ton encouragement, pour ta force et pour ton extrême patience et amour inconditionnel. Merci d'avoir été présent pour notre petit trésor, lorsque la rédaction occupait les soirées et fins de semaine de maman. Merci d'avoir fait partie de ce rêve.

Et finalement, je voudrais remercier la Caisse d'Économie des Portugais de Montréal (groupe Desjardins) pour la bourse octroyée au cours de mon cheminement. Merci de continuer à encourager les jeunes lusophones, leur culture et leur éducation.

## DÉDICACE

*Fais de ta vie un rêve et d'un rêve une réalité*  
Antoine de Saint-Exupéry

À tous ceux qui ont cru que le rêve était  
possible...

## TABLES DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES .....	x
RÉSUMÉ .....	xi
ABSTRACT.....	xiii
CHAPITRE I INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
1.1 La peur.....	2
1.2 De la peur à la phobie .....	2
1.3 La phobie spécifique.....	3
1.4 Peurs imaginaires et développement de l'enfant .....	3
1.5 Situations fictives, peurs réelles .....	9
1.6 Rôle des technologies numériques dans le développement et le maintien de la peur chez les enfants .....	11
1.6.1 La réalité virtuelle .....	12
1.6.2 Réalité virtuelle et cyberpsychologie.....	12
1.6.3 Sentiment de présence et les cybermalaises.....	12
1.6.4 La réalité virtuelle et le traitement des phobies chez l'adulte.....	19
1.6.5 La réalité virtuelle et le traitement des phobies chez l'enfant.....	19
1.7 Objectifs de la thèse.....	23
CHAPITRE II LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET LE TRAITEMENT DE L'ANXIÉTÉ CHEZ LES JEUNES.....	25
2.1 Les limites des techniques d'exposition traditionnelles .....	27
2.2 Internet et la santé mentale .....	30
2.3 L'intégration d'Internet dans le traitement de l'anxiété .....	31
2.3.1 Un programme en ligne le <i>BRAVE-ONLINE</i> .....	33

2.3.2	Les programmes d'intervention sur CD-ROM .....	38
2.3.3	La réalité virtuelle .....	43
2.4	Les considérations éthiques .....	48
2.5	La conclusion.....	52
2.6	Annexe 1 .....	55
2.7	Bibliographie .....	56
CHAPITRE III CHILDREN'S PERCEPTION OF phobogenic STIMULI in virtual reality* .....		64
CHILDREN'S PERCEPTION OF phobogenic STIMULI in virtual Reality.....		65
3.1	Introduction.....	67
3.2	Study 1 .....	71
3.2.1	Method .....	71
3.2.2	Statistical analyses .....	75
3.2.3	Presentation of results .....	76
3.3	Study 2.....	78
3.3.1	Method .....	78
3.3.2	Procedure.....	78
3.3.3	Results .....	80
3.4	Discussion.....	81
3.4.1	Limitations and strengths .....	83
3.4.2	Concluding comment .....	84
3.5	Tables.....	86
3.5.1	Table 1.....	86
3.5.2	Table 2.....	87
3.5.3	Table 3.....	88
3.5.4	Table 4.....	89
3.6	Nomenclature.....	90
3.7	Conflict of Interest.....	90
3.8	Author Contributions .....	90
3.9	Funding.....	90

3.10 Acknowledgements.....	91
3.11 References.....	92
Data Availability Statement .....	97
CHAPITRE IV Discussion Générale.....	98
4.1 Synthèse des objectifs et des résultats de la thèse .....	98
4.2 Les forces des deux études empiriques du présent projet de recherche. ....	118
4.3 Les limites de deux études empiriques .....	120
4.4 Pistes de réflexion pour des recherches futures.....	121
CONCLUSION.....	130
ANNEXE A ÉCHELLE D'APPRÉHENSION UTILISÉE À L'ÉCRAN POUR ÉVALUER LE NIVEAU D'APPRÉHENSION CHEZ LES ENFANTS AVANT DE VIVRE L'IMMERSION EN RV .....	135
ANNEXE B QUESTIONNAIRES UTILISÉS DANS L'ÉTUDE 2 .....	145
ANNEXE C CAPTURES D'ÉCRAN DE L'ENVIRONNEMENT VIRTUEL QUE LES ENFANTS POUVAIENT VISITER APRÈS L'EXPÉRIENTATION DES DEUX ÉTUDES .....	157
ANNEXE D COPIE DU COURRIEL CONFIRMANT LA SOUMISSION DE L'ARTICLE : CHILDREN'S PERCEPTION OF PHOBOGENIC STIMULI IN VIRTUAL REALITY À LA REVUE FRONTIERS IN PSYCHIATRY .....	159
RÉFÉRENCES.....	162

## LISTE DES TABLEAUX

### Chapitre III

Tableau	Page
3.5.1 Tableau 1 Sample's descriptive statistics by age group and gender .....	82
3.5.2 Tableau 2 Participant's apprehension toward virtual stimuli and actual fear of a virtual spider rating (N=523) .....	83
3.5.3 Tableau 3 Comparison among apprehended stimuli by age group and gender (N=523).....	84
3.5.4 Tableau 4 Descriptive statistics and inter correlation among the measures of apprehension, fear of spider and general anxiety. (N=37).....	85

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ACQ-C: Anxiety Control Questionnaire for Children

APA : American Psychological Association

CBT: Computer assisted program

CMI-11: Classification internationale des maladies

DSM-5: Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)

FSQ - C: Fear of Spiders Questionnaire for children

HMD: Head mounted display

OMS : Organisation mondiale de la santé

OPQ : Ordre des psychologues du Québec

RV : Réalité virtuelle

VR : Virtual reality

SCARED: Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders

SCP : Société canadienne de psychologie

TCC : Thérapie cognitivo-comportementale

TIC : Technologies de l'information et de la communication

UQO : Université du Québec en Outaouais

3D : Trois dimensions

## RÉSUMÉ

Au cours des dernières années, nous assistons à un intérêt grandissant vis-à-vis l'utilisation de la réalité virtuelle (RV) comme technique d'exposition dans le traitement des troubles anxieux. La présente thèse a pour objectifs 1) de dresser le portrait de l'utilisation et intégration des technologies numériques dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes, à travers une recension des écrits scientifiques; 2) de vérifier s'il existe des différences significatives au niveau de l'appréhension manifesté vis-à-vis un stimulus virtuel phobogène (une araignée) entre les enfants, les adolescents et adultes, et 3) de vérifier si l'appréhension démontrée vis-à-vis les stimuli virtuels phobogènes relèverait plus spécifiquement de la peur des araignées ou serait plutôt associée à une symptomatologie d'anxiété plus générale. Les premiers écrits portant sur l'utilisation de la RV dans le traitement de l'anxiété chez les enfants soulèvent l'hypothèse que les enfants phobiques manifesteraient une certaine appréhension lors de l'immersion en RV. Toutefois, cette hypothèse doit être nuancée en fonction du fait que seulement un nombre succinct d'études a porté sur l'utilisation de la réalité virtuelle (RV) comme technique d'exposition chez les enfants. La présente thèse est constituée dans un premier temps, d'une recension des écrits qui présente brièvement les limites des techniques d'exposition traditionnelles ainsi que les principaux programmes de traitement de l'anxiété impliquant différentes technologies numériques auprès des enfants, dont la RV. Cette recension souligne certaines considérations éthiques et déontologiques en lien avec l'utilisation des technologies numériques dans le domaine de la psychologie clinique infantile et juvénile. Il s'ensuit deux études empiriques distinctes : la première (Étude 1), a été réalisée auprès de 523 participants, âgés entre sept et 60 ans. Les participants ont été recrutés lors de kiosques ouverts au grand public. Cette première étude vise à vérifier s'il existe des différences entre un groupe d'enfants, d'adolescents et d'adultes, en ce qui concerne l'appréhension vis-à-vis un stimulus virtuel phobogène (une araignée) versus un stimulus virtuel non phobogène (un lapin) avant de vivre une immersion en RV. Cette étude vise aussi à documenter jusqu'à quel point l'anxiété prédit l'appréhension envers un stimulus virtuel phobogène. Suite à une immersion en RV, l'analyse des résultats révèle une interaction significative entre les trois groupes d'âge et l'appréhension du stimulus phobogène. De fait, des contrastes non-orthogonaux révèlent un niveau d'appréhension significativement plus élevé chez les enfants par rapport aux adultes et chez les adolescents par rapport aux adultes, mais pas entre les enfants et les adolescents. D'autres analyses révèlent aussi que les participantes féminines tendent à démontrer plus d'appréhension vis-à-vis l'araignée virtuelle que

les participants masculins et que de manière globale, les enfants se sont montrés significativement plus appréhensifs vis-à-vis le stimulus virtuel aversif que les adultes. L'Étude 2 porte sur l'appréhension du stimulus virtuel phobogène et le rôle prédictif de l'anxiété, spécifiquement liée à ce stimulus, versus la présence d'une symptomatologie anxieuse plus générale. En suivant la même procédure que dans l'Étude 1, un échantillon de 38 enfants, âgés entre sept et 13 ans, participent à une immersion en RV après avoir répondu à des mesures cliniques d'anxiété. L'analyse des résultats de l'Étude 2 confirme que de manière générale, l'appréhension est significativement plus élevée vis-à-vis l'araignée virtuelle que vis-à-vis le lapin virtuel. Les corrélations entre le niveau de l'appréhension à propos de l'araignée virtuelle et l'ensemble des mesures cliniques de l'anxiété se sont avérées significatives. L'apport de cette étude réside dans les résultats montrant que la mesure spécifique de la peur des araignées contribue significativement à prédire l'appréhension, et ce, au-delà du rôle des mesures d'anxiété pathologique et d'anxiété en général. En résumé, les résultats de l'Étude 2 viennent préciser que l'appréhension des enfants est spécifique au contenu de l'environnement virtuel et que cette appréhension n'est pas expliquée par des facteurs de nature plus générale. Dans le dernier chapitre de cette thèse, ces résultats seront discutés d'abord en fonction de leurs implications cliniques et de leur contribution à l'avancement des connaissances dans le domaine clinique de la RV, notamment en ce qui concerne les différences d'appréhension entre les enfants et les adultes et l'utilisation de la RV dans le traitement de l'anxiété chez les enfants. Les différences observées entre les enfants et les adultes, au niveau de l'appréhension manifestée vis-à-vis l'araignée virtuelle pourrait être associée au développement cognitif des enfants, entre autre, à la capacité de distinguer le réel du fictif. Finalement, les forces et les limites des études seront présentées et pour conclure, des pistes de réflexion et de recherche futures seront suggérées.

Mots clés : Réalité virtuelle, appréhension, enfants, stimuli virtuels phobogènes, phobie des araignées, arachnophobie, anxiété, exposition en réalité virtuelle

## ABSTRACT

In recent years, there has been a growing interest in treatments involving virtual reality (VR) exposure for a number of anxiety disorders and phobias. However only a very few studies have been conducted with children, including one, which identified that phobic children demonstrate some apprehension before experiencing VR immersion. The aims of the present thesis is 1) to provide an overview about youth anxiety treatment programs involving different digital technologies, including VR; 2) analyze differences between children, adolescents and adults in regard to apprehension about VR phobic stimulus (a spider) and 3) to document in which extend anxiety would predict apprehension about a phobic virtual stimulus. This thesis is composed firstly by a research review which provides a brief description of the limits of traditional anxiety exposure treatments and presents the main children and youth anxiety treatment programs involving different digital technologies, including VR. It also addresses some of the ethical and deontological considerations related to the use of digital technologies in the field of clinical psychology for children and young people. This review is followed by two different studies: Study 1, which aims to analyze differences between a group of children, adolescents and adults in regard to apprehension about VR phobic stimuli (a spider) versus a non-phobic stimulus (a rabbit) before being immersed in a virtual environment designed for psychotherapy. Study 1 was conducted with 523 participants, aged between seven and 60 years old, and recruited through kiosks opened to the public. The results reveal a significant interaction between the three age groups and the apprehension about the phobogenic stimulus. Non-orthogonal contrasts revealed a larger increase in apprehension for children compared to adults, for adolescents compared to adults, but not for children compared to adolescents. Other contrasts revealed that females were globally more apprehensive than males and children were globally significantly more apprehensive than adults. Study 2 concerns the apprehension about phobic virtual stimulus and the predictive role of anxiety specifically associated to this stimulus in comparison to the presence of a more general anxious symptomatology. Following the same procedure as in Study 1, a sample of 38 children, aged between seven and 13, answered to clinical measures of anxiety and experienced immersion in VR. Statistical analyses confirmed that apprehension about the virtual spider was significantly higher than apprehension about the virtual rabbit. The correlations between apprehension of the virtual spider and the clinical measures were all significant. The key finding of this study consists in the fact that specific fear measures related to spiders appears to significantly predict participant's apprehension,

and this, beyond the role of more general or pathological anxiety measures. In sum, Study 2 confirms that children's apprehension is specific to the content of the virtual environment and it is not explained by more general factors. In the last chapter of this thesis, these results are discussed in terms of clinical interest and contribution to the advancement of knowledge in the field of cybertherapy, particularly with regard to the differences observed between children and adults and the use of VR in children anxiety treatment. The possibility that apprehension differences between children and adults, in order to the virtual spider, could be associated to children's cognitive development, especially to their capacity to distinguish between reality and fiction. In order to conclude, the strengths and the limitations of both studies will be exposed and some reflections' and future research avenues are suggested.

Keywords: Virtual reality, children, virtual phobic stimuli, apprehension, spider's phobia, children anxiety, virtual reality exposure

## CHAPITRE I

### INTRODUCTION GÉNÉRALE

Certaines données épidémiologiques récentes indiquent que les troubles anxieux affectent environ 23 % de la population adulte nord-américaine (Kessler, Petukhova, Sampson, Zaslavsky, & Wittchen, 2012). Avec la dépression, ces derniers se retrouvent parmi les troubles psychologiques les plus fréquemment observés (Kessler et al., 2012). Même si moins d'information existe en ce qui concerne la prévalence de l'anxiété chez les enfants, les données existantes suggèrent que, à l'instar de la prévalence chez les adultes, les troubles anxieux se trouvent aussi parmi les psychopathologies infantiles les plus prévalentes (American Psychiatric Association, 2013; Chavira, Stein, Bailey, & Stein, 2004; Fergusson, Horwood, & Lynskey, 1993). Les données concernant l'épidémiologie développementale des troubles anxieux indiquent des taux d'anxiété chez les enfants allant de 2,8% à 20,9% (Costello, Egger, & Angold, 2005; Merikangas et al., 2010; Rapee, Schniering, & Hudson, 2009). Au Québec, ces taux se situeraient entre 5.8% et 17.5% pour les enfants âgés entre six et 14 ans (Breton et al., 1999), et seraient de 8.9 % pour les adolescents (Romano, Tremblay, Vitaro, Zoccolillo, & Pagani, 2001). Parmi ces troubles, la phobie spécifique présente une incidence particulièrement élevée, tant chez les populations adultes que chez les plus jeunes (Breton et al., 1999; Chavira et al., 2004). La proportion des gens en âge adulte qui voient leur vie affectée par une phobie spécifique se situerait entre 9% et 16% (Kessler et al., 2012; Stinson et al., 2007); alors que chez les enfants et les adolescents, cette proportion se chiffrerait

respectivement entre 10% et 19% (Beesdo, Knappe, & Pine, 2009; Chavira et al., 2004; Merikangas et al., 2010).

### 1.1 La peur

D'un point de vue phylogénétique, la peur constitue une des émotions essentielles à la survie de l'espèce humaine, dont la principale fonction serait d'alerter et de protéger l'individu face à la présence ou à l'éminence d'un danger. Universelle, elle se manifeste à tous les âges, parmi toutes les cultures et ethnies (Barlow, 2002). Il s'agit d'une émotion qui fait partie du processus développemental normal de l'enfant : chaque stade de développement s'accompagnant de craintes plus ou moins spécifiques, qui surviennent avec le vécu expérimentiel de l'enfant et qui coïncident avec l'évolution des fonctions cognitives et des capacités de représentation mentale de celui-ci (Muris & Merckelbach, 2001; Muris, Merckelbach, & Lijten, 2002).

### 1.2 De la peur à la phobie

Certaines peurs sont innées, alors que d'autres seraient acquises par expérience ou encore par apprentissage vicariant (Muris & Merckelbach, 2001). La plupart des peurs infantiles revêtent un caractère transitoire et tendent à disparaître avec l'âge. Par contre, chez un certain nombre d'enfants, certaines peurs peuvent se chroniciser dans le temps et évoluer vers une phobie. Le caractère chronique et incapacitant de ces peurs prend alors toute son importance, puisque l'âge d'apparition pour la plupart des phobies chez les adultes remonte généralement à l'enfance ou au début l'adolescence. En ce qui concerne la phobie des animaux ou des insectes (par ex. : les araignées), certaines études rapportent par exemple des âges d'apparition aussi précoces que cinq ans (Beesdo et al., 2009; LeBeau et al., 2010).

### 1.3 La phobie spécifique

La phobie spécifique se distingue d'une simple peur lorsque la présence ou l'anticipation d'une confrontation avec le stimulus ou la situation redouté(e) vient déclencher une réaction de peur intense et disproportionnée par rapport au danger ou à la menace réelle de la situation. Contrairement à une peur normale, qui revêt un caractère transitoire surtout chez les enfants, la phobie tend à persister dans le temps (APA, 2013). Les situations phobogènes sont alors soit évitées, soit vécues avec grande détresse. Chez les enfants cette détresse peut se manifester par des pleurs intenses, des crises de colère, des tremblements, des réactions de paralysie ou d'agrippement aux parents, etc. Des difficultés de sommeil (par ex. : cauchemars, terreurs nocturnes, etc.), des plaintes somatiques (par ex. : des maux de tête, des maux de ventre ou des nausées, etc.) et des comportements d'évitement font aussi partie du répertoire des réactions dont font preuve certains enfants phobiques. Les comportements d'évitement ainsi que la souffrance induite par la menace phobogène viennent souvent perturber les activités de la vie familiale, sociale, académique et ludique de l'enfant et par conséquent, interférer avec son fonctionnement et son développement global (APA, 2013).

### 1.4 Peurs imaginaires et développement de l'enfant

À partir de l'âge de trois ans on voit apparaître chez les enfants la peur des animaux et des créatures imaginaires tels que les monstres, les personnages fantastiques comme les sorcières, les fantômes, les dragons, etc. D'un point de vue cognitif, ces peurs coïncident avec le développement de l'imaginaire et du jeu symbolique chez l'enfant. Selon les écrits scientifiques, la peur en lien avec des entités imaginaires (par ex. : peurs des monstres, peur des sorcières, etc.) aurait tendance à diminuer avec

l'âge; alors que les inquiétudes et les craintes relatives à l'intégrité physique et sociale de la personne (par ex. : craintes en lien avec la maladie et la mort; anxiété sociale) présenteraient la tendance inverse (Muris, Merckelbach, Gadet, & Moulart, 2000; Muris, Merckelbach, Ollendick, King, & Bogie, 2001). En fait, ces peurs tendent à diminuer avec le développement de la capacité de l'enfant à distinguer ses représentations internes de la réalité objective (Bauer, 1976; Muris et al., 2000).

Aussi, vers l'âge de trois ans, avec l'acquisition du langage, plusieurs auteurs ont observé que les enfants sont capables de faire la différence entre les idées générées dans leur imaginaire, ou encore entre les situations et personnages inventés lors des jeux de faire semblant, et le monde réel (Bourchier & Davis, 2002; Flavell, Flavell, & Green, 1987; Harris, 2000; Harris, Pasquini, Duke, Asscher, & Pons, 2006; Martarelli & Mast, 2013; Skolnick & Bloom, 2006; Wellman & Estes, 1986; Zisenwine, Kaplan, Kushnir, & Sadeh, 2013).

En se basant sur les travaux de Wellman et Estes (1986), Guillain et Prym (2013) expliquent que la distinction entre une entité réelle et une représentation mentale se base sur trois critères : l'entité réelle peut être appréhendée par une expérience sensorielle, elle a une existence concrète, publique et cette existence présente une cohérence et stabilité, indépendantes de l'activité mentale qui en fournit une représentation de cette entité (Guillain & Pry, 2013).

En tenant compte de ces critères, plusieurs chercheurs avancent qu'entre trois et cinq ans, les enfants seraient capables de faire la distinction entre la réalité matérielle et leurs représentations mentales. Il se montreraient conscients de la possibilité d'imaginer des situations impossibles comme un chien qui vole ou encore une voiture qui parle, et ils seraient capables dans leurs jeux de rôles de passer de la réalité à la fiction et vice-versa de façon adéquate (Bourchier & Davis, 2002; Flavell et al., 1987;

Harris, 2000; Harris et al., 2006; Martarelli & Mast, 2013; Skolnick & Bloom, 2006; Wellman & Estes, 1986; Zisenwine et al., 2013). À partir de ces constats, plusieurs chercheurs seraient de l'avis que dès l'âge de trois, les enfants possèdent une certaine compréhension du fait que le monde réel est distinct et différent du monde imaginaire (Harris, 2012; Lillard, 1994).

Cependant, plusieurs études montrent que cette habileté à distinguer le monde réel du monde imaginaire ne semble se développer de façon homogène chez tous les enfants, ni de façon linéaire en fonction de l'âge. Elle revêtirait un caractère plutôt évolutif, en fonction du développement de certaines habiletés cognitives chez l'enfant comme, l'acquisition du langage, la capacité à distinguer la réalité physique d'une représentation mentale, etc. (Guillain & Pry, 2013; Martarelli & Mast, 2013; Martarelli, Mast, Läge, & Roebbers, 2015).

Par ailleurs, le processus cognitif impliqué dans l'aptitude des enfants à distinguer l'information fictive transmise par les différentes technologies de l'information et de la communication (TIC) et le monde réel semble plus complexe. Selon Harris (2000), le développement de la capacité de l'enfant à distinguer l'information fictive de la réalité se déroulerait selon le processus de comparaison impliqué habituellement dans les apprentissages d'ordre conceptuel. En fait, selon cet auteur, l'enfant s'imprégnerait de la représentation que les médias de l'information lui proposent, y chercherait les indices qui la constituent dans son vécu expérientiel afin de la comparer et décider s'il s'agit d'une fiction ou de la réalité (Chapelle, 2004; Harris, 2002). En d'autres termes, l'aptitude à faire la distinction entre le fictif et le réel dépendrait entre autres, du niveau des connaissances que l'enfant possède à propos de la situation (Martarelli & Mast, 2013; Sayfan, 2008; Woolley & Ghossainy, 2013). Par contre, Guillain et Pry (2016, 2013) ajoutent qu'au-delà de l'acquisition des connaissances, cette aptitude serait aussi associée au développement des compétences

métacognitives qui permettraient aux enfants de comprendre que l'image fictive a une fonction représentative et que son référent peut exister ou non dans la réalité.

De manière générale, on observe qu'à partir de cinq ou six ans, les enfants seraient capables de faire des inférences à partir de leurs connaissances afin de décider si une situation fictive existe ou non dans la réalité. Cependant, plusieurs facteurs peuvent venir retarder et brouiller la barrière qui existe entre le monde réel et le monde imaginaire chez les enfants. Certaines pratiques culturelles, par exemple, peuvent venir nourrir l'imaginaire et interférer avec l'aptitude de l'enfant à distinguer le monde réel du monde imaginaire (Bunce & Harris, 2014; Harris, 2012). Par exemple, lorsque des entités imaginaires comme le père Noël, la fée des dents ou encore des esprits sont créées et renforcées par les adultes, ou par un groupe social, les croyances et la confusion à savoir si ces entités sont réelles ou imaginaires semblent perdurer plus dans le temps que celles entretenues à propos des personnages et des mondes imaginaires que l'enfant aurait générés par lui-même et dont il aurait le contrôle (Harris, 2012; Taylor, 1997).

À l'âge de six ans et même plus jeunes, les enfants seraient capables d'identifier des histoires ou des situations fictives clairement impossibles d'exister dans le monde réelle et de les classer adéquatement comme impossibles. Cependant à cet âge, les enfants auraient tendance à classer comme impossibles les stimuli ou situations qui sont peu probables d'exister dans la réalité, mais qui ne seraient pas strictement impossibles (par ex. : trouver un crocodile sous le lit) et qui ne feraient pas partie de leur expérience (Weisberg, 2013; Weisberg & Sobel, 2012). Vers l'âge de sept ou huit ans, les enfants classifieraient ce type de situations comme improbables et auraient tendance à classer comme impossibles, seulement les événements fictifs qui briseraient les lois de la réalité (par ex. : marcher sur l'eau) (Shtulman, 2009; Shtulman & Carey, 2007). Bien que vers l'âge de sept ou de huit ans la plupart des

enfants présenteraient des meilleures habiletés à distinguer le réel de l'imaginaire (DiLalla & Watson, 1988; Martarelli & Mast, 2013), la frontière entre ces deux mondes ne serait pas immuable. Dans certaines circonstances, une confusion entre le réel et l'imaginaire peut s'observer, cela même après que l'enfant ait déjà montré une aptitude à bien distinguer et à bien catégoriser des stimuli réels des stimuli de fantaisie. Par exemple, Martarelli, Gurtner et Mast (2015) ont observé qu'après avoir joué à un jeu vidéo 3D, des enfants âgés entre huit et 10 ans auraient tendance à présenter un biais de réalité plus grand que ceux ayant joué à un jeu de mémoire : les enfants ayant joué au jeu vidéo 3D auraient commis plus d'erreurs en considérant et en classifiant des stimuli conceptuellement réels (p.ex., des images d'arbres ou de voitures) comme relevant de la fantaisie. Cette étude relève la possibilité que les technologies 3D puissent légèrement et momentanément générer une certaine confusion dans la capacité des enfants à catégoriser des stimuli réels et fictifs. Il reste néanmoins que la capacité des enfants à distinguer le réel de l'imaginaire à partir de huit ans a été très peu étudiée (Martarelli & Mast, 2013; Weisberg, 2013; Woolley, 1997). Plusieurs chercheurs avanceraient l'hypothèse, que même si les enfants possèdent la capacité de distinguer le réel de la fantaisie, la frontière entre le monde réel et le monde imaginaire ne serait pas immuable, pouvant demeurer souvent floue et empreinte de confusion (Harris, 2000; Weisberg, 2013). En fait, rappelons que certains aspects du raisonnement ontologique, impliqué dans la capacité des enfants à bien discerner le fictif du réel, ne seraient pas tout-à-fait acquis vers l'âge de sept ou huit ans et que ces aspects évolueraient de façon graduelle et continue, tout au long de l'enfance. En fait, de manière résumée, le raisonnement ontologique fait référence chez les enfants à la capacité de comprendre la réalité ainsi que l'origine et la causalité des choses (Harris, 2000, 2012; Martarelli, Gurtner, & Mast, 2015; Thommen & Schirtz Nægeli, 2002; Weisberg, 2013; Woolley, 1997).

Outre l'âge, des facteurs en lien avec la condition affective et individuelle de l'enfant ou encore avec les caractéristiques du stimulus fictif peuvent aussi influencer la capacité des enfants à distinguer le réel du fictif (Carrick & Quas, 2006; Cook & Sobel, 2011; Harris & Koenig, 2006; Harris et al., 2006; Martarelli, Gurtner, et al., 2015; Martarelli & Mast, 2013; Martarelli, Mast, et al., 2015; Muris, Mayer, Freher, Duncan, & den Hout, 2010; Samuels & Taylor, 1994; Zisenwine et al., 2013)

Tel que mentionné précédemment, les enfants qui possèdent des connaissances spécifiques en lien avec la situation fictive se montreraient plus habiles à utiliser ces connaissances pour mieux distinguer et catégoriser le réel et la fantaisie (Carrick, Rush, & Quas, 2013; Cook & Sobel, 2011; Martarelli & Mast, 2013) En contrepartie, plus les enfants sont jeunes et plus ces derniers démontreraient de la difficulté à identifier et à catégoriser des stimuli fictifs qu'intégreraient à la fois des éléments fictifs et réels, comme une fée représentée par une jeune fille avec des ailes (Martarelli & Mast, 2013).

Cependant, un des principaux facteurs qui semble affecter la capacité des enfants à distinguer le réel du fictif serait la charge émotionnelle négative suscitée ou représentée par la situation fictive, en l'occurrence les situations effrayantes ou suscitant la peur (Carrick & Quas, 2006; Harris, Brown, Marriott, Whittall, & Harmer, 1991; Sayfan, 2008) En d'autres termes, plus une situation fictive susciterait de la peur chez un enfant, plus celui-ci aurait tendance à percevoir cette situation comme vraie. Selon Harris (2000, 2002) les enfants ressemblent aux adultes en ce qu'ils peuvent devenir absorbés et impliqués émotionnellement dans des événements imaginaires, malgré le fait qu'ils sachent que ces événements sont purement fictifs. C'est en fait pour cette raison qu'un adulte peut s'émerveiller, avoir peur ou s'émouvoir face à la scène d'un film; au même titre qu'un enfant peut avoir peur des

monstres, tout en sachant que ces derniers n'existent que dans son imagination, dans les livres ou encore dans les films (Harris, 2000, 2012).

### 1.5 Situations fictives, peurs réelles

D'un point de vue développemental, les peurs en lien avec les créatures imaginaires ou fictives auraient tendance à diminuer avec l'âge. Cependant, certains jeunes au début de leur adolescence continueraient à présenter des peurs en lien avec des créatures imaginaires ou fictives (Muris et al., 2000; Valkenburg, Cantor, & Peeters, 2000). Une étude portant sur le développement, les origines et les caractéristiques des peurs, des inquiétudes et des mauvais rêves chez des enfants âgés, entre quatre et 12 ans, indique que la plupart des enfants, entre sept et 12 ans, auraient identifié l'exposition à des émissions de télévision (par ex. : les nouvelles, films d'horreur, etc.) comme la cause principale de leurs peurs et mauvais rêves (Muris et al., 2000).

A ce propos et en lien avec le rôle des médias traditionnels, dans l'induction et le maintien de certaines peurs chez les enfants plusieurs auteurs avancent que la possibilité qu'un enfant soit affecté par le contenu (fictif ou non) des émissions de télévision, par exemple, serait associée, entre autres, à la capacité cognitive de l'enfant à distinguer le réel de l'imaginaire (Cantor, 2012; Cantor & Nathanson, 1996; Zisenwine et al., 2013). Par ailleurs, en âge préscolaire (3-5 ans), les enfants auraient plus tendance à être effrayés par les caractéristiques physiques des images projetées par les médias (par ex. : aspect visuel, couleur, grandeur, etc.); alors que chez les enfants plus âgés (9-12 ans), ces caractéristiques perdraient en importance, au détriment des propriétés plus conceptuelles et abstraites des stimuli phobogènes (par ex. : craintes en lien avec l'anticipation d'un danger non tangible : anticipation d'une souffrance en lien avec la pauvreté, maltraitance des animaux ou encore la possibilité

ou effets d'une guerre nucléaire) (Cantor, 2012; Valkenburg et al., 2000). Ainsi les enfants plus jeunes peuvent être effrayés par l'allure des créatures fantastiques comme les sorcières, les fantômes, les monstres ou encore des créatures ayant une allure effrayante (par ex. : une araignée noire avec des longues pattes poilues); alors que les enfants plus vieux seraient plutôt préoccupés par le danger potentiel perçu dans les scènes visionnées (par exemple : menace de blessure physique, petite araignée potentiellement venimeuse, musique d'un film annonçant une scène d'horreur etc.) (Valkenburg et al., 2000). Les enfants seraient aussi plus effrayés par les stimuli fictifs personnifiés, c'est-à-dire ceux qui comporteraient des caractéristiques animées, comme une araignée qui court vite, un monstre qui parle et poursuit une cible, etc., par opposition aux images fictives inanimées (Cantor, 1991; Vrijnsen, Fleurkens, Nieuwboer, & Rinck, 2009).

De plus, lorsque la situation fictive suscite une réaction émotionnelle négative intense, les enfants auraient tendance à se comporter comme si celle-ci était réelle (Bourchier & Davis, 2002; Harris et al., 1991). Par ailleurs, une situation fictive serait plus susceptible d'induire une réponse émotionnelle comme la peur si le contenu fictif éveille ou fait référence à une expérience négative déjà vécue par l'enfant. En d'autres termes, un enfant qui a peur des araignées serait plus susceptible d'éprouver de la peur lorsqu'il est exposé à l'image fictive d'une araignée qu'un enfant qui aurait une autre peur, comme celle des chiens ou des orages par exemple. De façon similaire un enfant qui a été témoin d'un incendie ayant causé des blessures ou des dommages matériels pourrait être plus affecté par les images d'un jeu vidéo mettant en scène des explosions, que ne le seraient les autres enfants de son âge (Samuels & Taylor, 1994).

## 1.6 Rôle des technologies numériques dans le développement et le maintien de la peur chez les enfants

Indépendamment de l'âge ou de la capacité des enfants à distinguer le réel de l'imaginaire, certains enfants demeurent à risque d'être effrayés par certaines images et informations fictives diffusées par les différentes technologies numériques (Zisenwine et al., 2013). Une recherche réalisée par Harrison et Cantor (1999) auprès d'une population universitaire indique que la plupart des participants (90%) auraient déjà éprouvé des réactions de peur vis-à-vis des stimuli transmis par les médias (par ex. : des émissions ou des films d'horreur). La plupart de ces expériences seraient survenues pendant l'enfance ou à l'adolescence et seraient caractéristiques d'au moins un type de phobie spécifique (i.e. animal, environnemental, situationnel, sang/injection/blessure et autres stimuli phobogènes). De plus, l'effet anxiogène de ces expériences semble persister au cours des années, puisqu'environ 26% de ces sujets, au moment de l'étude, rapportaient éprouver encore des symptômes résiduels d'anxiété, associés aux expériences mentionnées précédemment. En fait, une des hypothèses expliquant la différence entre les enfants et les adultes à l'égard des émotions générées par des situations fictives concernerait la capacité d'autorégulation des émotions. Par exemple, lorsqu'un adulte regarde un film d'horreur, il est capable de diminuer l'intensité de l'émotion suscitée en la rationalisant et en associant celle-ci au fait qu'il s'agit d'une situation fictive; alors que l'enfant même sachant que la situation n'est pas réelle, se laisserait submerger par la peur (Harris, 2000, 2012).

En résumé, plusieurs facteurs semblent jouer un rôle important dans la capacité de l'enfant à distinguer le réel du fictif (e.g. âge, capacités cognitives, état affectif, connaissances par rapport au stimulus, propriétés du stimulus, etc.), ainsi que dans l'impact du contenu fictif diffusé par les différentes technologies numériques dans le développement de certaines peurs et phobies infantiles (Carrick & Quas, 2006; Cook

& Sobel, 2011; Harris & Koenig, 2006; Harris et al., 2006; Samuels & Taylor, 1994). À l'ère où le virtuel côtoie de plus en plus le réel, très peu de données existent à propos de la capacité des enfants à distinguer le réel du virtuel.

### 1.6.1 La réalité virtuelle

Telle que définie par plusieurs auteurs, la réalité virtuelle (RV) désigne un ensemble de technologies qui permet à un individu d'interagir en temps réel avec un environnement virtuel tridimensionnel, tout en utilisant ses sens et ses habiletés naturelles (Wiederhold & Bouchard, 2014). Cette nouvelle technologie peut aussi se définir comme étant une forme d'interface avancée entre l'humain et l'ordinateur, qui permet à celui qui l'utilise de s'immerger et d'interagir naturellement avec l'environnement généré par un ordinateur (Pratt, Zyda, & Kelleher, 1995). En d'autres termes, à l'aide d'un équipement d'immersion (visiocasque muni d'écrans et d'écouteurs, ordinateur, manette de jeux ou gant interactif) l'individu est immergé dans un environnement tridimensionnel, dans lequel il calque son comportement sur celui de la vie réelle (Wiederhold & Bouchard, 2014).

### 1.6.2 Réalité virtuelle et cyberpsychologie

Les technologies numériques et leurs applications font maintenant partie intégrante du quotidien de milliers d'individus, surtout de celui des nouvelles générations. En psychologie clinique, l'intégration de la RV comme nouvelle forme d'exposition dans le traitement des troubles anxieux, notamment dans le traitement de la phobie spécifique, gagne de plus en plus d'intérêt autant chez les cliniciens que chez les individus qui cherchent à traiter leurs peurs (Silva, Bouchard, & Bélanger, 2012).

### 1.6.3 Sentiment de présence et les cybermalaises

Le sentiment de présence et l'incidence de cybermalaises constituent deux facteurs qui influencent de manière significative l'expérience de l'individu lors d'une

immersion en RV. Le succès de l'immersion en RV, et par conséquent le succès des interventions cliniques utilisant la RV, dépend du moins en partie, de la capacité de l'individu à se sentir comme s'il était «là», physiquement et psychologiquement, dans l'environnement virtuel. C'est ce que l'on appelle le sentiment de présence. Le sentiment de présence constitue en fait une des composantes importantes qui modèrent l'expérience en RV (Lombard & Ditton, 1997). Se sentir présent signifie que l'individu arrive à faire abstraction de la réalité objective et devient absorbé par l'environnement virtuel, au point de se comporter comme s'il s'y trouvait réellement. Plusieurs facteurs en lien avec le matériel utilisé pour l'immersion (par ex. : interface de visualisation, paramètres du casque d'immersion, vitesse des images, etc.), ainsi qu'avec les caractéristiques individuelles de l'utilisateur (par ex. : habiletés cognitives, propension à être présent dans l'environnement, expérience affective, expérience et habitude avec les technologies d'immersion, etc.) ou encore avec la tâche ou le contenu de l'environnement virtuel (par ex. : qualité des images, navigation, manipulation d'objets, locomotion, etc.) peuvent avoir un impact sur la capacité de l'individu à se sentir présent lors d'une immersion en réalité virtuelle (Oh, Bailenson, & Welch, 2018; Tyndiuk et al., 2007).

La sensation subjective de se sentir présent dans un environnement virtuel semble aussi fortement influencée par les cybermalaises (Gamito, Morais, Oliveira, Gamito, & Anastácio, 2006). Les cybermalaises consistent en un ensemble de symptômes désagréables et inconfortables qui peuvent se manifester pendant ou après une immersion en RV. Ces désagréments passagers peuvent se manifester sous forme de plusieurs symptômes (par ex. : nausées, malaises gastriques, étourdissements, vertige, maux de tête, fatigue oculaire, transpiration, désorientation dans l'espace, instabilité posturale, etc.) (Nichols, 1999; Sharples, Cobb, Moody, & Wilson, 2008). Ces effets secondaires induits par les immersions en réalité virtuelle seraient provoqués, en

partie, par un conflit découlant du contraste de l'information envoyée par les systèmes vestibulaire et proprioceptif, indiquant que le corps est en mode stationnaire, et les données envoyées par le système visuel informant le cerveau que le corps est en mouvement dans l'environnement virtuel (Flanagan, May, & Dobie, 2004). D'autres facteurs comme les caractéristiques techniques du système immersif (par ex. : champ de vision, lourdeur du casque), la nature et le contenu de la tâche virtuelle (par ex. locomotion, manipulation d'objets, durée de l'immersion, vitesse des images) ainsi des caractéristiques individuelles de l'utilisateur (par ex. : sensibilité au mal des transports, habitude avec les technologies d'immersion) peuvent contribuer et influencer l'incidence et l'intensité de cybermalaises lors d'une immersion en RV. Bien que désagréables, les symptômes des cybermalaises sont généralement de courte durée et réversibles (Wiederhold & Bouchard, 2014). Par ailleurs, les études réalisées au cours de la dernière décennie montrent que seulement une minorité d'individus présente ce type de difficultés (Botella et al., 2009; Bouchard, St-Jacques, Renaud, & Wiederhold, 2009).

#### 1.6.3.1 Présence et cybermalaises chez les enfants : état des connaissances

Il existe beaucoup d'études portant sur le sentiment de présence et sur les cybermalaises chez les adultes. Toutefois, bien qu'il s'agisse de deux composantes qui influencent la qualité de l'immersion en RV et qui servent souvent d'indicateurs de qualité pour les compagnies de développement de jeux vidéo (Chessa, Maiello, Borsari, & Bex, 2019; Terkildsen & Makransky, 2019) et dont les produits sont généralement destinés aux générations plus jeunes (Lauricella, Cingel, Blackwell, Wartella, & Conway, 2014), les caractéristiques de ces composantes chez les enfants et les adolescents ont été très peu étudiées (Bailey & Bailenson, 2017). Cependant, en ce qui concerne le sentiment de présence, des différences significatives entre les enfants, les adolescents et les adultes ont été rapportées (Bailey & Bailenson, 2017; Baumgartner et al., 2008; Hite et al., 2019; Sharar et al., 2007). Sharar et al. (2007)

par exemple, observent que les enfants (6-18 ans) rapportent des niveaux de présence et de réalisme plus élevés que les adultes (19-65 ans).

Selon les écrits scientifiques publiés jusqu'ici, ces différences seraient principalement associées à la maturation du cerveau, notamment au développement du cortex préfrontal et aux habiletés cognitives généralement associées à cette partie du cerveau (par ex. : fonctionnement exécutif; compréhension, raisonnement, planification et organisation visuospatial, capacités de contrôle et d'autorégulation émotionnelle, attention, mémoire) (Bailey & Bailenson, 2017; Baumgartner et al., 2008; Jäncke, Cheetham, & Baumgartner, 2009). Baumgartner et son équipe (2008) observent que certaines zones du cortex préfrontal s'activeraient différemment chez les enfants et les adolescents pendant une immersion en RV. Cette constatation laisse ainsi présager que les enfants seraient plus susceptibles de répondre aux stimuli visuels et auditifs de l'environnement spatial virtuel, tout en étant moins capables de réguler et de contrôler leur sentiment de présence pendant l'immersion. Quant aux adultes, ces derniers auraient montré une plus grande capacité de contrôle et de régulation de leur niveau de présence, en surveillant et en évaluant de manière critique les stimuli virtuels, et/ou, en détournant leur attention vers des processus mentaux internes d'autoréflexion. L'absence de ces stratégies d'autorégulation pendant l'immersion en RV chez les enfants serait tributaire de l'immaturation de certaines zones du cortex préfrontal, toujours en développement. Ces interprétations demeurent pour le moment préliminaires compte tenu le manque d'études sur le sujet.

D'un point de vue piagétien, entre six et 12 ans, les enfants qui utiliseraient la réalité virtuelle entrent dans le stade des opérations concrètes. Pendant cette période, la plupart des enfants seraient capables de conceptualiser et de raisonner logiquement. Toutefois, cette habileté requerrait toujours un rapport direct avec la réalité concrète. C'est aussi pendant cette période que l'on voit apparaître plusieurs habiletés de

raisonnement et de résolution de problèmes mathématiques impliquant entre autre, la compréhension des concepts de conservation et de réversibilité, mais cela toujours au sujet de phénomènes observables. C'est aussi pendant cette période que l'on verrait apparaître une plus grande capacité de discernement entre le réel et l'imaginaire.

Lorsque immergés en RV, les adultes seraient capables de se rassurer en se disant qu'ils se trouvent dans un environnement virtuel, tout en conservant la perspective qu'ils se trouvent aussi physiquement en sécurité, dans un endroit concret et physiquement réel (Bailey & Bailenson, 2017). Toutefois, de par la nature des technologies immersives, lors d'une immersion, les enfants se voient coupés de l'environnement physique par l'usage du casque d'immersion et peuvent se retrouver directement plongés dans le contenu de l'environnement virtuel. Or l'absence de repères physiques, de pair avec les stimulations sensorielles prodiguées par l'environnement virtuel, peuvent entraîner un défi chez l'enfant à maintenir la conscience qu'il se trouve dans un environnement virtuel et à reconnaître que celui-ci est en fait une représentation de la réalité, de sorte que la perception de réalisme et le sentiment de présence se verraient alors augmentés (Bailey & Bailenson, 2017). Ce phénomène ferait référence chez l'enfant au développement de la pensée symbolique ou pré-conceptuelle, soit plus particulièrement, à la capacité de l'enfant de reconnaître la relation qu'existe entre le symbole et son référent, soit au concept de double représentation (Troseth, Flores, & Stuckelman, 2019).

La double représentation repose sur la prémisse que tout objet symbolique (i.e. imaginaire, fictif, virtuel) possède une double nature, soit celle de l'objet en soi et celle de quelque chose d'autre (Deloache, 2010). Par exemple, l'image d'une fleur virtuelle en 3D, qui bouge et qui parle, constitue l'image d'une fleur qui existe visuellement en fonction du médium (écran de télévision, casque de RV, jeu interactif etc.) qui la projette. Bien que la fleur 3D n'existe pas dans la réalité, elle comporte

deux statuts : elle est à la fois une fleur virtuelle qui n'existe pas concrètement et la représentation d'un objet, une fleur, qui existe physiquement dans la nature. Chez l'enfant, l'habileté à reconnaître cette double nature des objets virtuels émergerait vers l'âge de trois ans et se développerait pleinement avec la maturation des fonctions exécutives (Bailey & Bailenson, 2017).

Avec l'avènement des technologies immersives, il est possible de créer des environnements virtuels très proches de la réalité et très riches sur le plan de la stimulation sensorielle (Bailey & Bailenson, 2017). Selon DeLoache (2010) plus la représentation d'un objet est saillante et attrayante et plus l'enfant aurait de la difficulté à percevoir celui-ci comme la représentation de quelque chose d'autre, que celle de la réalité qu'il perçoit visuellement. En d'autres termes, plus les caractéristiques du contenu virtuel seraient saillantes, réalistes, attrayantes et stimulantes, et plus grande deviendrait la difficulté pour l'enfant de se distancer et comprendre la double représentation de l'environnement virtuel (Troseth et al., 2019). Par conséquent, l'enfant éprouverait ainsi une plus grande de difficulté à discerner la nature fictive de l'environnement et de la tâche virtuels, considérant ces derniers comme réels.

Un autre aspect évoqué dans les études publiées pour expliquer les différences au niveau du sentiment de présence entre les enfants et les adultes concerne le concept de soi. En fait, certains auteurs avancent que si l'enfant n'a pas développé complètement sa conscience de soi, il pourrait confondre ce qu'il vit lors d'une immersion en RV avec ce qu'il vit dans la réalité (Bailey & Bailenson, 2017). Encore une fois, afin d'être capable de bien saisir la nature fictive de l'environnement virtuel, l'enfant devrait être capable de se représenter, en comprenant que son *soi* existe indépendamment de l'environnement virtuel et que les expériences qu'il y vit, ne sont en fait qu'une représentation des expériences qu'il pourrait vivre dans le monde

physique. Or, avec les technologies immersives, les enfants peuvent se voir plongés dans des représentations virtuelles qui semblent vraies, même lorsque le scénario serait impossible de se réaliser ou de se concrétiser dans le monde réel (par ex. : marcher sur l'eau ou encore couper des notes de musique avec un sabre laser comme dans le jeu vidéo 3D, *Beat Saber*). Selon Segovia et Bailenson (2009), certains enfants peuvent, à l'aide d'entités virtuelles comme un avatar, adopter des comportements ou vivre des expériences en RV et croire par la suite que ces expériences seraient concrètement survenues dans leur vie. Selon ces auteurs, la RV posséderait ainsi le potentiel d'induire de faux souvenirs chez certains enfants, ce qui signifierait qu'à travers l'immersion en R.V, la perception et conscience de soi se seraient altérées dans le temps. Ce phénomène s'expliquerait par le fait que la conscience de soi dans plusieurs contextes et la compréhension de l'aspect représentationnel de la pensée symbolique ou pré-conceptuelle (double représentation) ne seraient pas totalement acquises et que celles-ci continueraient à se développer au moins, jusqu'à l'âge de 12 ans (Thommen & Schirtz Nägeli, 2002). Cela voudrait également signifier que la RV peut avoir un effet sur le développement conceptuel des enfants (Bailey & Bailenson, 2017).

En résumé, les enfants et les adolescents présenteraient une tendance à vivre un niveau de réalisme et un sentiment de présence plus intenses que les adultes lorsqu'ils vivent une immersion en RV. Ces différences de perception et de comportement seraient liées à la maturation du cerveau et plus spécifiquement aux zones cérébrales du cortex préfrontal, associées au développement des fonctions exécutives, de la pensée symbolique, de la conscience de soi et de capacité à discerner le réel de l'imaginaire (Bailey & Bailenson, 2017; Simons, Henson, Gilbert, & Fletcher, 2008).

En ce qui concerne l'incidence des cybermalaises, l'état actuel des connaissances ne nous permet pas de documenter à l'aide de données empiriques, les caractéristiques

de ce phénomène chez les enfants. Certaines études donnent une appréciation de la capacité des systèmes ou des environnements virtuels à induire des cybermalaises, (Nolin et al., 2016), mais à notre connaissance aucune étude comparative, n'a à ce jour, porté sur l'analyse spécifique des cybermalaises chez les enfants et les adolescents.

#### 1.6.4 La réalité virtuelle et le traitement des phobies chez l'adulte

Plusieurs études montrent que les adultes, qu'ils souffrent d'une phobie ou non, démontrent moins de réticence à s'exposer à l'objet de leurs peurs par immersion dans la RV (in virtuo), plutôt que par exposition in vivo (Botella, Fernandez-Alvarez, Guillen, Garcia-Palacios, & Banos, 2017; Garcia-Palacios, Botella, Hoffman, & Fabregat, 2007; Garcia-Palacios, Hoffman, See, Tsai, & Botella, 2001). Par ailleurs, l'efficacité de l'exposition in virtuo chez les adultes a été largement documentée par des études empiriques comparant l'efficacité des deux formes d'exposition (in vivo versus in virtuo) (e.g., Michaliszyn et al., 2010), et par le biais de recension des écrits (Wiederhold & Bouchard, 2014) et de méta-analyses (Oprış et al., 2012; Powers & Emmelkamp, 2008).

#### 1.6.5 La réalité virtuelle et le traitement des phobies chez l'enfant

En contrepartie, seulement quelques études ont porté sur l'utilisation de la RV comme traitement de l'anxiété chez les enfants (Gutiérrez-Maldonado, Magallón-Neri, Rus-Calafell, & Peñaloza-Salazar, 2009; St-Jacques, Bouchard, & Bélanger, 2010; Wong Sarver, Beidel, & Spitalnick, 2014). Les résultats de celles-ci suggèrent que l'exposition in virtuo est aussi efficace dans le traitement de la phobie spécifique chez les enfants que ne l'est l'exposition in vivo. En tenant compte de la fascination des enfants pour les différentes technologies numériques ainsi que de leur facilité à manipuler et à intégrer ces dernières dans leur quotidien (Miller, Silva, Bouchard,

Bélangier, & Taucer-Samson, 2012), il serait possible que ceux-ci préfèrent la thérapie par exposition in virtuo à l'exposition in vivo. Afin de vérifier cette hypothèse, St-Jacques et l'équipe du Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO ont réalisé une des premières études impliquant la RV comme méthode exposition, auprès de 31 enfants arachnophobes, âgés entre huit et 13 ans. Dans cette étude, les chercheurs (St-Jacques et al., 2010) ont comparé la motivation d'enfants arachnophobes à poursuivre un traitement d'exposition in virtuo versus un traitement d'exposition in vivo. Le traitement destiné au groupe expérimental comportait quatre séances d'exposition in virtuo, suivies d'une séance d'exposition in vivo, alors que le groupe contrôle devait suivre cinq séances de thérapie par exposition in vivo. Étonnamment, les résultats de cette étude ont relevé que, contrairement à ce que l'on constate chez les adultes et chez les adolescents, l'utilisation de la RV n'a pas eu d'effet incitatif sur la motivation des enfants à suivre un traitement pour leur anxiété. Toutefois, en ce qui concerne l'efficacité du traitement dans la résorption de la phobie des araignées, les deux types d'exposition impliqués dans cette étude se sont révélés cliniquement et statistiquement comparables. Chez les deux groupes, aucune différence significative n'a été observée ni sur le plan de la progression clinique ni sur le plan des acquis thérapeutiques. Au terme de la dernière phase du traitement, les jeunes des deux conditions de traitement étaient capables d'affronter une tarentule lors d'une exposition in vivo.

#### 1.6.5 Les enfants appréhendent-ils la réalité virtuelle?

Lors d'un volet qualitatif de leur recherche et des discussions cliniques qu'ils ont eues avec les sujets en post-traitement, les chercheurs de l'équipe de St-Jacques (2010) rapportaient que les enfants ayant reçu uniquement les séances d'exposition in vivo se disaient craintifs à l'idée de vivre une immersion en RV, une expérience qu'ils n'avaient jamais vécue auparavant. Certains de ces enfants avaient par exemple peur

de rester coincés dans le visiocasque et de ne pas être capables de s'échapper si quelque chose d'effrayant devait leur arriver pendant l'exposition. L'écoute des enregistrements effectués auprès des enfants, après leur traitement In virtuo, permettait en outre de constater que certains enfants de ce groupe auraient aussi démontré une certaine appréhension avant de vivre l'immersion en RV: ils craignaient par exemple que les araignées virtuelles ne soient aussi effrayantes que dans un film d'horreur. Ces observations qualitatives suggèrent que les enfants phobiques pourraient appréhender de manière significative une immersion dans un environnement virtuel conçu pour traiter leur arachnophobie.

Une étude plus récente portant sur le traitement de l'anxiété sociale chez des enfants âgés entre huit et 12 ans montre par ailleurs que la RV est bien acceptée par les enfants ainsi que par leurs parents, du moins lorsque le programme de traitement est diffusé à l'aide d'un écran d'ordinateur plutôt que par l'utilisation d'un environnement immersif (Wong Sarver et al., 2014). En fait, Wong Sarver et son équipe de recherche ont utilisé un environnement scolaire virtuel, avec des avatars interactifs, afin d'évaluer la faisabilité, l'acceptabilité et la crédibilité d'un programme basé sur les principes de la thérapie cognitivo-comportementale (TCC) et visant la généralisation des habiletés sociales acquises à travers un programme d'entraînement et d'exposition. Onze enfants ont essayé le programme dans le bureau du psychologue pour ensuite l'installer à la maison, dans leur ordinateur personnel, afin de pratiquer les habiletés sociales acquises pendant la séance de traitement avec le psychologue. Les résultats de cette étude de faisabilité indiquent que tant les enfants, les parents que les cliniciens ayant participé à cette étude étaient satisfaits des résultats cliniques et se sont sentis confortables avec l'utilisation du matériel de RV (Wong Sarver et al., 2014).

L'intérêt exprimé par les enfants vis-à-vis la RV dans l'étude de Wong Sarver et al. (2014) vont à l'encontre des résultats de St-Jacques et al. (2010). Il faut toutefois souligner que, tant dans la méthodologie que dans ses objectifs, l'étude de Wong Sarver diffère de façon substantielle de l'étude de St-Jacques et al. : d'abord, cette dernière étude implique une immersion en RV, alors que Wong Sarver utilise des écrans pour présenter le programme d'intervention. Aussi, dans l'étude de Wong Sarver, les enfants auraient eu l'opportunité de se familiariser avec le programme de RV dans le bureau du psychologue avant de l'essayer à la maison, un milieu connu et rassurant et pouvaient compter en tout temps sur l'aide d'un adulte en cas de besoin; alors que dans l'étude de St-Jacques, l'immersion en RV relevait de l'inconnu et, même s'ils pouvaient compter sur la présence de la psychologue pendant l'exposition, les enfants arachnophobes se voyaient seuls dans l'environnement virtuel pour affronter des araignées dont le comportement demeurerait imprévisible. De plus, en comparaison avec l'étude de St-Jacques et al., les inquiétudes liées à l'anxiété sociale comportent un caractère plus abstrait par opposition à la peur immédiate suscitée par la présence d'un stimulus spécifique phobogène comme une araignée (Muris, Merckelbach, & Collaris, 1997). Ces différences peuvent expliquer les divergences observées au niveau de la motivation et de l'appréhension des enfants vis-à-vis les stimuli virtuels (par ex.: les jeunes sont plus susceptibles d'imaginer des stimuli phobiques monstrueux et effrayants, par opposition à des situations sociales anxiogènes). Par ailleurs, il serait plausible de penser que les enfants pourraient se sentir plus confiants et enclins à pratiquer à la maison des habiletés déjà acquises en séance, alors qu'ils se trouvent devant un écran d'ordinateur, plutôt qu'en affrontant leurs peurs en s'immergeant dans un environnement virtuel inconnu et imprévisible.

L'étude de St-Jacques et al. suggère donc que les enfants phobiques appréhendent significativement et de façon plus négative l'immersion en RV. Cependant, très peu d'études scientifiques permettent de documenter l'impact de ce type d'appréhension

lors de l'immersion en RV. Il reste que les enfants sont très souvent exposés à des représentations exagérées et de plus en plus réalistes d'insectes et de monstres visionnées à travers des dessins animés, des films d'horreur ou encore dans les jeux vidéo et productions 3D. Ces images peuvent nourrir l'imaginaire des enfants et contribuer à intensifier leur appréhension vis-à-vis la RV (Cantor, 2012; Valkenburg et al., 2000; Wilson, 2008). Au-delà du fait que les enfants anxieux soient plus susceptibles d'anticiper des expériences négatives et d'entretenir des biais cognitifs de dangerosité vis-à-vis des situations futures et inconnues (Dibbets, Fliek, & Meesters, 2015; Vasey & MacLeod, 2001), leur peur semble donc souvent intensifiée par le fait de penser ou d'imaginer des choses effrayantes (Muris et al., 1997; Sayfan, 2008). En définitive, même si la RV devient de plus en plus accessible, s'immerger dans un environnement virtuel conçu pour traiter des phobies demeure pour la majorité des enfants une expérience inédite qui relève de l'inconnu. Leurs attentes pourraient donc être influencées par leurs propres peurs (St-Jacques et al., 2010) ou encore par leurs perceptions et capacité à distinguer le réel de l'imaginaire (Cantor & Nathanson, 1996; Sayfan & Lagattuta, 2009).

### 1.7 Objectifs de la thèse

Cette recherche doctorale comporte trois objectifs: le premier a pour but de faire le portrait de l'utilisation et intégration des outils technologiques dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes, à travers une recension des écrits scientifiques. Cette recension aborde brièvement les avantages de l'intégration des TIC dans le traitement et la gestion de l'anxiété chez les jeunes. Elle permet de dresser le portrait des programmes d'intervention impliquant les différentes TIC, en particulier la RV. À ce jour, aucune étude n'a porté sur l'analyse des différences pouvant exister au niveau de la perception des attributs menaçants et de l'appréhension des stimuli virtuels

phobogènes (taille, apparence, dangerosité, etc.) chez les enfants. Les résultats de cette recension soulèvent l'hypothèse que les enfants phobiques appréhenderaient significativement l'exposition in virtuo. Le deuxième objectif de cette recherche doctorale consiste à investiguer s'il existe des différences significatives au niveau de l'appréhension des stimuli virtuels phobogènes (une araignée) entre trois groupes d'âge (enfants, adolescents, adultes). Le troisième objectif visera à vérifier si l'appréhension démontrée vis-à-vis les stimuli virtuels phobogènes relèverait plus spécifiquement de la peur des araignées ou serait plutôt associée à une symptomatologie d'anxiété plus générale.

## CHAPITRE II

### LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET LE TRAITEMENT DE L'ANXIÉTÉ CHEZ LES JEUNES

Cidália Silva, M. Ps<sup>1</sup> ., Stéphane Bouchard, Ph.D<sup>2</sup> ., et Claude Bélanger, Ph.D.<sup>1</sup>.

Chapitre publié en 2012 dans : Silva, C., Bouchard, S. & Bélanger, C. Intervention cognitivo-comportementale auprès des enfants et des adolescents, Tome 2 : Troubles de comportement. Sous la responsabilité de Lyse Turgeon et de Sophie Parent (Ed.). Québec, QC, Les Presses de l'Université du Québec (PUQ)\*.

---

<sup>1</sup> Département de psychologie, Université du Québec à Montréal

<sup>2</sup> Département de psychoéducation et de psychologie, Université du Québec en Outaouais

\*Chapitre figurant dans cette thèse conforme la version publiée

## RÉSUMÉ

Ce chapitre a pour objectif de présenter un portrait des programmes d'intervention qui intègrent des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes. À travers une recension critique des programmes d'intervention disponibles à ce jour, nous verrons comment le réseau Internet et les programmes d'intervention assistés par ordinateur, incluant la réalité virtuelle, constituent des outils cliniques prometteurs. Les programmes présentés dans ce chapitre se basent sur les principes de l'approche cognitivo-comportementale et ils ont fait l'objet d'études d'efficacité. Les avantages et les limites liés à chaque programme seront présentés, de même que les enjeux éthiques pouvant être soulevés par leur utilisation.

## 2.1 Les limites des techniques d'exposition traditionnelles

L'efficacité de l'approche cognitivo-comportementale dans le traitement des troubles anxieux a été démontrée à plusieurs reprises dans les travaux de recherche réalisés autant chez les adultes que chez les enfants. Le succès thérapeutique de cette approche est attribuable en grande partie à l'utilisation de techniques d'exposition (Barrett & Farrell, 2009; Carr, 2009; Cartwright-Hatton, Roberts, Chitsabesan, Fothergill, & Harrington, 2004). En dépit de l'efficacité de l'exposition, les conditions entourant sa mise en place ne sont pas toujours optimales et on observe parfois des contraintes pouvant nuire au bon déroulement du processus thérapeutique. En effet, que l'exposition se déroule en imagination ou in vivo, l'intervenant possède un contrôle limité sur l'environnement et sur certains paramètres entourant l'exposition (Bouchard, St-Jacques, Robillard, Côté, & Renaud, 2003). Par exemple, dans l'exposition en imagination, il est très difficile pour le thérapeute de savoir exactement ce à quoi s'expose le client pendant les exercices. Il est également difficile de prévoir précisément l'intensité de l'anxiété suscitée par le stimulus phobogène, qu'il soit imaginé ou réel.

En outre, la spécificité de certains troubles anxieux et de certaines situations anxiogènes entrave parfois le travail de l'intervenant et peut rendre l'exposition in vivo difficile, voire impossible. Pensons, par exemple, à l'imprévisibilité du comportement des animaux ou à l'incapacité à prévoir et à contrôler les conditions météorologiques. Des situations imprévisibles survenant pendant les exercices d'exposition peuvent aussi perturber le processus thérapeutique, en suscitant plus d'anxiété que prévu. Par exemple, dans le traitement d'une phobie des chiens, un enfant pourrait faire face dès les premières étapes à un chien qui se montre très excité et qui commence à aboyer ou à le mordiller. Un tel incident pourrait aussi discréditer

le processus thérapeutique aux yeux de l'enfant et nuire au lien de confiance envers le thérapeute. Pour un jeune qui souffre d'anxiété, affronter un stimulus phobogène s'avère souvent très difficile. Certains enfants, par crainte de se retrouver face à un objet ou une situation trop anxiogène au moment de l'exposition, peuvent même décider de mettre fin à leur démarche thérapeutique. Si la situation appréhendée se contrôle difficilement, sans que le jeune ne soit adéquatement préparé, l'anxiété déclenchée par le stimulus phobogène peut donc déclencher des comportements d'évitement. Il est donc primordial de bien préparer le jeune à l'exposition et d'essayer le plus possible de prévenir les difficultés.

L'exposition implique également des coûts économiques importants en ce qui a trait au temps et aux honoraires professionnels, en plus des coûts encourus par certains types d'exposition, par exemple dans le cas de la phobie des avions. Ces coûts peuvent empêcher les jeunes ou leur famille d'avoir accès à un traitement (Stephens & Joubert, 2001). D'autres facteurs associés à l'exposition in vivo peuvent limiter l'accessibilité aux services, comme la difficulté des jeunes à adhérer à un traitement, le manque de confidentialité du processus thérapeutique, la peur d'être stigmatisés, les horaires peu flexibles des familles ou encore le manque de ressources professionnelles spécialisées dans certaines régions (Rickwood, Deane, & Wilson, 2007). En plus de ces contraintes, le thérapeute doit également faire face à la difficulté de recruter des collaborateurs pour reproduire les conditions nécessaires au traitement de certains types d'anxiété. Par exemple, dans le traitement de la phobie sociale chez un enfant qui a peur de parler en classe, les participants requis pour recréer l'environnement anxiogène (la classe) ne sont pas nécessairement disponibles aux heures de la thérapie ni désireux de participer et de se plier au jeu, ou encore ne sont pas entièrement respectueux de la confidentialité.

Un des buts du traitement par exposition consiste à diminuer l'anxiété. Afin de favoriser une plus grande généralisation des gains thérapeutiques, le clinicien doit être en mesure de contrôler et de faire varier les différents paramètres du stimulus anxiogène. Dans certains cas, il s'avère parfois utile de pousser l'exposition au-delà des situations habituellement observées dans la vie de tous les jours. Par exemple, dans le traitement de l'arachnophobie, il est parfois utile d'amener l'enfant à toucher différents types d'araignées, incluant des araignées de grande taille, afin de défaire complètement le lien entre le stimulus phobogène et la perception de menace. Pour un jeune qui a peur des injections, l'exposition à divers contextes médicaux pourrait avoir comme impact de diminuer son niveau d'anxiété face à plusieurs situations de ce type. Le fait de contrôler et de varier les paramètres de l'exposition a pour but ultime de maximiser et de stabiliser les gains dans différents contextes, en exposant les clients au-delà de ce que les conditions naturelles ne le permettraient.

Toutefois, les limites de la réalité ainsi que le respect de certains principes éthiques réduisent considérablement la marge de manœuvre du thérapeute lorsqu'arrive le moment d'exposer ses clients à l'objet de leurs peurs. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le domaine de la santé mentale (ordinateurs portables, cellulaires, CD-ROM/DVD, Internet, environnements 3D, réalité virtuelle, etc.) offrent des alternatives aux méthodes d'exposition plus traditionnelles, tout en palliant plusieurs de leurs limites. Ces nouvelles technologies permettent de bonifier et de démocratiser l'offre des traitements psychothérapeutiques. Par exemple, l'utilisation d'environnements virtuels comme méthode d'exposition permet de simplifier plusieurs des contraintes thérapeutiques mentionnées précédemment, notamment en offrant un plus grand contrôle sur l'environnement et sur les stimuli phobogènes et en assurant une plus grande confidentialité du processus thérapeutique, tout en augmentant la désirabilité de l'intervention chez les jeunes.

Ce chapitre a pour objectif de présenter un portrait des programmes d'intervention qui intègrent des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes. À travers une recension critique des programmes d'intervention disponibles à ce jour, nous verrons comment le réseau Internet et les programmes d'intervention assistés par ordinateur, incluant la réalité virtuelle, constituent des outils cliniques prometteurs. Les programmes présentés dans ce chapitre se basent sur les principes de l'approche cognitivo-comportementale et ils ont fait l'objet d'études d'efficacité. Les avantages et les limites liés à chaque programme seront présentés, de même que les enjeux éthiques pouvant être soulevés par leur utilisation.

## 2.2 Internet et la santé mentale

En 2009, les données recensées par l'équipe de Pew Internet and American Life Project indiquaient que 93 % des jeunes nord-américains âgés de 12 à 17 ans utilisent Internet dans leur quotidien et que 89 % de ces jeunes y accèdent à partir de leur domicile (Jones & Fox, 2009). Les résultats de plusieurs études indiquent que les jeunes utilisent souvent les moteurs de recherche sur Internet non seulement pour effectuer des activités scolaires, mais aussi pour chercher de l'information et discuter de questions plus personnelles associées à leur santé physique ou mentale. Une étude indique par exemple que pour plusieurs jeunes âgés de 11 à 19 ans, Internet constitue la première source d'information dans le domaine de la santé (Gray, Klein, Noyce, Sesselberg, & Cantrill, 2005). Une autre étude révèle que la consultation de sites Internet reliés à la santé contribue à une plus grande utilisation des services de professionnels de la santé physique et mentale (Santor, Poulin, LeBlanc, & Kusumakar, 2007).

L'usage d'Internet chez les jeunes dépasse largement la fonction informative (Gray et al., 2005; Skinner et al., 2003). Ce nouveau média leur permet de communiquer à distance, d'entretenir un réseau social, de recevoir du soutien entre pairs et même du soutien clinique de la part d'un professionnel (Skinner et al., 2003). En raison de son accessibilité et de sa popularité auprès des jeunes, Internet prend en outre une place importante dans le développement des nouvelles méthodes d'intervention auprès des jeunes. À l'adolescence, l'anxiété suscitée par les nombreux changements propres à cette période peut causer énormément de souffrance chez les jeunes (Direction de la santé publique, 2003). Plusieurs se retrouvent seuls face à des questions ou des situations qui sont difficiles à aborder avec un adulte ou même avec leurs pairs (Levesque, 2007). Confidentiel et anonyme, Internet se présente comme une source d'information qui répond adéquatement à leurs besoins et à leur style de vie (Borzekowski & Rickert, 2001; Gould, Munfakh, Lubell, Kleinman, & Parker, 2002; Gray et al., 2005). Cet outil devient également très populaire auprès des jeunes parents dont les enfants présentent des problèmes d'anxiété (Walker & Murphy, 2009). Selon Reynolds et ses collaborateurs (2009), l'information obtenue par ce média influence de manière significative la prise de décisions de ces parents en ce qui concerne notamment le choix du meilleur traitement pour leur enfant.

### 2.3 L'intégration d'Internet dans le traitement de l'anxiété

Internet semble occuper une place prépondérante dans l'innovation des méthodes d'intervention clinique auprès des jeunes. Regroupées sous le terme général de cyberpsychologie, ces interventions peuvent impliquer un contact direct avec le thérapeute (e-therapy) ou encore se baser sur des programmes d'autotraitement disponibles sur le Web (web-based therapy) (Botella, Garcia-Palacios, Baños, & Quero, 2009). Dans ce type de traitement à distance, le client accède à un site Web, lit

l'information disponible, suit les instructions, complète parfois des questionnaires et fait des exercices suggérés en ligne. La thérapie peut aussi bien se dérouler en temps réel, de manière synchronisée (clavardage, webcam, téléconférence) ou encore de façon asynchrone à l'aide de textes, de messages audio ou d'enregistrements vidéo. Ces différents programmes de traitement peuvent s'offrir sur une base individuelle ou en groupe (Barak, Hen, Boniel-Nissim, & Shapira, 2008).

Dans le traitement des troubles anxieux, le caractère structuré et systématique de la thérapie cognitivo-comportementale fait en sorte que cette forme d'intervention peut être facilement adaptée et appliquée à l'aide des nouvelles technologies. Toutefois, la plupart des professionnels de la santé hésitent encore à les intégrer dans leur pratique. Cette réticence pourrait s'expliquer entre autres par la crainte que l'utilisation de ces nouveaux outils nuise à l'établissement d'une bonne relation thérapeutique. Le manque de balises déontologiques régissant l'utilisation des nouveaux médias électroniques dans le domaine clinique et le manque de connaissances pourraient également contribuer à une perception négative chez les professionnels (Baror, 2010). Les jeunes diplômés seraient néanmoins plus ouverts à la possibilité d'intégrer les nouveaux médias électroniques dans leur pratique professionnelle (Baror, 2010).

La prochaine section sera consacrée à la description du programme de webthérapie *BRAVE-ONLINE* et d'un ensemble de programmes d'intervention assistés par ordinateur (computer assisted program, CBT) qui incluent l'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles anxieux et de la douleur chez les enfants. La majorité des programmes sont encore dans leur phase de développement et d'expérimentation. Ils sont généralement conçus à partir de protocoles de traitement basés essentiellement sur l'approche cognitivo-comportementale, dont l'efficacité a été démontrée auprès des jeunes enfants présentant un trouble anxieux. L'approche cognitivo-comportementale inclut plusieurs stratégies, comme l'éducation sur les

symptômes, la restructuration cognitive, l'entraînement à la résolution de problèmes et l'exposition aux stimuli phobogènes.

### 2.3.1 Un programme en ligne le *BRAVE-ONLINE*

Créé par l'équipe de Spence et al. (2006) en Australie, le programme *BRAVE ONLINE* constitue un bon exemple de programme de web-thérapie destiné aux jeunes souffrant d'anxiété et à leurs parents. Le programme *BRAVE-ONLINE* est en fait une adaptation de *BRAVE*, un programme d'intervention clinique traditionnelle (non en ligne) validé et basé sur les prémisses théoriques et empiriques tirées de recherches sur les déterminants psychosociaux de l'anxiété chez les enfants, ainsi que sur les données probantes sur les traitements de type cognitivo-comportemental pour les enfants anxieux (pour des références et plus d'information, voir Spence et al., 2008). Les objectifs thérapeutiques de *BRAVE-ONLINE* visent essentiellement l'apprentissage de stratégies de gestion de l'anxiété, soit l'identification des réactions physiologiques liées à l'anxiété, la relaxation, la résolution de problèmes, la restructuration cognitive et l'exposition graduelle avec auto-renforcement. Les sessions destinées aux parents sont basées sur l'éducation. Elles ont pour but d'aider les parents à accompagner et à soutenir leurs enfants pendant la thérapie, en particulier lors des moments les plus anxiogènes, par exemple lors des exercices d'exposition.

*BRAVE-ONLINE* est disponible en deux versions : une pour les enfants âgés de 7 à 12 ans, comportant 16 sessions, et l'autre pour les adolescents, comportant 20 sessions. Ces versions incluent respectivement six et sept sessions pour les parents. Dans la version pour les enfants, les auteurs utilisent un super-héros en dessins animés, alors que dans la version pour les adolescents, des personnages réels agissent à titre de modèles pour les jeunes. Comme il s'agit d'un programme d'intervention en ligne

(web-thérapie), les sessions de traitement sont disponibles hebdomadairement sur le site Internet de *BRAVE-ONLINE*. Chaque semaine, pendant environ 60 minutes, les jeunes doivent consulter des pages Web qui comportent plusieurs exercices thérapeutiques. Le contenu, la structure et la durée de chaque séance reprennent sensiblement les mêmes caractéristiques de la thérapie cognitivo-comportementale traditionnelle. Les activités comprennent des jeux ou des activités interactives, comme des lectures, des exercices de type questions/réponses illustrés par des exemples ou des jeux questionnaires (quiz). Tout au long du programme, l'intégration et la compréhension des jeunes sont évaluées à l'aide de questions à court développement. Comme la progression clinique se fait de façon graduelle, le passage d'une étape à l'autre se fait seulement quand le jeune montre un niveau de compréhension satisfaisant. Pour les enfants plus jeunes, la compréhension des concepts clés est assurée et renforcée par des messages automatiques (bulles de texte) qui apparaissent chaque fois que l'enfant inscrit une réponse. Le programme propose également des activités à faire pendant la semaine à l'école ou à la maison.

Ces activités doivent être accompagnées d'un compte rendu écrit afin d'assurer le suivi et d'encourager l'application des stratégies apprises à des situations anxiogènes personnelles et ainsi favoriser la généralisation des acquis thérapeutiques à la vie de tous les jours.

Dans le but de favoriser la conformité au traitement et de prévenir l'abandon, les jeunes doivent établir dès le début une relation avec un thérapeute (a brave trainer), à travers un jeu de questions-réponses qui leur permet de faire connaissance. À la fin de chaque étape du traitement, les jeunes reçoivent un message de la part de leur thérapeute les félicitant d'avoir réussi les activités prescrites, de même qu'un message leur rappelant la date et l'heure de leur prochaine séance de traitement. Les réponses aux exercices et les comptes rendus des jeunes sont enregistrés dans une section

réservée au thérapeute, ce qui lui permet de superviser le traitement et d'assurer de manière hebdomadaire un suivi personnalisé. Ce suivi est offert sous forme de messagerie électronique. Les messages ont pour objectifs de clarifier certains concepts et d'orienter les jeunes dans leur traitement, mais surtout de renforcer leurs efforts et leurs succès.

Le programme comprend par ailleurs un certain nombre de suivis par téléphone. Au début, le thérapeute contacte le jeune et ses parents afin de leur expliquer les modalités du traitement. Au moment de la préparation à l'exposition, un appel téléphonique d'environ 30 minutes permet de vérifier la faisabilité de la hiérarchie d'exposition et d'aider les parents à accompagner leur jeune dans cette démarche. L'implication des parents à cette étape-ci du traitement semble cruciale lorsque le programme est utilisé auprès des enfants plus jeunes. Chez les adolescents par contre, la participation des parents et du thérapeute dans le programme devient moins importante et la hiérarchie d'exposition est établie individuellement par le jeune au cours de deux sessions de traitement en ligne (Spence et al., 2008).

Le programme *BRAVE-ONLINE* a été utilisé dans le traitement de l'anxiété de séparation, de l'anxiété sociale, de l'anxiété généralisée et de la phobie spécifique chez des enfants et des adolescents. Les études portant sur l'utilisation de ce programme suggèrent qu'il peut être administré de manière individuelle (March, Spence, & Donovan, 2009; Spence et al., 2008) ou en groupe (Spence, Holmes, March, & Lipp, 2006). Toutefois, peu de données sont disponibles quant à la modalité de groupe. Selon une étude effectuée par March et ses collaborateurs (2009) auprès de 73 enfants âgés de 12 à 17 ans, *BRAVE-ONLINE* obtient des résultats semblables à ceux obtenus pour les thérapies cognitivo-comportementales traditionnelles en ce qui concerne la satisfaction des jeunes et la crédibilité du programme. Quant à l'efficacité clinique, à la fin du traitement, 30 % des jeunes

ayant suivi le programme *BRAVE-ONLINE* ne présentent plus de diagnostic pour leur trouble d'anxiété primaire, comparativement à 10 % des jeunes n'ayant reçu aucune forme d'intervention. Les acquis thérapeutiques semblent par ailleurs se maintenir et même s'améliorer dans le temps, puisque six mois après la fin du traitement, le pourcentage de succès passe de 30 % à 75 % chez le groupe recevant le traitement par le truchement d'Internet. La proportion des jeunes qui initialement présentaient plusieurs difficultés d'anxiété en comorbidité avec leur trouble d'anxiété primaire et qui au posttest (six mois après la fin du programme) ne présentent plus aucun diagnostic de trouble anxieux comorbide augmente également de 16,7 % à 60,7 %. Cependant, l'absence de groupe contrôle lors de la relance six mois après l'intervention limite les conclusions sur l'efficacité réelle de *BRAVE-ONLINE* dans la diminution des symptômes anxieux. En d'autres termes, il est difficile de distinguer les gains thérapeutiques relevant du programme *BRAVE-ONLINE* de ceux dus à l'évolution des symptômes anxieux dans le temps.

Dans une autre étude, Spence et al. (2006) ont réparti 72 enfants âgés de 7 à 14 ans dans les trois conditions suivantes : 1) un groupe de traitement basé sur le programme *BRAVE* administré en groupe, 2) un groupe de traitement combinant le programme *BRAVE* et des sessions de *BRAVE-ONLINE* et 3) un groupe contrôle issu d'une liste d'attente. Le programme de traitement comportait dix sessions de traitement pour les enfants, six sessions pour les parents et trois sessions de suivi post-traitement. Dans la première condition, le programme *BRAVE* a été administré sous forme de thérapie de groupe traditionnelle, alors que dans la deuxième condition, le groupe de traitement combiné a reçu la moitié des sessions sous la forme de thérapie de groupe traditionnelle et l'autre moitié sous la forme de sessions par Internet. Ce groupe a aussi reçu les suivis post-traitement par l'intermédiaire d'Internet. Les sessions de traitement destinées aux parents de ce dernier groupe ont également été prodiguées par ce moyen. Le groupe contrôle n'a reçu aucun traitement. Après les dix sessions de

traitement, 65 %, 56 % et 13 % des jeunes de chaque groupe respectivement ne présentaient plus le diagnostic d'anxiété pour lequel ils avaient consulté. En comparant les résultats obtenus par les deux groupes de traitement à ceux du groupe contrôle, les résultats des deux premiers groupes s'avèrent cliniquement significatifs. De plus, la différence entre le groupe de traitement traditionnel et le groupe combiné n'est pas significative. Douze mois après la fin du traitement, la différence entre les deux groupes de traitement n'est toujours pas significative. Le pourcentage des jeunes ne présentant plus les critères diagnostiques pour aucun trouble anxieux est alors de 84 % pour le groupe clinique traditionnel et de 61 % pour le groupe combiné. Même si ce pourcentage est plus élevé dans le groupe traditionnel, la différence n'est pas significative sur le plan statistique.

Il est important de noter que les deux études portant sur l'efficacité de *BRAVE-ONLINE* comportent plusieurs limites méthodologiques. Entre autres, l'absence d'un groupe de comparaison lors des suivis post-traitement empêche d'éliminer l'effet du passage du temps dans la diminution de l'anxiété (March et al., 2009; Spence et al., 2008; Spence et al., 2006). De plus, dans les deux études, le manque d'un groupe témoin adéquat rend difficile la comparaison des résultats. Dans l'étude de Spence et al. (2006), par exemple, les résultats n'ont pas pu être comparés à un groupe recevant uniquement le programme de web-thérapie, ce qui rend difficile l'identification des variables pouvant expliquer les gains thérapeutiques obtenus grâce à ce programme. La combinaison du programme *BRAVE* version traditionnelle avec des séances de web-thérapie vient contaminer les résultats et rendre impossible la distinction entre les gains thérapeutiques relevant du programme *BRAVE-ONLINE* de ceux obtenus grâce au programme de thérapie de groupe traditionnelle (Spence et al., 2006).

L'apport particulier du programme de web-thérapie devient alors difficile à évaluer. Cependant, les auteurs de ces deux études arrivent à la conclusion qu'en l'absence

d'un traitement impliquant un contact direct avec le thérapeute, ce type de programme entraîne une diminution significative des symptômes anxieux chez les jeunes. L'utilisation de *BRAVE-ONLINE* devient particulièrement intéressante dans la mesure où il permet d'augmenter et d'améliorer l'accessibilité aux services d'aide psychologique.

### 2.3.2 Les programmes d'intervention sur CD-ROM

Plusieurs chercheurs se sont également questionnés sur la faisabilité et sur l'efficacité de l'utilisation de logiciels informatiques dans le traitement de l'anxiété, que ce soit sous forme d'outils cliniques pour les enfants ou sous forme de programmes d'autotraitement pour les adolescents.

#### 2.3.2.1 Le programme *Camp Cope-A-Lot: The Coping Cat CD-ROM*

Il existe très peu de programmes de traitement offerts à l'aide d'un ordinateur pour traiter les troubles anxieux chez les enfants. Le *Camp Cope-A-Lot : The Coping Cat CD-ROM* (Khanna & Kendall, 2010) est un des rares logiciels de traitement interactif qui existe actuellement. Il est basé sur quelques composantes du programme de thérapie cognitivo-comportementale *Coping Cat* de Kendall et Hedtke (2006). Il nécessite un minimum d'accompagnement professionnel. Il s'adresse à des enfants âgés de 7 à 13 ans souffrant d'anxiété de séparation, d'anxiété sociale ou d'anxiété généralisée. Il comporte 12 sessions de traitement. Les stratégies thérapeutiques sont les mêmes que celles du *Coping Cat* et comprennent la gestion des émotions, l'entraînement à la relaxation, la restructuration cognitive, la résolution de problèmes et l'exposition. Un système de renforcement est également prévu.

Le programme se déroule dans un camp de vacances virtuel où le jeune, en compagnie d'autres campeurs également virtuels, vit différentes aventures amusantes, mais en même temps très anxiogènes. Il doit, entre autres, se rendre dans un parc

d'amusement, effectuer une représentation artistique, entrer en contact avec une nouvelle personne, parler en public et dormir dans l'obscurité. Durant les six premières sessions, l'enfant avance à son rythme, de manière autonome. L'objectif de ces sessions est d'aider le jeune à développer des stratégies de gestion de l'anxiété de manière à comprendre et à se préparer aux exercices d'exposition in vivo. Les sessions subséquentes sont dédiées aux activités d'exposition et doivent être complétées avec l'aide d'un professionnel de la santé (coach). C'est également le coach qui présente deux sessions d'information aux parents lors de la troisième et de la septième session.

Le programme *Camp Cope-A-Lot : Coping Cat CD-ROM* est conçu de manière à guider l'enfant étape par étape dans la planification et la réalisation des exercices d'exposition en imagination et in vivo. Ces exercices comportent différents niveaux d'anxiété et sont illustrés par une série de vidéos et d'exemples animés. À la fin de chaque étape ou lorsqu'il remet ses devoirs, l'enfant est récompensé en ayant du temps pour jouer à un jeu vidéo. Les exercices à faire à la maison sont présentés sous forme de défis que l'enfant doit réaliser et enregistrer par écrit dans un cahier de notes séparé.

L'utilisation clinique de ce logiciel de traitement ne requiert pas une formation spécialisée en psychologie. Il a été conçu de manière à être utilisé par une large variété de professionnels œuvrant auprès des enfants, dans différents milieux (hôpitaux, cliniques privées, écoles, etc.). Le *Camp Cope-A-Lot : The Coping Cat CD-ROM* constitue donc un outil d'appoint qui peut contribuer à optimiser les services offerts aux enfants, surtout dans les milieux où les ressources professionnelles spécialisées dans le traitement de l'anxiété par l'approche cognitivo-comportementale sont rares.

Sur le plan de la validation empirique de ce programme, des données obtenues auprès de vingt enfants âgés de 7 à 12 ans et de huit thérapeutes d'orientation cognitivo-comportementale font état d'opinions favorables face au programme. Une deuxième étude portant sur l'acceptabilité, la faisabilité et les effets de ce logiciel a été récemment publiée (Khanna et Kendall, 2010). Cette étude porte sur un groupe de 49 enfants anxieux âgés de 7 à 13 ans et sur un groupe de psychologues d'approches variées possédant peu ou pas d'expérience clinique dans l'application des techniques de traitement cognitivo-comportemental. Trois groupes de traitement ont été formés : 1) un groupe recevant le programme d'intervention sur CD-ROM, 2) un groupe recevant 12 séances de thérapie individuelle de type cognitivo-comportemental et 3) un groupe recevant un programme d'éducation et de soutien. Les jeunes assignés à ce dernier groupe reçoivent 12 sessions comportant 30 minutes d'information sur l'anxiété et de soutien de la part d'un thérapeute et 20 minutes de jeu libre sur l'ordinateur (pour plus d'information, voir Khanna et Kendall, 2010). Les résultats de cette étude indiquent qu'à la fin du traitement, 70 %, 81 % et 19 % des jeunes de chaque groupe respectivement ne présentent plus le diagnostic d'anxiété principal à l'origine du traitement. Les thérapeutes rapportent aussi que le niveau de fonctionnement a augmenté de manière significative chez les enfants des deux premiers groupes comparativement au groupe d'éducation et de soutien. Les chercheurs ne rapportent pas de différence significative entre le niveau de satisfaction des parents vis-à-vis des trois programmes d'intervention. Un des aspects intéressants de cette étude concerne le fait que le protocole du programme *Camp Cope-A-Lot : Coping Cat CD-ROM* reçoit un niveau d'adhésion significatif chez les jeunes thérapeutes. Les parents et les enfants trouvent les trois programmes de traitement acceptables. Cette étude montre que le programme *Camp Cope-A-Lot : Coping Cat CD-ROM* est faisable et qu'il pourrait être utilisé chez les jeunes ayant un trouble d'anxiété primaire sans comorbidité. Cependant, il existe peu de données empiriques sur ce programme et les études sur son efficacité comportent un certain nombre de

limites méthodologiques (échantillon restreint, peu ou pas de suivi posttraitement, etc.).

Malgré le fait qu'il existe peu de données empiriques sur son efficacité, le logiciel est déjà en vente sur Internet (<http://www.cope-a-lot.com>). Il comprend un script de relaxation pouvant être téléchargé, une sélection de vidéos présentant des enfants engagés dans le processus d'exposition, le système de renforcement, le matériel de traitement ainsi qu'une version imprimable du manuel de l'accompagnateur et du cahier de travail pour le jeune.

#### 2.3.2.2 Le programme d'autotraitement pour adolescents : *The Cool Teens CD-ROM*

Pour les adolescents, un traitement semblable est offert à l'aide du logiciel *Cool Teens CD-ROM*, un programme d'autotraitement suivant aussi les principes de la thérapie cognitivo-comportementale. Il comprend de l'éducation, des techniques de restructuration cognitive et de l'exposition, de même que des stratégies d'adaptation plus générales comme la résolution de problèmes et le développement de l'estime de soi, ainsi que des stratégies de maintien des acquis et de prévention de la rechute. Le programme est conçu pour aider les jeunes qui présentent des difficultés d'anxiété généralisée, d'anxiété sociale, d'anxiété de séparation, une phobie spécifique ou des traits obsessionnels-compulsifs. Il est divisé en huit modules. Si l'on compare le *Cool Teens CD-ROM* aux programmes de traitement présentés précédemment, son contenu est moins structuré. Les jeunes sont libres de progresser à leur rythme et d'établir une séquence personnalisée de modules à compléter. Leur progression à travers les étapes du programme s'effectue selon la gravité de leurs symptômes ou en fonction du temps qu'ils peuvent consacrer à leur thérapie. Nonobstant le fait que ce logiciel soit conçu pour être utilisé de manière flexible et autonome, un minimum d'accompagnement professionnel s'avère nécessaire afin d'assurer la progression de

l'adolescent et de le soutenir. Tout comme dans le programme *BRAVE-ONLINE*, cet accompagnement peut être offert sous forme de brefs contacts téléphoniques ou encore par messagerie électronique. Même s'il est ponctuel, cet accompagnement professionnel semble aider le jeune à garder son intérêt et sa motivation envers la thérapie. Étant donné qu'il s'agit d'un programme d'autotraitement, les parents ne jouent pas un rôle actif. On recommande toutefois au jeune de trouver un mentor ou un accompagnateur (ami, parent ou autre personne significative) qui l'aidera à intégrer les apprentissages et lui prodiguera au besoin du soutien lors des moments les plus difficiles du traitement.

L'efficacité du *Cool Teens CD-ROM* a peu été examinée. Cunningham et ses collègues (2009) ont mené une série d'études de cas auprès de cinq adolescents. Les modules de traitement étalés sur 12 sessions avaient une durée de 15 à 30 minutes. Un suivi par téléphone était assuré par un psychologue d'orientation cognitivo-comportementale sur une base bimensuelle. À la fin du programme, on observe une diminution significative des symptômes d'anxiété chez deux des cinq participants. Trois mois plus tard, les deux jeunes en question ne présentaient plus le diagnostic d'anxiété principal pour lequel ils avaient consulté.

Ces résultats s'inscrivent dans la phase d'exploration et de validation cliniques du *Cool Teens CD-ROM*. Afin d'augmenter la validité clinique du programme, l'équipe de Cunningham mène actuellement une étude de plus grande envergure auprès de 150 adolescents ayant un trouble anxieux (Cunningham, Rapee, & Lyneham, 2006a; Cunningham & Wuthrich, 2007). En plus de vérifier l'efficacité du programme, l'étude vise aussi à évaluer la satisfaction des jeunes par rapport à cette nouvelle forme de traitement, notamment en ce qui concerne la capacité du programme à préserver leur confidentialité et à diminuer les stigmates associés à l'usage des services en santé mentale (Cunningham, Rapee, & Lyneham, 2006b).

### 2.3.3 La réalité virtuelle

Une des grandes avancées de la technologie dans le traitement de l'anxiété est probablement l'utilisation de la réalité virtuelle comme méthode d'exposition (Botella et al., 2009). La réalité virtuelle désigne un ensemble de technologies qui permet à un individu d'interagir en temps réel avec un environnement virtuel tridimensionnel tout en utilisant ses sens. Cette nouvelle technologie peut aussi se définir comme une forme d'interface avancée entre l'humain et l'ordinateur, qui permet à celui qui l'utilise de s'immerger et d'interagir naturellement avec l'environnement créé par un ordinateur (Pratt et al., 1995). L'individu est donc immergé dans un environnement dans lequel il se comporte comme dans la vie réelle (Wiederhold & Wiederhold, 2005). Cette immersion s'effectue grâce à un équipement composé généralement d'un casque muni d'écrans et d'écouteurs, d'un ordinateur, d'une manette de jeux et d'un gant interactif.

À ce jour, très peu d'études ont porté sur l'utilisation de la réalité virtuelle comme méthode de traitement de l'anxiété chez les enfants et les adolescents. Bouchard et al. (2007) ont réalisé une étude-pilote auprès de neuf enfants et adolescents arachnophobes âgés de 8 à 15 ans. Les résultats montrent qu'un programme d'exposition graduelle en réalité virtuelle comportant 7 sessions permet de réduire les symptômes d'anxiété (St-Jacques, 2007). Dans une autre étude réalisée auprès de 31 jeunes arachnophobes âgés de 8 à 16 ans, St-Jacques, Bouchard et Bélanger (2010) ont comparé un traitement d'exposition en réalité virtuelle à un traitement d'exposition in vivo. Le traitement de réalité virtuelle comportait quatre séances d'exposition à un environnement virtuel, suivies d'une séance d'exposition in vivo, alors que l'autre traitement comportait cinq séances d'exposition in vivo. Les résultats montrent que les deux types d'exposition sont comparables en ce qui a trait à la diminution de la peur des araignées. Dans la dernière phase du traitement, tous les

jeunes sont capables d'être exposés in vivo à une tarentule. Toutefois, contrairement à ce qui était attendu, la réalité virtuelle ne semble pas avoir d'effet bénéfique sur la motivation des enfants à suivre un traitement. Ces résultats sont contraires à ce qui est habituellement observé chez les adultes ou chez les adolescents plus âgés.

Malgré l'obtention de résultats prometteurs dans ces deux études, St-Jacques et ses collègues (2010) notent que plusieurs enfants manifestent une certaine crainte vis-à-vis l'immersion en réalité virtuelle, surtout en début de traitement. Cette crainte pourrait s'expliquer par le fait qu'avant l'immersion, certains enfants appréhendent l'immersion en réalité virtuelle en imaginant que celle-ci ressemble à un film d'horreur. Les enfants pourraient aussi entretenir des scénarios catastrophiques tels que rester coincé dans le matériel d'immersion ou encore être incapable de s'échapper si un danger devait se présenter. Il ne faut pas conclure toutefois que l'utilisation de la réalité virtuelle auprès des enfants ne comporte pas d'intérêt clinique. Cette modalité thérapeutique doit cependant être mieux présentée aux jeunes. Si la valeur ajoutée de la réalité virtuelle peut sembler limitée dans le traitement d'une phobie simple comme l'arachnophobie, elle prend toute son importance pour les troubles d'anxiété où les stimuli in vivo sont difficiles à recréer, comme dans l'anxiété sociale ou l'état de stress post-traumatique.

Afin d'évaluer la perception des enfants vis-à-vis des stimuli avant d'être immergés dans un environnement virtuel, Silva, Bouchard et Bélanger (2011) ont mené une étude sur l'appréhension des stimuli virtuels phobogènes auprès de 540 individus de la population générale, âgés de 7 à 60 ans. Les analyses montrent que les enfants et les adultes appréhendent différemment les stimuli virtuels phobogènes, dans ce cas-ci des araignées. Avant d'entrer dans un appartement virtuel, les enfants sont plus enclins à penser que l'araignée virtuelle sera plus grosse, plus effrayante et plus dangereuse par comparaison aux adultes, indépendamment de leur niveau initial de

peur. Les résultats montrent aussi que plus l'appréhension est élevée, plus l'intensité de la peur réellement ressentie par les enfants envers l'araignée virtuelle, sera élevée. Ces résultats se révèlent très intéressants sur le plan clinique, car ils indiquent une appréhension beaucoup plus grande envers les stimuli virtuels chez les enfants que ce que l'on observe chez les adultes. Ils suggèrent qu'avant d'exposer un enfant anxieux en réalité virtuelle, le thérapeute doit prendre soin de bien le préparer et de le rassurer. Sachant que les enfants ont, de manière générale, un imaginaire très fertile et que les enfants anxieux ont une plus grande tendance à anticiper les événements futurs de manière négative (Muris, Meesters, Smulders, & Mayer, 2005), cette étape devient essentielle avant l'exposition.

La réalité virtuelle s'avère également un outil clinique fort intéressant pour traiter d'autres types de difficultés pouvant être vécues par les jeunes. Gutiérrez- Maldonado et al. (2009) ont également utilisé la réalité virtuelle pour traiter des comportements de refus scolaire reliés à la peur d'événements fâcheux pouvant survenir à l'école (intimidation, extorsion, peur d'être critiqué ou peur des examens). Dans cette étude, 36 jeunes Mexicains âgés de 10 à 15 ans ont été assignés aléatoirement à un groupe recevant 6 sessions de traitement ou à un groupe contrôle ne recevant aucun traitement. Le traitement incluait l'entraînement à la relaxation, des exercices d'exposition en imagination et l'exposition virtuelle. L'exposition virtuelle comportait plusieurs niveaux d'intensité. Les jeunes devaient d'abord se rendre à l'école et ensuite trouver leur salle de classe, en se déplaçant dans des corridors où ils croisaient un nombre croissant d'élèves intimidants. Une fois dans la classe, les jeunes devaient se trouver une place pour s'asseoir, résoudre des problèmes au tableau et s'exposer aux critiques des camarades de classe et de l'enseignante. Les jeunes ayant reçu le traitement ont vu leurs symptômes d'anxiété et leurs comportements d'évitement diminuer de manière significative. Ces résultats sont

intéressants, mais puisque l'exposition en réalité virtuelle a été combinée à des séances d'exposition en imagination, le rôle précis de chacune de ces méthodes dans la diminution de l'anxiété est difficile à départager. Les quelques études sur la réalité virtuelle illustrent l'intérêt grandissant de cette technologie pour effectuer l'exposition. La méthode d'exposition par réalité virtuelle semble intéressante et de nouvelles applications sont en cours de validation avec des enfants, notamment pour réduire les symptômes d'anxiété sociale.

#### 2.3.3.1 La gestion de l'anxiété par la réalité virtuelle en médecine pédiatrique

La réalité virtuelle est aussi utilisée comme outil de gestion de l'anxiété en médecine, comme technique d'analgésie par distraction présentée aux enfants sous forme de jeux 3D. Dans ces situations, les enfants associent souvent l'environnement virtuel à une expérience ludique plutôt qu'anxiogène. Cette technique est surtout utilisée chez des enfants dont la condition médicale nécessite des interventions intrusives et douloureuses. Les procédures médicales sont alors réalisées pendant que l'enfant est concentré à jouer à un jeu en réalité virtuelle. En oncologie par exemple, les travaux de Gershon et al. (2004) et de Wolitzky et al. (2005) montrent que cette méthode diminue la douleur et l'anxiété pendant l'implantation d'une chambre à cathéter intraveineux chez des jeunes âgés de 7 à 19 ans. L'effet analgésique de l'immersion en réalité virtuelle a également été observé lors d'interventions plus simples tels que le traitement de blessures mineures ou une prise de sang (Lange, Williams, Fulton, & Craigie, 2006; Reger et al., 2003), la gestion de la douleur aiguë chez les enfants brûlés (Chan, Chung, Wong, Lien, & Yang, 2007; Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005) ou les ponctions lombaires chez les enfants cancéreux (Windich-Biermeier, Sjoberg, Dale, Eshelman, & Guzzetta, 2007). Wolitzky et ses collègues (2005) ont également observé que les enfants ayant vécu une intervention médicale douloureuse avec le soutien de la réalité virtuelle montrent une plus grande facilité à raconter leur expérience médicale sans détresse, en utilisant un vocabulaire plus riche

pour exprimer leurs pensées et leurs émotions. Puisque l'immersion en réalité virtuelle ne comporte pas de stimuli aversifs pour l'enfant, il a moins tendance à vivre de l'anxiété et de la douleur pendant l'intervention médicale. Cette intervention permet d'empêcher l'enfant d'associer les procédures et le milieu médical à une expérience douloureuse et anxiogène. Elle a aussi pour effet de diminuer l'appréhension et de prévenir le développement d'anxiété en lien avec ce type d'expérience.

#### 2.3.3.2 Le sentiment de présence et les cybermalaises

L'incapacité à se sentir présent ou la présence de cybermalaises dans un environnement virtuel constituent des facteurs pouvant rendre le traitement par réalité virtuelle difficilement réalisable chez certains individus. Le sentiment de présence constitue une des composantes centrales de l'expérience en réalité virtuelle (Lombard & Ditton, 1997). L'illusion d'être présent dans un environnement virtuel ou encore le sentiment subjectif de présence survient lorsqu'une personne se retrouve immergée dans un environnement virtuel qui sollicite plusieurs sens en même temps (vision, ouïe, toucher) et qu'elle émet des réponses motrices, sensorielles et affectives envers des objets de cet environnement, comme si elle s'y trouvait réellement. Des caractéristiques individuelles peuvent influencer la qualité de l'immersion en réalité virtuelle, comme la capacité à se centrer sur la tâche, la propension à se sentir « enveloppé » ou « présent » dans un environnement virtuel, la capacité de faire abstraction du matériel technique et l'état émotionnel de l'individu au moment de l'immersion (Price & Anderson, 2007; Riva et al., 2007; Robillard, Bouchard, Fournier, & Renaud, 2003; Wiederhold & Wiederhold, 2005).

Le sentiment de se sentir présent dans un environnement virtuel semble aussi fortement influencé par la présence ou l'absence de cybermalaises (Gamito, Morais,

Oliveira, Gamito, & Anastácio, 2006). Les cybermalaises s'apparentent aux symptômes du mal des transports ou aux sensations vécues dans un manège. Ils peuvent se présenter sous forme de nausées, d'étourdissements, de maux de tête, de transpiration, de désorientation dans l'espace ou encore d'instabilité posturale (Nichols, 1999; Sharples, Cobb, Moody, & Wilson, 2008). Ces sensations désagréables sont en fait provoquées par le contraste entre l'information envoyée par le système vestibulaire indiquant que le corps est en mode stationnaire et les données envoyées par le système visuel informant le cerveau que le corps est en mouvement dans l'environnement virtuel (Flanagan, May, & Dobie, 2004). Les études réalisées au cours de la dernière décennie montrent néanmoins que seule une minorité d'individus présente ce type de difficultés (Botella et al., 2009; Bouchard, St-Jacques, Renaud, & Wiederhold, 2009).

#### 2.4 Les considérations éthiques

L'émergence des nouvelles technologies de communication dans le domaine de l'intervention suscite beaucoup de questionnements par rapport aux règles déontologiques régissant les services psychologiques. Pour l'instant, l'utilisation des nouvelles technologies dans le traitement des troubles anxieux chez les jeunes est soumise aux mêmes règles déontologiques que les services offerts en face à face. Toutefois, certaines précautions doivent être prises, notamment en ce qui concerne le consentement libre et éclairé du client, les limites de la confidentialité et l'identification des clients, surtout lorsque les services sont offerts en ligne.

En raison de l'intérêt grandissant des professionnels de la santé pour les nouvelles technologies, l'*American Psychological Association* (APA, 2002) et la Société canadienne de psychologie (SCP, 2006) ont émis des lignes directrices visant l'encadrement de ces nouvelles formes de traitement. Les recommandations de l'APA

et de la SCP, reprises dans un document de l'Ordre des psychologues du Québec (OPQ, 2007), font état notamment de la nécessité de respecter la dignité des personnes, de rendre des services responsables, de préserver l'intégrité dans les relations avec le client et d'assumer toutes les dimensions de son rôle envers la société. Les lignes directrices émises par ces associations professionnelles stipulent entre autres que le clinicien qui offre des services par l'intermédiaire des nouveaux médias électroniques doit obligatoirement détenir une bonne connaissance du fonctionnement du média utilisé. Il doit également assurer la confidentialité de l'information échangée et enregistrée en ligne à l'aide de techniques telles que l'encryptage de l'information, l'usage de mots de passe ou d'un mur de protection coupe-feu (firewall) (Fisher & Fried, 2003).

Par ailleurs, compte tenu du peu d'appui empirique dont bénéficient pour l'instant ces nouvelles formes d'intervention, le clinicien a pour obligation, lors de l'obtention du consentement libre et éclairé, d'informer le client à propos du caractère novateur du programme ou des techniques, en lui expliquant les avantages ainsi que les inconvénients pouvant y être associés. Il doit également informer le client des limites concernant le type de média ou de technologie utilisé, par exemple les limites de la confidentialité en ligne, la perte de spontanéité et de sensibilité clinique reliée à la perte de signes verbaux et visuels encourue par les interventions à distance, ainsi que les inconvénients reliés à la possibilité de bris techniques. Le clinicien doit également mentionner le fait que peu de données existent sur les effets à long terme des techniques cyberpsychologiques. La nature des services, les honoraires professionnels ainsi que les modes de paiement doivent également faire l'objet d'une entente préalable. Dans le cas des thérapies à distance, le thérapeute doit également prendre les mesures nécessaires afin de s'assurer de l'authenticité de l'identité du client et que celui-ci est apte à donner son consentement. À ce propos, il est recommandé que la

première rencontre de traitement soit réalisée en face à face ou par vidéoconférence. Dans le cas des enfants, la présence et l'accompagnement des parents ou d'un tuteur s'avèrent essentiels. Lors de l'obtention du consentement libre et éclairé, des mises en garde doivent également être émises afin d'éviter que le client ne produise des informations faussées.

Dans le cas des thérapies par Internet, le thérapeute peut offrir des services à un enfant qui réside à l'extérieur de la province ou de l'État où il est autorisé à pratiquer. Dans ce cas, il doit s'assurer de connaître la législation qui régit son intervention. La définition d'un cadre de travail virtuel, incluant des règles déontologiques spécifiques à l'utilisation des nouvelles technologies dans le domaine de la santé mentale, demeure un défi tant pour les législateurs que pour les intervenants. Pour l'instant, les organismes législatifs recommandent la prudence et ils suggèrent de limiter l'offre de service à des clients qui se trouvent dans une région où l'intervenant possède un droit de pratique.

Plusieurs cliniciens se questionnent également sur l'impact négatif que l'utilisation des nouveaux médias électroniques peut avoir chez les jeunes. Certains craignent les dangers de la cyberdépendance, d'autres se demandent si l'utilisation des nouvelles technologies ne constitue pas une entrave au traitement en induisant des inquiétudes chez certains jeunes, en particulier ceux qui sont atteints d'anxiété généralisée ou d'hypocondrie, ou encore en encourageant l'évitement et l'isolement chez des jeunes qui souffrent par exemple d'anxiété sociale. À notre avis, l'accès à l'information sur Internet telle que développée à des fins thérapeutiques (p. ex., à l'aide du *BRAVE-ONLINE*) ne serait pas plus susceptible d'augmenter les inquiétudes chez certains jeunes anxieux que les dépliants d'information qu'on peut retrouver dans les cliniques ou dans les bureaux des professionnels de la santé, à l'école ou dans les pharmacies. La préoccupation liée au fait que les jeunes ont un accès rapide à une

multitude de renseignements crédibles et de qualité touche l'utilisation d'Internet en général plutôt que les programmes d'intervention offerts en ligne. Lorsque les jeunes ou leurs parents sont dirigés vers des sites professionnels ou relevant d'institutions de santé reconnues, Internet devient un outil clinique de prévention et d'information utile. Mentionnons finalement que, en ce qui a trait aux critiques par rapport à l'isolement et l'évitement qui sont inhérents à ce type d'intervention, il existe des avantages qui font contrepoids à cet argument. En effet, le côté impersonnel des communications numériques peut avoir un effet d'anonymat sur le plan social permettant au jeune d'être moins inhibé et de livrer plus facilement des impressions ou des difficultés qu'il aurait peut-être eu plus de réticences à confier dans une rencontre en face à face (Ceranoglu, 2010; Suler, 2004).

Certains professionnels de la santé pourraient aussi craindre que l'usage de technologies de l'information dans leur pratique professionnelle n'affecte négativement la qualité de la relation thérapeutique, notamment en diminuant les contacts humains lors des communications à distance (p. ex., dans les messages par courriel) ou encore en limitant les indices non verbaux comme les contacts visuels lors du port d'un visiocasque, pendant une immersion en réalité virtuelle. Or, chez les adultes, les études montrent que l'usage de la technologie n'affecte pas l'alliance thérapeutique lors de thérapies en vidéoconférence (Allard, 2007; Germain, Marchand, Bouchard, Guay, & Drouin, 2010) ou avec la réalité virtuelle (Meyerbröker & Emmelkamp, 2008). Certains auteurs préconisent même l'utilisation de technologies telles que les jeux vidéo comme moyens de briser la glace et d'établir un lien thérapeutique avec les jeunes (Ceranoglu, 2010).

## 2.5 La conclusion

L'intégration des nouvelles technologies dans le traitement des troubles anxieux est une pratique encore embryonnaire mais fort prometteuse, notamment pour les jeunes des nouvelles générations. Il s'agit également d'une alternative intéressante pour les familles peu disponibles ou encore qui résident dans des régions où l'accès aux services s'avère difficile. Pour les thérapeutes, les programmes de web-thérapie et de thérapie assistée par ordinateur ont l'avantage d'offrir des formes d'intervention innovatrices pouvant s'appliquer au traitement de plusieurs troubles anxieux, tout en informant les jeunes et leurs parents sur les processus et les mécanismes cliniques. Ces programmes généralement basés sur les principes de l'approche cognitivo-comportementale peuvent être utilisés par une vaste gamme de professionnels, dans divers milieux de la santé et être adaptés à différents âges de l'enfant. Sur le point de vue empirique, les recherches actuelles révèlent des résultats intéressants tant sur la faisabilité que sur l'efficacité clinique de ces outils. Cependant, la plupart des données proviennent d'études de cas ou de projets pilotes qui comportent plusieurs limites méthodologiques, limites qui viennent entraver l'épuration des facteurs cliniques propres à chacun des programmes. En contrepartie, les nouvelles technologies s'inscrivent de plus en plus dans les mœurs des sociétés contemporaines. Leur intégration dans le domaine clinique permet en outre de favoriser l'adhésion des jeunes aux traitements.

Dans le même registre d'innovation, la réalité virtuelle apparaît comme un outil clinique fort intéressant, notamment en tant que méthode d'exposition dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes. Les possibilités d'adapter les traitements aux besoins du client, d'assurer un contrôle accru sur les paramètres entourant l'exposition ainsi que de prodiguer des soins de manière graduelle, en respectant le rythme du jeune, constituent quelques exemples des avantages cliniques qui lui sont

attribués. En médecine pédiatrique, son utilisation permet de réduire l'appréhension et l'anxiété ainsi que l'utilisation d'analgésiques reliés aux interventions médicales intrusives et douloureuses. Par ailleurs, le fait de pouvoir contrôler les paramètres de l'environnement et les variables entourant les processus d'exposition permet de réduire significativement les ressources ainsi que le temps de travail clinique nécessaires à l'obtention des gains thérapeutiques (Robillard, Bouchard, Dumoulin, & Guitard, 2011). Cela pourrait par conséquent et de manière indirecte contribuer à la réduction des honoraires professionnels reliés au traitement des troubles anxieux. En dépit de ces avantages, les coûts relativement élevés du matériel d'immersion ainsi que la programmation des différents scénarios en 3D peuvent parfois poser problème. Cependant, avec le développement de jeux vidéo de plus en plus sophistiqués, le coût du matériel de réalité virtuelle devient relativement plus accessible.

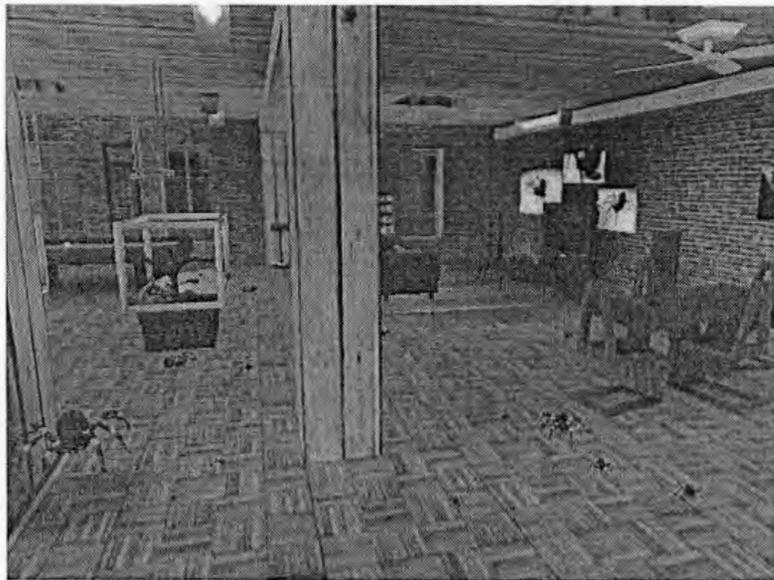
Sur le plan déontologique, peu d'informations existent sur les effets à long terme des techniques cyberpsychologiques. Les codes professionnels et déontologiques qui régissent la pratique des thérapeutes s'adaptent de plus en plus aux défis technologiques, afin de protéger et de préserver physiquement et éthiquement le bien-être des enfants et de leurs familles.

Finalement, vu la vitesse à laquelle progressent le monde des nouvelles technologies et le développement de nouveaux programmes d'autotraitement, il est tout à fait légitime de se demander si un jour, les différents médias électroniques arriveront à remplacer complètement le contact direct avec un intervenant. Probablement pas. Il est plus plausible que les nouvelles technologies de l'information contribueront à faciliter l'offre des services en santé mentale et à potentialiser le travail du thérapeute, plutôt que de remplacer ce dernier. Pour les jeunes d'aujourd'hui ainsi que pour les générations à venir, l'usage des nouvelles technologies de l'information dans les

différents domaines de leur vie, dont celui de la santé, deviendra de plus en plus un impératif plutôt qu'un défi.

## 2.6 Annexe 1

Exemples de l'environnement virtuel utilisé dans le traitement de l'arachnophobie chez les enfants par l'équipe de St-Jacques, Bouchard et Bélanger (2010)



## 2.7 Bibliographie

Allard, M. (2007). L'alliance thérapeutique dans la thérapie cognitivo-comportementale du trouble panique avec agoraphobie par vidéoconférence et en face-à-face: ProQuest Dissertations Publishing.

American Psychiatric Association. (2002). Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct. *American Psychologist*, 57(12), 1060-1073.

Barak, A., Hen, L., Boniel-Nissim, M., & Shapira, N. A. (2008). A Comprehensive Review and a Meta-Analysis of the Effectiveness of Internet-Based Psychotherapeutic Interventions. *Journal of Technology in Human Services*, 26(2-4), 109-160. doi: 10.1080/15228830802094429

Baror, E. (2010). The virtual office: A preliminary investigation of a computer-based treatment for adolescents with anxiety disorders and clinicians' attitudes towards the use of technology in psychotherapy. In A. Pidano (Éd.): ProQuest Dissertations Publishing.

Barrett, P., & Farrell, L. (2009). Prevention of child and youth anxiety and anxiety disorders Dans M. M. Antony & M. B. Stein (Éds.), *Oxford handbook of anxiety and related disorders* (pp. 497-511). New York, USA Oxford University Press

Borzekowski, D. L., & Rickert, V. I. (2001). Adolescent cybersurfing for health information: a new resource that crosses barriers. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 155(7), 813. doi: 10.1001/archpedi.155.7.813

Botella, C., Garcia-Palacios, A., Baños, R. M., & Quero, S. (2009). Cybertherapy: Advantages, limitations, and ethical issues. *PsychNology Journal*, 7(1), 77-100.

Bouchard, S., St-Jacques, J., Robillard, G., Côté, S., & Renaud, P. (2003). Efficacité de l'exposition en réalité virtuelle pour le traitement de l'acrophobie : une étude préliminaire *Journal de thérapie comportementale et cognitive*, 13 (3), 107-112 doi: JTCC-09-2003-13- 3-1155-1704-101019-ART03

- Bouchard, S., St-Jacques, J., Robillard, G., & Renaud, P. (2007). Efficacité d'un traitement d'exposition en réalité virtuelle pour le traitement de l'arachnophobie chez l'enfant une étude pilote. *Journal de thérapie comportementale et cognitive*, 17(3), 101-108. doi: 10.1016/S1155-1704(07)73238-X
- Bouchard, S., St-Jacques, J., Renaud, P., & Wiederhold, B. K. (2009). Side effects of immersions in virtual reality for anxious people. *Journal of Cybertherapy and Rehabilitation*, 2(2), 127-137.
- Carr, A. (2009). *What Works with Children, Adolescents, and Adults?: A Review of Research on the Effectiveness of Psychotherapy*. New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Cartwright - Hatton, S., Roberts, C., Chitsabesan, P., Fothergill, C., & Harrington, R. (2004). Systematic review of the efficacy of cognitive behaviour therapies for childhood and adolescent anxiety disorders. *British Journal of Clinical Psychology*, 43(4), 421-436. doi: 10.1348/0144665042388928
- Ceranoglu, T. (2010). Star Wars in Psychotherapy: Video Games in the Office. *Academic Psychiatry*, 34(3), 233-236. doi: 10.1176/appi.ap.34.3.233
- Chan, E. A., Chung, J. W., Wong, T. K., Lien, A. S., & Yang, J. Y. (2007). Application of a virtual reality prototype for pain relief of pediatric burn in Taiwan. *Journal of Clinical Nursing*, 16(4), 786-793. doi: 10.1111/j.1365-2702.2006.01719.x
- Cunningham, M., Rapee, R., & Lyneham, H. (2006). The Cool teens CD-ROM: a multimedia self-help program for adolescents with anxiety. *Youth studies Australia*, 25(1), 50-56.
- Cunningham, M., Rapee, R., & Lyneham, H. (2006). Feedback to a prototype self-help computer program for anxiety disorders in adolescents. *Australian e-Journal for the Advancement of Mental Health*, 5(3), 216-224. doi: 10.5172/jamh.5.3.216
- Cunningham, M., Rapee, R., & Lyneham, H. (2007). Overview of the cool teens cd-rom for anxiety disorders in adolescents. *The Behavior Therapist*, 30(1), 15-19.

- Cunningham, M., & Wuthrich, V. (2007). Review of The Cool Teens CD-ROM: An Anxiety Management Program for Young People. *Journal of Family Studies*, 13(1), 104-108.
- Cunningham, M., & Wuthrich, V. (2008). Examination of Barriers to Treatment and User Preferences With Computer-based Therapy Using The Cool Teens CD for Adolescent Anxiety *E-Journal of Applied Psychology*, 4(2), 12-17. doi: DOI: 10.7790/ejap.v4i2.115
- Cunningham, M., Wuthrich, V., Rapee, R., Lyneham, H., Schniering, C., & Hudson, J. (2009). The Cool Teens CD-ROM for anxiety disorders in adolescents. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 18(2), 125-129. doi: 10.1007/s00787-008-0703-y
- Das, D. A., Grimmer, K. A., Sparnon, A. L., McRae, S. E., & Thomas, B. H. (2005). The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: A randomized controlled trial [ISRCTN87413556]. *BMC Pediatrics*, 5(1), 1. doi: 10.1186/1471-2431-5-1
- Direction de la santé publique (2003). « Trouble anxieux chez les jeunes de 14 à 25 ans », *Prévention en pratique médicale*, janvier. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs31040>.
- Fisher, C. B., & Fried, A. L. (2003). Internet-Mediated Psychological Services and the American Psychological Association Ethics Code *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*, 40(1-2), 103-111. doi: 10.1037/0033-3204.40.1-2.103
- Flanagan, M. B., May, J. G., & Dobie, T. G. (2004). The role of vection, eye movements and postural instability in the etiology of motion sickness. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*, 14(4), 335.
- Gamito, P., Morais, D., Oliveira, J., Gamito, L., & Anastácio, M. (2006). Presence : Head mounted display vs. translucent screen *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, 4, 111-116.
- Germain, V., Marchand, A., Bouchard, S., Guay, S., & Drouin, M.-S. (2010). Assessment of the therapeutic alliance in face-to-face or videoconference treatment for posttraumatic stress disorder. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 13(1), 29.

- Gershon, J., Zimand, E., Pickering, M., Rothbaum, B. O., & Hodges, L. (2004). A Pilot and Feasibility Study of Virtual Reality as a Distraction for Children With Cancer. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(10), 1243-1249. doi: 10.1097/01.chi.0000135621.23145.05
- Gould, M. S., Munfakh, J. L. H., Lubell, K., Kleinman, M., & Parker, S. (2002). Seeking Help From the Internet During Adolescence. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 41(10), 1182-1189. doi: 10.1097/00004583-200210000-00007
- Gray, N. J., Klein, J. D., Noyce, P. R., Sesselberg, T. S., & Cantrill, J. A. (2005). Health information-seeking behaviour in adolescence: the place of the internet. *Social Science & Medicine*, 60(7), 1467-1478. doi: 10.1016/j.socscimed.2004.08.010
- Gutiérrez-Maldonado, J., Magallón-Neri, E., Rus-Calafell, M., & Peñaloza-Salazar, C. (2009). Virtual reality exposure therapy for school phobia. *Anuario de Psicología*, 40(2), 223-236.
- Jones, S., & Fox, S. (2009). Generations Online in 2009 Washington: Pew Research Center.
- Kendall, P., & Hedtke, K. (2006). *Kendall, P. & Hedtke, K. (2006) Cognitive-behavioral therapy for anxious children: Therapist manual (3ème ed.). Ardmore, PA: Workbook Publishing. (3 éd.). Ardmore: PA: Workbook Publishing.*
- Khanna, M. S., & Kendall, P. C. (2008). Computer-Assisted CBT for Child Anxiety: The coping Cat CD-Room. *Cognitive and Behavioral Practice*, 15, 159-165. doi: 10.1037/a0019739
- Khanna, M. S., & Kendall, P. C. (2010). Computer-assisted cognitive behavioral therapy for child anxiety: results of a randomized clinical trial. *J Consult Clin Psychol*, 78(5), 737-745. doi: 10.1037/a0019739
- Lange, B., Williams, M., Fulton, I., & Craigie, M. (2006). *Virtual Reality Distraction for Children Receiving Minor Medical Procedures*. Communication présentée à la Congrès international de CyberTherapy 11, Gatineau, Canada.

- Levesque, R. J. R. (2007). *Adolescents, media, and the law [ressource électronique] : what developmental science reveals and free speech requires*. Oxford University Press e-books. Oxford: Oxford : Oxford University Press.
- Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer - Mediated Communication*, 3(2), 0-0. doi: 10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x
- March, S., Spence, S. H., & Donovan, C. L. (2009). The Efficacy of an Internet-Based Cognitive-Behavioral Therapy Intervention for Child Anxiety Disorders. *Journal of Pediatric Psychology*, 34(5), 474-487. doi: 10.1093/jpepsy/jsn099
- Merikangas, K. R., He, J.-p., Burstein, M., Swanson, S. A., Avenevoli, S., Cui, L., . . . Swendsen, J. (2010a). Lifetime prevalence of mental disorders in U.S. adolescents: Results from the National Comorbidity Survey Replication-Adolescent Supplement (NCS-A). *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 49(10), 980-989. doi: 10.1016/j.jaac.2010.05.017
- Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Therapeutic processes in virtual reality exposure therapy: The role of cognitions and the therapeutic alliance. *Journal of CyberTherapy & Rehabilitation*, 1(3), 247 - 257. doi: urn:nbn:nl:ui:29-300543
- Muris, P., Meesters, C., Smulders, L., & Mayer, B. (2005). Threat Perception Distortions and Psychopathological Symptoms in Typically Developing Children. *Infant and Child Development*, 14(3), 273-285. doi: 10.1002/icd.392
- Nichols, S. (1999). Physical ergonomics of virtual environment use. *Applied Ergonomics*, 30(1), 79-90. doi: 10.1016/S0003-6870(98)00045-3
- Ordre des psychologues du Québec – OPQ. (2007). L'intervention à distance ». *Fiche déontologique*, 7(6), 1-4.
- Pratt, D. R., Zyda, M., & Kelleher, K. (1995). Virtual reality: In the mind of the beholder, IEEE. *Computer* 28(7), 17-19.
- Price, M., & Anderson, P. (2007). The role of presence in virtual reality exposure therapy. *Journal of Anxiety Disorders*, 21(5), 742-751. doi: 10.1016/j.janxdis.2006.11.002

- Reger, G. M., McGee, J. S., Van Der Zaag, C., Thiebaut, M., Buckwalter, J. G., & Rizzo, A. A. (2003). A 3D Virtual Environment Rod and Frame Test: The Reliability and Validity of Four Traditional Scoring Methods for Older Adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(8), 1169-1177. doi: 10.1076/jcen.25.8.1169.16733
- Reynolds, K., Walker, M., Leonhard, M., & Group, T. M. M. R. (2009). *How well do websites concerning children's anxiety answer parent's questions about treatment choices*. Communication présentée à la Conférence internationale sur l'utilisation d'Internet en santé mentale, Montréal, Canada.
- Rickwood, D. J., Deane, F. P., & Wilson, C. J. (2007). When and how do young people seek professional help for mental health problems? *The Medical Journal of Australia*, 187(7 Suppl), S35. doi: 10.1089/lap.2007.0102
- Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C. S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D., . . . Alcaniz, M. (2007). Affective interactions using virtual reality: the link between presence and emotions. *Cyberpsychol Behav*, 10(1), 45-56. doi: 10.1089/cpb.2006.9993
- Robillard, G., Bouchard, S., Fournier, T., & Renaud, P. (2003). Anxiety and presence during VR immersion: a comparative study of the reactions of phobic and non-phobic participants in therapeutic virtual environments derived from computer games. *Cyberpsychology & behavior : the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 6(5), 467.
- Robillard, G., Bouchard, S., Dumoulin, S., & Guitard, T. (2011). The development of the SWEAT questionnaire: a scale measuring costs and efforts inherent to conducting exposure sessions. *Studies in health technology and informatics*, 167, 105.
- Santor, D., Poulin, C., LeBlanc, J., & Kusumakar, V. (2007). Facilitating Help Seeking Behavior and Referrals for Mental Health Difficulties in School Aged Boys and Girls: A School-Based Intervention. *A Multidisciplinary Research Publication*, 36(6), 741-752. doi: 10.1007/s10964-006-9092-z
- Sharples, S., Cobb, S., Moody, A., & Wilson, J. R. (2008). Virtual reality induced symptoms and effects (VRISE): Comparison of head mounted display (HMD), desktop and projection display systems. *Displays*, 29(2), 58-69. doi: 10.1016/j.displa.2007.09.005

- Silva, C., S. Bouchard et C. Bélanger (2011). « The youths are more apprehensive and frightened than adults by a virtual environment used to treat arachnophobia », communication présentée au 16th Annual Cybertherapy & Cyberpsychology Conference, Gatineau, Canada, 20-22 juin.
- Skinner, H., Biscope, S., Poland, B., Goldberg, E., Gray, N., Richardson, C., & Lukas, L. (2003). How Adolescents Use Technology for Health Information: Implications for Health Professionals from Focus Group Studies. *Journal of Medical Internet Research*, 5(4). doi: 10.2196/jmir.5.4.e32
- Société canadienne de psychologie – SCP. (2006). Ethical Guidelines for Psychologists Providing Psychological Services via Electronic Media.
- Spence, S. H., Holmes, J. M., March, S., & Lipp, O. V. (2006). The feasibility and outcome of clinic plus Internet delivery of cognitive-behavior therapy for childhood anxiety. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74(3), 614-621. doi: 10.1037/0022-006X.74.3.614
- Spence, S. H., Donovan, C. L., March, S., Gamble, A., Anderson, R., Prosser, S., . . . Kenardy, J. (2008). Online CBT in the Treatment of Child and Adolescent Anxiety Disorders: Issues in the Development of BRAVE-ONLINE and Two Case Illustrations. *Behav. Cognit. Psychother.*, 36(4), 411-430. doi: 10.1017/S135246580800444X
- Stephens, T., & Joubert, N. (2001). The economic burden of mental health problems in Canada. *Chronic Dis Can*, 22(1), 18-23.
- St-Jacques, J., Bouchard, S, Bélanger, C. (2007). La réalité virtuelle au service des enfants et des adolescents : une recension des écrits *Revue québécoise de psychologie*, 28(2), 93-110
- St-Jacques, J., Bouchard, S., & Bélanger, C. (2010). Is virtual reality effective to motivate and raise interest in phobic children toward therapy? A clinical trial study of in vivo with in virtuo versus in vivo only treatment exposure. *Journal of Clinical Psychiatry*, 71(7), 924-931. doi: 10.4088/JCP.08m04822blu
- Suler, J. (2004). The Online Disinhibition Effect. *CyberPsychology & Behavior*, 7(3), 321-326. doi: 10.1089/1094931041291295

- Walker, M., & Murphy, H. (2009). *How Well Do Websites Concerning Children's Anxiety Answer Parent's Questions about Treatment Choices*. Communication présentée à la Conférence internationale sur l'utilisation d'Internet en santé mentale, Montréal, Canada.
- Wiederhold, B. K., & Wiederhold, M. D. (2005). *Virtual reality therapy for anxiety disorders: Advances in evaluation and treatment*. Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Windich-Biermeier, A., Sjoberg, I., Dale, J. C., Eshelman, D., & Guzzetta, C. E. (2007). Effects of distraction on pain, fear, and distress during venous port access and venipuncture in children and adolescents with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs*, 24(1), 8-19. doi: 10.1177/1043454206296018
- Wolitzky, K., Fivush, R., Zimand, E., Hodges, L., & Rothbaum, B. O. (2005). Effectiveness of virtual reality distraction during a painful medical procedure in pediatric oncology patients. *Psychology & Health*, 20(6), 817-824. doi: 10.1080/14768320500143339

## CHAPITRE III

### CHILDREN'S PERCEPTION OF PHOBOGENIC STIMULI IN VIRTUAL REALITY\*

La perception des stimuli phobogènes chez les enfants en réalité virtuelle

Cidália Silva, M. Ps.<sup>3</sup>, Stéphane Bouchard, Ph.D.<sup>4</sup>, et Claude Bélanger, Ph.D.<sup>1</sup>

Article soumis à la revue *Frontiers in Psychiatry*, août 2018.

---

<sup>3</sup> Département de psychologie, Université du Québec à Montréal

<sup>4</sup> Département de psychoéducation et de psychologie, Université du Québec en Outaouais

\* Cet article figure dans cette thèse conforme la version soumise pour publication

CHILDREN'S PERCEPTION OF PHOBOGENIC STIMULI IN VIRTUAL  
REALITY

**Cidália Silva<sup>1</sup>, Stéphane Bouchard<sup>1,2\*</sup>, Claude Bélanger<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Université du Québec à Montréal, Montréal, QC, Canada

<sup>2</sup>Laboratoire de cyberpsychologie, Université du Québec en Outaouais, Gatineau, QC,  
Canada

**\* Correspondence:**

Dr Stéphane Bouchard

stephane.bouchard@uqo.ca

**Keywords:** virtual reality, spider phobia, children, apprehension, anxiety, age-differences, exposure.

### Abstract

**Objective.** There has been a growing interest in treatments involving virtual reality (VR) exposure for a number of anxiety disorders and phobias. Against all odds, this technique has proven less popular with phobic children and is less appealing to them than to adults. The hypothesis is that children may be more apprehensive about virtual aversive stimuli than adults. **Methods.** In Study 1, the perception of virtual phobogenic stimuli was assessed in 523 participants between the ages of 7 and 60. To analyze to what extent anxiety and phobic fear predict apprehension, 38 school-aged children took part in Study 2. **Results.** The results show that children apprehend phobic virtual stimulus more than adults and that apprehension is associated with specific phobic fear rather than a general anxiety state. **Conclusion.** Results are discussed in terms of clinical interest, children's cognitive development, and a priori fear of virtual reality stimuli.

### 3.1 Introduction

Epidemiological studies show that anxiety disorders are also among the most observed forms of psychopathology affecting children (American Psychiatric Association; APA, 2013; Chavira et al., 2004; Fergusson et al., 1993) with rates of childhood anxiety ranging from 3% to 21%, around 15% of which concern specific phobias (Beesdo et al., 2009; Costello et al., 2005).

Specific phobias are characterized by an irrational and disproportionate fear triggered by the presence or the anticipation of a confrontation with an object or a specific situation, which is either avoided or experienced with significant distress (APA, 2013). Significant persistent impairment in a child's or adult's everyday life induced by the phobic situation or its avoidance should lead to a diagnosis of specific phobia. In children, fear reactions might be expressed by crying, tantrums, freeze reactions or clinging to parents. Distress may include nightmares and somatic symptoms (e.g. headache, upset stomach, etc.). Distress and avoidance of the phobic situation impairs social, academic or psychological functioning (APA, 2013).

Virtual reality (VR) exposure is among the new forms of treatment gaining popularity in the treatment of anxiety disorders, and more specifically in the treatment of specific phobias (Wiederhold & Bouchard, 2014). The efficacy and effectiveness of *in virtuo* exposure has been repeatedly documented in randomized control trials (e.g. Michaliszyn et al., 2010), in metaanalyses (e.g., Opris et al., 2012; Powers & Emmelkamp, 2008) and in systematic in depth reviews (e.g., Wiederhold & Bouchard, 2014), but only three studies have been conducted with children (Gutiérrez-Maldonado et al., 2009; St-Jacques et al., 2010; Wong Sarver et al., 2014). Despite the fact that exposure *in vivo* and *in virtuo* seem effective in the child- and adult-

specific treatment of phobias, differences have been observed in children's clinical motivation for *in virtuo* therapy (St-Jacques et al., 2010).

Prior research revealed that adults, anxious or not, when given the choice between *in vivo* and *in virtuo* exposure, prefer to engage in VR exposure-based therapy rather than in more traditional *in vivo* exposure-based treatment (Garcia-Palacios et al., 2001; 2007). Given the popularity of new technologies among younger generations and the latter's ease using and integrating technology in day-to-day activities, one might expect that children and adolescents would prefer VR-based exposure therapy, as shown for adults (Garcia-Palacios et al., 2001; 2007). In an attempt to measure children's motivation for VR-based exposure treatment, St-Jacques et al. (2010) administered four sessions of *in virtuo* or *in vivo* exposure to 31 arachnophobic children between the ages of 8 and 15. These four sessions were followed by one session of *in vivo* exposure for all participants. Motivation for and interest in both forms of treatment were measured before treatment, after the fourth session and after the last exposure session. Against all expectations, no significant differences were found between children's motivation for either form of exposure. During post-therapy discussions with children who received *in vivo* exposure, researchers found that children were frightened by the idea of trying a virtual environment that they had never visited before. Some of these children were afraid of feeling wedged in the headset and being unable to remove it if something frightening happened during *in virtuo* exposure. While listening to audio recordings of the *in virtuo* therapy sessions, the researchers also noted that the children feared that virtual spiders could be frightening as in horror movies. These qualitative and unsystematic observations suggest that phobic children may excessively apprehend their experience in a virtual environment designed to face phobic fears. In trying to explain these observations, it was hypothesized that children's apprehensions may be attributed to children's fears and cognitive development.

A recent study (Wong Sarver et al., 2014) showed that VR is well accepted by children and their parents, at least when the stimuli are displayed on a computer monitor (as opposed to using an immersive system with a head-mounted display; HDM). Researchers used a virtual school environment with interactive virtual characters to assess the feasibility, acceptability and credibility of using VR in the generalization of skills acquired in a comprehensive cognitive behavioral therapy program, based on social skills training and exposure. Eleven children tried VR in the psychologist's office and brought exercises home to practice on their personal computer. The results confirmed the acceptability and feasibility of using virtual stimuli at a psychologist's office and at home to treat children suffering from social anxiety. However, compared to St-Jacques et al.'s study, social concerns are more abstract than spiders, which may lead to differences in apprehension about virtual stimuli. In addition, using a computer monitor instead of an immersive HMD may be more reassuring.

The research by St-Jacques et al. (2010) raises the possibility that children can over-apprehend virtual stimuli. Fearful and phobic apprehension have been documented in the experimental and clinical literature. Studies on information processing biases in anxious children and adolescents have demonstrated they can anticipate and interpret ambiguity and novelty as threatening way (Creswell & O'Connor, 2011; Muris, 2010). Testing with children whether apprehended consequences happen or not is a key part of the cognitive behavior therapy of anxiety disorders (Bouchard, Mendlowitz, Coles, & Franklin, 2004). Different factors may influence children's apprehension. From the age of three on, children are able to distinguish what is real from what is imaginary or fictional (Harris, 2000; Harris et al., 2006; Skolnick & Bloom, 2006; Wellman & Estes, 1986). Nevertheless, the line between reality and imagination is not always sharply drawn (Martarelli & Mast, 2013; Weisberg, 2013;

Woolley, 1986). Even if it decreases with age, children aged between seven and 12 still report fears of imaginary creatures and scary movies (Valkenburg et al., 2000). According to Muris et al. (2010), negative or frightening information from television, including newscasts, was reported by the majority of children as the main cause of their fears and scary dreams. A retrospective study conducted by Harrison and Cantor (Harrison & Cantor, 1999) also revealed that 90% of their participants (university undergraduates) had endured fright reactions associated with common subtypes of phobias (i.e. animal, environmental, situational, blood/injection/injury and others) to mass media stimulus (films or movies) during their childhood or adolescence. About 26% of their participants who reported fright reactions still experienced residual anxiety into adulthood.

Different factors may influence children's apprehension and capacity to distinguish between what is real from what is fiction (e.g. age, emotional condition, specific knowledge of stimulus, stimulus proprieties, etc.; Carrick & Quas, 2006; Cook & Sobel, 2011; Harris & Koenig, 2006; Harris et al., 2006; Martarelli et al., 2015; Muris et al., 2010; Samuels & Taylor, 1994). The importance of immediately perceptible visual characteristics of media stimulus inducing fear has been documented to decrease as children grow older (Cantor, 2012; Hoffner & Cantor, 1985). Since today's children are often exposed to exaggerated representations of insects and monsters in cartoons, horror movies and 3D games, this may inflate their expectations of how frightening VR could be (Cantor, 2012; Valkenburg et al., 2000; Wilson, 2008). Furthermore, anxious children are also more susceptible than non-anxious ones to make threatening interpretations of future and unknown situations (Dibbets et al., 2015; Vasey & MacLeod, 2001). Even if VR is becoming more and more popular, for the majority of children, immersions in virtual environments designed to face fears is a new and unknown experience which may be fed by their own fears (Vasey & Macleod, 2001) or by their perception of what is real or imaginary (Sayfan &

Lagattuta, 2009). This phenomenon deserves further study, and documenting whether younger people display more apprehension about stimuli in virtual environments than older ones is an important first step.

To our knowledge there is no empirical data analyzing differences in the intensity of children's and adults' apprehension about virtual stimuli designed to face fears. The aim of this paper is (a) to analyze differences between school aged non-phobic children's and adults' perception and expectations about a VR phobic stimuli (a spider) before being immersed in a virtual environment designed for psychotherapy (Study 1), and (b) to analyze to what extent anxiety and phobic fear predict apprehension about phobogenic virtual stimuli (Study 2).

For Study 1, compared to adults, children are expected to report more apprehension about the virtual spider (i.e. larger, scarier, more dangerous and more disgusting) than a neutral, non-threatening virtual stimulus (a rabbit). After being immersed in the virtual environment and confronted with a virtual spider, children are also expected to report more fear than adults. For Study 2, it is expected that anxiety and phobic fear will predict apprehension about the virtual spider. No *a priori* hypotheses will be formulated regarding whether general anxiety measures or specific phobia-related measures will be a better predictor.

## 3.2 Study 1

### 3.2.1 Method

#### 3.2.1.1 Participants

Five hundred and twenty-three individuals between the ages of seven and 60 years old participated in this study. Participants were recruited among people who

voluntarily visited an open exhibit designed for this project and presented at a museum (Montreal Science Centre,  $n = 313$ ) and at Université du Québec à Montréal ( $n = 210$ ). The locations were chosen to favour a broad range of age groups (see Table 1).

### 3.2.1.2 Procedure

The research protocol was approved by Université du Québec à Montréal's and the Université du Québec en Outaouais' institutional Ethics Review Boards in accordance with the 2014 Tri-Council Policy Statement for Ethical Conducts for Research Involving Humans of Canada (inspired by, but more detailed and binding than the Helsinki declaration). Participants were not paid for their participation. They all provided an informed and free consent (confirmed by the accompanying parent if they were younger than 18). The sample was divided into three groups: (a) Children aged 7 – 12 years old ( $n = 241$ ), (b) Adolescents aged 13-17 years old ( $n = 72$ ), Adults aged 18 and older (highest = age 58,  $n = 210$ ). To enter the exhibit, children under 18 years old were either accompanied by their parents or under the responsibility of an adult (teacher, educator, group monitor). Immersion was conducted individually by the experimenter. The exhibit was advertised as an experience showcasing a virtual environment designed to help phobic people conquer their fear of spiders. It was located in a quiet area and a queue was formed away from the VR system to ensure participants were not distracted during the immersion. For the immersion, participants were invited to put on the head-mounted display and begin the immersion in VR. The immersion started with a virtual hallway leading to the doors of two apartments. In the hallway, a pre-recorded audio message introduced and informed participants about VR and its utility in the treatment of children's anxiety disorders, specifically in exposure treatment for spider phobia. After this message and before entering the virtual apartment, participants answered several questions displayed on the HMD. The questions explicitly referred to both a virtual

spider (experimental stimulus) and a virtual rabbit (control stimulus), used for exposure-based therapy. Participants were told that they would find these VR stimuli behind the apartment's door which they would be visiting in the following minutes. Once data collected, participants were allowed to visit the virtual apartment for five minutes. When in the kitchen, participants could approach a virtual spider crawling on the counter. Before leaving the virtual immersion, one last question was displayed on the HMD asking participants to rate how afraid they were of this virtual spider.

#### 3.2.1.3 Material

While immersed in VR, participants answered two sociodemographic questions displayed in the head-mounted display regarding their gender and age. Following a recorded introduction (see below), participants were asked to answer how they expected the virtual stimuli in the apartments would be. To assess apprehension to virtual stimuli, a measure of apprehension was developed and five potentially relevant dimensions associated with animal phobias were initially targeted and rated on a scale of 0 to 10. Answers were recorded using a slide bar controlled by the buttons on a joystick. This slide bar was based on a scale of 0 to 10, with five anchors (e.g. not dangerous, slightly dangerous, moderately dangerous, very dangerous and extremely dangerous). Each answer was confirmed by pressing a button before the next question appeared. Participants were asked to rate (a) how afraid they were of [spiders/rabbits], (b) how large they thought the [spider/rabbit] would be, (c) how scary they thought the [spider/rabbit] would be, (d) how dangerous they thought the [spider/rabbit] would be, and (e) how disgusting they thought the [spider/rabbit] would be. After visiting the virtual apartment, one last question was displayed in the HMD to assess the participants' actual level of fear of the spider they saw.

To assess the psychometric qualities of the *Apprehension Scale*, the initial set of five questions per stimulus was analyzed for internal consistency and exploratory factors with a Varimax rotation (Anastasi & Urbina, 1997; Field, 2009; Tabachnick & Fidell, 2007). Following this analysis, the question regarding how afraid participants actually were of the virtual stimuli was removed because (a) conceptually, it related less to apprehension and anticipation of specific characteristics and more to an actual feeling; (b) it contributed poorly to a clean factor structure; and (c) removing it improved the internal consistency of the scale. The final version of the *Apprehension Scale* consisted of the total sum of four items assessing how large, scary, dangerous, and disgusting participants expected the virtual stimuli to be. The Cronbach's alpha of the *Apprehension Scale* was .76, with item-remainder correlations all higher than .40. Items for both stimuli were submitted to a factorial analysis with a Varimax rotation using the minimum eigenvalue of one as criterion for selecting the number of factors. The Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy was .75 and Bartlett's test of sphericity was significant, confirming the adequacy of performing such analysis with our sample. The results revealed a clear two-factor structure, with items relevant to the spider and the rabbit loading on separate factors without significant cross-loadings. The convergent validity with severity of spider phobia is good ( $r=.6$ ,  $p < .001$ ), as well as the divergent validity with anxiety sensitivity ( $r=.29$ , ns).

#### 3.2.1.3.1 *Immersion material*

The experiment was conducted during a VR immersion in order to a) provide information about the users' experience in a virtual environment; (b) demonstrate how a virtual environment designed for therapy could look like; (c) facilitate a comparison between the virtual spider apprehended and the one actually seen by the participants; and finally (d) motivate participation in the study. The hardware used for the immersion includes a PC computer equipped with an NVIDIA GeForce 8800 graphics card, a wireless mouse and a and Cy-Visor head-mounted display coupled

with an InterSense Cube2 3-DOF motion tracker. The virtual environment was developed at Université du Québec en Outaouais's Cyberpsychology Laboratory and adapted from a virtual apartment used in the treatment of different phobic disorders, including spider phobia. Adaptation changes consisted in allowing the system to ask and answer questions while immersed in VR. The entrance hall of the building lead to two apartment doors, one of which was visited by the participants and consisted of a living room, office, two bedrooms, a bathroom, a kitchen and a dining room, with a virtual spider crawling on the kitchen counter.

### 3.2.2 Statistical analyses

Results were analysed in three steps using the SPSS software. First, descriptive results are reported and comparisons performed to document if there were gender differences in terms of age and distribution among the three age groups. To address the main research question and assess the statistical significance of differences between children's and adults' expectations about the virtual phobic stimulus, repeated measures ANOVAs (Field, 2009; Tabachnick & Fidell, 2007) were carried out on the *Apprehension Scale* with two repeated Stimuli conditions (Rabbit and Spider), two Gender conditions, and three Age Group conditions (Children / 7 – 12 years old, Adolescents / 12-17 years old, Adults / 18 and older). Assumptions for parametric statistical analyses were respected, including homogeneity of variance as tested with Hartley's F test. The statistically significant interaction was further examined with non-orthogonal contrasts. Actual fear of the spider encountered during the immersion in VR was analysed with a one-way ANOVA comparing the three age groups. Partial eta-squared are reported to document the effect sizes. Finally, the relationship between fear of spider and apprehension was examined with two correlations: with the score on the *Apprehension Scale* toward the virtual spider, and

with the change in apprehension from the virtual rabbit to the virtual spider using a residualized gain score.

### 3.2.3 Presentation of results

Table 1 provides descriptive information about the sample. There was no difference in mean age among males and females in the sample [ $t$  for unequal variances  $(443) = 1.44$ , ns], and no significant difference was found in the male/female ratio in either group [Chi-Square  $(2) = 1.23$ , ns].

The results for participants on the *Apprehension Scale* are reported in Table 2, and the results of the repeated measures ANOVAs are reported in Table 3. Figure 1 illustrates the interaction for the total scores on the *Apprehension Scale*, without distinctions for gender since the three-way interaction was not significant and it would be redundant with Table 2. The results revealed differences between stimuli, with much higher apprehension about the virtual spider compared to the virtual rabbit, and among gender, with females reporting higher apprehension than males. The key finding is the significant interaction between Age Groups and Stimuli. Non-orthogonal contrasts revealed a larger increase in apprehension for children compared to adults ( $F_{(1,447)} = 6.3$ ,  $p < .05$ , partial eta-squared = .01), for adolescents compared to adults ( $F_{(1,278)} = 8.92$ ,  $p < .01$ , partial eta-squared = .03), but not for children compared to adolescents ( $F_{(1,309)} = 1.54$ , ns, partial eta-squared = .005). Other contrasts revealed that females were globally more apprehensive than males (estimated marginal means of 7.86 for females and 6.41 for males, see Table 2 for statistics on the Gender effect), and that children were globally significantly more apprehensive than adults (Bonferroni contrast on estimated marginal means 1.62,  $p < .01$ ).

An ANOVA performed on the post-immersion score for fear of the spider (see Table 2) revealed differences that are not significant in Age Group ( $F_{(2,517)} = 1.3$ , ns, partial

eta-squared = .57) and in Gender ( $F_{(1,517)} = 8.38$ , ns, partial eta-squared = .79) and a significant Age Group by Gender interaction ( $F_{(2,517)} = 3.06$ ,  $p < .05$ , partial eta-squared = .01).

The correlation between apprehension about the virtual spider and actual fear of the virtual spider was positive and statistically significant (.36,  $p < .000$ ) and, using a residualized change score between the two apprehended stimuli (Spider vs. Rabbit), it was possible to show that the level of fear for the spider encountered in the virtual environment was significantly and positively correlated with an increase in apprehension from the virtual rabbit to the virtual spider ( $r = .36$ ,  $p < 0.001$ ).

Overall, Study 1 reveals a significant difference in how children and adolescents apprehend virtual stimuli used for therapy compared to adults. Stronger apprehension by all participants for the virtual spider, compared to the virtual rabbit, was expected, at least based on Occidental cultural standards. But the fact that this difference is more pronounced in children and adolescents compared to adults confirms our hypothesis. For feasibility reasons, no clinical data was collected from participants in Study 1, but preliminary correlational analyses suggest a relationship between fear intensity and both apprehension about the virtual spider and the higher level of apprehension about the spider than the rabbit. The role of anxiety deserves to be thoroughly examined with measures of anxiety. Especially, it is important to document whether the apprehension is more related to fear of spiders specifically than to general and non-specific anxiety.

### 3.3 Study 2

#### 3.3.1 Method

##### 3.3.1.1 Participants

In order to document the relationship between fear and apprehension of virtual stimuli, a sample of 38 school-aged children (14 boys and 24 girls) was recruited: 28 participants through advertisements in a public elementary school (children in grades 3 and 4 and their parents were informed of the study through an invitation letter) and 10 participants through advertisements in the community and on social media (Facebook and Twitter). One of the participants did not complete the general measure of anxiety and was not included in the data analyses. The mean age of the sample was 10 ( $sd = 1.63$ , range: 7 to 13)

##### 3.3.2 Procedure

Study 2 used a correlational design to refine the findings from Study 1 by using measures of anxiety that cover a range from very broad to specific to spider phobia. Study 2 was approved by the same ethics review boards as Study 1, in accordance with the same set of ethical standards. Participants were not paid for their participation. All children and their parents provided a signed informed and free consent. After obtaining informed consent from the parents, researchers asked the children to fill out the questionnaires. The completion of questionnaires was supervised by a research assistant (licensed psychologist). When the questionnaires were completed, the participants were immersed in the virtual environment, as described in Study 1, using the same hardware and software.

### 3.3.2.1 Assessment of anxiety and spider's fear

Participants completed self-report measures to assess (a) spider's fear specifically (*Spider Phobia Questionnaire for Children, SPC-C* (Kindt et al., 1996); (b) general and non-specific anxiety (*Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders, SCARED* (Birmaher et al., 1997) and *Anxiety Control Questionnaire for Children* (Weems, 2005). Apprehension about the virtual spider and the virtual rabbit (the main measure of the study) was measured using the *Apprehension Scale*, as described in Study 1.

The predictor that should be more closely related to apprehension about spiders is the specific measure assessed by the short version of the *Spider Phobia Questionnaire for Children* (St-Jacques et al., 2010; Kindt et al., 1996), which contains 29 true/false items. The original version revealed good internal consistency ( $\alpha = .89$ ,  $N=589$ ) and satisfying test-retest stability ( $r = 0.61$ ,  $p < 0.001$ ). General anxiety should be a weaker predictor than the specific measure and was assessed with the SCARED, a 5-factor questionnaire containing 41 items measuring somatic/panic symptoms, general anxiety, separation anxiety and school-related anxiety. Good internal consistency ( $\alpha = .74$  to  $.93$ ), reliability and discriminative validity were reported (Birmaher et al., 1997). This instrument has good discriminate qualities and has been used to differentiate between anxious and non-anxious children in both clinical and community populations (Arab et al., 2016; Birmaher et al., 1997; Cully, 2007; Rappaport, Pagliaccio, Pine, Klein & Jarcho, 2017). In addition, because of its high sensitivity (from 94% to 100%) and moderate specificity indices (from 30% to 100%) in the assessment of at least four of its 5 factors, this questionnaire has been recommended as a quick and efficient clinical instrument for assessing anxiety disorders in children (Muris et al., 2001; Zebdi & Petot, 2014). Another general measure that was used is the short form of the *Anxiety Control Questionnaire for*

*Children* (Weems, 2005; Pereira, Barros, & Mendonça, 2012), which is a clinical instrument less oriented toward *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders'* symptoms. This instrument demonstrates good convergent validity, internal consistency ( $\alpha = .80$  to  $.89$ ) and stability in time. It has been found to be a useful tool in identifying anxious children and predicting worry (Frala, 2010; Hogendoorn et al., 2014; Weems, 2005).

### 3.3.3 Results

#### 3.3.3.1 Statistical analyses

The research question was addressed by a multiple standard linear regression analysis with forced entry of three measures incrementally specific to phobia of spiders: a general measure of anxiety, a measure of pathological anxiety, and a measure of spider phobia. These variables predicted the apprehension of the virtual spider, and apprehension of the virtual rabbit was included in the model to obtain a residualized score of apprehension. Standard diagnostic indices were used for the regression model and casewise (VIF, tolerance, Durbin-Watson, Cook's distance, leverage, Mahalanobis distance) to confirm that assumptions for multiple regression were respected, including normality of the distribution of the residuals, homoscedasticity, no multicollinearity, independence of the errors, and no outliers or influential residuals. The main analysis was preceded by a paired t-test to confirm if the scores on the Apprehension Scale were significantly higher for the virtual spider than for the virtual rabbit, as well as by descriptive correlations.

#### 3.3.3.2 Presentation of results

Descriptive data for the sample is reported in Table 4. A paired comparison t-test confirmed that apprehension about the virtual spider was significantly higher than apprehension about the virtual rabbit [ $t_{(37)} = 5.94$ ,  $p < .000$ ]. The correlations between apprehension of the virtual spider and the clinical measures reported in Table 4 were

all significant, large and consistent (i.e., all positive, except with the Anxiety Control Questionnaire, a measure of perceived control over anxiety which correlates negatively with self-reported anxiety). In order to test whether general anxiety measures or specific phobic-fear measures would best predict participants' higher apprehension about virtual spiders, a multivariate regression was performed. The regression was statistically significant [ $F(4,36) = 3.63, p < .05, R^2 = .56, \text{Adjusted } R^2 = .23$ ]. Only the specific measure of arachnophobia, using the *Spider Phobia Questionnaire for Children*, was a significant predictor ( $\beta = .43, t = 2.34, p < .05, \text{part correlation} = .34$ ) of stronger apprehension about virtual spiders. Non-significant contributions were found for the *Anxiety Control Questionnaire* ( $\beta = -.12, t = -.64, \text{ns}, \text{part correlation} = -.09$ ) and the SCARED ( $\beta = -.05, t = -.25, \text{ns}, \text{part correlation} = -.04$ ).

In sum, Study 2 confirmed that apprehension about feared virtual stimuli was significantly related to anxiety, and more particularly to phobic anxiety specific to the virtual stimuli.

### 3.4 Discussion

This research's aim was to document whether children were more apprehensive than adults about virtual stimuli designed for exposure treatment in spider phobia, and to examine the relative contribution of general nonspecific anxiety and specific phobic fear in predicting apprehension. Results of Study 1 revealed that adults and children have essentially the same apprehension about a virtual rabbit and all participants had a stronger apprehension about a virtual spider. Most importantly, the analyses confirmed the presence of a significant difference concerning the way that children apprehend the virtual spider compared to adults: children and adolescents tend to

apprehend the virtual phobogenic stimulus more intensely than adults. In addition to differences in age groups, the intensity of the apprehension about the virtual spider is also associated with a specific fear of spiders rather than a nonspecific anxiety, as revealed in Study 2.

Even though children are able to distinguish real from imaginary or fictional situations from a very young age (Harris, 2000; Harris et al., 2006; Skolnick & Bloom, 2006; Wellman & Estes, 1986), the frontier between the two is not always clear (Martarelli & Mast, 2015; Woolley, 1997). This may be in line with the idea that the cognitive processing that leads to a full understanding of what is real and what is fictional, and what would be expected to occur or not in exposure-based treatment, continues to develop even after children demonstrate competence in making the distinction between real and fictitious events (Martarelli et al., 2015; Weisberg, 2013). In addition, for children VR – with its interactive nature and complex and animated stimuli – may also contribute to blurring the line between what is real and what is not (Martarelli et al., 2015), which may in turn contribute to increasing children's apprehension.

For therapists who use VR, it might be interesting to remember that high levels of fear are associated with a magnified perception of specific stimuli (Vasey et al., 2012). VR may not always be “cool” and enticing for anxious children as one might expect. For phobic children and those who have never experienced an immersion in VR, the apprehension about phobic stimuli in VR might be higher than the level experienced *in vivo* situations, and motivation to exposure treatment might accordingly be lower, as suggested by St-Jacques et al. (2010).

Solutions for addressing apprehension about virtual stimuli might be less complex than the factors underlying it. A suggestion would be to introduce VR technology and

treatment to children before starting the VR-based exposure (i.e. describing VR technology, providing brief phobogenic virtual stimulus description: appearance, behaviour, etc.). Clinically, it might be wise to leave some uncertainty about the virtual scenarios in order to help phobic children face new or unexpected situations, develop confidence in coping with uncertainty, and challenge their predictions regarding feared situations.

Addressing children's apprehensions, explaining the up-coming treatment program and demystifying VR represent three important steps that should be considered before using VR in the treatment of children's anxiety (Wong Sarver et al., 2014), or at least in the case of some phobic stimuli that may be terrifying. VR immersion technology has already been successfully used to manage pain and anxiety associated with burn wound care and needle-related intrusive interventions in children and adolescents (Das et al., 2005; Gershon et al., 2003; Uman et al., 2008) and represents a promising avenue to improving the treatment of anxiety disorders in children. Nevertheless, our results also touch upon the question about how new 3D technologies, such as movies or games with content involving threatening monsters, horror scenes or violence, may affect children's fears and the impact it might have on treatment. Further studies could also expand our finding by assessing children's apprehension about VR stimuli in a clinical sample and document the potential impact of comorbidity, family history, developmental problems, cognitive problems, IQ, psychiatric history and medication.

#### 3.4.1 Limitations and strengths

Generalization of these results must be interpreted with caution in light of some limitations: both studies were conducted with a non-clinical sample from the community population, Study 2 is based on a relatively small number of subjects, and all measures are self-report (as opposed to behavioral avoidance tests of a live spider

accompanied by psychophysiological assessment). Conducting structured clinical interviews with participants to create a subgroup of spider phobic participants representing the entire age range of the sample would have been very revealing and would have facilitated the generalization of the results to clinical populations. This was not possible in the current studies and should be done in future work. Recruitment for Study 1 was conducted in open demonstrations in a museum and a university, in only one school for Study 2, and both in Canada. The samples may not be representative of all walks of life and of non-occidental cultures. Finally, the VR technology used in both studies is not as powerful as new commercial products available and widely distributed. Although more recent HMDs have a higher resolution and field of view, it should not influence our conclusions about what people expect or apprehend to see in a therapeutic virtual environment. The limitations of the studies are partly inherent to some of their strengths. The first study was designed to immerse in VR a very large number of people (N=523) of all ages, and therefore asks very few questions to participants, followed by a smaller study with a more narrow focus on the relationship between apprehension and anxiety, as measured by well validated questionnaires. Both studies combined together, and their use of an innovative approach to measure apprehension, allows to reliably reach conclusions about differences in apprehension in children toward some virtual stimuli used to treat specific phobias.

### 3.4.2 Concluding comment

Given the fact that sophisticated VR material will become more and more accessible and integrated in children educational and leisure activities, it is important to consider and be aware of the effect of these new technologies in the development of apprehension and anxiety problems in children and adolescents. More research is necessary to understand children's cognitive functioning and adapt new technologies to its particularities and needs. Future research needs to address the impact new

technologies, including games such as *Pokémon Go* or horror 3D games, may have on very young children and adolescents with a fragile state of mental health.

## 3.5 Tables

## 3.5.1 Table 1

Sample's descriptive statistics by age group and gender

	N	Age		
		Mean	Standard deviation	Min / Max
<b>Children</b>				
Female	104	9.77	1.64	7 to 12
Male	137	9.82	1.56	7 to 12
Total	241	8.8	1.59	7 to 12
<b>Adolescents</b>				
Female	28	14.18	1.19	13 to 17
Male	44	14.14	1.34	13 to 17
Total	72	14.15	2.17	13 to 17
<b>Adult group</b>				
Female	97	29.69	10.76	18 to 55
Male	113	27.73	8.55	18 to 58
Total	210	28.63	9.66	18 to 58

## 3.5.2 Table 2

Participant's apprehension toward virtual stimuli and actual fear of a virtual spider rating (N=523)

Age Group	Gender	Anxious apprehension of the stimuli				Fear of the	
		Virtual Rabbit		Virtual Spider		Virtual Spider	
		Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Children	Females	5.19	4.0	12.81	7.18	1.87	2.86
	Males	4.83	4.8	8.77	8.3	0.43	1.33
Adolescents							
	Females	3.32	2.24	11.86	8.23	1.39	2.54
	Males	4.0	3.9	9.68	9.0	0.61	1.82
Adults							
	Females	4.1	3.15	9.86	9.01	0.93	1.77
	Males	4.42	3.7	6.73	6.09	.36	1.27

## 3.5.3 Table 3

Comparison among apprehended stimuli by age group and gender (N=523)

Effect	Df	F value	Partial eta squared
Stimuli (repeated measurement)	1	216.74***	.29
Age Group	2	6.04**	.02
Gender	1	8.21**	.02
Stimuli X Age Group	2	5.46**	.02
Stimuli X Gender	1	18.93***	.04
Age Group X Gender	2	.73	.00
Stimuli X Age Group X Gender	2	.08	.00

## 3.5.4 Table 4

Descriptive statistics and inter correlation among the measures of apprehension, fear of spider and general anxiety. (N=37)

Effect	Df	F value	Partial eta squared
Stimuli (repeated measurement)	1	216.74***	.29
Age Group	2	6.04**	.02
Gender	1	8.21**	.02
Stimuli X Age Group	2	5.46**	.02
Stimuli X Gender	1	18.93***	.04
Age Group X Gender	2	.73	.00
Stimuli X Age Group X Gender	2	.08	.00

Note: SCARED = *Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders* \*  $p < .05$ ,

\*\*\*  $p < .001$

### 3.6 Nomenclature

VR	Virtual reality
HMD	Head mounted display
SCARED	Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders

### 3.7 Conflict of Interest

Stéphane Bouchard is president and part owner of In Virtuo, a company that distributes virtual environments and conflict of interest are managed under UQO's conflict of interest policy.

### 3.8 Author Contributions

CS contributed to the literature review, the methodology, data collection and analysis, the discussion and in writing the article. SB contributed to the literature review, the methodology, the analyses, the discussion and revising the manuscript. CB contributed to the methodology and revision of the manuscript. The studies were conducted as part of the Ph.D. thesis of the first author, under the co-supervision of the co-authors.

### 3.9 Funding

The studies were conducted thanks to the financial support obtained by the second author from the Canada Research Chairs (grant no. 950-10762).

### 3.10 Acknowledgements

The authors want to acknowledge the contribution of the Musée des Sciences de Montréal, the schools involved in the recruitment and the contribution of the research assistant Audrée St-Onge.

## 3.11 References

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5th ed. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing. doi: 10.1176/appi.books.9780890425596
- Arab, A. M., El Keshky, M., Hadwin, J. A. (2016). Psychometric properties of the screen for child anxiety related emotional disorders (SCARED) in a non-clinical sample of children and adolescents in Saudi Arabia. *Child Psychiatry Hum. Dev.* 47:4, 554-562.
- Beesdo, K., Knappe, S., Pine, D. S. (2009). Anxiety and anxiety disorders in children and adolescents: developmental issues and implications for DSM-V. *Psychiatr. Clin. North. Am.* 32:3, 483-524. doi: 10.1016/j.psc.2009.06.002
- Birmaher, B., Chiappetta, L., Bridget, J., Monga, S., Baugher, M. (1997). The Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED): scale construction and psychometric characteristics. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatr.* 36:4, 545-553. doi: 10.1097/00004583-199704000-00018
- Bouchard, S., Mendlowitz, S. L., Coles, M. E., & Franklin, M. (2004). Considerations in the use of exposure with children. *Cognitive and Behavioral Practice*, 11(2), 56-65.
- Cantor, J. (2012). "The media and children's fears, anxieties, and perceptions of danger," in *Handbook of Children and the Media*, ed. Singer DGSJL (Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.), 215-229.
- Carrick, N., and Quas, J. A. (2006). Effects of discrete emotions on young children's ability to discern fantasy and reality. *Dev. Psychol.* 42:6, 1278-1288. doi: 10.1037/0012-1649.42.6.1278
- Chavira, D. A., Stein, M. B., Bailey, K., Stein, M. T. (2004). Child anxiety in primary care: prevalent but untreated. *Depress. Anxiety.* 20:4, 155-164. doi: 10.1002/da.20039
- Cook, C., and Sobel, D. M. (2011). Children's beliefs about the fantasy/reality status of hypothesized machines. *Dev. Sci.* 14:1, 1-8. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00949.x

- Costello, E. J., Egger, H. L., Angold, A. (2005). The developmental epidemiology of anxiety disorders: phenomenology, prevalence and comorbidity. *Child Adolesc. Psychiatr. Clin. N. Am.* 14:4, 631-648. doi: 10.1016/j.chc.2005.06.003
- Creswell, C., & O'Connor, T. G. (2011). Interpretation bias and anxiety in childhood: stability, specificity and longitudinal associations. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 39(2), 191-204. doi: 10.1017/s1352465810000494
- Cully, M. (2007). Discriminant validity of the Screen for Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED): A methodological replication study. ProQuest Info Learn. 2877.
- Das, D. A., Grimmer, K. A., Sparnon, A. L., McRae, S. E., Thomas, B. H. (2005). The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: a randomized controlled trial [ISRCTN87413556]. *BMC. Pediatrics*. 5:1, 1. doi: 10.1186/1471-2431-5-1
- Dibbets, P., Fliet, L., Meesters, C. (2015). Fear-related confirmation bias in children: a comparison between neutral- and dangerous-looking animals. *Child Psychiatry Hum. Dev.* 46:3, 418-425. doi: 10.1007/s10578-014-0481-3
- Fergusson, D. M., Horwood, L. J., Lynskey, M. T. (1993). Prevalence and comorbidity of DSM-III-R diagnoses in a birth cohort of 15 years old. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry*. 32:6, 1127-1134.
- Frala, J. L., Leen-Feldner, E. W., Blumenthal, H., Barreto, C. C. (2010). Relations among perceived control over anxiety-related events, worry, and generalized anxiety disorder in a sample of adolescents. *J. Abnorm. Child Psychol.* 38:2, 237-247. doi: 10.1007/s10802-009-9365-6
- Garcia-Palacios, A., Botella, C., Hoffman, H., Fabregat, S. (2007). Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *Cyberpsychol. Behav.* 10:5, 722-724. doi: 10.1089/cpb.2007.9962
- Garcia-Palacios, A., Hoffman, H., See, S. K., Tsai, A., Botella, C. (2001). Redefining therapeutic success with virtual exposure therapy. *Cyberpsychol. Behav.* 4:3, 341-348. doi: 10.1089/109493101300210231
- Gershon, J., Zimand, E., Lemos, R., Rothbaum, B. O., Hodges, L. (2003). Use of virtual reality as a distractor for painful procedures in a patient with pediatric

- cancer: a case study. *Cyberpsychol. Behav.* 6:6, 657-661. doi: 10.1089/109493103322725450
- Gutiérrez-Maldonado, J., Magallón-Neri, E., Rus-Calafell, M., Peñaloza-Salazar, C. (2009). Virtual reality exposure therapy for school phobia. *Anuario de Psicología.* 40:2, 223-236.
- Harris, P. L. (2000). *The Work of the Imagination: Understanding Children's Worlds.* Malden: Blackwell Publishing.
- Harris, P. L., and Koenig, M. A. (2006). Trust in testimony: how children learn about science and religion. *Child Dev.* 77:3, 505-524. doi: 10.1111/j.1467-8624.2006.00886.x
- Harris, P. L., Pasquini, E. S., Duke, S., Asscher, J. J., Pons, F. (2006). Germs and angels: the role of testimony in young children's ontology. *Dev. Sci.* 9:1, 76-96. doi: 10.1111/j.1467-7687.2005.00465.x
- Harrison, K., and Cantor, J. (1999). Tales from the screen: enduring fright reactions to scary media. *Media Psychol.* 1:2, 97-116. doi: 10.1207/s1532785xmep0102\_1
- Hoffner, C., and Cantor, J. (1985). Developmental differences in responses to a television character's appearance and behavior. *Developmental Psychology.* 2:6, 1065-1074. doi : 10.1037/0012-1649.21.6.1065
- Hogendoorn, S. M., Wolters, L. H., de Haan, E., Lindauer, R. J. L., Tillema, A., Vervoort, L., et al. (2014). Advancing an understanding of the Anxiety Control Questionnaire for Children (ACQ-C) in clinically anxious and non-anxious youth: psychometric properties, incremental prediction and developmental differences. *J. Psychopath. Behav. Assessm.* 36:2, 288-299.
- Kindt, M., Brosschot, J. F., Muris, P. (1996). Spider phobia questionnaire (SPQ-C): a psychometric and normative data. *Behav. Res. Ther.* 34:3, 277-282.
- Martarelli, C. S., and Mast, F. W. (2013). Is it real or is it fiction? Children's bias toward reality. *J. Cogn. Dev.* 14:1, 141-153. doi: 10.1080/15248372.2011.638685
- Martarelli, C. S., Gurtner, L. M., Mast, F. W. (2015). School-age children show a bias toward fantasy classifications after playing a platform game. *Psychol. Pop. Media Cult.* 4:4, 351-359. doi: 10.1037/ppm0000051

- Michaliszyn, D., Marchand, A., Bouchard, S., Martel, M. O., Poirier-Bisson, J. (2010). A randomized, controlled clinical trial of in vitro and in vivo exposure for spider phobia. *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* 13:6, 689-695. doi: 10.1089/cyber.2009.0277
- Muris, P., Mayer, B., Freher, N. K., Duncan, S., van den Hout, A. (2010). Children's internal attributions of anxiety-related physical symptoms: age-related patterns and the role of cognitive development and anxiety sensitivity. *Child Psychiatry Hum. Dev.*, 41:5, 535-548. doi: 10.1007/s10578-010-0186-1
- Muris, P., Merckelbach, H., Kindt, M., Bögels, S., Dreessen, L., Van Dorp, C. (2001). The utility of Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED) as a tool for identifying children at high risk for prevalent anxiety disorders. *Anxiety, Stress & Coping An Int. J.* 14:3, 265-283. doi: 10.1080/10615800108248357
- Opris, D., Pinteá, S., García-Palacios, A., Botella, C., Szamosközi, S., David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a quantitative meta-analysis. *Depress. Anxiety.* 29:2, 85-93. doi: 10.1002/da.20910
- Pereira, A. I., Barros, L., & Mendonca, D. (2012). Perceived control and anxiety in Portuguese children. *Span J Psychol*, 15(2), 631-637.
- Powers, M. D., and Emmelkamp, P. M. G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: a meta-analysis. *J. Anxiety. Disord.* 22:3, 561-569. doi: 10.1016/j.janxdis.2007.04.006
- Rappaport, B. I., Pagliaccio, D., Pine, D. S., Klein, D. N., & Jarcho, J. M. (2017). Discriminant validity, diagnostic utility, and parent-child agreement on the Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED) in treatment- and non-treatment-seeking youth. *Journal of anxiety disorders*, 51, 22-31.
- Samuels, A, and Taylor, M. (1994). Children's ability to distinguish fantasy events from real-life events. *Br. J. Dev. Psychol.* 12:4, 417-427. doi: 10.1111/j.2044-835X.1994.tb00644.x
- Skolnick, D., and Bloom, P. (2006). What does Batman think about SpongeBob? Children's understanding of the fantasy/fantasy distinction. *Cognition.* 101:1, B9-B18. doi: 10.1016/j.cognition.2005.10.001

- St-Jacques, J., Bouchard, S., Bélanger, C. (2010). Is virtual reality effective to motivate and raise interest in phobic children toward therapy? A clinical trial study of in vivo with in virtuo versus in vivo only treatment exposure. *J. Clin. Psychiatry*. 71:7, 924-931. doi: 10.4088/JCP.08m04822blu
- Sayfan, L., and Lagattuta, K. H. (2009). Scaring the monster away: what children know about managing fears of real imaginary creatures. *Child Dev*. 80:6, 1756-1774. doi: 10.1111/j.1467-8624.2009.01366.x.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics (5<sup>th</sup> edition)*. Boston: Pearson.
- Uman, L. S., Chambers, C. T., McGrath, P. J., Kisely, S. (2008). A systematic review of randomized controlled trials examining psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents: an abbreviated Cochrane review. *J. Pediatric. Psychol*. 33:8, 842-854. doi: 10.1093/jpepsy/jsn031
- Valkenburg, P. M., Cantor, J., Peeters, A. L. (2000). Fright reactions to television a child survey. *Communic Res*. 27:1, 82-99. doi: 10.1177/009365000027001004
- Vasey, M. W., and MacLeod, C. (2001). "Information-processing factors in childhood anxiety: a review and developmental perspective," in *The Developmental Psychopathology of Anxiety*, ed. M. R. Dadds (New York, NY: Oxford University Press), 253-277. doi: 10.1093/med:psych/9780195123630.003.0012
- Vasey, M. W., Vilnensky, M. R., Heath, J. H., Harbaugh, C. N., Buffington, A. G., Fazio, R. H. (2012). It was as big as my head, I swear! Biased spider size estimation in spider phobia. *J. Anxiety. Dis*. 26:1, 20-24. doi: 10.1016/j.janxdis.2011.08.009
- Weems, C. F. (2005). *The Anxiety Control Questionnaire for Children - Short form*. New Orleans, LA: University of New Orleans.
- Weisberg, D. S. (2013). "Distinguishing imagination from reality," in *The Oxford handbook of the development of imagination*, ed M. Taylor (New York, NY: Oxford University Press), 75-93. doi: 10.1093/oxfordhb/9780195395761.013.0006
- Wellman, H. M., and Estes, D. (1986). Early understanding of mental entities: a reexamination of childhood realism. *Child Dev*. 57:4, 910-923.

- Wiederhold, B. K., and Bouchar, S. (2014). *Advances in virtual reality and anxiety disorders*. New York, NY: Springer.
- Wilson, B. J. (2008). Media and children's aggression, fear, and altruism. *Future Child*. 18:1, 87-118.
- Wong Sarver, N. W., Beidel, D. C., Spitalnick, J. S. (2014). The feasibility and acceptability of virtual environments in the treatment of childhood social anxiety disorder. *J. Clin. Child. Adolesc. Psychol.* 43:1, 63-73. doi: 10.1080/15374416.2013.843461
- Woolley, J. D. (1997). Thinking about fantasy: are children fundamentally different thinkers and believers from adults? *Child Dev.* 68:6, 991-1011.
- Zebdi, R., and Petot, D. (2014). Contribution de la *Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders* au dépistage et au diagnostic des troubles anxieux chez l'enfant d'âge scolaire. [Contribution of the *Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders* questionnaire to the screening and diagnosis of school-age children's anxious disorders]. *L'Évolution Psychiatrique.* 79:3, 503-512. doi: 10.1016/j.evopsy.2013.05.002

#### Data Availability Statement

The raw data supporting the conclusions of this manuscript will be made available by the authors, without undue reservation, to any qualified researcher.

## CHAPITRE IV

### DISCUSSION GÉNÉRALE

#### 4.1 Synthèse des objectifs et des résultats de la thèse

Les technologies numériques évoluent à une très grande vitesse. Cette évolution implique le développement de nouvelles applications numériques et d'outils technologiques qui tendent à changer les pratiques traditionnelles de la psychologie clinique. Grâce à l'évolution des nouvelles technologies de la communication, certaines situations qui relevaient autrefois de la fiction sont aujourd'hui des réalités.

Après une introduction générale, le deuxième chapitre de cette thèse avait pour objectif de faire le point sur l'utilisation des TIC dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes à travers une recension des écrits scientifiques. Ce chapitre permet dans un premier temps de présenter brièvement les limites des techniques d'exposition traditionnelles (exposition en imaginaire et in vivo) ainsi que les principaux programmes de traitement de l'anxiété impliquant différentes technologies numériques auprès des enfants, dont la réalité virtuelle (RV). Dans ce chapitre, sont donc abordées les différentes modalités de traitement qui dérivent majoritairement de la TCC, en raison notamment de son caractère structuré et systématique.

L'utilisation des technologies numériques en psychologie clinique en est une des plus diversifiées. Il est cependant nécessaire de faire une distinction entre les thérapies qui peuvent se dérouler en ligne et les différents programmes et applications conçues pour assister ou faciliter le travail du psychologue dans son bureau. Les thérapies qui se déroulent en ligne (e-therapy) peuvent impliquer un contact direct ou indirect avec le thérapeute, soit de façon simultanée (par ex. vidéoconférence, clavardage, appels téléphoniques etc.) ou encore asynchrone dans le temps (par ex. : courriel, documentation en ligne, capsules audio-visuels, etc.). En ce qui concerne les programmes de traitement basés sur le web (web-based therapy), ces derniers intègrent entre autre, les programmes de traitement assistés par ordinateur, où la technologie devient un outil clinique ou encore un agent de facilitation pour l'application, la diversification ou encore la démocratisation de l'offre de services. Cela inclut entre autre, les thérapies à distance par vidéoconférence, les programmes d'auto-traitement étape par étape et les interventions impliquant les technologies immersives comme la RV. Ces programmes peuvent s'offrir sur une base hebdomadaire et s'échelonner sur une série de sessions, de façon individuelle ou en groupe.

Trois exemples de programmes de traitement dérivés de technologies numériques, destinés aux enfants et aux adolescents (*BRAVE-ONLINE*, *Cool teens CD-Rom*, RV) sont présentés de manière détaillée dans le deuxième chapitre de cette thèse, à travers un bassin d'écrits empiriques assez restreint. On y décrit les différents processus thérapeutiques, ainsi que les caractéristiques, les avantages et les limites de chacun des programmes présentés. En ce qui concerne les avantages, ces derniers sont assez bien documentés. Toutefois l'utilisation clinique des technologies numériques en santé mentale auprès des enfants et des adolescents comporte également ses risques et limites.

La dernière section de ce second chapitre soulève notamment une discussion portant sur plusieurs défis et questionnements éthiques et déontologiques en lien avec l'utilisation des technologies numériques dans le domaine de la psychologie en général et de la santé pédiatrique de manière plus particulière.

Il est important de rappeler que l'intégration ou l'usage des technologies numériques dans la pratique clinique des psychologues ne change pas les obligations éthiques et déontologiques de ces derniers vis-à-vis le patient. Toutefois certaines interventions en ligne peuvent venir complexifier le respect de certains principes déontologiques. Un des enjeux éthiques les plus souvent abordés à propos de l'utilisation des technologies numériques dans le processus thérapeutique et dans les communications à la distance avec les patients, est la question de la protection et de la confidentialité du processus et des données cliniques de l'usager. Des solutions efficaces et en constante évolution existent afin de protéger et d'encrypter les contacts et les informations cliniques échangées en ligne, entre le client et le psychologue. Il n'en demeure pas moins que l'aspect mobile des technologies numériques représente un défi supplémentaire pour le psychologue, qui ne peut pas toujours assurer le contrôle des conditions environnementales où les interventions cliniques seront reçues par les jeunes à la distance (par ex. : utilisation d'un ordinateur ou d'un téléphone mobile partagé par la famille ou prêté à un ami par un adolescent, difficulté pour un jeune de communiquer avec son psychologue dans un endroit ou pièce privée). Le psychologue doit également redoubler de prudence afin d'utiliser les technologies numériques d'une manière responsable et confidentielle (par ex. : communiquer ou consulter le dossier du patient dans un lieu sûr; encryptage et conservation des données cliniques de manière confidentielle; protection des données confidentielles, si partage de bureau ou d'ordinateur dans le cadre de sa pratique professionnelle).

Dans le cadre des thérapies à distance par vidéoconférence ou encore, des programmes de traitement assistés par ordinateur, où les applications numériques constituent plutôt des nouveaux outils cliniques, les défis et responsabilités professionnelles et éthiques du psychologue ne diffèrent pas tellement de celles rencontrées dans la pratique traditionnelle de la psychothérapie en face à face. Certains vont jusqu'à définir ces enjeux comme une extension des enjeux éthiques traditionnellement rencontrés (Childress, 2000). Un des principaux enjeux pour les psychologues qui pratiquent la thérapie à distance, est celui de connaître les règles entourant la pratique de la psychothérapie à la distance, cela en fonction des lois et de la juridiction locale, où se trouve physiquement le patient et/ou le psychologue. Un autre des défis considérables pour le psychologue dans la pratique de la thérapie à distance est celui de connaître les ressources nécessaires afin d'assurer la sécurité du patient en situation d'urgence (par ex. risque suicidaire ou homicidaire). Des problèmes en lien avec la logistique et le matériel informatique peuvent également constituer à l'occasion des limites dans la pratique de la psychothérapie à la distance par vidéoconférence et dans l'intégration des technologies numériques et immersives dans le processus thérapeutique (par ex. bris d'électricité, interruption des connections d'internet pendant un moment important de la thérapie, bris du matériel, dérèglement des logiciels d'immersion). Plusieurs de ces limites peuvent être amoindries lorsque l'utilisateur est dûment informé à propos des situations problématiques pouvant survenir au cours de la thérapie ainsi que par une bonne planification et gestion des problèmes techniques possibles, cela en prévoyant la mise en place de solutions alternatives afin de remédier aux inconvénients liés à l'imprévisibilité des problèmes technologiques (par ex. : continuer la séance par téléphone en cas d'interruption de la connexion d'internet).

Les défis semblent toutefois plus complexes dans le cas des thérapies en ligne, en absence de contact direct avec le psychologue. Dans ce type d'intervention, certains auteurs sonnent l'alarme à propos du risque que représente la perte de la communication non verbale dans les échanges en ligne (e-chat, courriels, SMS, babillards électroniques, etc.), sur la qualité de l'information clinique pouvant être observée en face à face et qui permet généralement au clinicien d'établir un bon diagnostic psychologique et d'ajuster adéquatement ses interventions, en fonction des besoins et de l'état émotionnel du jeune. (Childress, 2000). La perte de la communication non verbale peut également avoir un impact important sur la capacité du thérapeute à évaluer la vulnérabilité psychologique et émotionnelle de l'individu et à estimer certains risques en lien avec la santé mentale des jeunes (par ex. : risque suicidaire), surtout en présence d'enjeux d'ordre psychiatrique ou sur le plan des relations interpersonnelles (Childress, 2000).

Finalement, certaines études concernant les programmes d'auto-traitement étape par étape, disponibles en ligne ou sur CD-Rom (par ex. : *BRAVE-ONLINE*, *le Cool teens CD-Rom*) peuvent donner l'impression que la TCC n'est qu'une succession de techniques pouvant être appliquées par n'importe quel individu et dont l'efficacité serait comparable aux psychothérapies individuelles en face à face. Or la plupart des programmes publiés, incluant ceux décrits dans le deuxième chapitre de cette thèse, requièrent le soutien et l'accompagnement d'un professionnel compétent et formé dans le traitement de l'anxiété chez les enfants et les adolescents ((Jolstedt, Ljótsson, et al., 2018; Jolstedt, Wahlund, et al., 2018; Stjerneklar, Hougaard, & Thastum, 2019). Il est aussi important de mentionner, que la présence et l'accompagnement d'un psychologue dûment formé, constituent un des facteurs prédictifs de l'adhérence et du succès thérapeutique des programmes de traitement à la distance (Hollis et al., 2017; Rickwood & Bradford, 2012; Stjerneklar et al., 2019).

En effet, des écrits récents indiquent l'abandon ou le manque d'adhérence comme des limites importantes associées aux programmes d'auto-traitement étape par étape, disponibles en ligne ou assistés par ordinateur, surtout auprès des enfants plus jeunes (Scholten & Granic, 2019). L'accompagnement ou l'implication des parents seraient associés à un plus grand succès thérapeutique chez les enfants plus jeunes (Pennant et al., 2015), en raison notamment du fait que les enfants plus jeunes manqueraient de motivation (St-Jacques et al., 2010) ou seraient trop jeunes pour comprendre et s'engager de manière autonome dans les différentes étapes du traitement (Scholten & Granic, 2019). Le haut taux d'attrition et le manque de motivation observés chez les jeunes ont également été associées au caractère formel et impersonnel de ces programmes qui peuvent être perçus comme froids et incapables d'adresser les besoins individuels de chaque jeune (DiLalla & Watson, 1988).

En ce qui concerne les données probantes, l'état actuel des connaissances ne permet pas un consensus à savoir si l'efficacité des programmes de traitement basés sur le web ou assistés par ordinateurs pour les enfants et les adolescent est comparable ou supérieure à celle des thérapies traditionnelles en face à face (Hollis et al., 2017). Certaines études rapportent des résultats moins reluisants en ce qui concerne l'efficacité de certains de ces programmes à diminuer l'anxiété chez les enfants comparativement aux thérapies traditionnelles en face à face (Podina, Mogoase, David, Szentagotai, & Dobrean, 2016); alors que d'autres font état d'une efficacité clinique comparable (Ye et al., 2014) ou supérieure à celles des thérapies TCC en face à face (Hollis et al., 2017; Pennant et al., 2015). Il existe effectivement un manque de données empiriques pouvant démontrer la plus-value des programmes de thérapie basés sur le web ou assistés par ordinateur par rapport aux thérapies traditionnelles TCC en face à face. De plus les études jusqu'ici réalisées portent sur le traitement de certains troubles anxieux, dont la présence d'une comorbidité clinique,

pouvant induire une sévérité clinique plus complexe (par ex. : un état dépressif majeur), aurait été exclue (Hollis et al., 2017; Stjerneklar et al., 2019). Les données probantes actuelles doivent également être interprétées avec un regard critique en tenant compte que la plupart des résultats cliniques de ces programmes sont comparés à des groupes n'ayant pas reçu de traitement actif (liste d'attente; placebo) (Hollis et al., 2017; Scholten & Granic, 2019).

Il n'en demeure pas moins, qu'en absence de traitement, certains programmes de TCC assistés par ordinateur et prodigués à la distance rapportent une diminution significative des symptômes chez des enfants et des adolescents présentant un trouble anxieux modérément sévère (Hollis et al., 2017; Scholten & Granic, 2019; Stjerneklar et al., 2019). Ces résultats semblent toutefois plus probants chez les adolescents et jeunes adultes (12 - 25 ans) que chez les enfants en bas de 12 ans (Pennant et al., 2015). Par ailleurs, une étude publiée récemment sur les facteurs prédictifs de l'efficacité et de l'adhérence d'un programme de thérapie en ligne, montre que la sévérité des symptômes anxieux chez les adolescents aurait une valeur prédictive sur la réduction significative de l'intensité de l'anxiété à la fin d'un programme de TCC sur internet (Stjerneklar et al., 2019). Toutefois, bien que la plupart de ces études montrent une bonne ouverture de la part des jeunes par rapport au développement de nouvelles formes de traitement impliquant les technologies pour traiter les difficultés de santé mentale, ces derniers continuent à avoir une préférence pour les interventions en face à face (Sweeney, Donovan, March, & Forbes, 2019). De plus, en tenant compte de tous ces aspects, il est de l'obligation du psychologue d'offrir le meilleur traitement disponible, afin d'aider le jeune en tenant compte de ses préférences, tout en minimisant les risques pour la santé et l'intégrité de celui-ci (OPQ, 2013).

En résumé, bien que prometteurs la plupart des programmes de traitement basés sur le web en ligne ou assistés par ordinateurs, ne constituent pas une psychothérapie (Manhal-Baugus, 2001) ni peuvent remplacer le psychologue. Plusieurs de ces programmes constituent toutefois de très bons outils cliniques qui peuvent soutenir et faciliter le succès de la psychothérapie en face à face (Hollis et al., 2017). Ils peuvent aussi être d'un aide considérable en absence d'autres ressources ou alternatives de traitement. Cependant ces derniers devraient se réaliser avec le soutien et accompagnement d'un professionnel formé et spécialisé dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes. De plus, en absence de données empiriques, leur utilisation serait toutefois moins recommandée pour traiter de jeunes présentant une plus grande complexité et intensités cliniques.

Depuis la publication de cette recension des écrits en 2011, des nouveaux programmes, avec des nouvelles plateformes intelligentes, équipées de nouvelles applications numériques se sont développées dans le but d'assister plusieurs programmes de traitement en santé mentale. À titre d'exemple, le congrès de *CyberPsychology, CyberTherapy & Social Networking*, regroupe à chaque année des chercheurs en provenance de plus de 20 pays à travers le monde afin de diffuser les avancées scientifiques portant sur l'intégration des nouvelles technologies digitales dans le domaine de la santé mentale. L'éventail des problématiques cliniques faisant l'objet de nouvelles études impliquant la RV devient également de plus en plus large, touchant des problématiques développementales spécifiques comme l'autisme ou encore des troubles psychiatriques comme les troubles psychotiques (Jacques, Cloutier, & Bouchard, 2018; Pot-Kolder et al., 2018).

Bien qu'il existe une éclosion de nouveaux outils technologiques et de nouvelles applications numériques pouvant être utilisés dans le traitement de l'anxiété en pédiatrie, une mise à jour des dernières publications indique que la plupart des études

concernent surtout les technologies de communication (par ex. : internet, téléphone, vidéoconférences) ou encore, les programmes de traitements assistés par ordinateur, prodigués majoritairement en ligne ou impliquant des nouvelles applications mobiles (pour une revue des thérapies TCC dans le traitement de l'anxiété chez les jeunes, voir Berry & Lai, 2014). Des limites méthodologiques ainsi que l'hétérogénéité dans l'âge des participants, des programmes et des outils technologiques utilisés d'une étude à une autre, rendent cependant les résultats difficilement comparables (Hollis et al., 2017; Podina, Mogoase, David, Szentagotai, & Dobrea, 2016). Les résultats de ces études convergent néanmoins pour documenter, qu'en absence de traitement, l'utilisation des interventions numériques permet une réduction significative de la symptomatologie anxieuse chez les enfants. Réduction comparable à celle des méthodes de traitement traditionnelles (Podina et al., 2016). Les résultats cliniques se révèlent toutefois plus probants chez les adolescentes et les jeunes adultes que chez les enfants âgés entre 6 et 12 ans (Hollis et al., 2017).

En fait, même si les jeunes (enfants et adolescents) se montrent très confortables et habiles à utiliser les différentes TIC, l'intégration de ces dernières dans les soins psychologiques ne semble augmenter ni leur motivation ni leur intérêt vis-à-vis les processus thérapeutiques intégrant la VR (Bradford & Rickwood, 2014; Hollis et al., 2017; St-Jacques et al., 2010). Dans un article paru en 2010, l'équipe de St-Jacques constatait que les enfants phobiques semblent appréhender de façon particulière l'immersion en réalité virtuelle, ces derniers se montrant plus hésitants et moins motivés à s'exposer in virtuo par opposition à une exposition in vivo. Le nombre d'études impliquant la réalité virtuelle comme technique d'exposition dans le traitement des phobies ou des troubles anxieux chez les enfants demeure toutefois assez restreint (Miller et al., 2012; Podina et al., 2016; Silva et al., 2012). Les résultats et observations de l'étude de St-Jacques – qui portaient sur un traitement des

phobies par RV chez les enfants - ont donc mené à réaliser les deux études présentées dans cette recherche et dont les objectifs étaient : 1) d'analyser l'existence de différences significatives au niveau de la perception et de l'appréhension des stimuli virtuels phobogènes (une araignée) entre trois groupes d'âges (enfants, adolescents, adultes) et 2) de vérifier si l'appréhension démontrée vis-à-vis les stimuli virtuels phobogènes relèverait plus de la peur des araignées ou serait plutôt associé à une symptomatologie d'anxiété plus générale.

Les résultats de la première étude empirique révèlent que les enfants et les adolescents tendent à appréhender significativement l'immersion en RV et que leurs attentes et perceptions vis-à-vis le stimulus aversif-phobogène (une araignée virtuelle) sont plus négatives que celles des adultes et que celles entretenues vis-à-vis un stimulus virtuel neutre (un lapin virtuel).

Les résultats rapportés indiquent également que les participantes féminines tendent à démontrer plus d'appréhension vis-à-vis l'araignée virtuelle que les participants masculins, ce qui s'avère congruent avec les données existantes sur la prévalence des troubles anxieux en général, et particulièrement, en ce qui concerne la phobie spécifique (Kessler et al., 2012; Merikangas et al., 2010).

Les résultats de l'Étude 2 viennent corroborer les résultats de l'Étude 1 en ce qui concerne l'appréhension vis-à-vis le stimulus phobogène, qui se révèle plus significative que celle démontrée vis-à-vis le stimulus neutre. De plus, l'Étude 2 permet cette fois-ci de documenter que cette appréhension est surtout corrélée aux mesures spécifiques de l'arachnophobie plutôt qu'à la présence d'une symptomatologie anxieuse d'ordre plus général chez l'enfant.

Les données obtenues à l'aide de ces deux études empiriques confirment que de manière générale, les enfants appréhendent les stimuli virtuels aversifs de manière plus significative que ne le font les adultes. Cette crainte accrue pourrait expliquer le manque de motivation rapporté chez les enfants vis-à-vis l'exposition in virtuo. Ces résultats sont congruents avec les observations qualitatives effectuées par l'équipe de St-Jacques et ils cadrent avec les conclusions concernant l'utilisation des technologies digitales en santé telles que rapportées récemment dans les revues scientifiques (Hollis et al., 2017). Dans leur étude de faisabilité, l'équipe de Wong Sarver (2010) rapporte toutefois un bon niveau d'acceptabilité d'un programme de traitement de RV visant l'anxiété sociale chez les enfants. Leurs résultats montrent que le programme de traitement prodigué avait été bien accepté tant par les enfants que par leurs parents. Cela toutefois dans un contexte méthodologique où ce programme et les scénarios d'exposition avaient été préalablement expliqués aux participants et ensuite diffusés à l'aide d'un écran d'ordinateur, plutôt que par le biais d'un environnement immersif.

À la lumière de ces informations, certaines variables (par ex. : le média utilisé, les connaissances concernant le programme de traitement, le type d'anxiété, la présence d'une personne rassurante, etc.) semblent jouer un rôle important dans l'intérêt et la motivation des jeunes à s'engager dans un processus thérapeutique impliquant les technologies numériques (Hollis et al., 2017; Wong Sarver et al., 2014).

Une des principales caractéristiques qui distingue la RV des autres technologies digitales est le côté immersif de l'expérience. Ce caractère immersif rend la situation virtuelle plus réaliste, notamment en raison du sentiment de présence vécu par l'individu. Le sentiment de présence se traduit en fait par l'impression d'être présent et de pouvoir agir et interagir en temps réel, dans un environnement virtuel (Parsons et al., 2017). Au cours des dernières années, plusieurs études ont rapporté des différences significatives entre les enfants, les adolescents et les adultes, au niveau du

sentiment de présence éprouvé lors d'une immersion en RV. Les enfants et les adolescents seraient ainsi plus enclins à ressentir un niveau de présence et de réalisme significativement plus élevés que les adultes (Baumgartner et al., 2008; Hite et al., 2019; Jäncke et al., 2009; Sharar et al., 2007). Les enfants seraient également plus enclins à répondre à la stimulation auditive et visuelle générée par les stimuli virtuels que les adultes lors d'une immersion en RV. L'équipe de Baumgartner (2008) aurait montré qu'au contraire des enfants, les adultes utilisent des stratégies de contrôle et d'autorégulation afin de moduler leur sentiment de présence. De plus, pendant le stade des opérations concrètes le raisonnement logique des enfants nécessite un rapport direct avec le concret, soit avec des phénomènes uniquement observables. Le modèle DeLoache (2010) concernant le développement de la pensée symbolique, amène la perspective qu'en raison des caractéristiques des technologies immersives (par ex. : abstraction de l'environnement physique, saillance des stimuli virtuels, attrait des environnements, etc.), il peut devenir difficile pour l'enfant de percevoir l'environnement virtuel comme une entité fictive. Ces différences de perception et de comportement chez les enfants seraient liées à la maturation du cerveau et plus spécifiquement des zones du cortex préfrontal, associées au développement des fonctions exécutives, de la pensée symbolique, de la conscience de soi et de la capacité à discerner le réel de l'imaginaire (Bailey & Bailenson, 2017; Simons et al., 2008).

Dans nos deux études, le caractère inédit de l'expérience immersive, de pair avec l'hypothèse, selon laquelle, l'imaginaire des enfants pourrait être alimenté par des images et des représentations de créatures fantastiques (par ex. : insectes, monstres, scènes d'horreur, créatures intégrant à la fois des caractéristiques humaines et fictives, etc.), acquises à travers des histoires racontées, des films, des livres (etc.) et dont l'apparence et caractéristiques deviennent de plus en plus sophistiquées et réalistes

grâce au caractère immersif et interactif des technologies digitales en 3D, peuvent avoir contribué à intensifier l'appréhension observée chez les enfants vis-à-vis l'immersion en RV (Cantor, 2012; Valkenburg et al., 2000; Wilson, 2008).

De manière générale, plus les enfants sont jeunes et plus ces derniers démontrent de la difficulté à contrôler et à réguler leurs pensées, leurs émotions et leurs comportements vis-à-vis leur monde imaginaire (Sayfan, 2008). À mesure qu'ils se développent, les enfants deviennent de plus en plus capables d'utiliser leurs expériences et connaissances afin de mieux distinguer le monde réel des mondes imaginaires et fictifs et par conséquent, de mieux gérer leurs peurs vis-à-vis les entités imaginaires. Cependant, même si les enfants possèdent une bonne compréhension de ce qui est réel et imaginaire, la frontière entre la réalité et l'imaginaire peut demeurer floue, cela même après l'âge de sept ans (Thommen & Schirtz Nägeli, 2002). En fait, selon certains auteurs, jusqu'à l'adolescence, le développement de la pensée suivrait une progression irrégulière avec des nombreux biais perceptifs et des décalages inattendus y compris des retours en arrière. Ainsi les adolescents tout comme les enfants plus jeunes sont susceptibles de faire des erreurs perceptives systématiques dans des tâches logiques pourtant assez simples (Coslin, 2010). L'aspect de la distinction représentationnelle impliqué dans la capacité des enfants à distinguer le réel de l'imaginaire est associé au développement des apprentissages cognitifs et tributaire du développement du cortex préfrontal, qui assure l'inhibition des automatismes de la pensée et dont les habiletés cognitives associées s'acquièrent de façon graduelle et continue tout au long de l'enfance. De plus, lorsque l'environnement (parents, société, etc.) fournit des preuves concrètes sur l'existence de certaines entités fictives (par ex. : Père Noël, Fée des dents), une certaine confusion peut être générée chez les enfants dont le raisonnement logique s'appuie sur la réalité concrète et lequel est sujet à des biais perceptifs (Coslin, 2010; Harris, 2012). Cette confusion pourrait aussi survenir lors d'une immersion en RV, où

les jeunes se voient coupés des signes physiques leur permettant de reconnaître qu'environnement virtuel est en fait une représentation de la réalité (Bailey & Bailenson, 2017).

Selon Chorpita (2001), le caractère nouveau d'une situation peut générer un sentiment de manque de contrôle que l'individu peut exercer sur son environnement immédiat et générer des affects négatifs vis-à-vis la nouvelle situation. Dans cette perspective, les environnements virtuels conçus pour traiter l'anxiété ainsi que les différents niveaux d'exposition spécifiquement associés aux stimuli phobogènes, relèvent de l'inconnu pour les enfants. Bien que la RV ne soit plus une nouveauté pour les nouvelles générations, les technologies immersives à travers des jeux vidéo 3D par exemple, permettent de concevoir des scénarios et des représentations virtuelles très réalistes qui peuvent plonger les enfants dans des situations inhabituelles (Bailey & Bailenson, 2017). De plus, le niveau de connaissances que les enfants possèdent à propos d'une situation fictive a été identifié comme un des facteurs pouvant influencer leur capacité à distinguer et à catégoriser le réel de l'imaginaire. Dans le contexte où les participants des deux études ici présentées n'avaient jamais vécu une immersion en RV, les niveaux d'appréhension observés chez les enfants et les adolescents vis-à-vis les stimuli virtuels aversifs pourraient s'expliquer en partie, par l'image que les enfants se seraient faits à propos des technologies immersives, à partir des caractéristiques des stimuli animés et interactifs très souvent associées aux environnements virtuels et transmises par des sources d'information externe (par ex. : télévision, films de fiction, jeux vidéo interactifs, etc.) .

Selon certains auteurs, la nature des peurs chez les enfants tend à évoluer et à changer avec les époques et par défaut, avec le développement des technologies (Burnham, 2009). Cependant, très peu de chercheurs se sont penchés sur les caractéristiques de

l'imaginaire chez les enfants à partir de huit ans et encore moins, sur la capacité des enfants à distinguer les réalités numériques immersives des situations de la vie réelle, ni sur le rôle du virage numérique sur le développement de certaines peurs chez les enfants.

Les résultats du présent projet doctoral indiquent que tant les enfants que les adolescents appréhendent et imaginent un stimulus virtuel phobogène de manière plus négative et menaçante que ne le font les adultes. Dans le cas des deux études qui ont fait l'objet de ce programme de recherche, c'est la représentation imaginaire que les participants se font du stimulus et de l'environnement virtuel qu'ils appréhendent et non l'immersion en RV comme telle. D'une part, ce constat signifierait que l'appréhension observée ne serait probablement pas reliée à l'outil technologique utilisé, ni à l'expérience d'immersion en soi, mais plutôt à l'idée que les enfants se font des stimuli virtuel et des scénarios imaginés, ce qui serait conforme aux résultats rapportés par Wong Sarver (2014). D'autre part, cela viendrait aussi renforcer l'idée que même si les enfants sont jusqu'à un certain point et à des degrés variables selon l'âge, capables de faire la distinction entre ce qui est réel et fictif, ces derniers peuvent continuer à entretenir certaines craintes vis-à-vis des stimuli virtuels, soit vis-à-vis des entités fictives qui n'existent pas dans la réalité de façon concrète et objective (Muris et al., 2000). Ces craintes pourraient venir influencer et moduler les attentes des enfants vis-à-vis l'immersion et l'exposition in virtuo. Ces observations viennent donc appuyer les propos de plusieurs auteurs qui stipulent que le raisonnement ontologique nécessaire à la distinction de ce qui est réel ou fictif afin de se distancer et moduler une réaction émotionnelle suscitée par la situation fictive continuerait à se développer tout au long de l'enfance (Harris, 2000; Martarelli, Gurtner, et al., 2015; Weisberg, 2013, (Thommen & Schirtz Nägeli, 2002). La capacité des enfants à se distancer émotionnellement et rationnellement pour distinguer le fictif du réel pourrait donc constituer un des facteurs pouvant expliquer

la différence significative observée entre les enfants et les adultes, en ce qui concerne le niveau d'appréhension significatif manifesté vis-à-vis les stimuli virtuels phobogènes.

Dans l'Étude 2, le niveau d'appréhension observé vis-à-vis le stimulus virtuel aversif est spécifiquement plus élevé chez les enfants qui présentent une forte peur des araignées, comparativement au niveau d'appréhension que l'on pourrait associer à la symptomatologie anxieuse en général. Les enfants phobiques ou qui font preuve d'une forte peur des araignées manifestent ainsi une tendance plus forte à imaginer et à appréhender l'araignée virtuelle de manière menaçante. La spécificité des prédicteurs observée dans l'Étude 2 est consistante avec le portrait clinique et cognitif qui caractérise généralement les phobies.

Dans un premier temps la spécificité observée concorde avec trois des principales composantes qui caractérisent et qui permettent d'établir un diagnostic d'une phobie spécifique, soit 1) la peur est déclenchée et dirigée vers un ensemble de stimuli spécifiques, 2) une tendance à présenter une réaction de peur intense et disproportionnée par rapport au danger ou à la menace réelle de la situation, et 3) la réaction de peur peut être déclenchée par la présence ou par l'anticipation d'une confrontation avec le stimulus redouté (APA, 2013; Muris & Merckelbach, 2012).

De plus, les résultats ici présentés sont également congruents avec les résultats d'une étude réalisée par Klein et son équipe (2014) qui montre que les enfants arachnophobes ont tendance à anticiper et à interpréter de manière négative des scénarios ambigus spécifiquement associés à des araignées, alors que ce type de biais n'a pas été observé pour d'autres types de scénarios (Klein et al., 2014). Il a aussi été rapporté que les enfants phobiques présentent une plus grande tendance à entretenir des biais de danger et à appréhender de manière négative et menaçante les situations

nouvelles ou ambiguës qui se présentent en lien avec l'objet de leur peur (Klein et al., 2014; Muris, 2010)

En fonction des résultats observés, les enfants qui présentent une forte peur des araignées imaginent l'araignée virtuelle plus grosse, plus effrayante, plus dangereuse et plus dégoûtante que les enfants présentant une symptomatologie anxieuse plus générale. Certains auteurs avancent qu'un niveau de peur élevé est associé à une perception amplifiée et exagérée des stimuli phobogènes (Vasey et al., 2012). Il a aussi été rapporté que la simple perception de danger chez des enfants qui manifestent un seuil de peur significatif vis-à-vis un stimulus serait suffisante pour confirmer leur biais de danger face à ce stimulus et engendrer des comportements d'évitement (Dibbets et al., 2015). Cela vient donc renforcer notre hypothèse que l'appréhension manifestée par les enfants phobiques vis-à-vis l'immersion en RV, pourrait être alimentée par leurs propres peurs ainsi que par les images fictives de monstres ou de scènes d'horreur, visionnées à travers les médias ou encore dans les jeux vidéo courants (Martarelli, Gurtner, et al., 2015). Ce constat souligne l'importance de bien évaluer et graduer les niveaux d'exposition en fonction du niveau de peur et d'anxiété des enfants. Pour les enfants phobiques qui n'ont jamais expérimenté une immersion en RV, l'appréhension qu'ils entretiennent vis-à-vis les stimuli phobogènes virtuels peut s'avérer beaucoup plus intense que celle manifestée vis-à-vis l'exposition in vivo, ce qui peut venir affecter leur enthousiasme et motivation face aux traitements d'exposition in virtuo, tel que suggéré initialement par l'équipe de St-Jacques (2010).

En ce qui concerne le rôle des technologies numériques dans le traitement des troubles anxieux chez les enfants, les présents résultats se révèlent en accord avec les travaux de recherche concernant l'effet des médias de communication plus traditionnels sur le développement de l'anxiété chez les enfants et les adolescents. Ces travaux stipulent que la charge émotionnelle négative suscitée ou représentée par une

situation fictive peut affecter la capacité des enfants à distinguer le réel du fictif (Carrick & Quas, 2006; Harris et al., 1991; Sayfan, 2008) et qu'en fonction de l'intensité de cette charge émotionnelle, les jeunes auraient tendance à se comporter comme si le stimulus fictif était réel (Bourchier & Davis, 2002; Harris et al., 1991).

En fait, selon la loi de la réalité apparente élaborée par Nico Frijda (1988), plus un individu perçoit une situation comme réelle et plus l'émotion suscitée par cette situation sera intense. Une réponse émotionnelle comme la peur serait par ailleurs plus susceptible d'être déclenchée par un stimulus fictif si l'enfant présente déjà une vulnérabilité ou une condition affective qui le prédisposerait à vivre de la peur (par ex. : une phobie). L'Étude 2 vient ainsi montrer que la présence préalable d'une forte peur des araignées prédispose les enfants à appréhender de manière excessive l'immersion dans un environnement virtuel conçu pour traiter la phobie des araignées.

En conclusion, les principaux résultats de cette recherche doctorale montrent que les populations plus jeunes diffèrent des adultes dans leur manière de percevoir et d'appréhender certains attributs de la RV, notamment en ce qui concerne les stimuli virtuels aversifs ou phobogènes. Le niveau d'appréhension et l'anxiété anticipatoire se révèlent plus significatifs chez les enfants que chez les adultes, en provenance de la population générale. Cette différence pourrait être en lien avec le développement cognitif des enfants, notamment avec leur capacité à distinguer le fictif du réel ou encore avec le caractère nouveau ou inusité de l'expérience immersive en RV, au moment de l'expérimentation. La condition affective de l'enfant, et plus particulièrement la présence d'une peur spécifique, semble donc jouer un rôle prépondérant dans le niveau d'appréhension rapporté par les enfants avant de s'immerger dans un environnement virtuel spécifiquement conçu pour traiter l'arachnophobie.

La portée clinique des résultats ici discutés touche plusieurs étapes du traitement de la phobie spécifique chez les enfants. D'abord, tout comme pour les adultes, les résultats présentés viennent confirmer que l'utilisation de la RV comme technique d'exposition peut être efficace dans l'évocation des niveaux de peur nécessaires au traitement d'une phobie chez les enfants. Il est toutefois important de comprendre que de manière générale, les enfants semblent percevoir la réalité et les stimuli virtuels phobogènes différemment des adultes. De plus, les scénarios d'exposition en RV semblent susciter chez les enfants phobiques des niveaux d'appréhension significativement élevés. Il est donc important pour les professionnels qui songent à utiliser la RV pour traiter des enfants phobiques, de ne pas prendre pour acquis, qu'en raison du statut de popularité que les technologies numériques bénéficient auprès des jeunes, l'utilisation de cette technologie constituerait nécessairement un facteur de facilitation et de motivation pour le traitement. Par conséquent, la nécessité de bien présenter la technique, et d'adapter les programmes d'exposition aux caractéristiques cliniques et développementales des enfants devient ainsi une condition essentielle pour que cette technique puisse s'avérer efficace. En effet, compte tenu du fait que les enfants phobiques semblent appréhender négativement les stimuli phobogènes aversifs virtuels et que la présence d'une forte peur peut prédisposer certains enfants à se comporter comme si les stimuli fictifs étaient réels, certaines considérations sont donc à prendre en compte afin de diminuer l'appréhension que les enfants peuvent vivre vis-à-vis l'environnement virtuel thérapeutique et favoriser le succès de la thérapie.

Tout d'abord, avant de débiter le traitement, le clinicien devrait procéder à une bonne évaluation de la condition clinique et développementale de l'enfant (par ex. : âge, nature des craintes; histoire développementale, événements de vie, comorbidités, etc.). Ceci afin de bien cerner la nature des craintes de l'enfant et d'éviter de confronter celui-ci à des situations de stress imprévues. Ensuite, le programme de traitement

devrait débiter par une étape d'introduction où l'enfant recevrait de l'information à la fois sur sa phobie spécifique et sur le programme d'exposition en RV. L'environnement ainsi que les stimuli virtuels devraient être préalablement présentés à l'enfant, à l'aide par exemple de captures d'écran de l'environnement virtuel qui sera utilisé pour l'exposition. Dans le cas d'une phobie de type insecte/animal (par ex. : une araignée), ces informations pourraient concerner par exemple, la description et le comportement de l'insecte virtuel (par ex. : petite ou grosse, peut courir vite, peut ou non piquer, peut s'approcher, mais ne peut pas sauter sur l'enfant, etc.). Il est toutefois important que les informations fournies à l'enfant soient objectives et véridiques, sans toutefois encourager des comportements d'évitement ou de neutralisation. Par ailleurs, l'enfant devrait également être informé du fait que le programme d'exposition in virtuo peut être arrêté à n'importe quel moment de l'exposition, cela avec l'objectif de prévenir le sentiment ou la crainte de se sentir piégé dans l'environnement virtuel. Un code pourrait par exemple, être convenu entre l'enfant et le psychologue, afin que l'enfant puisse communiquer sa volonté d'interrompre la séance d'exposition, en cas de besoin.

D'autres méthodes pourraient être explorées dans l'objectif de diminuer l'anxiété anticipatoire de l'enfant. Ainsi une expérience ludique en RV avant de débiter le traitement pourrait d'une part permettre à l'enfant d'apprendre à maîtriser le matériel de RV et d'autre part, permettre au clinicien d'augmenter son impact en expliquant à l'enfant que l'exposition se fera de façon graduelle et que ce dernier demeurera en contrôle de ce qui se passera dans l'environnement virtuel. L'ajout de ces étapes préparatoires dans le programme de traitement pourrait permettre le développement d'un lien de confiance avec le clinicien et aider l'enfant à diminuer la perception de danger ainsi que le niveau d'appréhension qu'il pourrait entretenir vis-à-vis le

caractère nouveau de l'environnement virtuel, ce qui favoriserait la motivation et l'adhérence au processus thérapeutique.

Il pourrait toutefois être cliniquement approprié de garder un certain niveau d'incertitude et de surprise au niveau des scénarios virtuels utilisés pour l'exposition, cela dans l'objectif d'aider les enfants phobiques 1) à affronter leurs peurs dans des situations nouvelles, 2) à confronter leurs croyances erronées face au stimulus phobogène et 3) à favoriser le développement d'un plus grand sentiment de confiance et d'efficacité personnelle face à l'inconnu et 4) à développer une plus grande tolérance face à l'incertitude en lien avec le stimulus phobogène. De plus, la spécificité des prédicteurs constatée dans l'Étude 2 indique que l'appréhension est corrélée de manière spécifique au stimulus virtuel phobogène et non à la présence d'anxiété plus générale. Sur le plan clinique cela signifie qu'un environnement virtuel visant le traitement de l'arachnophobie ne devrait pas susciter plus d'appréhension chez un enfant qui présenterait de manière comorbide une phobie des araignées et un autre trouble anxieux (par ex. : une phobie sociale, un trouble d'anxiété généralisée) que chez un enfant présentant uniquement une arachnophobie.,

#### 4.2 Les forces des deux études empiriques du présent projet de recherche.

Une des principales forces de ce projet de recherche doctorale réside dans le fait que l'Étude 1 constitue la première étude mettant en lumière des différences entre la perception et l'appréhension des stimuli virtuels phobogènes chez les populations plus jeunes et chez des adultes. Les résultats de la présente recherche ont en outre, été obtenus auprès d'un large échantillon d'individus. La taille de l'échantillon de l'Étude 1 (N = 523) constitue un autre des forces de cette recherche. En ce qui concerne l'Étude 2, bien que l'échantillon soit plus petit, l'utilisation de questionnaires validés comme instruments de mesure de l'anxiété ont permis de

valider et d'approfondir les résultats de l'Étude 1. En effet, la spécificité de l'appréhension révélée par les enfants présentant une peur des araignées dans l'Étude 2, vient contribuer à l'amélioration des connaissances dans le domaine de l'usage clinique des technologies numériques auprès d'une population infantile, notamment en ce qui concerne l'impact de l'incidence de peurs spécifiques sur l'appréhension et réactions des enfants lors d'une exposition *in virtuo*. Il est vrai que par intuition, le clinicien devrait s'attendre à ce que les enfants phobiques appréhendent davantage l'exposition ciblant l'objet spécifique de leur peur, que celle-ci soit *in vivo* ou *in virtuo*. Les résultats de l'Étude 2 permettent ainsi pour la première fois de documenter, en partie, une hypothèse clinique concernant l'appréhension spécifique des enfants ayant peur des araignées dans un environnement virtuel conçu pour le traitement de l'arachnophobie. Cette hypothèse demeure toutefois à démontrer et à comparer avec un plus grand éventail de troubles anxieux (par ex. : phobie des hauteurs vs arachnophobie; enfants phobiques vs enfants ayant un trouble d'anxiété généralisée ou un trouble d'anxiété sociale, etc.), de populations (par ex. : enfants anxieux vs enfants phobiques vs non anxieux) et groupes d'âge (enfants vs adolescents vs adultes).

Les résultats de ce projet doctoral apportent ainsi une meilleure compréhension des réactions de peur et de l'appréhension chez les enfants vis-à-vis les stimuli virtuels aversifs. Ces résultats viennent relever entre autre, la nécessité d'adapter les environnements virtuels ainsi que les programmes de traitement aux besoins et caractéristiques cognitives, affectives et développementales des enfants, ce qui contribuera à une meilleure utilisation de RV auprès des enfants phobiques.

Même si les enfants font preuve d'une grande aisance dans l'utilisation des différentes technologies digitales, les résultats rapportés indiquent que les enfants et les adultes peuvent réagir différemment vis-à-vis la RV, lorsque cette dernière est utilisée

comme méthode d'exposition vis-à-vis de situations phobogènes. D'un point de vue clinique, cette thèse apporte d'une part une meilleure compréhension de l'appréhension et des comportements des enfants vis-à-vis la RV et d'autre part, elle permet de mettre en évidence la nécessité de bien évaluer les caractéristiques et les vulnérabilités des populations plus jeunes afin de mieux comprendre leurs besoins en fonction de leur niveau développemental, et ainsi pouvoir mieux adapter les programmes de traitement et les environnements virtuels à leurs besoins, caractéristiques et niveaux de développement.

Bien que les enfants puissent présenter une certaine appréhension vis-à-vis des stimuli phobogènes virtuels, cela ne signifie pas pour autant que les traitements utilisant les nouvelles technologies numériques ne comportent pas d'avantages ou d'intérêt clinique auprès de cette population. Plusieurs avancées thérapeutiques témoignent de cet intérêt, notamment dans des travaux concernant l'utilisation de la RV dans le domaine de la gestion de la douleur et de l'oncologie pédiatrique (Das et al., 2005; Gerçeker, Binay, Bilsin, Kahraman, & Yılmaz, 2018; Gershon et al., 2003; Gold & Mahrer, 2018; Uman et al., 2008). Il demeure toutefois que, dans ces domaines, l'immersion en RV est généralement associée à une expérience ludique; alors que dans le traitement de l'anxiété par exposition in virtuo, celle-ci revêt plutôt un aspect anxiogène et donc potentiellement aversif dont il faut tenir compte dans la mise en œuvre de ce type de traitement.

#### 4.3 Les limites de deux études empiriques

Ce projet comporte aussi certaines limites méthodologiques, de sorte que la généralisation des résultats doit se faire avec précaution. Ces limites touchent principalement les qualités de l'échantillonnage et l'absence d'une population clinique. En effet, les deux études ont été réalisées auprès d'une population non

clinique en provenance de la population générale. De plus, le nombre de participants dans l'Étude 2 est en définitive relativement restreint. Par conséquent, les résultats de ces deux études ne peuvent être généralisés ni à une population clinique ni à une population qui possède déjà une expérience avec la RV. En ce qui concerne l'Étude 1, l'intégration d'une mesure objective et comportementale comme un BAT (*Behavioral Avoidance Test*), en plus des questionnaires aurait pu donner une mesure plus fiable de la sévérité de la peur, de l'appréhension et du degré d'évitement des participants. Toutefois, en raison du nombre de participants et du milieu d'expérimentation, la procédure aurait été trop difficile à réaliser entre autres, pour des raisons de logistique, de coût et de temps. En ce qui concerne l'Étude 2, la même procédure accompagnée d'une entrevue clinique avec les enfants et les parents auraient permis d'établir un diagnostic clinique et d'objectiver le niveau de peur et d'évitement réel des enfants vis-à-vis les araignées, ce qui aurait permis d'augmenter la validité de nos données pour une population clinique.

#### 4.4 Pistes de réflexion pour des recherches futures

L'utilisation ludique de la RV et les succès thérapeutiques observés auprès de la population pédiatrique dans d'autres conditions cliniques et domaines médicaux confirment l'utilité ainsi que l'intérêt clinique grandissant vis-à-vis l'utilisation des technologies numériques chez les populations infantiles. La réticence et l'appréhension observées chez les enfants phobiques vis-à-vis l'exposition in virtuo ne seraient probablement pas liées à l'utilisation de l'immersion en RV comme stratégie d'exposition, en tant que telle, mais plutôt à l'anxiété anticipatoire et à la façon dont les enfants se représenteraient les situations immersives. La façon dont les cliniciens présentent le traitement aux enfants devrait par conséquent tenir compte de ces facteurs et mieux préparer les enfants à l'expérience immersive.

Compte tenu que l'intégration de la RV dans le traitement de l'anxiété chez les enfants est une technique relativement récente et que l'état de la recherche dans le domaine est encore embryonnaire, les cliniciens bénéficient actuellement de peu de connaissance à propos du comportement et du fonctionnement cognitif des enfants et des adolescents par rapport à l'immersion en RV (par ex.: capacité à distinguer le fictif du réel, capacité à réguler la peur induite par des entités fictives ou virtuelles, condition clinique du jeune, impact de la RV dans le développement du cerveau, etc.), de sorte que la procédure de traitement adoptée dans les recherches recensées jusqu'à maintenant n'aurait peut-être pas toujours été adaptée aux caractéristiques cognitives des enfants phobiques, et n'aurait de surcroît pas toujours accordé une attention suffisante à la préparation des enfants avant l'exposition. Un plus grand nombre de recherches dans ce domaine est donc nécessaire afin de baser le développement des programmes de traitement psychologique intégrant les technologies numériques et destinés aux enfants, sur ce type de données empiriques.

Il n'en demeure pas moins que l'utilisation de la RV comme stratégie d'exposition dans le traitement de la phobie spécifique chez les enfants comporte aussi des avantages indubitables et que sous certaines conditions, peut contribuer à augmenter l'efficacité du traitement (Bouchard, 2011; Wiederhold & Bouchard, 2014). De fait, tel que mentionné dans la première section du deuxième chapitre de cette thèse, l'utilisation de la RV permet entre autres de mieux contrôler et de graduer les paramètres entourant les procédures d'exposition. Dans le cas des enfants phobiques, cela constitue un avantage considérable compte tenu que le clinicien peut ajuster le niveau de difficulté au rythme et à l'âge de l'enfant. L'usage de RV comme technique d'exposition vient ouvrir toute une gamme de possibilités de traitement et de conditions d'exposition, qui offre aux enfants des possibilités d'affronter leurs peurs de manière sécuritaire et encadrée. Un psychologue pourrait ainsi en utilisant l'immersion en RV, aider un enfant à affronter sa peur des orages, sans attendre qu'il

pleuve; encourager un jeune arachnophobe à s'approcher virtuellement d'une tarentule sans que celle-ci se déplace dans tous les sens, ou encore, exposer un adolescent à un gros chien sans que celui-ci ne coure le risque de se faire mordre.

L'utilisation de la RV comme technique d'exposition permet également d'aller au-delà des niveaux d'exposition permis par les conditions naturelles, ce qui favorise la transition, la généralisation et le maintien des acquis thérapeutiques dans la vie de tous les jours (par ex. : une adolescente qui a peur des chats, peut s'approcher très près de plusieurs chats, sans que cela ne pose un risque pour sa sécurité). La réduction des risques de stigmatisation, la confidentialité, la réduction des coûts associés à certaines procédures d'exposition (par ex. procédures pour traiter la peur de se déplacer en avion) et une plus grande accessibilité aux stimuli phobogènes (par ex. : avoir accès à des araignées en plein hiver) constituent d'autres avantages liés à l'utilisation de la RV comme technique d'exposition pour traiter les enfants et les adolescents phobiques.

Cependant, à la lumière des conclusions de ce projet de recherche et tel que mentionné plus haut, avant de procéder à un traitement par exposition in virtuo chez un enfant phobique, le clinicien devrait tenir compte d'un bon nombre de considérations. De fait, face à l'évolution des technologies numériques et à ses applications, les connaissances scientifiques touchant la perception et la capacité des enfants à distinguer les mondes virtuels de la réalité ainsi que le rôle des technologies digitales dans le développement de certaines peurs infantiles, demeurent plutôt modestes. Peu d'informations existent par exemple à propos de la perception des enfants en ce qui concerne la nature ontologique de ce qui est vrai versus de ce qui relève de l'imaginaire ou de ce qui est virtuel. Des différences à cet égard ont été recensées par le passé entre les enfants et les adultes en ce qui concerne la peur des entités imaginaires (Sayfan & Lagattuta, 2008). Des chercheurs ont également

identifié des différences entre les enfants et les adultes au niveau du sentiment de présence et du réalisme vécu lors d'immersion en RV (Baumgartner et al., 2008; Hite et al., 2019; Sharar et al., 2007). Les résultats de ce projet de thèse contribuent à mettre en évidence des différences entre les enfants et les adultes en ce qui concerne l'appréhension vis-à-vis certains aspects de la RV. Ces constats rappellent que la prudence est de mise lorsqu'arrive le moment de développer ou d'adapter des programmes de traitement numériques pour les enfants à partir des données ou de programmes initialement conçus pour les adultes.

L'état des données concernant le rôle des média traditionnels dans le développement de l'anxiété chez les enfants et les adolescents indique que l'exposition à de l'information négative (par ex. : films d'horreur, nouvelles d'événements tragiques, etc.) transmise par certains média peut déclencher certaines peurs et affecter de manière significative le fonctionnement psychosocial de certains jeunes (Muris et al., 2000). L'appréhension observée chez les enfants dans les deux études de ce programme de recherche vis-à-vis les attributs phobogènes des stimuli virtuels vient relever l'importance de se questionner à propos de l'impact que le contenu de certains films ou jeux 3D, impliquant par exemple des créatures monstrueuses ou encore des scènes d'horreur ou de violence, pourrait avoir sur le développement de la peur ou de l'anxiété chez les jeunes générations.

Il est vrai qu'avec la démocratisation des coûts du matériel immersif et l'arrivée sur le marché grand public des casques d'immersion et des consoles des jeux vidéo 3D, comme le casque PSVR de la console de jeu Sony PS4, il y a des fortes chances que les nouvelles générations d'enfants et d'adolescents grandiront avec la RV à la maison. Cela entraînera certes une plus grande familiarité des enfants avec les technologies immersives et qui pourra éventuellement avoir un effet sur la représentation et démystification des environnements virtuels chez les enfants. Il n'en

demeure pas moins que les différences de comportement au niveau du sentiment de présence par exemple, observées entre les enfants et les adultes lors d'immersions en RV, ont été reliées aux caractéristiques cognitives de l'enfant, entre autre aux capacités d'autorégulation toujours en voie de maturation (Baumgartner et al., 2008). Les différences d'appréhension identifiées dans l'Étude 2 de cette thèse amène la perspective que certaines conditions comme la présence de peurs spécifiques, peut avoir un impact sur la manière dont les enfants perçoivent les stimuli phobogènes virtuels. Cette appréhension pourrait également être associée à des facteurs comme l'auto régulation des émotions ou encore au développement de la pensée symbolique chez l'enfant (capacité à distinguer le réel de l'imaginaire). La familiarité avec les technologies immersives pourra effectivement venir changer la perception des enfants vis-à-vis la RV. Cependant la familiarité avec le medium n'empêchera pas que les enfants puissent être affectés par certains contenus affectifs et scénarios virtuels. À titre d'exemple, bien que la télévision existe maintenant, depuis des décennies dans la vie des enfants, des lois et des mises en garde ont été élaborées et existent afin de protéger les enfants et éviter que ces derniers ne soient exposés à un contenu télévisif inapproprié (par ex., des films d'horreur, de scènes de violence ou encore sexuellement explicites), cela en fonction de leur âge et de leur sensibilité affective.

Il semble donc important que la recherche puisse apporter une meilleure compréhension du développement cognitif des enfants, de l'impact (positif ou négatif) que les technologies numériques pourraient avoir sur leur monde imaginaire ainsi que sur le rôle qu'elles peuvent jouer dans le développement et dans le traitement de l'anxiété infantile. Ceci est important en raison entre autres, du fait que les applications numériques des technologies 3D deviennent de plus en plus disponibles et sophistiquées, et qu'il est maintenant possible de créer des environnements immersifs à l'aide d'images d'environnements qui se rapprochent de plus en plus de

l'expérience réelle, en y ajoutant par exemple des attributs sensoriels comme des sons, des odeurs, ou encore des sensations tactiles. Il est donc impératif de développer une meilleure connaissance et compréhension de l'impact de la RV sur le développement cognitif des enfants, et à l'inverse, de mieux tenir compte des stades de développement de l'enfant, afin de bien évaluer les pour et les contres de l'exposition in virtuo pour traiter l'anxiété chez les enfants.

En contrepartie, une meilleure connaissance des caractéristiques psychologiques des enfants et des adolescents et des facteurs pouvant influencer leur comportement en RV, pourrait également guider les équipes de recherche et de développement des programmes traitement en 3D à développer des programmes et des environnement d'exposition à l'image des jeux comme Minecraft, où l'enfant pourrait lui-même construire une partie de l'environnement virtuel afin de participer à l'élaboration de ses scénarios d'exposition.

Le développement de recherches et la génération de données empiriques dans le domaine de l'utilisation des technologies immersives chez les enfants s'avère d'autant plus important sachant que le coût de ces technologies devient de plus en plus accessible et que l'utilisation du monde technologique est omniprésent et que celle-ci sera susceptible d'augmenter au cours des prochaines années. Cependant cette évolution s'accompagnera également de nouveaux phénomènes sociaux (par ex. : cyberdépendance, cyber-intimidation, comportements sexuels à risque sur le web; enjeux en lien avec les réseaux sociaux et la communication social: Organisation Mondiale de la Santé, 2015) qui soulèvent souvent des préoccupations, des questions éthiques ainsi que des nouveaux défis tant chez les jeunes que chez les cliniciens appelés à les aider.

En janvier 2018, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a reconnu la cyberdépendance comme un trouble psychologique : le Trouble du jeu vidéo (Organisation Mondiale de la Santé, 2018), alors que dans le DSM-5, celui-ci est défini sous les termes de Trouble d'addiction aux jeux vidéo (Internet gambling addiction) et classé comme nécessitant des études supplémentaires, avant d'être officiellement reconnu comme un trouble psychologique (APA, 2013). L'intégration de ce trouble dans la 11<sup>ème</sup> Classification internationale des maladies (CMI-11) témoigne en fait de l'impact du virage numérique sur l'apparition de nouveaux phénomènes cliniques et vient en même temps, souligner l'importance et la nécessité que ces derniers ont d'être reconnus par les instances gouvernementales de la santé, tant sur le plan local qu'international. Cela afin d'être légalement et scientifiquement validés et reconnus. Le Trouble du jeu vidéo n'est qu'un exemple des nouveaux phénomènes cliniques associés au développement des TIC. D'autres enjeux touchant la confidentialité, l'intimidation en ligne, l'impact du sexting sur les jeunes (etc.), ne constituent qu'une infime partie des nouveaux défis cliniques auxquels les psychologues se voient de plus en plus confrontés dans leur pratique professionnelle.

Des questions éthiques ont également été soulevées à propos de l'impact de l'utilisation des TIC sur le développement du cerveau des jeunes enfants et sur leurs capacités de concentration, d'orientation et de socialisation (Société canadienne de pédiatrie, 2017). Certaines mises en garde ont également émergé récemment à propos du risque que la RV peut représenter dans le déclenchement de crises d'épilepsie ou des difficultés cardiaques chez des individus présentant certaines prédispositions. Actuellement, l'âge recommandé pour l'utilisation de la VR par les fournisseurs du matériel de VR est de 12 ans et plus (Aubrey, Robb, Bailey, & Bailenson, 2018). Ces recommandations sont cependant établies sur la base de précautions et non à partir de données empiriques. .

Il s'agit des questionnements sur lesquels la recherche doit impérativement se pencher, afin de mieux comprendre les enjeux entourant le développement psychologique des enfants. À l'ère des technologies digitales, le besoin d'élargir le bassin de données probantes concernant l'usage thérapeutique des technologies numériques, comme la RV, auprès des populations plus jeunes, s'impose donc afin que cette utilisation se fasse dans le meilleur intérêt des enfants et des adolescents.

Les thèmes faisant l'objet de ce projet de recherche doctorale viennent aussi susciter un questionnement ainsi qu'une réflexion critique à propos du besoin d'encadrer légalement les produits et contenus technologiques conçus et commercialisés à l'intention des populations infantiles. Il n'est pas rare par exemple, que des enfants soient accidentellement exposés à des contenus inappropriés en ligne, à travers des comptines, des publicités ou encore des dessins animés anodins, publiés par exemple sur Youtube, mais lesquels auraient été altérés de manière à modifier la nature originale du contenu et qui pourraient avoir échappé aux filtres de contrôle parental (Maheshwari, 2017). Des situations semblables viennent mettre en évidence la nécessité de développer des lois et des programmes de surveillance légale voire même des sections réservées ou protégées strictement pour les enfants, afin de réglementer et de contrôler de manière générale, les contenus et l'information publiée en ligne. De plus, il serait intéressant de rendre obligatoire l'affichage systématique de certaines informations concernant les différents contenus commercialisés et diffusés en ligne tels que l'âge suggéré des utilisateurs ou encore le risque d'impact que certains contenus peuvent avoir sur la santé mentale de certaines populations (par ex.; cyberdépendance, intimidation, atteinte au développement cognitif et social des enfants, vulnérabilité des enfants vis-à-vis des prédateurs sexuels, etc.).

Les générations plus jeunes sont souvent à l'aise avec la technologie et leurs habiletés à saisir et à manier les nouvelles applications est souvent supérieure à celles des

parents et des professionnels qui les entourent. Les risques et désavantages liées aux TIC sont souvent associés à un usage excessif ou inadéquat des plateformes numériques chez les jeunes, ainsi qu'à un manque de connaissances et à une difficulté chez les parents à saisir les dangers et à imposer des limites en ce qui a trait à l'utilisation des technologies digitales chez leur enfant. Des programmes de prévention et d'éducation devraient être pensés de sorte qu'il puisse être possible d'informer et d'augmenter les connaissances ainsi que les compétences des parents à établir un cadre et à utiliser de façon adéquate les programmes de contrôle parental.

Finaleme nt, certaines études ont démontré que les bienfaits du virage numérique dans l'intervention auprès des jeunes sont parfois entravés par des facteurs environnementaux tels qu'un inconfort ou encore, une difficulté chez les professionnels à intégrer les nouvelles technologies dans leur pratique; inconfort très souvent associé à une forme de conservatisme lié parfois à des croyances erronées vis-à-vis les TIC ou encore, à un pauvre sentiment d'efficacité personnelle dans le domaine numérique chez ces derniers (Baror, 2010). Selon Baror (2010), les jeunes professionnels seraient plus favorables et enclins à intégrer les technologies numériques dans leur pratique clinique, cependant très peu de jeunes cliniciens le feraient.

## CONCLUSION

Les objectifs de ce projet de recherche doctorale ont permis dans un premier temps de faire le point sur le virage numérique dans le traitement des troubles anxieux en pédiatrie, à travers un survol des principaux programmes de cyberthérapie, présentés dans le premier et deuxième chapitre de cette thèse.

Deux études distinctes ont fait l'objet du troisième chapitre de cette thèse. Les résultats et conclusions de la première étude rapportée dans ce chapitre viennent contribuer à une meilleure connaissance et compréhension des différences existant entre les populations plus jeunes et les adultes, en ce qui concerne l'appréhension, l'anxiété anticipatoire et la perception des caractéristiques des stimuli aversifs phobogènes en RV; le niveau d'appréhension se révélant plus significatif chez les enfants et chez les adolescents que chez les adultes. Selon nos hypothèses, l'analyse de cette différence pourrait être en lien avec le développement cognitif des enfants, notamment avec leur capacité à réguler leurs émotions et à distinguer le fictif du réel ou encore avec le caractère nouveau ou inusité de l'expérience immersive en RV.

La deuxième étude rapportée dans ce chapitre vient étayer notre compréhension du comportement des enfants phobiques vis-à-vis les traitements par exposition en RV. Les résultats de celle-ci ont permis de constater que la condition affective de l'enfant, et plus particulièrement la présence d'une peur spécifique, semblent jouer un rôle prépondérant dans le niveau d'appréhension manifestée par les enfants vis-à-vis la RV, ce qui cadre bien avec les caractéristiques cliniques de la phobie spécifique; notamment en ce qui concerne le caractère spécifique de la peur, la tendance à

présenter une réaction de peur intense et disproportionnée par rapport au danger ou à la menace réelle de la situation, la possibilité que la réaction de peur soit déclenchée par l'anticipation d'une confrontation avec le stimulus redouté et finalement la tendance à entretenir des biais de danger et de perception négative vis-à-vis des situations spécifiques, nouvelles et ambiguës.

Tel que mentionné dans la section abordant les limites méthodologiques, l'absence d'un échantillon clinique, le nombre réduit de participants et le choix des instruments d'évaluation, surtout pour l'Étude 2, constituent les principales faiblesses méthodologiques qui viennent limiter la généralisation et la portée clinique des résultats de ces deux projets de recherche.

Bien que les résultats de la présente recherche doctorale n'aient pas permis d'établir des liens de causalité entre la présence d'anxiété et l'appréhension manifestée par les enfants phobiques vis-à-vis la RV, ils ont toutefois permis de soulever des questions de recherche et des pistes de réflexion en ce qui concerne l'impact des nouvelles technologies numériques sur le développement cognitif des enfants et leur rôle dans l'apparition et le développement de certaines peurs chez les enfants. Les différences observées entre les enfants et les adultes en ce qui concerne l'appréhension et la perception des caractéristiques menaçantes des stimuli virtuels phobogènes invitent à la prudence et rappellent le besoin d'élargir les données probantes à propos du développement et de l'application des programmes de cyberthérapie destinés aux populations plus jeunes.

Par ailleurs, l'évolution du monde des technologies digitales joue un rôle important dans l'apparition de nouveaux phénomènes sociaux, qui génèrent des véritables enjeux d'ordre clinique et déontologique. Des pistes de réflexions sont aussi lancées à propos de la nécessité d'informer les parents et d'encadrer légalement les produits et

le contenu des différentes applications numériques accessibles aux enfants et aux adolescents. D'autres enjeux concernent l'ouverture des institutions de santé à implanter les services de cyberthérapie dans leur offre de services ainsi que l'intégration des technologies numériques dans la formation des cliniciens.

Les coûts financiers liés à la gestion et à l'implémentation des plateformes informatiques ainsi que la confidentialité et protection des renseignements personnels semblent constituer deux des principaux enjeux entravant l'intégration des technologies digitales dans les institutions de santé. Au Québec, les principales mesures proposées en regard de l'implantation des technologies de l'information et des communications (TIC) dans le système de santé actuellement sont : le dossier médical informatisé, les ordonnances électroniques et les programmes propices à l'échange d'information entre professionnels de la santé (Santé et Services Sociaux du Québec, 2010). Dans l'état actuel des choses, les possibilités d'intégrer les programmes de traitement intégrant les technologies numériques et les services à la distance en santé mentale au Québec et internationalement peuvent sembler prometteuses, mais peu accessibles en raison notamment d'embûches d'ordre financier (manque de ressources financières et matérielles, etc.); institutionnel (manque d'homogénéité au niveau des pratiques et terminologie médicale; différences dans la compilation des données concernant le patient, etc. ) et social (confidentialité, sécurité des renseignements médicaux, accessibilité aux services, etc.; Santé et Services Sociaux du Québec, 2010).

En ce qui concerne la formation des cliniciens, les lignes directrices orientant l'utilisation des technologies dans la pratique professionnelle des psychologues ne sont pas toujours claires et les normes changent en fonction des États et des régions où le psychologue ou le client se trouvent. Par exemple, un psychologue en Ottawa peut pratiquer la téléthérapie à l'extérieur du Canada, alors que le psychologue

québécois, ne peut le faire qu'à l'intérieur du Québec (OPQ, 2013). Aussi, peu de clients sont informés par exemple, que leurs échanges en ligne avec leur psychologue peuvent être demandés et consultés *subpoena* par un tribunal. De plus, les psychologues ont-ils des obligations éthiques lorsqu'ils se créent un compte personnel sur les réseaux sociaux, comme Facebook? Quel comportement ou précautions doivent-ils adopter? Comment obtenir le consentement libre et éclairé chez un jeune de 14 ans, lorsque l'on pratique la thérapie à la distance? Existe-t-il des recommandations ou des enjeux propres à la pratique de la Télépsychologie chez les enfants? Il est indéniable que plusieurs de ces questions ont déjà été adressées par les ordres professionnels régissant la pratique et la formation des psychologues, comme l'OPQ, la CPA ou encore l'APA, à travers des chroniques, des recommandations ou encore des lignes directrices. Cependant, cela ne signifie pas que tous les psychologues connaissent les principes déontologiques qui régissent ces nouvelles formes d'intervention. Compte tenu que les technologies digitales font déjà partie intégrante de la pratique de bon nombre de cliniciens, il serait important que des cours obligatoires concernant les particularités et les enjeux déontologiques spécifiquement liés à l'intégration des nouvelles technologies digitales dans la pratique de la psychologie clinique soient intégrés dans curriculum académique et professionnel des cliniciens. De plus, bien que l'intégration des technologies numériques en psychologie touche directement les nouvelles générations, le *Guide pratique concernant la pratique de la Télépsychologie au Québec*, (OPQ, 2013) n'adresse pas de manière spécifique des recommandations utilisant les technologies numériques dans la pratique professionnelle de la psychologie auprès des enfants, ce qui vient dénoncer le manque de repères pour les psychologues travaillant auprès de cette clientèle.

Finalement, plusieurs questions et enjeux entourent le domaine de la cyberthérapie auprès des jeunes. Si des nouveaux défis cliniques surgissent, les possibilités de développement de nouvelles formes d'intervention intégrant des applications numériques sont nombreuses. À long terme les avantages pourraient s'avérer beaucoup plus intéressantes que les coûts et les inconvénients. Entretemps, les conclusions de cette thèse soulignent l'importance et la nécessité de poursuivre la recherche afin d'élargir le bassin de données probantes et d'adapter les environnements et les programmes de traitement en RV aux caractéristiques et besoins des populations plus jeunes.

ANNEXE A

ÉCHELLE D'APPRÉHENSION UTILISÉE À L'ÉCRAN POUR ÉVALUER LE  
NIVEAU D'APPRÉHENSION CHEZ LES ENFANTS AVANT DE VIVRE  
L'IMMERSION EN RV

## ÉCHELLE D'APPRÉHENSION

**Message audio diffusé à travers le casque :**

*Tous les enfants vivent des peurs, mais parfois certaines peurs peuvent devenir des phobies. Pour se débarrasser d'une phobie, nous devons progressivement faire face à ce qui nous fait peur. Voilà une tâche où un psychologue peut être utile : aider les enfants qui ont une phobie à affronter leur peur. Le psychologue peut par exemple, aider un enfant ou un adulte à vaincre la peur des araignées. Cette technique implique que la personne soit exposée graduellement à des araignées, jusqu'au moment où sa peur diminue et disparaît. Il s'agit jusqu'à maintenant de la méthode de traitement psychologique la plus efficace. Depuis quelques années, la peur des araignées peut aussi se traiter à travers la réalité virtuelle. Dans ce cas, la personne met les lunettes de réalité virtuelle, entre dans un appartement et doit s'approcher progressivement d'une araignée virtuelle. Dans quelques instants nous vous ferons entrer dans cet appartement et nous vous amènerons près de cette araignée virtuelle. Une fois dans l'appartement, vous allez apercevoir une araignée virtuelle utilisée généralement pour la thérapie. Toutefois avant d'entrer dans l'appartement, nous aimerions que vous répondiez à quelques questions.*

*Pour répondre aux questions il faut pousser le bouton de la droite vers la gauche, jusqu'au moment où ta réponse correspond à ce que tu penses à propos de l'araignée qui se trouve derrière la porte. Comme par exemple, si tu n'avais jamais peur des araignées, tu pousserais le bouton jusqu'à « 0 ». Si tu avais presque toujours peur des araignées, tu pousserais le bouton jusqu'à 8, ou encore plus loin si tu avais encore plus peur. (Démonstration à l'écran)*

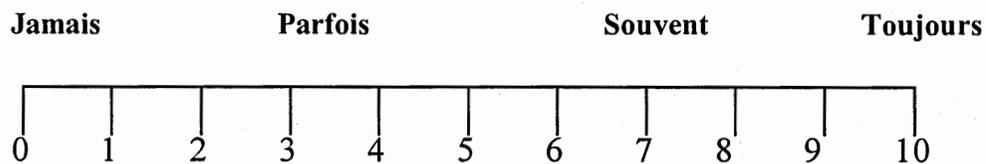
**Quel âge as-tu?**

*(Curseur avec l'âge de 0 à 100 ans)*

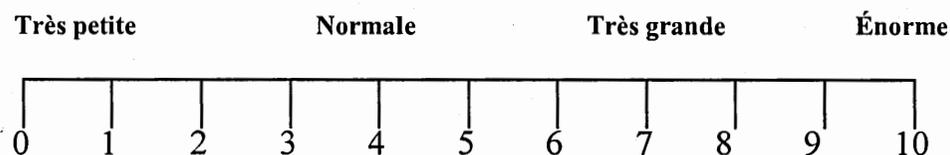
**Es-tu un garçon ou une fille?**

*(Curseur (dichotomique) avec garçon / fille)*

## 1. As-tu souvent peur des araignées?

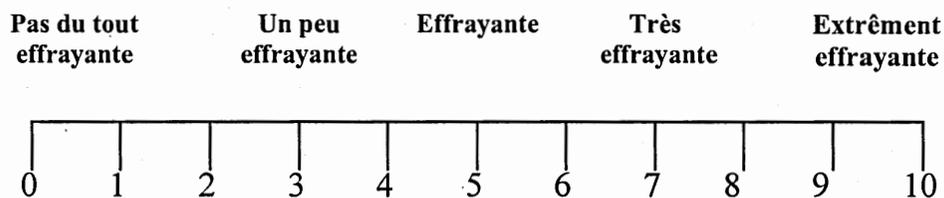


À quelques pas, derrière cette porte, il y a une araignée virtuelle utilisée pour apprendre à affronter la peur des araignées. Quelle grandeur penses-tu qu'elle a?



(Au fur et à mesure que le curseur avance, l'image de l'araignée grossit, afin que le participant puisse mieux évaluer ses attentes face à la grandeur de l'araignée. En plus du texte, il y a l'image)

À quelques pas, derrière cette porte, il y a une araignée virtuelle utilisée pour apprendre à affronter la peur des araignées. Jusqu'à quel point penses-tu qu'elle est effrayante?



À quelques pas, derrière cette porte, il y a une araignée virtuelle utilisée pour apprendre à affronter la peur des araignées. Jusqu'à quel point penses-tu qu'elle est dégoûtante?

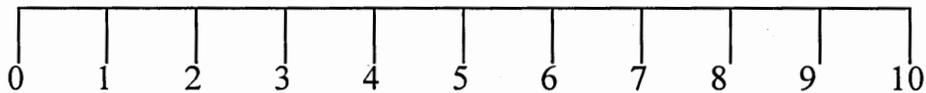
Pas du tout  
dégoûtante

Un peu  
dégoûtante

Dégoûtante

Très  
dégoûtante

Extrêmement  
dégoûtante



À quelques pas, derrière cette porte, il y a une araignée virtuelle utilisée pour apprendre à affronter la peur des araignées. Jusqu'à quel point penses-tu qu'elle est dangereuse?

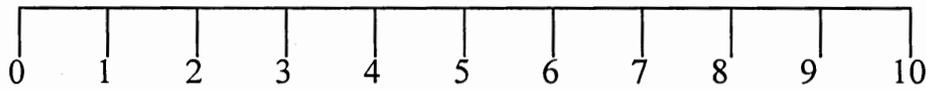
Pas du tout  
dangereuse

Un peu  
dangereuse

Dangereuse

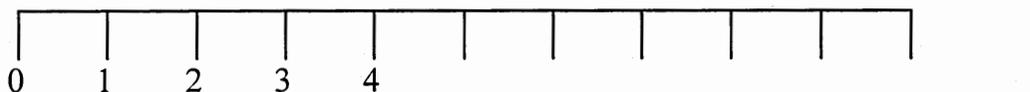
Très  
dangereuse

Extrêmement  
dangereuse



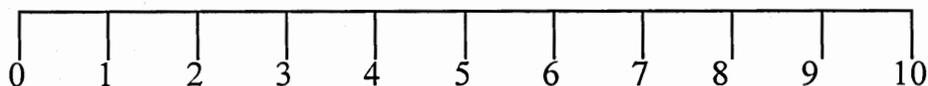
## 1. As-tu souvent peur des lapins?

**Jamais**                      **Parfois**                      **Souvent**                      **Toujours**



À quelques pas, derrière cette porte, il y a un lapin virtuel utilisé pour apprendre à affronter la peur des lapin. Quelle grandeur penses-tu qu'il a?

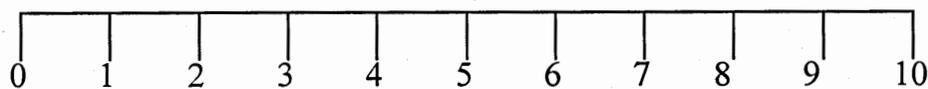
**Très petit**                      **Normal**                      **Très grand**                      **Énorme**



(Au fur et à mesure que le curseur avance, l'image de l'araignée grossit, afin que le participant puisse mieux évaluer ses attentes face à la grandeur du lapin. En plus du texte, il y a l'image)

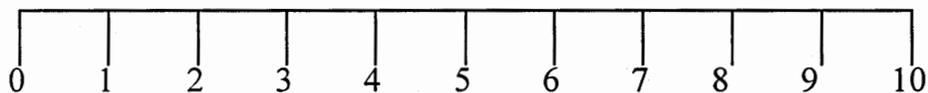
À quelques pas, derrière cette porte, il y a un lapin virtuel utilisé pour apprendre à affronter la peur des lapins. Jusqu'à quel point penses-tu qu'elle est effrayant?

**Pas du tout effrayante**                      **Un peu effrayante**                      **Effrayante**                      **Très effrayante**                      **Extrêmement effrayante**



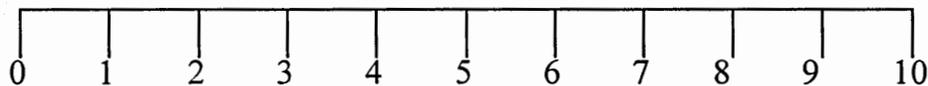
À quelques pas, derrière cette porte, il y a un lapin virtuel utilisé pour apprendre à affronter la peur des lapins. Jusqu'à quel point penses-tu qu'il est dégoûtant?

Pas du tout dégoûtant      Un peu dégoûtant      Dégoûtant      Très dégoûtant      Extrêmement dégoûtant



À quelques pas, derrière cette porte, il y a un lapin virtuel utilisé pour apprendre à affronter la peur des araignées. Jusqu'à quel point penses-tu qu'il est dangereux?

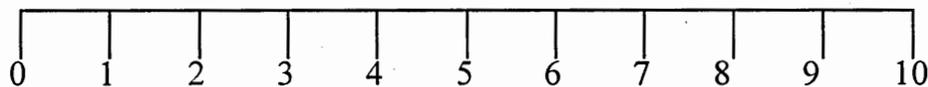
Pas du tout dangereuse      Un peu dangereuse      Dangereuse      Très dangereuse      Extrêmement dangereuse



(Après l'immersion dans l'appartement virtuel)

As-tu eu peur de cette araignée?

Pas du tout      Un peu      Modérément      Beaucoup      Extrêmement



**Message audio diffusé à travers le casque :**

*Every child can have some fear, and sometimes these fears can become a phobia. To get through a phobia, we should confront gradually what we fear. Here is where a psychologist becomes useful: to help children who have a phobia gradually confront what they are afraid of. A psychologist can help a child or an adult who is afraid of spiders. This technique implies that the person gradually faces a spider until his or her fear decreases, to the point of not being afraid anymore. It constitutes the most effective therapeutic method until now. However, in recent years spider phobia can now be treated by using virtual reality. In this case, the person puts on the virtual reality glasses; he or she gets inside the apartment and comes closer and closer the spider. In a few minutes we will allow you to enter this apartment and bring you near the virtual spider. When you will get inside the apartment you will see the virtual spider we usually use in therapy. But before going in the apartment we would like you to answer a few questions.*

*For answering the questions you have to push the button from right to left until the slider reaches the point that describes best what you think about the spider that is behind the door. For example if you never feared a spider, you would push the left button until you reach 0. If you are afraid of spiders almost always you would push the right button until the number 8, or even higher if it is more.*

**How old are you?**

(Slider 0-100) .

**Are you a girl or a boy ?**

(Slider boy / girl).

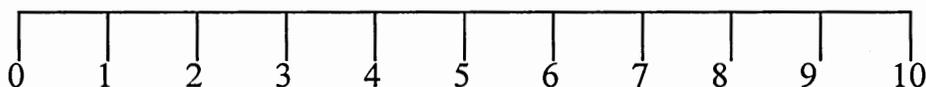
**Are you usually afraid of spiders?**

Not at all

Sometimes

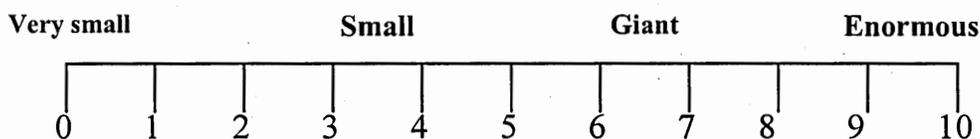
Often

Always



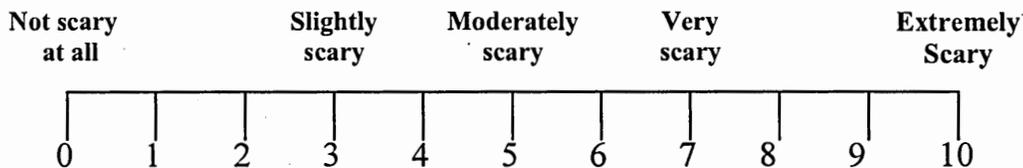
A few feet away, behind this door, there is a virtual spider used to face the fear of spiders...

How big do you think this spider is?

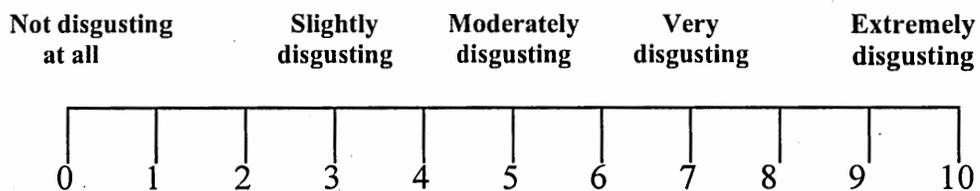


(Au fur et à mesure que le curseur avance, l'image de l'araignée grossit, afin que l'enfant puisse mieux évaluer ses attentes face à la grandeur de l'araignée)

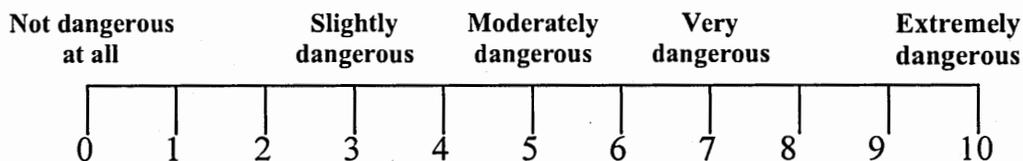
A few feet away, behind this door, there is a virtual spider used to face the fear of spiders. How scary do you think this spider is?



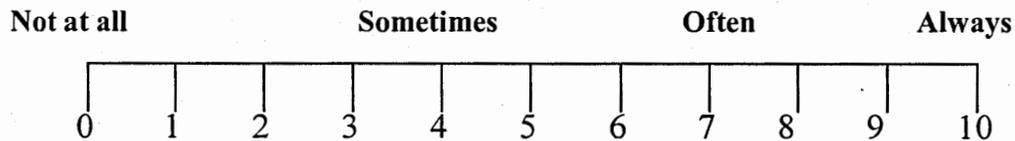
A few feet away, behind this door, there is a virtual spider used to face the fear of spiders. How disgusting do you think this spider is?



A few feet away, behind this door, there is a virtual spider used to face the fear of spiders. How dangerous do you think this spider is?

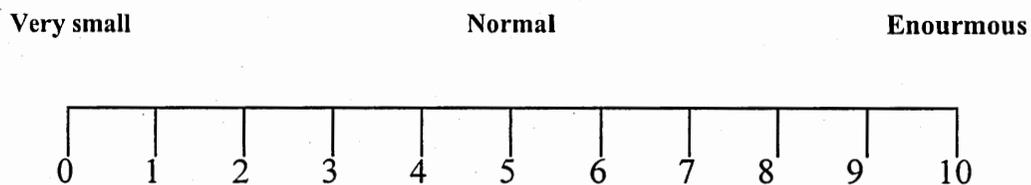


Are you usually afraid of a rabbit?

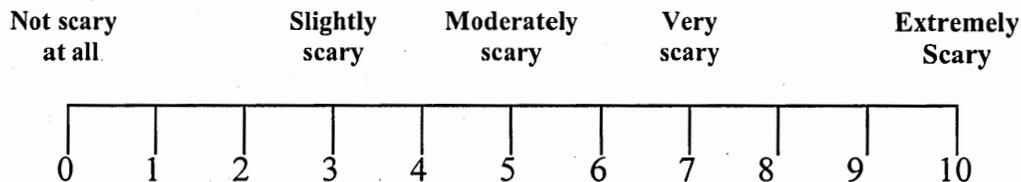


Imagine that a few feet away, behind this door, there is a rabbit.

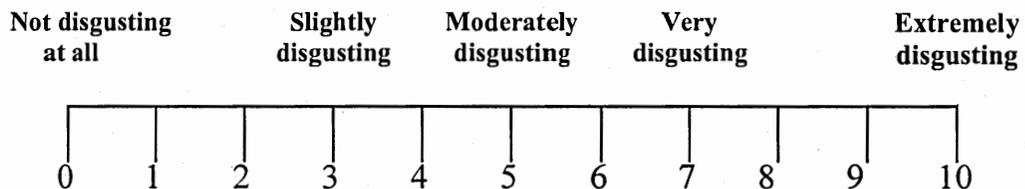
How big do you think this rabbit is?



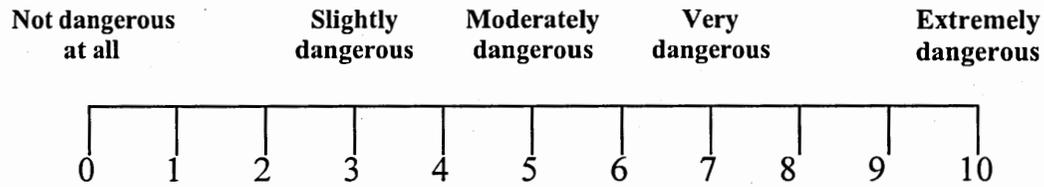
Imagine that a few feet away, behind this door, there is a rabbit. How scary do you think this rabbit is?



Imagine that a few feet away, behind this door, there is a rabbit. How disgusting do you think this rabbit is?

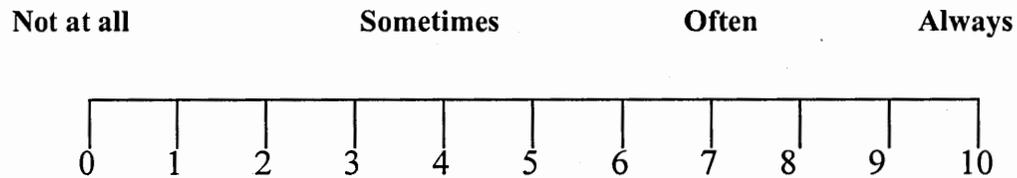


Imagine that a few feet away, behind this door, there is a rabbit. How dangerous do you think this rabbit is?



Après l'immersion dans l'appartement virtuel...

Were you afraid of this spider?



**You have reached the end of the experience with success!**

## ANNEXE B

### QUESTIONNAIRES UTILISÉS DANS L'ÉTUDE 2

**Projet de recherche sur la perception des stimuli virtuels  
phobogènes chez les enfants souffrant  
d'arachnophobie**

**Identification :** CODE : \_\_\_\_\_      Âge : \_\_\_\_\_      F      M

**Responsable du projet :** Cidalia Silva, candidate au doctorat  
**Programme d'enseignement :** Doctorat en psychologie

## Questionnaire\_1

### Le Questionnaire sur la peur des araignées pour les enfants

**Après avoir lu chaque phrase attentivement, encercle vrai ou faux, selon ce que la phrase correspond ou pas à ce que tu ressens face aux araignées. Répond à toutes les questions. Si parfois la phrase n'est pas totalement vraie ou pas totalement fausse, indique le choix qui rapproche le plus de ce que tu ressens.**

1. J'évite d'aller dans les jardins, dans la cours et dans les parcs, car il pourrait y avoir des araignées	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
2. Tenir une araignée jouet dans ma main me fait peur	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
3. Chaque fois que je vois une araignée à la télévision, je ferme les yeux.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
4. Je déteste regarder des photos d'araignées.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
5. Lorsqu'il y a une araignée sur le plafond au-dessus de mon lit, je peux seulement me coucher si quelqu'un enlève l'araignée.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
6. J'aime regarder une araignée tisser une toile*.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
7. À la seule pensée de regarder une araignée j'ai peur.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
8. À chaque fois que quelqu'un me dit qu'une araignée est près de moi, je commence à regarder partout et je deviens nerveux(se)	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
9. Si je pense qu'il y a une araignée dans le placard (le garde-robe ou l'armoire), je garde la porte du placard fermée.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
10. Si je suis en train de mettre mes souliers et qu'une araignée surgissait de l'un d'eux, je me sentirais très inconfortable (mal à l'aise, troublé, agité).	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
11. Si je vois une araignée, je me sens tendu(e).	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
12. J'aime lire une histoire à propos des araignées*.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
13. Voir une araignée me rend malade (ça me dégoûte).	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
14. Les araignées peuvent être utiles car elles mangent les mouches*.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
15. Penser aux araignées me fait frissonner.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
16. Certaines araignées sont assez amusantes à regarder*.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux

### Le Questionnaire sur la peur des araignées pour les enfants

Après avoir lu chaque phrase attentivement, encercle vrai ou faux, selon ce que la phrase correspond ou pas à ce que tu ressens face aux araignées. Répond à toutes les questions. Si parfois la phrase n'est pas totalement vraie ou pas totalement fausse, indique le choix qui rapproche le plus de ce que tu ressens.

1. Je pense que les autres enfants sont toujours un peu effrayés à l'idée de prendre une araignée.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
2. La façon dont les araignées marchent est dégoûtante à regarder.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
3. Je serais capable de toucher une araignée avec le bout d'une longue tige*.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
4. Si je voyais une araignée pendant que je m'amuse, je me sauverais probablement.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
5. Les araignées me font plus peur que les autres animaux.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
6. Je vivrais plutôt loin des campagnes où il y a beaucoup d'araignées venimeuses.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
7. Je suis prudent(e) quand je cueille des fruits car il pourrait y avoir des araignées entre les fruits.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
8. Je reste calme s'il y a des araignées autour de moi*.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
9. Quand les professeurs parlent d'araignées, j'ai envie de quitter la classe	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
10. Les toiles des araignées sont vraiment belles*	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
11. J'arrête de lire une histoire, lorsque ça commence à parler d'araignées	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
12. Si je pense que je vais rencontrer des araignées sur mon chemin pour aller à l'école, je vais prendre un autre chemin, même si je dois arriver en retard à l'école.	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
13. J'ai peur des araignées, des mille-pattes et des chenilles	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux

**Questionnaire des croyances à propos des araignées**  
(Adapté de Arntz et al., 1993)

Consigne : Indique à quel point tu as les pensées suivantes lorsque tu te retrouves confronté(e) à une araignée. Encerle le chiffre qui correspond à ta réponse :

**Jamais**                      **Parfois**                      **Souvent**                      **Toujours**  
**1**                                      **2**                                      **3**                                      **4**

**Lorsqu'il y a une araignée près de l'endroit où je me trouve, je crois qu'elle ...**

	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
1. Va venir vers moi	1	2	3	4
2. Va ramper jusque dans mes vêtements	1	2	3	4
3. Va me mordre	1	2	3	4
4. Est mortelle	1	2	3	4
5. Est dangereuse	1	2	3	4
6. Est imprévisible	1	2	3	4
7. Se promène généralement avec une autre	1	2	3	4
8. Court très vite	1	2	3	4
9. Va s'installer dans des endroits où je ne veux pas, comme par exemple mon lit	1	2	3	4
10. Va me pousser au pied du mur	1	2	3	4
11. Ne peut pas tomber si elle est sur moi et que je secoue mes vêtements	1	2	3	4
12. N'est jamais seule et qu'il y en a toujours plus	1	2	3	4

**Questionnaire des croyances à propos des araignées**  
(Adapté de Arntz et al., 1993)

Consigne : indique à quel point tu as les pensées suivantes lorsque tu te retrouves confronté(e) à une araignée. Encerle le chiffre qui correspond à ta réponse

<b>Jamais</b>	<b>Parfois</b>	<b>Souvent</b>	<b>Toujours</b>
1	2	3	4

**Si l'araignée ne s'en va pas et rampe sur moi, je vais ...**

	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours
1. La frapper avec force	1	2	3	4
2. Avoir une crise cardiaque	1	2	3	4
3. Crier ou hurler de façon incontrôlable	1	2	3	4
4. Avoir de mauvais rêves	1	2	3	4
5. En venir à voir des araignées partout	1	2	3	4
6. Endommager mon cœur	1	2	3	4
7. Ne plus jamais être capable de fonctionner normalement	1	2	3	4
8. Battre quelqu'un	1	2	3	4
9. Être incapable de penser rationnellement	1	2	3	4
10. Avoir des cauchemars d'araignées hideuses	1	2	3	4
11. Être incapable de faire quoi que ce soit	1	2	3	4

## Questionnaire\_4

### Questionnaire sur le sentiment d'efficacité personnelle face aux araignées

Ce questionnaire contient une liste de comportements que les enfants qui ont très peur des araignées trouvent souvent difficiles à faire. Lit attentivement chaque énoncé et indique jusqu'à quel point tu te sentirais capable de faire ces comportements, si on te demanderait de le faire aujourd'hui.

1. Prendre une araignée dans mes mains et rester calme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Aller dans un sous-sol non fini	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Regarder une araignée vivante à la télé	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Prendre dans mes mains un pot fermé avec une araignée vivante à l'intérieure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Regarder une photo d'araignée pendant quelques minutes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Rester calme en présence d'une araignée dans le sous-sol	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Prendre un objet qui a touché une araignée, par exemple : un verre, un balai, un jouet...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. Rester sans bouger à côté d'une araignée sans la regarder	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. Toucher une araignée avec mon doigt sur le mur dans la maison	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10. Regarder une toile d'araignée tout près	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11. Me tenir tout près d'une petite araignée dans un pot ouvert	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12. Contrôler mes respirations lorsque je vois une araignée	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. M'empêcher de crier lorsque je vois une araignée dans la maison	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14. Rester tout près d'une grosse araignée (tarentule) dans un pot ouvert	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### L'index de sensibilité à l'anxiété pour les enfants

Les phrases ci-dessous sont des affirmations que les garçons et les filles utilisent pour se décrire. Lis bien chaque phrase et mets un X devant le mot de la colonne de droite pour savoir si ça correspond à toi. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Rappelle-toi, il faut choisir le mot qui te décrit le mieux.

1. Je ne veux pas que les autres sachent quand j'ai peur.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
2. Quand je suis incapable de garder mon attention fixée sur mes devoirs ça m'inquiète, par peur de devenir fou.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
3. J'ai peur quand je me sens trembler.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
4. J'ai peur quand je me sens comme si j'allais perdre connaissance.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
5. C'est important pour moi de garder le contrôle sur mes sentiments.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
6. Ça me fait peur quand mon coeur bat vite.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
7. Je suis embarrassé(e) quand mon estomac crie ou gargouille.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
8. J'ai peur quand je sens que je vais vomir.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
9. Quand je sens que mon coeur bat vite ça m'inquiète, par peur que ce soit en raison de quelque chose de pas normal.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
10. J'ai peur quand j'ai le souffle coupé.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
11. Quand j'ai mal au ventre ça m'inquiète, par peur d'être malade.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
12. J'ai peur lorsque je ne suis pas capable de garder mon attention sur mes devoirs.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
13. Les autres enfants savent quand je tremble.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
14. Les sensations inhabituelles de mon corps me font peur.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
15. Quand j'ai peur ça m'inquiète, par peur de devenir fou.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
16. J'ai peur quand je me sens nerveux.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
17. Je n'aime pas laisser paraître mes sentiments.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup
18. J'ai peur des sensations étranges que je ressens.	<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup

Traduit par Gagné et Gervais, Université du Québec en Outaouais. Tous les droits réservés

## Questionnaire\_6

## Questionnaire sur le control d'anxiété chez les enfants (forme abrégée)

(The Anxiety Control Questionnaire for Children-short form)

Ce questionnaire contient une liste d'expressions que les garçons et les filles de ton âge utilisent souvent pour se décrire. Lit attentivement chaque énoncé et utilise les numéros

**Pas du tout    Un peu    Moyennement    Beaucoup    Énormément**

suivants pour dire jusqu'à quelle point chaque phrase est vraie pour toi. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. . Rappelle-toi, il faut choisir l'expression qui te décrit le mieux.

0                      1                      2                      3                      4

	Pas du tout	Un peu	Moyennement	Beaucoup	Énormément	Réponse
	0	1	2	3	4	
1.	Je peux prendre en charge et contrôler mes émotions					—
2.	Quand j'ai peur ou quand je suis nerveux(se), je peux m'arrêter de respirer trop vite.					—
3.	Je suis capable de changer jusqu'à quel point je suis nerveux(se) ou jusqu'à quel point j'ai peur.					—
4.	Je peux m'aider à mieux me sentir, même lorsqu'il m'arrive des mauvaises choses.					—
5.	En général, je peux me calmer quand je veux.					—
6.	Je sais comment contrôler ma peur ou mon anxiété, alors ça ne me dérange pas d'avoir peur ou de me sentir anxieux(se)					—
7.	Généralement, je peux résoudre des problèmes difficiles					—
8.	Quand je suis anxieux(se) ou nerveux(se), je peux continuer à penser à autre choses qu'à ma peur ou à mon anxiété.					—
9.	Je peux faire face aux choses <i>épeurantes</i> qu'arrivent par surprise, aussi bien qu'aux choses <i>épeurantes</i> auxquelles je m'y attends ou que je pense qu'arriveront. .					—
10.	Je suis bon(ne) à régler des choses qui tournent mal.					—

**AUTO-ÉVALUATION DES TROUBLES RELIÉS À L'ANXIÉTÉ DANS L'ENFANCE  
(SCARED)  
Formulaire de l'enfant (8 ans et plus)**

1	Quand j'ai peur j'ai de la difficulté à respirer	0	1	2
2	J'ai mal à la tête quand je suis à l'école	0	1	2
3	Je n'aime pas être avec des gens que je ne connais pas bien	0	1	2
4	J'ai peur si je dors en dehors de la maison	0	1	2
5	Je m'inquiète de savoir si les autres m'aiment	0	1	2
6	Quand j'ai peur, je me sens comme si j'allais m'évanouir	0	1	2
7	Je suis nerveux/nerveuse	0	1	2
8	Je suis mes parents partout où ils vont	0	1	2
9	Les gens me disent que je suis nerveux/nerveuse	0	1	2
10	Je me sens nerveux/nerveuse quand je suis avec des gens que je ne connais pas	0	1	2
11	J'ai mal au ventre à l'école	0	1	2
12	Quand j'ai peur, je me sens comme si j'allais devenir fou (folle)	0	1	2
13	Je m'inquiète de dormir seul (seule)	0	1	2
14	Je m'inquiète d'être aussi bon (bonne) que les autres enfants/adolescents	0	1	2
15	Quand j'ai peur je me sens comme si je n'étais pas dans la réalité	0	1	2
16	J'ai des cauchemars dans lesquels il arrive quelque chose de mauvais à mes parents	0	1	2
17	Je m'inquiète d'aller à l'école	0	1	2

*Pour les enfants âgés de 8 à 11 ans, il est recommandé que le clinicien explique tous les énoncés, ou bien que le l'enfant qui répond aux questions ait un adulte à ses côtés au cas où il aurait des questions à demander*

Développé par Boris Birmaher, M.D., Sunccta Khertapal, M.D., Marlane Curley, M.Ed., David Brent, M.D. et Sandra McKenzie . Ph.D., University of Pgh. (10/95). Traduit de le l'anglais par Johanne Renaud M.D. (05/98)

## Questionnaire\_7

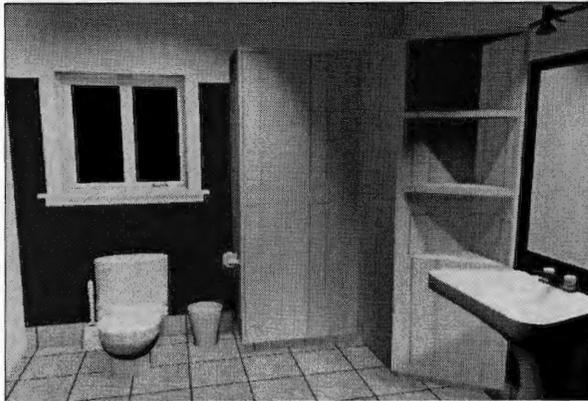
18	Quand j'ai peur mon cœur bat vite	0	1	2
19	J'ai des tremblements	0	1	2
20	J'ai des cauchemars où je rêve que quelque chose de mauvais m'arrive	0	1	2
21	Je m'inquiète de savoir si les choses vont bien pour moi	0	1	2
22	Quand j'ai peur, je transpire beaucoup	0	1	2
23	Je suis une personne inquiète	0	1	2
24	J'ai vraiment peur pour rien	0	1	2
25	J'ai peur d'être seul(e) dans la maison	0	1	2
26	Il est difficile pour moi de parler aux gens que je ne connais pas bien	0	1	2
27	Quand j'ai peur, je me sens comme si j'allais étouffer	0	1	2
28	Les gens me disent que je m'inquiète trop	0	1	2
29	Je n'aime pas être loin de ma famille	0	1	2
30	J'ai peur d'avoir des attaques d'anxiété (ou de panique)	0	1	2
31	Je m'inquiète qu'il arrive quelque chose de mauvais à mes parents	0	1	2
32	Je me sens timide avec les gens que je ne connais pas bien	0	1	2
33	Je m'inquiète de ce qui pourrait arriver dans le futur	0	1	2
34	Quand j'ai peur, je sens que je vais vomir	0	1	2
35	Je m'inquiète de savoir à quel point je fais bien les choses	0	1	2
36	J'ai peur d'aller à l'école	0	1	2
37	Je continue à m'inquiéter des choses qui sont déjà arrivées	0	1	2
38	Quand j'ai peur je me sens pris(e) de vertige	0	1	2
39	Je me sens nerveux/nerveuse quand je suis avec d'autres enfants ou des adultes et que je dois faire quelque chose et qu'ils me regardent (par exemple : lire à voix haute, parler, jouer à un jeu, faire un sport)	0	1	2
40	Je me sens nerveux/nerveuse d'aller dans des partys, danses ou toute place où il y aura des gens que je ne connais pas bien	0	1	2
41	Je suis timide	0	1	2



## ANNEXE C

CAPTURES D'ÉCRAN DE L'ENVIRONNEMENT VIRTUEL QUE LES  
ENFANTS POUVAIENT VISITER APRÈS L'EXPÉRIENTATION DES DEUX  
ÉTUDES

**Captures d'Écran de l'environnement virtuel que les enfants pouvaient visiter après l'expérimentation des deux études**



ANNEXE D

COPIE DU COURRIEL CONFIRMANT LA SOUMISSION DE L'ARTICLE :  
CHILDREN'S PERCEPTION OF PHOBOGENIC STIMULI IN VIRTUAL  
REALITY À LA REVUE FRONTIERS IN PSYCHIATRY

From: Frontiers Psychiatry [<mailto:psychiatry.editorial.office@frontiersin.org>]  
Sent: 28 août 2018 12:17  
To: Bouchard, Stéphane <[Stephane.Bouchard@uqo.ca](mailto:Stephane.Bouchard@uqo.ca)>  
Subject: Frontiers: Your manuscript submission - 421478

Dear Dr Bouchard,

We are pleased to inform you that we have received the manuscript ""Children's Perception of Phobogenic Stimuli in Virtual Reality"" to be considered for publication in Frontiers in Psychiatry, section Mood and Anxiety Disorders.

You can access the review forum and track the progress of your manuscript using the following link:

<http://www.frontiersin.org/Journal/MySubmission.aspx?stage=100>

You will receive a notification as soon as the interactive review forum is activated and you receive access the review reports. You will then be able to interact directly with the reviewers in the interactive review forum and also re-submit a revised manuscript.

Kind Regards,

Frontiers in Psychiatry Editorial Office

Frontiers | Editorial Office - Collaborative Peer Review Team [www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org)  
131 Finsbury Pavement, EC2A 1NT London, United Kingdom Office T 44 203 5144  
082

For technical issues, please contact our IT Helpdesk ([support@frontiersin.org](mailto:support@frontiersin.org)) or visit our Frontiers Help Center ([zendesk.frontiersin.org/hc/en-us](https://zendesk.frontiersin.org/hc/en-us)).

-----MANUSCRIPT DETAILS-----

Manuscript title: Children's Perception of Phobogenic Stimuli in Virtual Reality  
Manuscript ID: 421478 Submitted By: Stéphane Bouchard  
Authors: Cidália Silva, Stéphane Bouchard, Claude Bélanger  
Journal: Frontiers in Psychiatry, section Mood and Anxiety Disorders

Research Topic: Current Findings in the Prevention and Reduction of Anxiety, Depression and Deliberate Self-Harm in Children and Adolescents Article type:

Original Research Submitted on: 28 Aug 2018

-----ADDITIONAL INFORMATION-----

In order to enable a smooth and efficient review process, please familiarize yourself with the Frontiers review guidelines:

[http://www.frontiersin.org/Journal/ReviewGuidelines.aspx?s=15&name=mood\\_and\\_anxiety\\_disorders](http://www.frontiersin.org/Journal/ReviewGuidelines.aspx?s=15&name=mood_and_anxiety_disorders)

To take part in the Resource Identification Initiative please cite antibodies, genetically modified organisms, software tools, data, databases and services using the corresponding catalog number and RRID in the text of your article. Please see here for more information: [http://www.frontiersin.org/files/pdf/letter\\_to\\_author.pdf](http://www.frontiersin.org/files/pdf/letter_to_author.pdf)

## RÉFÉRENCES

- Allard, M. (2007). L'alliance thérapeutique dans la thérapie cognitivo-comportementale du trouble panique avec agoraphobie par vidéoconférence et en face-à-face: ProQuest Dissertations Publishing.
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- American Psychiatric Association.. (2002). Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct. *American Psychologist*, 57(12), 1060-1073.
- Arab, A., El Keshky, M., & Hadwin, J. A. (2016). Psychometric properties of the screen for child anxiety related emotional disorders (SCARED) in a non-clinical sample of children and adolescents in Saudi Arabia. *Child Psychiatry and Human Development*, 47(4), 554-562. doi: 10.1007/s10578-015-0589-0
- Aubrey, J. S., Robb, M. B., Bailey, J., & Bailenson, J. (2018). Virtual Reality 101 What You Need to Know About Kids and VR Consultée le 26 août, à [https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/research/csm\\_vr101\\_final\\_under5mb.pdf](https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/research/csm_vr101_final_under5mb.pdf)
- Bailey, J. O., & Bailenson, J. N. (2017). Immersive Virtual Reality and the Developing Child *Cognitive Development in Digital Contexts* (pp. 181-200).
- Barak, A., Hen, L., Boniel-Nissim, M., & Shapira, N. A. (2008). A Comprehensive Review and a Meta-Analysis of the Effectiveness of Internet-Based Psychotherapeutic Interventions. *Journal of Technology in Human Services*, 26(2-4), 109-160. doi: 10.1080/15228830802094429
- Barlow, D. H. (2002). Anxiety and its disorders: The nature and treatment of anxiety and panic, 2nd ed. New York, NY, US: Guilford Press.
- Baror, E. (2010). The virtual office: A preliminary investigation of a computer-based treatment for adolescents with anxiety disorders and clinicians' attitudes

towards the use of technology in psychotherapy. In A. Pidano (Éd.): ProQuest Dissertations Publishing.

- Barrett, P., & Farrell, L. (2009). Prevention of child and youth anxiety and anxiety disorders Dans M: M. Antony & M. B. Stein (Éds.), Oxford handbook of anxiety and related disorders (pp. 497-511). New York, USA Oxford University Press
- Bauer, D. H. (1976). An exploratory study of developmental changes in children's fears. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 17(1), 69-74. doi: 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00375.x
- Baumgartner, T., Speck, D., Wettstein, D., Masnari, O., Beeli, G., & Jäncke, L. (2008). Feeling present in arousing virtual reality worlds: Prefrontal brain regions differentially orchestrate presence experience in adults and children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2(AUG). doi: 10.3389/neuro.09.008.2008
- Baxter, A. J., Scott, K. M., Vos, T., & Whiteford, H. A. (2013). Global prevalence of anxiety disorders: A systematic review and meta-regression. *Psychological Medicine*, 43(5), 897-910. doi: 10.1017/S003329171200147X
- Beesdo, K., Knappe, S., & Pine, D. S. (2009). Anxiety and Anxiety Disorders in Children and Adolescents: Developmental Issues and Implications for DSM-V. *The Psychiatric clinics of North America*, 32(3), 483-524. doi: 10.1016/j.psc.2009.06.002
- Berry, R. R., & Lai, B. (2014). The Emerging Role of Technology in Cognitive-Behavioral Therapy for Anxious Youth: A Review. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 32(1), 57-66. doi: 10.1007/s10942-014-0184-5
- Birmaher, B., Khetarpal, S., Brent, D., Cully, M., Balach, L., Kaufman, J., & Neer, S. M. (1997). The Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED): Scale construction and psychometric characteristics. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 36(4), 545-553. doi: 10.1097/00004583-199704000-00018
- Borzekowski, D. L., & Rickert, V. I. (2001). Adolescent cybersurfing for health information: a new resource that crosses barriers. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 155(7), 813. doi: 10.1001/archpedi.155.7.813

- Botella, C., Fernandez-Alvarez, J., Guillen, V., Garcia-Palacios, A., & Banos, R. (2017). Recent Progress in Virtual Reality Exposure Therapy for Phobias: A Systematic Review. *Curr Psychiatry Rep*, 19(7), 42. doi: 10.1007/s11920-017-0788-4
- Botella, C., Garcia-Palacios, A., Baños, R. M., & Quero, S. (2009). Cybertherapy: Advantages, limitations, and ethical issues. *PsychNology Journal*, 7(1), 77-100.
- Bouchard, S. (2011). Could virtual reality be effective in treating children with phobias? *Expert Review of Neurotherapeutics*, 11(2), 207-213. doi: 10.1586/ern.10.196
- Bouchard, S., Mendlowitz, S. L., Coles, M. E., & Franklin, M. (2004). Considerations in the use of exposure with children. *Cognitive and Behavioral Practice*, 11(2), 56-65.
- Bouchard, S., St-Jacques, J., Renaud, P., & Wiederhold, B. K. (2009). Side effects of immersions in virtual reality for anxious people. *Journal of Cybertherapy and Rehabilitation*, 2(2), 127-137.
- Bouchard, S., St-Jacques, J., Robillard, G., & Renaud, P. (2007). Efficacité d'un traitement d'exposition en réalité virtuelle pour le traitement de l'arachnophobie chez l'enfant une étude pilote. *Journal de thérapie comportementale et cognitive*, 17(3), 101-108. doi: 10.1016/S1155-1704(07)73238-X
- Bouchard, S., St-Jacques, J., Robillard, G., Côté, S., & Renaud, P. (2003). Efficacité de l'exposition en réalité virtuelle pour le traitement de l'acrophobie : une étude préliminaire *Journal de thérapie comportementale et cognitive*, 13 (3), 107-112 doi: JTCC-09-2003-13- 3-1155-1704-101019-ART03
- Bourchier, A., & Davis, A. (2002). Children's understanding of the pretence-reality distinction: A review of current theory and evidence. *Developmental Science*, 5(4), 397-413. doi: 10.1111/1467-7687.00236\_1
- Bradford, S., & Rickwood, D. (2014). Adolescent's preferred modes of delivery for mental health services. *Child & Adolescent Mental Health*, 19(1), 39-45. doi: 10.1111/camh.12002

- Breton, J.-J., Bergeron, L., Valla, J.-P., Berthiaume, C., Gaudet, N., Lambert, J., . . . Lépine, S. (1999). Quebec Child Mental Health Survey: Prevalence of DSM-III—R mental health disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(3), 375-384. doi: 10.1111/1469-7610.00455
- Bunce, L., & Harris, P. L. (2014). Is it real? The development of judgments about authenticity and ontological status. *Cognitive Development*, 32, 110-119. doi: 10.1016/j.cogdev.2014.10.001
- Burnham, J. (2009). Contemporary Fears of Children and Adolescents: Coping and Resiliency in the 21st Century. *Journal of Counseling and Development : JCD*, 87(1), 28-35. doi: 10.1002/j.1556-6678.2009.tb00546.x
- Cantor, J. (1991). Fright responses to mass media productions. Dans J. B. D. Zillmann (Éd.), *Responding to the screen: Reception and reaction processes* (pp. 169-197). Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cantor, J. (2012). The media and children's fears, anxieties, and perceptions of danger. Dans D. G. S. J. L. Singer (Éd.), *Handbook of children and the media*, 2nd ed (pp. 215-229). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Cantor, J., & Nathanson, A. I. (1996). Children's fright reactions to television news, doi:10.1111/j.1460-2466.1996.tb01510.x, *Journal of Communication*, pp. 139-152.
- Carr, A. (2009). *What Works with Children, Adolescents, and Adults?: A Review of Research on the Effectiveness of Psychotherapy*. New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Carrick, N., & Quas, J. A. (2006). Effects of discrete emotions on young children's ability to discern fantasy and reality. *Developmental Psychology*, 42(6), 1278-1288. doi: 10.1037/0012-1649.42.6.1278
- Carrick, N., Rush, E., & Quas, J. A. (2013). Suggestibility and imagination in early childhood *The Oxford handbook of the development of imagination* (pp. 113-125). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Cartwright - Hatton, S., Roberts, C., Chitsabesan, P., Fothergill, C., & Harrington, R. (2004). Systematic review of the efficacy of cognitive behaviour therapies for childhood and adolescent anxiety disorders. *British Journal of Clinical Psychology*, 43(4), 421-436. doi: doi:10.1348/0144665042388928

- Ceranoglu, T. (2010). Star Wars in Psychotherapy: Video Games in the Office. *Academic Psychiatry*, 34(3), 233-236. doi: 10.1176/appi.ap.34.3.233
- Chan, E. A., Chung, J. W., Wong, T. K., Lien, A. S., & Yang, J. Y. (2007). Application of a virtual reality prototype for pain relief of pediatric burn in Taiwan. *Journal of Clinical Nursing*, 16(4), 786-793. doi: 10.1111/j.1365-2702.2006.01719.x
- Chapelle, G. (2004). Imaginer pour grandir. Entretien avec Paul L. Harris. *Sciences Humaines*.
- Chavira, D. A., Stein, M. B., Bailey, K., & Stein, M. T. (2004). Child Anxiety in Primary Care: Prevalent But Untreated. *Depression and Anxiety*, 20(4), 155-164. doi: 10.1002/da.20039
- Chessa, M., Maiello, G., Borsari, A., & Bex, P. J. (2019). The Perceptual Quality of the Oculus Rift for Immersive Virtual Reality. *Human-Computer Interaction*, 34(1), 51-82. doi: 10.1080/07370024.2016.1243478
- Childress, C. A. (2000). Ethical issues in providing online psychotherapeutic interventions. *Journal of Medical Internet Research*, 2(1). doi: 10.2196/jmir.2.1.e5
- Cook, C., & Sobel, D. M. (2011). Children's beliefs about the fantasy/reality status of hypothesized machines. *Developmental Science*, 14(1), 1-8. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00949.x
- Coslin, P. G. (2010). *Psychologie de l'adolescent* (3e éd.. éd.). Paris: Paris : Armand Colin.
- Costello, E. J., Egger, H. L., & Angold, A. (2005). The Developmental Epidemiology of Anxiety Disorders: Phenomenology, Prevalence, and Comorbidity. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14(4), 631-648. doi: 10.1016/j.chc.2005.06.003
- Deloache, J. S. (2010). Early Development of the Understanding and Use of Symbolic Artifacts *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development, Second edition* (pp. 312-336).

- Cully, M. (2007). Discriminant validity of the Screen for Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED): A methodological replication study. (67), ProQuest Information & Learning, US.
- Cunningham, M., Rapee, R., & Lyneham, H. (2006a). The Cool teens CD-ROM: a multimedia self-help program for adolescents with anxiety Youth studies Australia, 25(1), 50-56.
- Cunningham, M., Rapee, R., & Lyneham, H. (2006b). Feedback to a prototype self-help computer program for anxiety disorders in adolescents. Australian e-Journal for the Advancement of Mental Health, 5(3), 216-224. doi: 10.5172/jamh.5.3.216
- Cunningham, M., & Wuthrich, V. (2007). Review of the Cool Teens CD-ROM: An Anxiety Management Program for Young People. Journal of Family Studies, 13(1), 104-108.
- Cunningham, M., Wuthrich, V., Rapee, R., Lyneham, H., Schniering, C., & Hudson, J. (2009). The Cool Teens CD-ROM for anxiety disorders in adolescents. European Child & Adolescent Psychiatry, 18(2), 125-129. doi: 10.1007/s00787-008-0703-y
- Das, D. A., Grimmer, K. A., Sparnon, A. L., McRae, S. E., & Thomas, B. H. (2005). The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: A randomized controlled trial [ISRCTN87413556]. BMC Pediatrics, 5(1), 1. doi: 10.1186/1471-2431-5-1
- Dibbets, P., Fliek, L., & Meesters, C. (2015). Fear-related confirmation bias in children: A comparison between neutral- and dangerous-looking animals. Child Psychiatry and Human Development, 46(3), 418-425. doi: 10.1007/s10578-014-0481-3
- Direction de la santé publique (2003). « Trouble anxieux chez les jeunes de 14 à 25 ans », Prévention en pratique médicale, janvier. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs31040>.
- Fergusson, D. M., Horwood, L. J., & Lynskey, M. T. (1993). Prevalence and comorbidity of DSM-III—R diagnoses in a birth cohort of 15 year olds. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 32(6), 1127-1134. doi: 10.1097/00004583-199311000-00004

- Fisher, C. B., & Fried, A. L. (2003). Internet Mediated Psychological Services and the American Psychological Association Psychological Ethics Code. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*, 40(1-2), 103-111. doi: 10.1037/0033-3204.40.1-2.103
- Flanagan, M. B., May, J. G., & Dobie, T. G. (2004). The role of vection, eye movements and postural instability in the etiology of motion sickness. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*, 14(4), 335.
- Flavell, J. H., Flavell, E. R., & Green, F. L. (1987). Young children's knowledge about the apparent-real and pretend-real distinctions. *Developmental Psychology*, 23(6), 816-822. doi: 10.1037/0012-1649.23.6.816
- Frala, J. L., Leen-Feldner, E. W., Blumenthal, H., & Barreto, C. C. (2010). Relations among perceived control over anxiety-related events, worry, and generalized anxiety disorder in a sample of adolescents. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(2), 237-247. doi: 10.1007/s10802-009-9365-6
- Frijda, N. H. (1988). The laws of emotion. *American Psychologist*, 43(5), 349-358. doi: 10.1037/0003-066X.43.5.349
- Gamito, P., Morais, D., Oliveira, J., Gamito, L., & Anastácio, M. (2006). Presence : Head mounted display vs. translucent screen *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, 4, 111-116.
- Garcia-Palacios, A., Botella, C., Hoffman, H., & Fabregat, S. (2007). Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact Of The Internet, Multimedia And Virtual Reality On Behavior And Society*, 10(5), 722-724.
- Garcia-Palacios, A., Hoffman, H. G., See, S. K., Tsai, A., & Botella, C. (2001). Redefining therapeutic success with virtual reality exposure therapy. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact Of The Internet, Multimedia And Virtual Reality On Behavior And Society*, 4(3), 341-348.
- Gerçeker, G. Ö., Binay, Ş., Bilsin, E., Kahraman, A., & Yılmaz, H. B. (2018). Effects of Virtual Reality and External Cold and Vibration on Pain in 7- to 12-Year-Old Children During Phlebotomy: A Randomized Controlled Trial. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2017.12.010>

- Germain, V., Marchand, A., Bouchard, S., Guay, S., & Drouin, M.-S. (2010). Assessment of the therapeutic alliance in face-to-face or videoconference treatment for posttraumatic stress disorder. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 13(1), 29.
- Gershon, J., Zimand, E., Pickering, M., Rothbaum, B. O., & Hodges, L. (2004). A Pilot and Feasibility Study of Virtual Reality as a Distraction for Children With Cancer. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(10), 1243-1249. doi: 10.1097/01.chi.0000135621.23145.05
- Gershon, J., Zimand, E., Lemos, R., Rothbaum, B. O., & Hodges, L. (2003). Use of virtual reality as a distractor for painful procedures in a patient with pediatric cancer: a case study. *Cyberpsychol Behav*, 6. doi: 10.1089/109493103322725450
- Gold, J. I., & Mahrer, N. E. (2018). Is Virtual Reality Ready for Prime Time in the Medical Space? A Randomized Control Trial of Pediatric Virtual Reality for Acute Procedural Pain Management. *Journal of Pediatric Psychology*, 43(3), 266-275. doi: 10.1093/jpepsy/jsx129
- Gould, M. S., Munfakh, J. L. H., Lubell, K., Kleinman, M., & Parker, S. (2002). Seeking Help From the Internet During Adolescence. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 41(10), 1182-1189. doi: 10.1097/00004583-200210000-00007
- Gray, N. J., Klein, J. D., Noyce, P. R., Sesselberg, T. S., & Cantrill, J. A. (2005). Health information-seeking behaviour in adolescence: the place of the internet. *Social Science & Medicine*, 60(7), 1467-1478. doi: 10.1016/j.socscimed.2004.08.010
- Guillain, A., & Pry, R. (2016). Distinction entre monde réel et imaginaire en images. *Enfance*, 2(2), 167-191. doi: 10.4074/s0013754516002020
- Guillain, A., & Pry, R. (2013). Savoir que l'autre ne sait pas. Les images de fantaisie chez l'enfant d'âge préscolaire. [To Know that the Other Does Not: Fantasy Images and Preschool Children]. *Revue française de pédagogie*, 185(4), 85-102.
- Gutiérrez-Maldonado, J., Magallón-Neri, E., Rus-Calafell, M., & Peñaloza-Salazar, C. (2009). Virtual reality exposure therapy for school phobia. *Anuario de Psicología*, 40(2), 223-236.

- Harris, P. L. (2000). *The work of the imagination: Understanding Children's Worlds*. Malden: Blackwell Publishing.
- Harris, P. L. (2002). Penser à ce qui aurait pu arriver si. *Enfance*, 54(3), 223-239. doi: 10.3917/enf.543.0223
- Harris, P. L. (2012). *Trusting what you're told: How children learn from others*. Cambridge, MA, US: Belknap Press of Harvard University Press.
- Harris, P. L., Brown, E., Marriott, C., Whittall, S., & Harmer, S. (1991). Monsters, ghosts and witches: Testing the limits of the fantasy-reality distinction in young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 9(1), 105-123. doi: 10.1111/j.2044-835X.1991.tb00865.x
- Harris, P. L., & Koenig, M. A. (2006). Trust in Testimony: How Children Learn About Science and Religion. *Child Development*, 77(3), 505-524. doi: 10.1111/j.1467-8624.2006.00886.x
- Harris, P. L., Pasquini, E. S., Duke, S., Asscher, J. J., & Pons, F. (2006). Germs and angels: The role of testimony in young children's ontology. *Developmental Science*, 9(1), 76-96. doi: 10.1111/j.1467-7687.2005.00465.x
- Harrison, K., & Cantor, J. (1999). Tales from the Screen: Enduring Fright Reactions to Scary Media. *Media Psychology*, 1(2), 97.
- Hite, R. L., Jones, M. G., Childers, G. M., Ennes, M., Chesnutt, K., Pereyra, M., & Cayton, E. (2019). Investigating Potential Relationships Between Adolescents' Cognitive Development and Perceptions of Presence in 3-D, Haptic-Enabled, Virtual Reality Science Instruction. *Journal of Science Education and Technology*. doi: 10.1007/s10956-018-9764-y
- Hoffner, C., & Cantor, J. (1985). Developmental differences in responses to a television character's appearance and behavior (Vol. 21, pp. 1065-1074). US: American Psychological Association.
- Hogendoorn, S. M., Wolters, L. H., Haan, E., Lindauer, R. J. L., Tillema, A., Vervoort, L., . . . Prins, P. J. M. (2014). Advancing an understanding of the Anxiety Control Questionnaire for Children (ACQ-C) in clinically anxious and non-anxious youth: Psychometric properties, incremental prediction and developmental differences. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 36(2), 288-299. doi: 10.1007/s10862-013-9386-x

- Hollis, C., Falconer, C. J., Martin, J. L., Whittington, C., Stockton, S., Glazebrook, C., & Davies, E. B. (2017). Annual Research Review: Digital health interventions for children and young people with mental health problems - a systematic and meta-review. *J Child Psychol Psychiatry*, 58(4), 474-503. doi: 10.1111/jcpp.12663
- Jacques, C., Cloutier, V., & Bouchard, S. (2018). The Decoding of Social Interactions Task in VR for autism spectrum: Development of an intervention protocol and pilot testing. In S. Bouchard (Éd.), 23rd Annual CyberPsychology, CyberTherapy & Social Networking Conference. Gatineau, Québec, Canada.
- Hite, R. L., Jones, M. G., Childers, G. M., Ennes, M., Chesnutt, K., Pereyra, M., & Cayton, E. (2019). Investigating Potential Relationships Between Adolescents' Cognitive Development and Perceptions of Presence in 3-D, Haptic-Enabled, Virtual Reality Science Instruction. *Journal of Science Education and Technology*. doi: 10.1007/s10956-018-9764-y
- Jäncke, L., Cheetham, M., & Baumgartner, T. (2009). Virtual reality and the role of the prefrontal cortex in adults and children. *Frontiers in Neuroscience*, 3(MAY), 52-59. doi: 10.3389/neuro.01.006.2009
- Jolstedt, M., Ljótsson, B., Fredlander, S., Tedgård, T., Hallberg, A., Ekeljung, A., . . . Vigerland, S. (2018). Implementation of internet-delivered CBT for children with anxiety disorders in a rural area: A feasibility trial. *Internet Interventions*, 12, 121-129. doi: 10.1016/j.invent.2017.11.003
- Jolstedt, M., Wahlund, T., Lenhard, F., Ljótsson, B., Mataix-Cols, D., Nord, M., . . . Vigerland, S. (2018). Efficacy and cost-effectiveness of therapist-guided internet cognitive behavioural therapy for paediatric anxiety disorders: a single-centre, single-blind, randomised controlled trial. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 2(11), 792-801. doi: 10.1016/S2352-4642(18)30275-X
- Jones, S., & Fox, S. (2009). Generations Online in 2009 Washington: Pew Research Center.
- Kendall, P. & Hedtke, K. (2006) Cognitive-behavioral therapy for anxious children: Therapist manual (3ème ed.). Ardmore, PA: Workbook Publishing.
- Kessler, R. C., Petukhova, M., Sampson, N. A., Zaslavsky, A. M., & Wittchen, H.-U. (2012). Twelve-month and lifetime prevalence and lifetime morbid risk of

anxiety and mood disorders in the United States. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 21(3), 169-184. doi: 10.1002/mpr.1359

Khanna, M. S., & Kendall, P. C. (2010). Computer-assisted cognitive behavioral therapy for child anxiety: results of a randomized clinical trial. *J Consult Clin Psychol*, 78(5), 737-745. doi: 10.1037/a0019739

Kindt, M., Brosschot, J. F., & Muris, P. (1996). Spider phobia questionnaire for children (SPQ-C): A psychometric study and normative data. *Behaviour Research and Therapy*, 34(3), 277-282. doi: 10.1016/0005-7967(95)00069-0

Klein, A. M., Titulaer, G., Simons, C., Allart, E., de Gier, E., Bögels, S. M., . . . Rinck, M. (2014). Biased interpretation and memory in children with varying levels of spider fear. *Cognition and Emotion*, 28(1), 182-192. doi: 10.1080/02699931.2013.810144

Lange, B., Williams, M., Fulton, I., & Craigie, M. (2006). Virtual Reality Distraction for Children Receiving Minor Medical Procedures. Communication présentée à la Congrès international de CyberTherapy 11, Gatineau, Canada.

Lauricella, A. R., Cingel, D. P., Blackwell, C., Wartella, E., & Conway, A. (2014). The Mobile Generation: Youth and Adolescent Ownership and Use of New Media. *Communication Research Reports*, 31(4), 357-364. doi: 10.1080/08824096.2014.963221

LeBeau, R. T., Glenn, D., Liao, B., Wittchen, H. U., Beesdo-Baum, K., Ollendick, T., & Craske, M. G. (2010). Specific phobia: a review of DSM-IV specific phobia and preliminary recommendations for DSM-V. *Depress Anxiety*, 27(2), 148-167. doi: 10.1002/da.20655

Levesque, R. J. R. (2007). Adolescents, media, and the law [ressource électronique]: what developmental science reveals and free speech requires. Oxford University Press e-books. Oxford: Oxford : Oxford University Press.

Lillard, A. (1994). Making sense of pretence Children's early understanding of mind: Origins and development. (pp. 211-234). Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer - Mediated Communication*, 3(2), 0-0. doi: 10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x

- Maheshwari, S. (2017, Nov. 4). Child Friendly? Startling Videos Slip Past Filters, The New York Times. Repéré à <https://www.nytimes.com/2017/11/04/business/media/youtube-kids-paw-patrol.html? r=0>
- Manhal-Baugus, M. (2001). E-therapy: Practical, ethical, and legal issues. *Cyberpsychology and Behavior*, 4(5), 551-563. doi: 10.1089/109493101753235142
- March, S., Spence, S. H., & Donovan, C. L. (2009). The Efficacy of an Internet-Based Cognitive-Behavioral Therapy Intervention for Child Anxiety Disorders. *Journal of Pediatric Psychology*, 34(5), 474-487. doi: 10.1093/jpepsy/jsn099
- Martarelli, C. S., Gurtner, L. M., & Mast, F. W. (2015). School-age children show a bias toward fantasy classifications after playing a platform game. *Psychology of Popular Media Culture*, 4(4), 351-359. doi: 10.1037/ppm0000051
- Martarelli, C. S., & Mast, F. W. (2013). Is it real or is it fiction? Children's bias toward reality. *Journal of Cognition and Development*, 14(1), 141-153. doi: 10.1080/15248372.2011.638685
- Martarelli, C. S., Mast, F. W., Läge, D., & Roebbers, C. M. (2015). The distinction between real and fictional worlds: Investigating individual differences in fantasy understanding. *Cognitive Development*, 36, 111-126. doi: 10.1016/j.cogdev.2015.10.001
- Merikangas, K. R., He, J.-p., Burstein, M., Swanson, S. A., Avenevoli, S., Cui, L., . . . Swendsen, J. (2010a). Lifetime prevalence of mental disorders in U.S. adolescents: Results from the National Comorbidity Survey Replication-Adolescent Supplement (NCS-A). *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 49(10), 980-989. doi: 10.1016/j.jaac.2010.05.017
- Merikangas, K. R., He, J.-p., Burstein, M., Swanson, S. A., Avenevoli, S., Cui, L., . . . Swendsen, J. (2010b). Lifetime Prevalence of Mental Disorders in US Adolescents: Results from the National Comorbidity Study-Adolescent Supplement (NCS-A). *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(10), 980-989. doi: 10.1016/j.jaac.2010.05.017

- Meyerbröker, K., & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Therapeutic processes in virtual reality exposure therapy: The role of cognitions and the therapeutic alliance. *Journal of CyberTherapy & Rehabilitation*, 1(3), 247 - 257. doi: urn:nbn:nl:ui:29-300543
- Michaliszyn, D., Marchand, A., Bouchard, S., Martel, M. O., & Poirier-Bisson, J. (2010). A randomized, controlled clinical trial of in virtuo and in vivo exposure for spider phobia. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 13(6), 689-695. doi: 10.1089/cyber.2009.0277
- Miller, L. D., Silva, C., Bouchard, S., Bélanger, C., & Taucer-Samson, T. (2012). Using virtual reality and other computer technologies to implement cognitive-behavior therapy for the treatment of anxiety disorders in youth. Dans I. T. E. Davis, T. H. Ollendick & L. G. Öst (Éds.), *Intensive one-session treatment of specific phobias* (pp. 227-251). New York, NY, US: Springer Science + Business Media.
- Muris, P. (2010). Anxiety-related reasoning biases in children and adolescents Information processing biases and anxiety: A developmental perspective. (pp. 21-45): Wiley-Blackwell.
- Muris, P., Mayer, B., Freher, N. K., Duncan, S., & den Hout, A. (2010). Children's internal attributions of anxiety-related physical symptoms: Age-related patterns and the role of cognitive development and anxiety sensitivity. *Child Psychiatry and Human Development*, 41(5), 535-548. doi: 10.1007/s10578-010-0186-1
- Muris, P., Meesters, C., Smulders, L., & Mayer, B. (2005). Threat Perception Distortions and Psychopathological Symptoms in Typically Developing Children. *Infant and Child Development*, 14(3), 273-285. doi: 10.1002/icd.392
- Muris, P., & Merckelbach, H. (2001). The etiology of childhood specific phobia: A multifactorial model. Dans M. W. V. M. R. Dadds (Éd.), *The developmental psychopathology of anxiety* (pp. 355-385). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Muris, P., & Merckelbach, H. (2012). Specific phobia: Phenomenology, epidemiology, and etiology Intensive one-session treatment of specific phobias. (pp. 3-18). New York, NY, US: Springer Science + Business Media.

- Muris, P., Merckelbach, H., & Collaris, R. (1997). Common childhood fears and their origins. *Behaviour Research and Therapy*, 35(10), 929-937. doi: [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(97\)00050-8](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(97)00050-8)
- Muris, P., Merckelbach, H., Gadet, B., & Moulaert, V. (2000). Fears, worries, and scary dreams in 4- to 12-year-old children: their content, developmental pattern, and origins. *J Clin Child Psychol*, 29(1), 43-52. doi: [10.1207/S15374424jccp2901\\_5](https://doi.org/10.1207/S15374424jccp2901_5)
- Muris, P., Merckelbach, H., Kindt, M., Bögels, S., Dreessen, L., van Dorp, C., . . . Snieder, N. (2001). The utility of Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED) as a tool for identifying children at high risk for prevalent anxiety disorders. *Anxiety, Stress & Coping: An International Journal*, 14(3), 265-283. doi: [10.1080/10615800108248357](https://doi.org/10.1080/10615800108248357)
- Muris, P., Merckelbach, H., & Lujten, M. (2002). The connection between cognitive development and specific fears and worries in normal children and children with below-average intellectual abilities: A preliminary study. *Behaviour Research and Therapy*, 40(1), 37-56. doi: [10.1016/S0005-7967\(00\)00115-7](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(00)00115-7)
- Muris, P., Merckelbach, H., Ollendick, T. H., King, N. J., & Bogie, N. (2001). Children's nighttime fears: Parent-child ratings of frequency, content, origins, coping behaviors and severity. *Behaviour Research and Therapy*, 39(1), 13-28. doi: [10.1016/S0005-7967\(99\)00155-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00155-2)
- Nichols, S. (1999). Physical ergonomics of virtual environment use. *Applied Ergonomics*, 30(1), 79-90. doi: [10.1016/S0003-6870\(98\)00045-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(98)00045-3)
- Nolin, P., Stipanivic, A., Henry, M., Lachapelle, Y., Lussier-Desrochers, D., Rizzo, A., & Allain, P. (2016). ClinicaVR: Classroom-CPT: A virtual reality tool for assessing attention and inhibition in children and adolescents. *Computers in Human Behavior*, 59, 327-333. doi: [10.1016/j.chb.2016.02.023](https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.023)
- Oh, C. S., Bailenson, J. N., & Welch, G. F. (2018). A systematic review of social presence: Definition, antecedents, and implications. *Frontiers Robotics AI*, 5(OCT). doi: [10.3389/frobt.2018.00114](https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00114)
- Ordre des psychologues du Québec – OPQ (2007). « L'intervention à distance », Fiche déontologique, 7(6), p. 1-4.

- Opriş, D., Pinteă, S., García - Palacios, A., Botella, C., Szamosközi, Ş., & David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: A quantitative meta - analysis. *Depression and Anxiety*, 29(2), 85-93. doi: 10.1002/da.20910
- Organisation Mondiale de la Santé (2018). Definition du trouble du jeu vidéo. Repéré à <http://www.who.int/features/qa/gaming-disorder/fr/>
- Organisation Mondiale de la Santé (2015). Public health implications of excessive use of the internet, computers, smartphones and similar electronic devices: meeting report, Main Meeting Hall, Foundation for Promotion of Cancer Research, National Cancer Research Centre, Tokyo, Japan, 27-29 August 2014. World Health Organization. Repéré à <http://www.who.int/iris/handle/10665/184264>
- Parsons, T. D., Riva, G., Parsons, S., Mantovani, F., Newbutt, N., Lin, L., . . . Hall, T. (2017). Virtual Reality in Pediatric Psychology. *Pediatrics*, 140(Suppl 2), S86-S91. doi: 10.1542/peds.2016-1758I
- Pereira, A. I., Barros, L., & Mendonca, D. (2012). Perceived control and anxiety in Portuguese children. *Span J Psychol*, 15(2), 631-637.
- Podina, I. R., Mogoase, C., David, D., Szentagotai, A., & Dobrean, A. (2016). A meta-analysis on the efficacy of technology mediated CBT for anxious children and adolescents. . *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 34(1), 31-50. doi: <http://dx.doi.org.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2048/10.1007/s10942-015-0228-5>
- Pot-Kolder, R., Geraets, C. N. W., Veling, W., van Beilen, M., Staring, A. B. P., Gijssman, H. J., . . . van der Gaag, M. (2018). Virtual-reality-based cognitive behavioural therapy versus waiting list control for paranoid ideation and social avoidance in patients with psychotic disorders: a single-blind randomised controlled trial. *Lancet Psychiatry*, 5(3), 217-226. doi: 10.1016/s2215-0366(18)30053-1
- Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(3), 561-569. doi: 10.1016/j.janxdis.2007.04.006
- Pratt, D. R., Zyda, M., & Kelleher, K. (1995). Virtual reality: In the mind of the beholder, *IEEE Computer* 28(7), 17-19.

- Price, M., & Anderson, P. (2007). The role of presence in virtual reality exposure therapy. *Journal of Anxiety Disorders*, 21(5), 742-751. doi: 10.1016/j.janxdis.2006.11.002
- Rapee, R. M., Schniering, C. A., & Hudson, J. L. (2009). Anxiety disorders during childhood and adolescence: Origins and treatment. *Annual Review of Clinical Psychology*, 5, 311-341. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.032408.153628
- Rappaport, B. I., Pagliaccio, D., Pine, D. S., Klein, D. N., & Jarcho, J. M. (2017). Discriminant validity, diagnostic utility, and parent-child agreement on the Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED) in treatment- and non-treatment-seeking youth. *Journal of anxiety disorders*, 51, 22-31.
- Reger, G. M., McGee, J. S., Van Der Zaag, C., Thiebaut, M., Buckwalter, J. G., & Rizzo, A. A. (2003). A 3D Virtual Environment Rod and Frame Test: The Reliability and Validity of Four Traditional Scoring Methods for Older Adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(8), 1169-1177. doi: 10.1076/jcen.25.8.1169.16733
- Reynolds, K., Walker, M., Leonhard, M., & Group, T. M. M. R. (2009). How well do websites concerning children's anxiety answer parent's questions about treatment choices. Communication présentée à la Conférence internationale sur l'utilisation d'Internet en santé mentale, Montréal, Canada.
- Rickwood, D. J., Deane, F. P., & Wilson, C. J. (2007). When and how do young people seek professional help for mental health problems? *The Medical jo*
- Romano, E., Tremblay, R. E., Vitaro, F., Zoccolillo, M., & Pagani, L. (2001). Prevalence of psychiatric diagnoses and the role of perceived impairment: findings from an adolescent community sample. *J Child Psychol Psychiatry*, 42(4), 451-461.
- Robillard, G., Bouchard, S., Dumoulin, S., & Guitard, T. (2011). The development of the SWEAT questionnaire: a scale measuring costs and efforts inherent to conducting exposure sessions. *Studies in health technology and informatics*, 167, 105.
- Robillard, G., Bouchard, S., Fournier, T., & Renaud, P. (2003). Anxiety and presence during VR immersion: a comparative study of the reactions of phobic and non-phobic participants in therapeutic virtual environments derived from

computer games. *Cyberpsychology & behavior : the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 6(5), 467.

Samuels, A., & Taylor, M. (1994). Children's ability to distinguish fantasy events from real-life events. *British Journal of Developmental Psychology*, 12(4), 417-427. doi: 10.1111/j.2044-835X.1994.tb00644.x

Santé et Service Sociaux du Québec (2010) FICHE SYNTHÈSE #6 Le rôle des technologies de l'information pour améliorer l'efficacité dans le secteur de la santé Repéré à :

<http://www.msss.gouv.qc.ca/ministere/observatoires/index.php?Le-role-des-technologies-de-linformation-dans-lamelioration-de-lefficiency-dans-le-secteur-de-la-sante-1>, le 25 mars 2019

Santor, D., Poulin, C., LeBlanc, J., & Kusumakar, V. (2007). Facilitating Help Seeking Behavior and Referrals for Mental Health Difficulties in School Aged Boys and Girls: A School-Based Intervention. A Multidisciplinary Research Publication, 36(6), 741-752. doi: 10.1007/s10964-006-9092-z

Sayfan, L. (2008). Scaring the monster away: Children's and parents' conceptions of coping strategies to deal with children's fear of real and imaginary entities (Order No. 3317969). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304657466). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/304657466?accountid=14719>

Sayfan, L., & Lagattuta, K. H. (2008). Grownups are not afraid of scary stuff, but kids are: Young children's and adults' reasoning about children's, infants', and adults' fears. *Child Development*, 79(4), 821-835. doi: 10.1111/j.1467-8624.2008.01161.x

Sayfan, L., & Lagattuta, K. H. (2009). Scaring the Monster Away: What Children Know About Managing Fears of Real and Imaginary Creatures. *Child Development*, 80(6), 1756-1774. doi: 10.1111/j.1467-8624.2009.01366.x

Sharar, S. R., Carrougher, G. J., Nakamura, D., Hoffman, H. G., Blough, D. K., & Patterson, D. R. (2007). Factors Influencing the Efficacy of Virtual Reality Distraction Analgesia During Postburn Physical Therapy: Preliminary Results from 3 Ongoing Studies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(12 SUPPL. 2), S43-S49. doi: 10.1016/j.apmr.2007.09.004

- Sharples, S., Cobb, S., Moody, A., & Wilson, J. R. (2008). Virtual reality induced symptoms and effects (VRISE): Comparison of head mounted display (HMD), desktop and projection display systems. *Displays*, 29(2), 58-69. doi: 10.1016/j.displa.2007.09.005
- Shtulman, A. (2009). The development of possibility judgment within and across domains. *Cognitive Development*, 24(3), 293-309. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2008.12.006>
- Shtulman, A., & Carey, S. (2007). Improbable or impossible? How children reason about the possibility of extraordinary events. *Child Dev*, 78(3), 1015-1032. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.01047.x
- Silva, C., Bouchard, S., & Bélanger, C. (2012). Intervention cognitivo-comportementale auprès des enfants et des adolescents, Tome 2 : Troubles de comportement. Dans L. Turgeon, Parent, Sophie (Éd.), *Intervention cognitivo-comportementale auprès des enfants et des adolescents, Tome 2 : Troubles de comportement*. Québec, QC, CAN: Les Presses de l'Université du Québec.
- Silva, C., S. Bouchard et C. Bélanger (2011). « The youths are more apprehensive and frightened than adults by a virtual environment used to treat arachnophobia », communication présentée au 16th Annual Cybertherapy & Cyberpsychology Conference, Gatineau, Canada, 20-22 juin.
- Simons, J. S., Henson, R. N. A., Gilbert, S. J., & Fletcher, P. C. (2008). Separable forms of reality monitoring supported by anterior prefrontal cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(3), 447-457. doi: 10.1162/jocn.2008.20036
- Skinner, H., Biscope, S., Poland, B., Goldberg, E., Gray, N., Richardson, C., & Lukas, L. (2003). How Adolescents Use Technology for Health Information: Implications for Health Professionals from Focus Group Studies. *Journal of Medical Internet Research*, 5(4). doi: 10.2196/jmir.5.4.e32
- Skolnick, D., & Bloom, P. (2006). What does Batman think about SpongeBob? Children's understanding of the fantasy/fantasy distinction. *Cognition*, 101(1), B9-B18. doi: 10.1016/j.cognition.2005.10.001
- Société canadienne de pédiatrie, g. d. t. s. l. s. n. O. (2017). Le temps d'écran et les jeunes enfants : promouvoir la santé et le développement dans un monde numérique. *Paediatrics & Child Health*, 22(8), 469-477. doi: 10.1093/pch/pxx121

- Spence, S. H., Donovan, C. L., March, S., Gamble, A., Anderson, R., Prosser, S., . . . Kenardy, J. (2008). Online CBT in the Treatment of Child and Adolescent Anxiety Disorders: Issues in the Development of BRAVE-ONLINE and Two Case Illustrations. *Behav. Cognit. Psychother.*, 36(4), 411-430. doi: 10.1017/S135246580800444X
- Spence, S. H., Holmes, J. M., March, S., & Lipp, O. V. (2006). The feasibility and outcome of clinic plus Internet delivery of cognitive-behavior therapy for childhood anxiety. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74(3), 614-621. doi: 10.1037/0022-006X.74.3.614
- St-Jacques, J. (2007). La réalité virtuelle [ressource électronique] : une solution thérapeutique visant à augmenter l'intérêt et la motivation envers le traitement des phobies spécifiques chez l'enfant?. Archipel (Montréal, Québec). Thèse (D. en psychologie)--Université du Québec à Montréal, 2007. Montréal : Université du Québec à Montréal, 2007. Repéré à <http://www.archipel.uqam.ca/9611/>
- St-Jacques, J., Bouchard, S., & Bélanger, C. (2010). Is virtual reality effective to motivate and raise interest in phobic children toward therapy? A clinical trial study of in vivo with in virtuo versus in vivo only treatment exposure. *Journal of Clinical Psychiatry*, 71(7), 924-931. doi: 10.4088/JCP.08m04822blu
- Stephens, T., & Joubert, N. (2001). The economic burden of mental health problems in Canada. *Chronic Dis Can*, 22(1), 18-23.
- Stinson, F. S., Dawson, D. A., Chou, S. P., Smith, S., Goldstein, R. B., Ruan, W. J., & Grant, B. F. (2007). The epidemiology of DSM-IV specific phobia in the USA: Result from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *Psychological Medicine*, 37(7), 1047-1059. doi: 10.1017/S0033291707000086
- Stjerneklar, S., Hougaard, E., & Thastum, M. (2019). Guided internet-based cognitive behavioral therapy for adolescent anxiety: Predictors of treatment response. *Internet Interventions*, 15, 116-125. doi: 10.1016/j.invent.2019.01.003
- Suler, J. (2004). The online disinhibition effect. *Cyberpsychology & behavior : the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 7(3), 321. doi: 10.1089/1094931041291295

- Stjerneklar, S., Hougaard, E., & Thastum, M. (2019). Guided internet-based cognitive behavioral therapy for adolescent anxiety: Predictors of treatment response. *Internet Interventions, 15*, 116-125. doi: 10.1016/j.invent.2019.01.003
- Sweeney, G. M., Donovan, C. L., March, S., & Forbes, Y. (2019). Logging into therapy: Adolescent perceptions of online therapies for mental health problems. *Internet Interventions, 15*, 93-99. doi: 10.1016/j.invent.2016.12.001
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics (5<sup>th</sup> edition)*. Boston: Pearson.
- Tarpley, T. (2012). Children and new technologies. Dans D. G. S. J. L. Singer (Éd.), *Handbook of children and the media (2nd ed.)* (pp. 63-73). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Terkildsen, T., & Makransky, G. (2019). Measuring presence in video games: An investigation of the potential use of physiological measures as indicators of presence. *International Journal of Human Computer Studies, 126*, 64-80. doi: 10.1016/j.ijhcs.2019.02.006
- Thommen, É., & Schirtz Nägeli, A. (2002). Le développement de la compréhension de la discontinuité entre l'actuel et le virtuel dans les images. *Enfance, 54*(2), 117-139. doi: 10.3917/enf.542.0117
- Troseth, G. L., Flores, I., & Stuckelman, Z. D. (2019) When Representation Becomes Reality: Interactive Digital Media and Symbolic Development. du volume): *Vol. 56. Advances in Child Development and Behavior* (pp. 65-108).
- Tyndiuk, F., Lespinet-Najib, V., Thomas, G., N'Kaoua, B., Schlick, C., & Claverie, B. (2007). Études des caractéristiques de l'utilisateur, de la tâche et de l'interface en réalité virtuelle. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology, 57*(4), 225-236. doi: <https://doi.org/10.1016/j.erap.2006.05.003>
- Uman, L. S., Chambers, C. T., McGrath, P. J., & Kisely, S. (2008). A systematic review of randomized controlled trials examining psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents: An abbreviated Cochrane review. *Journal of Pediatric Psychology, 33*(8), 842-854. doi: 10.1093/jpepsy/jsn031
- Valkenburg, P. M., Cantor, J., & Peeters, A. L. (2000). Fright reactions to television a child survey. *Communication Research, 27*(1), 82-99.

- Vasey, M. W., & MacLeod, C. (2001). Information-processing factors in childhood anxiety: A review and developmental perspective. Dans A. r. formation-processing factors in childhood anxiety & M. W. V. M. R. D. developmental perspective (Éds.), *The developmental psychopathology of anxiety* (pp. 253-277). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Vasey, M. W., Vilensky, M. R., Heath, J. H., Harbaugh, C. N., Buffington, A. G., & Fazio, R. H. (2012). It was as big as my head, I swear! Biased spider size estimation in spider phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 26(1), 20-24. doi: 10.1016/j.janxdis.2011.08.009
- Vrijnsen, J. N., Fleurkens, P., Nieuwboer, W., & Rinck, M. (2009). Attentional bias to moving spiders in spider fearful individuals. *Journal of Anxiety Disorders*, 23(4), 541-545. doi: 10.1016/j.janxdis.2008.11.002
- Walker, M., & Murphy, H. (2009). How Well Do Websites Concerning Children's Anxiety Answer Parent's Questions about Treatment Choices. Communication présentée à la Conférence internationale sur l'utilisation d'Internet en santé mentale, Montréal, Canada.
- Weems, C. F. (2005). *The Anxiety Control Questionnaire for Children - Short form*. New Orleans, LA: University of New Orleans.
- Weisberg, D. S. (2013). Distinguishing imagination from reality *The Oxford handbook of the development of imagination* (pp. 75-93). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Wellman, H. M., & Estes, D. (1986). Early understanding of mental entities: A reexamination of childhood realism. *Child Development*, 57(4), 910-923. doi: 10.2307/1130367
- Wiederhold, B. K., and Bouchard, S. (2014). *Advances in virtual reality and anxiety disorders*. New York, NY: Springer.
- Wiederhold, B. K., & Wiederhold, M. D. (2005). *Virtual reality therapy for anxiety disorders: Advances in evaluation and treatment*. Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Wilson, B. J. (2008). Media and children's aggression, fear, and altruism. *Future Child*, 18(1), 87-118.

- Windich-Biermeier, A., Sjoberg, I., Dale, J. C., Eshelman, D., & Guzzetta, C. E. (2007). Effects of distraction on pain, fear, and distress during venous port access and venipuncture in children and adolescents with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs*, 24(1), 8-19. doi: 10.1177/1043454206296018
- Wolitzky, K., Fivush, R., Zimand, E., Hodges, L., & Rothbaum, B. O. (2005). Effectiveness of virtual reality distraction during a painful medical procedure in pediatric oncology patients. *Psychology & Health*, 20(6), 817-824. doi: 10.1080/14768320500143339
- Wong Sarver, N. W., Beidel, D. C., & Spitalnick, J. S. (2014). The feasibility and acceptability of virtual environments in the treatment of childhood social anxiety disorder. *J Clin Child Adolesc Psychol*, 43(1), 63-73. doi: 10.1080/15374416.2013.843461
- Woolley, J. D. (1997). Thinking about fantasy: Are children fundamentally different thinkers and believers from adults? *Child Development*, 68(6), 991-1011. doi: 10.2307/1132282
- Woolley, J. D., & Ghossainy, M. (2013). Revisiting the fantasy–reality distinction: Children as naïve skeptics. *Child Development*, 84(5), 1496-1510. doi: 10.1111/cdev.12081
- Ye, X., Bapuji, S. B., Winters, S. E., Struthers, A., Raynard, M., Metge, C., . . . Sutherland, K. (2014). Effectiveness of internet-based interventions for children, youth, and young adults with anxiety and/or depression: a systematic review and meta-analysis. *BMC health services research*, 14, 313-313. doi: 10.1186/1472-6963-14-313
- Zebdi, R., & Petot, D. (2014). Contribution de la Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders au dépistage et au diagnostic des troubles anxieux chez l'enfant d'âge scolaire. [Contribution of the Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders questionnaire to the screening and diagnosis of school-age children's anxious disorders.]. *L'Évolution Psychiatrique*, 79(3), 503-512. doi: 10.1016/j.evopsy.2013.05.002
- Zisenwine, T., Kaplan, M., Kushnir, J., & Sadeh, A. (2013). Nighttime fears and fantasy–reality differentiation in preschool children. *Child Psychiatry and Human Development*, 44(1), 186-199. doi: 10.1007/s10578-012-0318-x