

Université de Montréal

Associations prospectives entre l'engagement dans les jeux vidéo et le bien-être psychosocial des jeunes.

Par  
Mégane Jalbert

École de psychoéducation  
Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maîtrise  
en psychoéducation, option mémoire et stage

Août 2020  
© Mégane Jalbert, 2020

Université de Montréal  
Faculté des Arts et des sciences, École de psychoéducation

---

*Ce mémoire intitulé*

**Associations prospectives entre l'engagement dans les jeux vidéo et le bien-être psychosocial des jeunes.**

*Présenté par*  
**Mégane Jalbert**

*A été évalué par un jury composé des personnes suivantes*

**Serge Larivée**  
Président-rapporteur

**Linda Pagani**  
Directeur de recherche

**Jeffrey L. Derevensky**  
Membre du jury

## Résumé

**Contexte.** La croissance du temps d'écran dans notre société, plus spécifiquement l'attrait grandissant à l'endroit des jeux vidéo est fulgurant. Ce passe-temps peut-il avoir des conséquences négatives sur l'ajustement psychosocial des enfants un an plus tard ?

**Objectif.** Identifier les associations prospectives entre l'engagement dans les jeux vidéo à 12 ans et le bien-être psychosocial à l'âge de 13 ans.

**Méthode.** Cette étude comprend 1344 sujets dont 702 filles et 642 garçons provenant de l'Étude Longitudinale du Développement des Enfants du Québec (ÉLDEQ). À 12 ans, l'enfant a rapporté le nombre d'heures par semaine durant lesquelles il s'engageait dans les jeux vidéo. Puis, à l'aide d'échelles fidèles et valides, celui-ci a rapporté ses comportements d'agressivité réactive, d'inattention et d'impulsivité ainsi que sa détresse émotionnelle à 13 ans. Pour mesurer les associations prospectives entre les jeux vidéo et le bien-être à 13 ans, des régressions multiples ont été effectuées tout en contrôlant les variables confondantes et concurrentes pertinentes.

**Résultats.** L'engagement dans les jeux vidéo à 12 ans est associé à une augmentation des comportements d'agressivité réactive ( $\beta = 0,13$ ), des symptômes de détresse émotionnelle ( $\beta = 0,10$ ) ainsi que des comportements d'inattention et d'impulsivité ( $\beta = 0,15$ ) à 13 ans chez les garçons. Quant aux filles, l'engagement dans les jeux vidéo à 12 ans est associé à une augmentation des comportements d'agressivité réactive ( $\beta = 0,16$ ) ainsi que des comportements d'inattention et d'impulsivité ( $\beta = 0,09$ ) à 13 ans. Aucune association entre les jeux vidéo et la détresse émotionnelle ne fut avérée pour cette population.

**Conclusion.** Les jeux vidéo peuvent présenter un facteur de risque quant au développement ultérieur de difficultés, soit plus de comportements d'agression réactive, d'inattention et d'impulsivité, ainsi que davantage de détresse émotionnelle. Il est important d'agir de manière préventive quant à la quantité de temps alloué à ce passe-temps.

**Mots-clés :** jeux vidéo, bien-être psychosocial, agressivité réactive, détresse émotionnelle, symptôme d'inattention et d'impulsivité

## Abstract

**Context.** The growth of screen time in our society, as well as the growing appeal for video games is dazzling. However, can this hobby have negative consequences on the psychosocial adjustment of children a year later?

**Objective.** Identify the prospective associations between engagement in video games at age 12 and psychosocial well-being at age 13.

**Method.** This study includes 1344 subjects including 702 girls and 642 boys from the Longitudinal Study of the Development of Children in Quebec (ÉLDEQ). At 12 years old, the child self-reported the number of hours he engaged in video games per week. Then, using loyal and valid scales, he reported reactive aggression, inattention and impulsivity and emotional distress at 13 years of age. To measure the prospective associations between video games and well-being at 13, multiple regressions were studied while controlling for the relevant confounding and competing variables.

**Results.** Engaging in video games at 12 is associated with an increase in reactive aggression ( $\beta = 0.13$ ), symptoms of emotional distress ( $\beta = 0.10$ ), and inattentiveness and impulsivity ( $\beta = 0.15$ ) at 13 for boys. Engaging in video games at 12 is associated with an increase in reactive aggression ( $\beta = 0.16$ ) and inattentiveness and impulsivity ( $\beta = 0.09$ ) at 13 for girls. There was no association between video games and emotional distress for this population.

**Conclusion.** Video games can be a risk factor for developing difficulties later, more reactive aggression, more attention and impulsiveness, and more emotional distress. In this sense, it is important to act in prevention as to the number of times allocated to this hobby.

**Keywords:** Video games, psychosocial well-being, reactive aggression, emotional distress, symptoms of inattention and impulsivity

## Table des matières

Résumé.....	i
Abstract .....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures .....	vi
Liste des sigles et abréviations.....	vii
En français.....	vii
En anglais .....	vii
Les remerciements .....	viii
Problématique générale.....	1
Les technologies.....	1
Jeux vidéo et agressivité réactive.....	4
Jeux vidéo et détresse émotionnelle.....	5
Jeux vidéo et symptômes d’inattention et d’impulsivité.....	5
Orientation théorique .....	6
Problèmes méthodologiques .....	8
Méthode .....	10
Ce qui est planifié dans cette étude.....	10
Objectif.....	10
Démarche méthodologique .....	10
Hypothèses.....	11
Discussion générale.....	12
Résultats de l’étude actuelle.....	12
Liens entre les orientations théoriques et les résultats de l’étude .....	14
Justification des variables de contrôle.....	16
Contribution de l’étude à la pratique psychoéducative .....	18
Limites de la présente étude.....	20
Forces de l’étude .....	21
Prospective Associations Between Engagement in Video game and Well-Being in Youth .....	22
Abstract .....	23
Methodological Issues.....	26
Purpose of the Research.....	27
Methods.....	27
Participants.....	27
Predictor Variable: Video Game Engagement (age 12).....	27
Outcome Variables: Psychosocial Behavior (age 13).....	28
Pre-Existing and Concurrent Control Variables .....	29
Data Analytic Strategy .....	31

Statistical Analysis.....	32
Results.....	32
Discussion.....	39
Conclusion.....	42
Bibliographie.....	43
Annexe A- résultats non imputés.....	54

## Liste des tableaux

Table 1.	<i>Descriptive statistics for the predictor, psycho-social outcomes, and control variables</i> .....	33
Table 2.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between pre-existing and concurrent controls variable and video game engagement at age 12</i> .....	34
Table 3.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and emotional distress at age 13 for boys</i> .....	35
Table 4.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and ADHD symptoms at age 13 for boys</i> .....	36
Table 5.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and reactive aggression at age 13 for boys</i> .....	36
Table 6.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and emotional distress at age 13 for girls</i> .....	37
Table 7.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and ADHD symptoms at age 13 for girls</i> .....	38
Table 8.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and reactive aggression at age 13 for girls</i> .....	38
Table 9.	<i>Descriptive statistics for the predictor, psycho-social outcomes, and control variables</i> .....	54
Table 10.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between pre-existing and concurrent controls variable and video game engagement at age 12</i> .....	55
Table 11.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and emotional distress, ADHD symptoms and emotional distress at age 13 for boys</i> .....	56
Table 12.	<i>Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and emotional distress, ADHD symptoms and emotional distress at age 13 for girls</i> .....	57

## Liste des figures

Figure 1. <i>Illustration du micro-modèle.</i> .....	31
--	----



## Liste des sigles et abréviations

### En français

AAP : Académie américaine de pédiatrie

ÉLDEQ : Étude longitudinale du développement des enfants du Québec

TDAH : Trouble déficitaire de l'attention avec/ou sans hyperactivité

PAD : Potentiel adaptatif du sujet

PEX : Potentiel expérientiel

### En anglais

AAP : American Academy of Pediatrics

ADHD : Attention deficit hyperactivity disorder

QLSCD : Quebec Longitudinal Study of Child Development

SD : Standard deviation

SBQ: Social Behavior Questionnaire

## Les remerciements

Tout d'abord, je remercie énormément ma directrice de mémoire, Linda Pagani, qui crut en moi dès le premier instant. Sa disponibilité et son optimisme m'ont permis d'évoluer à mon rythme pour mener à terme ce qui représentait pour moi un très gros défi. Sincèrement, je n'aurais pas pu souhaiter meilleure mentore pour m'accompagner durant ces trois ans.

Merci à mon papi pour sa contribution durant ces six années d'université. Ton support m'a permis de me concentrer sur mes études sans tracas. Je suis choyée d'avoir un grand-papa comme toi.

Papa, maman merci pour votre écoute et votre soutien durant mes moments d'inquiétude et d'anxiété où je ne voyais tout simplement pas la fin. Merci d'avoir toujours répondu au téléphone quand je vous appelais en larmes, à bout de souffle en train d'imaginer le pire, tout le temps. Vous avez toujours su combler mes petits maux et dire les bons mots pour me faire du bien. Vous étiez toujours intéressés par mes mille histoires même si, pour vous, ce devait être quelquefois du jargon psychologique. Mes géniteurs de leurs petits noms, vous avez toujours cru en moi plus que moi-même. Merci.

Un remerciement à toutes les filles que j'ai croisées au cours de ma propédeutique et ma maîtrise. Le support moral que nous nous apportions mutuellement a souvent ensoleillé mes journées. Votre aide et vos réponses à mes questions ont toujours été d'une aide précieuse.

Amé, merci d'exister. Tu étais toujours là pour me sortir la tête des livres et me faire profiter du moment présent pour ventiler un peu. Audrey, je me rappelle encore la soirée où tu m'as présenté la profession de psychoéducation pour me préparer à mon entrevue pour l'entrée à la maîtrise. Je pense qu'il est possible de dire que ça a changé ma vie. Avoir une meilleure amie qui comprend à 100 % ce qu'on vit, c'est tellement précieux.

Un dernier merci, mais non le moindre pour « bbloup ». Tu as survécu à trois ans de bac, une année de propédeutique et deux ans de maîtrise. Tu es maintenant un expert de la psychologie et de la psychoéducation. Je te surprends même à parler en termes d'intervention parfois. Tu as vécu au quotidien les côtés plus sombres, mais aussi les plus beaux de ces années de scolarité. Merci d'avoir respecté mon rythme et d'avoir créé notre « chez nous » entretemps.

## **Problématique générale**

### **Les technologies**

Évoluant d'*homo habilis* à *homo sapiens* et progressant pour devenir *numericus*, l'homme numérique représente la nouvelle génération d'aujourd'hui (Desmurget, 2019). Chaque jour, l'univers numérique s'agrandit, se diversifie et devient plus performant (tablette électronique, ordinateur portable, téléphone intelligent, console de jeux). Qu'ils soient utilisés pour se divertir, pour apprendre ou pour travailler, les écrans font partie intégrante de la réalité contemporaine. Fait particulièrement vrai pour les jeunes d'aujourd'hui, qui sont constamment exposés aux nouvelles technologies. En effet, la croissance de l'exposition aux écrans, en particulier chez les enfants et les adolescents, ne fait qu'augmenter. Chaque enfant posséderait environ cinq écrans à la maison (Sigman, 2012). Les enfants âgés entre 5 et 8 ans passeraient environ 2 heures et 45 minutes devant les écrans (Rideout, 2017) alors que ceux entre 8 et 12 ans s'exposeraient un peu moins de cinq heures par jour. À l'adolescence, cette consommation augmenterait pour équivaloir à environ 6 h 45 minutes (Rideout et Robb, 2019). À ce rythme, il est estimé qu'un jeune aurait consacré environ 2400 heures par année aux technologies numériques (Desmurget, 2019).

L'industrie des jeux vidéo est également en pleine expansion et engendre des profits qui se comptent en milliards de dollars chaque année (Stein et Scholz, 2016). Plusieurs parents les considèrent d'ailleurs comme éducatifs pour leurs enfants (74 %). Les jeunes de 8 à 12 ans jouent environ 2 h par jour aux jeux vidéo et plus de trois quarts des ménages possèdent au moins une console de jeux dans leur foyer (Entertainment Software Association, 2019; Rideout et Robb, 2019). Environ 50 % des enfants de 8 ans auraient une console dans leur chambre (Rideout et al., 2010). Les jeux vidéo représentent donc un passe-temps de choix autant pour les jeunes que pour les adultes.

### **Les jeux vidéo**

L'engagement en termes de durée dans ce passe-temps, qui sera dorénavant appelé engagement dans les jeux vidéo, se définit comme la quantité de temps en heures où un individu est engagé dans un jeu par l'intermédiaire de dispositifs électroniques tels que PS4, Xbox ou encore Wii et PlayStation. En opposition avec d'autres types de divertissements numériques comme la

télévision, les jeux vidéo requièrent un engagement actif de la part du joueur. C'est que les choix effectués par l'individu peuvent modifier ou mettre fin à la partie (Rocipon, 2018). Le passe-temps peut se pratiquer de manière individuelle ou en groupe à l'aide d'un environnement virtuel. En effet, la plupart des jeux offrent maintenant la possibilité de jouer et de communiquer avec d'autres joueurs. De plus, différents types de jeux existent tels que les jeux de coopération, d'aventure ou d'action. Chaque type de jeux utilise différentes stratégies pour renforcer les comportements du joueur et stimuler son intérêt. Par exemple, les jeux de rôle en ligne comprenant plusieurs joueurs sont considérés comme particulièrement attrayants puisque ceux-ci créent un environnement de compétition qui n'a pas de dénouement (Mathews et al., 2019). En ce qui concerne le temps recommandé, la Société canadienne de physiologie de l'exercice suggère un temps-écran d'un maximum de 2 heures pour les enfants entre 5 et 17 ans (Canadian Society for Exercise Physiology, s.d.; Pigeon et Brunetti, 2016). L'Association canadienne de Pédiatrie recommande un usage récréatif de moins de 2 h pour les enfants de plus de 4 ans (Lipnowski et al., 2012). Toutefois, malgré ces recommandations, les joueurs entre 8 et 12 ans passeraient environ 2 h 24 heures par jour à jouer sur leurs consoles (Rideout et al., 2019). En 2019, 24 % des garçons et des filles jouaient chaque jour. Ainsi, il est possible de constater que ce passe-temps est maintenant bien intégré dans la routine des enfants et des adolescents et qu'il semble répondre à des besoins bien spécifiques.

Plusieurs jeunes s'engagent dans les jeux vidéo pour des raisons sociales. Plusieurs jeunes affirment que les jeux vidéo favorisent le développement de liens d'amitié, puisqu'ils permettent de jouer tout en communiquant avec leurs amis. Pour cette raison, les jeux vidéo sont également un moyen de se faire des amis « virtuels » (Olson, 2010; Przybylski et al., 2010). Pour d'autres, notamment chez les garçons, l'engouement pour la compétition est l'un des principaux moteurs de motivation (Olson et al., 2007). De plus, 62 % des garçons et 44 % des filles considèrent que le jeu leur permet de se détendre, de contrer la solitude, d'oublier leurs soucis et de gérer leur colère (Olson, 2010). À cet égard, les jeux vidéo violents sont le type de jeu le plus populaire lorsque la principale motivation à jouer est la régulation des émotions négatives. Cela peut contribuer à améliorer leur estime personnelle notamment lorsqu'ils gagnent et franchissent certains niveaux (Funk et al., 2006 cité dans Olson 2010). Une partie des jeunes a aussi mentionné aimer l'exploration de différents rôles et personnages; par exemple, la possibilité d'incarner un avatar

puissant. De plus, ce passe-temps est considéré particulièrement attrayant pour les jeunes puisqu'il permet de s'adonner virtuellement à des comportements inadéquats sans en subir les conséquences (Kafai et al., 2009). Finalement, pour plusieurs jeunes, le jeu permet de développer l'imagination par l'entremise de la création virtuelle (de parcs d'attractions ou bien de maisons, pour ne nommer que celles-ci) (Olson, 2010).

Les jeux vidéo auraient également des effets positifs d'un autre ordre (Prot et al., 2012). En effet, jouer aux jeux vidéo serait associé à de meilleures habiletés visuospatiales en ce qui concerne les capacités attentionnelles et la rotation mentale (Feng et al., 2007; Green et Bavelier 2003; Green et Bavelier, 2006). Association qui serait particulièrement vraie pour les jeux de tir (Green et Bavelier, 2012). En outre, les jeux vidéo pourraient favoriser l'enseignement de nouvelles compétences puisqu'il occasionne un plus grand engagement des jeunes, comparés à une méthode papier-crayon plus traditionnelle (Chang et al., 2016). Les jeux seraient en effet pertinents pour développer les capacités de résolutions de problèmes, puisque celles-ci semblent être un élément central dans la constitution de ceux-ci (Prensky, 2012). Ils favoriseraient également le développement de la créativité (Granic et al., 2014). Qui plus est, les jeux peuvent être un médium facilitant et innovant lors de thérapies auprès des clientèles vivant des difficultés physiques ou intellectuelles. Par exemple, l'utilisation de la console de jeux Wii s'est montrée efficace dans la réhabilitation de membres corporels chez les enfants ayant une paralysie cérébrale (Sajan et al., 2017). Finalement, les jeux vidéo auraient aussi des bénéfices sociaux. Les jeux de coopération favoriseraient notamment l'augmentation des comportements d'entraide, l'empathie et une diminution des comportements inadéquats envers autrui (Harrington et O'Connell, 2016; Saleem et al., 2012).

Nonobstant certains bienfaits sur l'individu, les jeux vidéo sont aussi associés à certains risques. En effet, la durée pendant laquelle un enfant joue au jeu vidéo a une influence sur sa consommation de nourriture, de laquelle peut s'ensuivre un surplus calorique équivalent à 8 kg de graisse corporelle par année (Chaput et al., 2011). Il y a aussi une corrélation entre l'usage de jeux vidéo, des résultats scolaires plus faibles et une diminution du temps alloué aux devoirs chez les enfants (Cummings et Vandewater, 2007). Il est également à souligner que des croyances stéréotypées relatives aux comportements des garçons et des filles sont entretenues par les jeux

vidéo. En effet, les joueurs ont tendance à caractériser le rôle masculin par l'agression, la dominance et le manque d'émotions (Blackburn et Scharrer, 2019). De plus, une consommation excessive de jeux vidéo peut également engendrer d'éventuelles difficultés pour le jeune. Une consommation non normative se définit par une préoccupation excessive, des symptômes de sevrage, un manque d'intérêt pour les autres activités et une altération du fonctionnement de la personne due au temps considérable alloué à ce passe-temps (Gentile et al., 2017; Petry, 2014). Sans être absolument nécessaire, il y aurait tout de même un lien entre la fréquence à laquelle une personne s'engage dans le jeu et la dépendance à celui-ci. (Gentile, 2009).

### **Jeux vidéo et agressivité réactive**

Les jeux vidéo violents comptent parmi les jeux les plus vendus dans le monde (Best Entertainment Association of Canada, 2012 cité dans Diaz et al., 2016). Il fut d'ailleurs démontré que 89 % des jeux vidéo sont violents ou comportent au moins une forme de violence (Grossman et DeGaetano, 2014; Stucki et Squillaci, 2016). L'omniprésence de la violence dans les jeux vidéo pourrait être associée à des niveaux plus élevés de comportements extériorisés. En effet, les jeunes qui s'exposent régulièrement au contenu violent des jeux vidéo sont définis comme plus hostiles, plus enclins à argumenter avec leurs enseignants et plus susceptibles de s'engager dans des bagarres physiques (Gentile, 2004). Une méta-analyse (Greitemeyer et Mügge, 2014) comprenant 98 études et 36 965 sujets, a révélé que le fait de jouer à des jeux vidéo violents serait lié à une augmentation des risques d'avoir des comportements, des cognitions et des émotions liés à l'agressivité.

La méta-analyse de Prescott et al. (2018) appuie ces résultats et conclut que l'engagement dans les jeux violents est associé à des niveaux d'agression physique plus élevés plus tard. Anderson et al., (2007) montrent que les enfants jouant à des jeux vidéo violents au début de l'année scolaire affichent davantage d'agressivité verbale 5 mois plus tard. Un engagement fréquent dans les jeux vidéo contenant de la violence serait aussi lié à une diminution de l'empathie 2 ans plus tard. L'empathie est d'ailleurs associée à une diminution des comportements problématiques chez les enfants, ceux qui possèdent un bon degré d'empathie sont moins susceptibles d'adopter des comportements désobligeants envers leurs pairs (Coyne et al., 2018).

En ce qui concerne les recherches expérimentales, Hasan et al. (2012) indiquent que devant une tâche où le sujet doit décider de l'épilogue, les individus ayant par avant joué à un jeu vidéo

violent pendant 20 minutes sont plus enclins à choisir une fin comprenant de la violence que ceux ne l'ayant pas fait. Bushman et Gibson (2011) soulèvent que les garçons ayant joué aux jeux vidéo violents le jour précédent sont plus enclins à infliger, en guise de punition, un bruit sonore désagréable (60 à 105 décibels) aux perdants d'un jeu compétitif. Les effets des jeux violents perdureraient donc dans le temps, notamment par l'entremise du processus de rumination, qui garde les pensées et sentiments associés à l'agression active.

### **Jeux vidéo et détresse émotionnelle**

Maras et al. (2015) ont mis en évidence une association positive entre les jeux vidéo et la sévérité des symptômes de dépression et d'anxiété chez les jeunes. En outre, Ohannessian (2018) mentionne que le sexe du joueur influencerait l'association entre les jeux vidéo et la santé psychologique : les filles qui jouent souvent aux jeux vidéo auraient des niveaux d'anxiété plus élevés. Les garçons qui s'engagent fréquemment dans ce passe-temps présenteraient, quant à eux, un degré plus bas de symptômes anxieux. Toutefois, ces études sont transversales et ne permettent pas d'établir un lien de causalité entre les deux variables.

Selon Lobel et al. (2017), ce lien se maintiendrait également dans le temps. Ces chercheurs ont aussi montré que les symptômes dépressifs et anxieux seraient associés à davantage d'engagements dans les écrans : il y aurait donc un possible lien bidirectionnel entre ces facteurs (Gunnell et al., 2016). De plus, les études longitudinales, Lemmens et al. (2011) ont montré que la solitude serait à la fois un prédicteur et une possible conséquence d'un engagement dans les jeux vidéo considéré problématique.

Finalement, les joueurs ayant une consommation de jeux vidéo non normative et potentiellement problématique ont un fonctionnement psychologique plus faible, c'est-à-dire des stratégies inadaptées de *coping*, des affects négatifs, des problèmes sociaux et une estime de soi plus faible (Milani et al., 2018; Von Der Heiden et al., 2019).

### **Jeux vidéo et symptômes d'inattention et d'impulsivité**

Plusieurs études se sont penchées sur l'effet des jeux vidéo sur les capacités attentionnelles des jeunes. Une méta-analyse, comprenant 45 études, révèle qu'il y a une corrélation positive entre

la télévision, le jeu vidéo et les symptômes associés au trouble déficitaire de l'attention (TDAH) (Desmurgets, 2019; Nikkelen et al., 2014).

Swing et al., (2010) ont trouvé des résultats similaires; la fréquence d'engagement dans les jeux vidéo est associée à des problèmes d'attention, et ce, même lorsque les problèmes attentionnels antérieurs et le genre sont contrôlés. Ce lien se maintient également dans le temps. En effet, les individus qui s'engagent fréquemment dans les jeux vidéo font montre de plus d'impulsivité et de symptômes associés aux TDAH jusqu'à 3 ans plus tard. Il y aurait également une possible association bidirectionnelle entre ces variables puisque les individus plus impulsifs et ayant plus de symptômes d'impulsivité seraient portés à jouer plus souvent aux jeux vidéo (Gentile et al., 2012).

Finalement, Bailey, West et Anderson (2010) ont effectué une étude expérimentale mesurant le contrôle cognitif des joueurs de jeux vidéo à l'aide du *Stroop Task*. Leurs résultats montrent que les jeux vidéo ont eu un effet négatif sur le contrôle cognitif proactif, qui est responsable de la capacité de l'individu à maintenir son action dans un contexte ne retenant pas naturellement l'attention.

### **Orientation théorique**

L'engagement comportemental et temporel dans les jeux vidéo diminue le temps disponible pour qu'un enfant s'adonne à d'autres activités saines et enrichissantes, c'est-à-dire à celles qui jouent un rôle dans le développement psychologique, social et physique, tel qu'expliqué par le principe de vase communicant, également connu sous le terme anglais de *displacement hypothesis* (Mutz et al., 1993). Dans une journée typique, les enfants de 12 et 13 ans passent minimalement 6 h 30 minutes à l'école et ils doivent consacrer environ 1 h pour les devoirs et les leçons (Commission Scolaire des Découvreurs, s.d.; Education Association, s.d.). Puis, ils consacrent environ 2 h à leur alimentation, soit les repas et les collations, et aux soins corporels divers (Cohen et al., 2016; Statistique Canada, s.d.; Sullivan, 2009). Par ailleurs, il est recommandé que les enfants âgés entre 8 et 12 ans dorment au moins 9 h et effectuent minimalement une heure d'activité physique chaque jour (Centers for Disease Control and Prevention, 2020; Paruthi et al., 2016). L'ensemble de ces occupations quotidiennes représentent approximativement 20h par jour, sans compter que ce chiffre ne comprend pas le temps consacré aux voyages, aux services de garde



et aux activités parascolaires. Un enfant qui consacre un temps excessif aux jeux vidéo devra donc le faire aux dépens d'autres activités quotidiennes importantes. Les jeux vidéo seraient ainsi susceptibles de constituer un facteur de risque à un mode de vie sain et équilibré.

Tout d'abord, l'engagement dans les jeux vidéo pourrait réduire le temps où un enfant est disponible pour s'engager dans une socialisation réelle, c'est-à-dire comprenant un contact physique et visuel avec l'autre. Ce manque de contact avec autrui pourrait diminuer la qualité ainsi que la taille de son cercle social (Kowert, 2014). En effet, les interactions sociales vécues durant l'enfance sont fondamentales au développement et offrent un modèle pour le futur (Schneider, 2000 cité dans Fisher 2012). Une diminution du temps de socialisation, diminue donc le temps de pratique des habiletés sociales et peut nuire au maintien des relations interpersonnelles. Un enfant ayant moins d'occasions de socialisation pourrait alors se sentir plus seul et vivre une détresse émotionnelle causée par des besoins sociaux non comblés (Kowert, 2014; Schneider, 2000 cité dans Fisher 2012). D'autre part, des relations sociales jugées insatisfaisantes sont associées à la dépression et à un plus grand isolement (Schneider, 2000 cité dans Fisher 2012). Les joueurs de jeux vidéo pourraient donc avoir une santé mentale plus faible et plus de symptômes associés à la dépression (Williams et al., 2008).

Puis, des habiletés sociales réduites peuvent favoriser l'émergence de difficultés quant à l'interprétation adéquate des intentions d'autrui et, par le fait même, contribuer à l'agressivité réactive. En effet, ce type d'agression se produit souvent lorsque l'individu interprète, à tort, les comportements ambigus des autres comme de la provocation (Vitaro et al., 1998). Il est aussi possible que l'exposition à des comportements inadéquats, voire violents, présents dans certains jeux vidéo favorise l'apprentissage par observation de comportements d'agression tel que l'expose théorie d'apprentissage par observation (Bandura, 2008).

Dans un tout autre ordre d'idées, les jeux vidéo requièrent et renforcent la rapidité et l'impulsivité comportementales des joueurs. Un engagement prolongé dans ce passe-temps pourrait consolider ce type de conduites et ainsi diminuer les capacités de l'individu à se contrôler (Gentile et al., 2012; Weiss et al., 2011). Qui plus est, le temps d'engagement dans les jeux vidéo diminue le temps disponible pour des activités de loisirs comme les arts ou le sport, qui soutiennent le développement des capacités cognitives et physiques telles que l'inhibition comportementale,

l'attention et la maîtrise de soi (Fisher 2012; Weiss et al., 2011). De plus, les jeux vidéo sont stimulants et attrayants, captant de ce fait le regard et favorisant l'attention soutenue tel que le stipule l'hypothèse d'excitation. Or, un jeune qui y est couramment exposé peut alors trouver plus difficile de maintenir son attention dans un environnement quotidien où les stimuli ne sont pas nécessairement attrayants et stimulants (Gentile et al., 2012).

Finalement, il est possible, grâce à un processus d'auto-sélection, que les individus motivés à s'engager fréquemment dans les jeux vidéo soient aussi ceux qui présentent déjà des difficultés psychosociales (comportement agressif, inattentif et impulsif ou une détresse émotionnelle) (Kowert, 2014), ce qui renforce les limitations à leur bien-être.

### **Problèmes méthodologiques**

À ce jour, plusieurs études se sont intéressées aux effets de l'exposition aux écrans sur les enfants. Toutefois, celles qui étudient uniquement les jeux vidéo sont plus rares. En effet, il est fréquent que les enfants soient engagés sur plusieurs écrans et appareils numériques ; ce qui rend difficile de mesurer adéquatement le temps investi dans les jeux. Auparavant, les enfants ne connaissaient pas une telle mobilité et accessibilité, car les jeux vidéo se déroulaient au même endroit et sur un seul support. En ce sens, il est plus facile de mesurer les associations entre le temps de jeu et les influences sur les enfants pour la première génération de joueur de jeux vidéo. Associations importantes à évaluer puisque, selon la théorie des vases communicants, le temps consacré par un enfant aux jeux vidéo n'est pas voué à d'autres activités plus saines (Mutz et al., 1993).

De plus, tel que mentionné par Lobel et al. (2017), il y a peu d'études longitudinales sur le phénomène des jeux vidéo, celles-ci étant majoritairement transversales. Sur 101 études identifiées par Ferguson (2015), 64 études sont corrélationnelles en plus d'avoir diverses méthodologies. Il est alors plus difficile de juger de la validité des résultats. En d'autres mots, il n'est pas possible de dire si les liens trouvés sont une cause ou une conséquence des jeux vidéo. De plus, plusieurs recherches n'ont pas considéré l'effet de certaines variables pertinentes comme le sexe ou encore le statut socioéconomique dans leurs analyses, lacunes qui pourraient biaiser les résultats obtenus.

Une autre limite importante de ces études est le fait d'appréhender les filles et les garçons comme une même population homogène. Or, un même facteur de risque n'aura pas les mêmes effets sur une fille et sur un garçon. Par exemple, un faible attachement scolaire représente un facteur de risque de délinquance pour les filles, mais pas pour les garçons (Lucia et Jaquier, 2012). Ainsi, les garçons et les filles doivent être considérés comme deux populations distinctes.

Tout d'abord, les filles et les garçons sont traités de manières différentes par l'environnement dans lequel ils évoluent. En effet, les attentes et interactions des parents à l'endroit de leurs enfants diffèrent selon le sexe de ceux-ci (Raley et Bianchi, 2006). Les parents auraient notamment davantage d'interactions verbales réconfortantes envers les filles qu'envers les garçons (Leaper et al., 1998). Toutefois, les filles feraient plus de tâches ménagères dans la maison familiale que les enfants masculins (Gager et al., 1999).

De plus, les filles et les garçons n'ont pas la même intensité de consommation de jeux électroniques. Les individus de sexe masculin jouent davantage et sont plus portés à s'engager dans des jeux impliquant des contacts physiques (jeux de course, de sport, de bataille ou de tir) alors que les filles préfèrent les jeux plus traditionnels tels que des jeux d'arcade (Greenberg et al., 2010). Finalement, les possibles conséquences de ce passe-temps seraient également différenciées en fonction des sexes : les garçons qui jouent excessivement auraient plus d'anxiété alors que les filles auraient plus de symptômes dépressifs (Gonzalvez et al., 2017). De ce fait, considérer les filles et les garçons séparément permettrait une meilleure compréhension du lien entre l'engagement dans les jeux vidéo et le bien-être psychosocial.

## **Méthode**

### **Ce qui est planifié dans cette étude**

En utilisant les données d'une étude de cohorte de naissance longitudinale canadienne, l'objectif de cette recherche est d'examiner les associations prospectives potentielles entre l'engagement dans les jeux vidéo et le bien-être psychosocial chez les jeunes garçons et les jeunes filles. Plus précisément, nous visons à examiner comment les jeux vidéo à 12 ans prédisent les symptômes agressifs, inattentifs/impulsifs et de détresse émotionnelle à 13 ans à l'aide de données auto-rapportées par l'enfant.

### **Objectif**

Identifier les associations prospectives entre l'engagement dans les jeux vidéo à 12 ans et le bien-être psychosocial à l'âge 13 ans.

### **Démarche méthodologique**

Recueillie, coordonnée et archivée par l'Institut de la Statistique du Québec, l'étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ELDEQ) a sélectionné un échantillon aléatoire et stratifié de 2 837 enfants nés entre 1997 et 1998, à l'aide du registre des naissances du Québec (Source: Données compilées à partir du fichier maître final «E1-E14» de l'ELDEQ (1998-2011), © Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. <http://www.jesuisjeserai.stat.gouv.qc.ca>). Le but de cette étude est d'améliorer les connaissances concernant le développement des enfants en étudiant les facteurs mis en place lors de la petite enfance qui influenceront leur adaptation sociale et leur réussite scolaire (Direction des enquêtes longitudinales et sociales [DELS], 2014). Parmi les 2 837 enfants sélectionnés au tout début de l'étude, 93 ont été jugés inadmissibles et 172 autres n'ont pu être contactés en raison de mauvaises coordonnées. Parmi les 2 572 enfants restants, 14 n'ont pu être joints et 438 autres ont tout simplement refusé de participer à l'étude. L'ELDEQ comprend trois phases : 1998 à 2002, 2003 à 2010, 2011 à 2015 (DELS, 2014). Dans le cadre de la présente étude, les données pertinentes sont l'engagement dans les jeux vidéo lorsque les enfants ont 12 ans et les indicateurs de bien-être psychosocial lorsqu'ils en ont 13. Les participants retenus pour cette étude sont ceux ayant répondu

à la question concernant l'engagement temporel dans les jeux vidéo ( $n = 1344$  sur 1415). Cette étude comprend 702 filles et 642 garçons.

Cette recherche utilise un devis longitudinal prospectif. De ce fait, différentes analyses de régression seront effectuées pour mesurer les corrélations entre les variables du développement psychosocial ciblées et l'engagement dans les jeux vidéo, tout en contrôlant les variables préexistantes et confondantes. De plus, l'impact de l'engagement sur le bien-être sera analysé de manière distincte pour les garçons et les filles

## **Hypothèses**

Nous croyons que les jeux vidéo représentent un risque pour le bien-être psychosocial au-delà des influences confondantes, préexistantes et concurrentes. Plus précisément, nous anticipons que les individus jouant davantage aux jeux vidéo auront plus de comportements d'agression réactive ainsi que davantage de symptômes d'inattention et d'impulsivité que ceux jouant peu aux jeux vidéo. Puis, nous pensons que les individus s'engageant plus dans les jeux vidéo présenteront de plus grandes difficultés psychologiques, comme de la détresse émotionnelle, que les jeunes qui s'engagent peu dans ce passe-temps.

De plus, il est attendu que l'association entre l'engagement dans les jeux vidéo et les comportements d'agression soit plus forte pour les garçons qui s'engagent fréquemment dans les jeux vidéo en comparaison avec les garçons qui jouent peu aux jeux vidéo puisqu'ils présentent préalablement plus de comportements d'agressivité physique (Björkqvist, 2018). Qui plus est, le lien entre l'engagement dans les jeux vidéo et la détresse émotionnelle pourrait être plus fort pour les filles qui passent beaucoup de temps à jouer aux jeux vidéo en comparaison avec les filles qui s'engagent moins dans ce passe-temps, car les femmes sont plus à risque d'éprouver une dépression, de l'anxiété et de la détresse émotionnelle (Vézina et al., 2012; World Health Organization, s.d.). Les jeux vidéo pourraient exacerber ce facteur de risque déjà présent chez la population féminine.

## Discussion générale

### Résultats de l'étude actuelle

La croissance du temps d'écran dans notre société, plus spécifiquement l'attrait grandissant à l'égard des jeux vidéo, est la raison pour laquelle nous souhaitons examiner les potentielles associations entre l'engagement dans les jeux vidéo et le bien-être psychosocial. Nous nous attendions à des associations positives entre les variables d'intérêt suggérant que le temps passé devant les jeux vidéo pourrait nuire au développement psychologique et social des jeunes. Nos résultats ont, en effet, révélé des associations positives entre l'utilisation de jeux vidéo en fin de sixième année et l'adaptation un an plus tard.

Pour les garçons, le temps passé à jouer aux jeux vidéo à 12 ans est associé à plus de symptômes de détresse émotionnelle à 13 ans par rapport aux garçons qui jouent moins. Ils sont plus à même de se sentir tristes, de se sentir anxieux et d'avoir l'impression de ne pas être aussi heureux que les autres enfants. Les garçons ont tendance à utiliser plus d'agressivité physique et directe (Björkqvist, 2018) et l'augmentation du temps consacré aux jeux vidéo est également associée à un risque de signaler des comportements d'agression réactive, comme attaquer les autres, chercher à dominer, effrayer et menacer d'autres camarades de classe. Ces comportements d'agressivité sont souvent une réponse à la provocation, réelle ou perçue, d'autrui et génèrent fréquemment des émotions négatives comme la colère (Vitaro et al., 1998). Enfin, plus de temps investi dans les jeux vidéo est associé à plus de comportements d'inattention et d'impulsivité en comparaison avec leurs camarades du même sexe qui n'investissent pas autant de temps dans les jeux vidéo. Plus particulièrement, ils ont du mal à rester calmes, à attendre leur tour, à rester en place, à se concentrer et à réfléchir avant d'agir par rapport à ceux qui ne s'engageaient pas autant dans ce passe-temps. De plus, Il est à souligner que les garçons qui consomment d'autres types d'écrans sont aussi plus à risque de s'engager dans les jeux vidéo.

Pour les filles, une augmentation de l'engagement dans les jeux vidéo à 12 ans est associée à plus de symptômes d'inattention et d'impulsivité à 13 ans par rapport à celles qui ne jouent pas autant aux jeux vidéo. Elles ont également montré un plus grand risque de faire montre de comportements d'agression réactive en comparaison avec leurs camarades de même sexe qui

s'engagent de manière moins importante dans ce passe-temps. L'agression réactive comprend des comportements tels que se battre, attaquer les autres et réagir de manière agressive. De manière générale, les filles ont tendance à recourir à une agression plus indirecte. Ce type d'agression est d'ailleurs un comportement davantage utilisé par les filles et se caractérise par la manipulation, la prolifération de rumeurs avec l'intention de blesser ainsi que des comportements d'agression verbale directe (Björkqvist, 2018; Björkqvist et al., 1992; Lagerspetz et al., 1988). La prédominance de l'agression indirecte chez les filles pourrait s'expliquer par le processus de socialisation et les attentes de l'environnement qui sont propres à leur genre (Maccoby, 1999; Maccoby, 2002; Pagani et al., 2010b). Aucune association entre le jeu vidéo et les symptômes de détresse émotionnelle n'a été trouvée chez la population féminine. Certaines caractéristiques contribuent à la consommation de jeux vidéo chez les filles. En effet, être une fille et présenter des symptômes de détresse émotionnelle et/ou des symptômes d'inattention et d'impulsivité est associé à une augmentation du temps alloué aux jeux vidéo. De plus, l'augmentation du temps passé devant d'autres types d'écrans est aussi associée à plus d'engagements dans les jeux vidéo chez celle-ci.

Enfin, certaines caractéristiques personnelles et environnementales favorisent de manière unique et significative l'émergence de difficultés psychosociales chez les garçons et chez les filles.

Pour les garçons, être dans le groupe à risque quant à la configuration familiale et la détresse émotionnelle à 10 ans est associé à davantage de détresse psychologique à 13 ans. En d'autres mots, les garçons vivant dans un foyer monoparental à 5 mois et présentant davantage de symptômes associés à la dépression et à l'anxiété à 10 ans sont plus à risque de souffrir de détresse psychologique lorsqu'ils auront 13 ans. En ce qui concerne les symptômes d'inattention et d'impulsivité, les garçons dans le groupe à risque pour ces caractéristiques à 10 ans et ceux qui consomment d'autres types d'écrans à 13 ans sont plus à risque d'avoir des symptômes d'inattention et d'impulsivité à 13 ans. Pour l'agression réactive, être un garçon dans le groupe à risque pour le tempérament à 1 an et demi, pour l'agressivité réactive à 10 ans, pour la scolarité de la mère à 5 mois et pour la consommation d'autres types d'écran à 13 ans est associé à plus d'agressivité réactive à 13 ans. Autrement dit, les garçons ayant un tempérament difficile, une mère sans diplôme, présentant déjà de l'agressivité auparavant et consommant d'autres types d'écrans (télévision et ordinateur) sont plus à risque d'avoir des comportements agressifs plus tard.

Pour les filles, être dans le groupe à risque — les symptômes de dépression maternelle à 5 mois, le fonctionnement familial à 10 ans, la détresse émotionnelle à 10 ans et la consommation d'autres types d'écran à 13 ans — est associé à davantage de détresse psychologique à 13 ans. Puis, se situer dans le groupe à risque quant au fonctionnement familial à 10 ans, aux symptômes d'inattention et d'impulsivité à 10 ans et à la consommation d'écrans à 13 ans est associé à davantage de symptômes d'inattention et d'impulsivité à 13 ans. En d'autres mots, être inattentif et impulsif, être dans une famille dysfonctionnelle et avoir une consommation d'écrans somme toute élevée est associé à de possibles risques d'avoir des symptômes d'inattention et d'impulsivité ultérieurement. Pour l'agressivité réactive, les filles dans le groupe à risque quant au tempérament, à l'agressivité réactive à 10 ans et à la consommation d'autres types d'écran à 13 ans sont plus à risque de présenter de l'agressivité de type réactive à 13 ans. Plus précisément, les filles ayant un tempérament difficile, des comportements d'agressivité réactive au préalable et celles s'exposant à la télévision et l'ordinateur sont plus à risque d'avoir des comportements d'agressivité par la suite.

### **Liens entre les orientations théoriques et les résultats de l'étude**

Les symptômes d'une consommation de jeux vidéo problématique s'apparentent à ceux que l'on retrouve chez les individus ayant des problèmes de consommation de drogue et d'alcool. En effet, les personnes qui jouent à des jeux vidéo de manière abusive peuvent avoir des symptômes de sevrage, une incapacité à diminuer leur consommation de jeux vidéo et une perte d'intérêts pour les autres activités (King et Delfabbro, 2020; Petry, 2014). Une utilisation excessive des jeux vidéo est d'ailleurs associée à un risque de présenter des problèmes de comportements, d'attention, d'impulsivité, ou encore d'avoir des symptômes dépressifs, d'afficher moins de compétences sociales (Brunborg et al., 2014; Gentile et al., 2011; Yen et al., 2017).

Il existe plusieurs explications pour justifier les résultats obtenus. Tout d'abord, les résultats recueillis concordent avec l'hypothèse des vases communicants (Mutz et al., 1993). En effet, selon ce principe, le temps où l'enfant s'engage dans les jeux vidéo est du temps où il n'est pas engagé dans d'autres passe-temps qui lui seraient plus bénéfiques. En outre, les activités de la vie



quotidienne (école, hygiène de vie, etc.) comblent déjà une bonne partie de l'horaire des jeunes. En ce sens, un enfant qui alloue beaucoup de temps aux jeux vidéo le fait aux dépens d'activités essentielles à son bon développement, comme les devoirs ou le sommeil.

Premièrement, l'engagement dans les jeux vidéo réduit le temps où l'enfant est disponible pour développer ses habiletés sociales ainsi que ses relations interpersonnelles. Or, les relations significatives, qui nécessitent un contact réel avec les autres, c'est-à-dire face à face, favorisent la santé psychologique (Pea et al., 2012). Le soutien social provenant de telles relations est d'ailleurs associé à une meilleure santé mentale ; il est lié, par exemple, à moins d'anxiété et de dépression (Hefner et Eisenberg, 2009). Il est donc possible que les garçons consacrant plus de temps aux jeux vidéo en dédient moins à l'établissement de relations interpersonnelles réelles. Ils peuvent alors se sentir plus seuls et connaître davantage de détresse émotionnelle et psychologique. Les jeux vidéo pourraient donc nuire aux besoins sociaux de ceux-ci et augmenter leurs risques de présenter une santé psychologique plus fragile.

Deuxièmement, l'enfant qui joue au jeu vidéo n'est pas engagé dans une activité favorisant ses capacités attentionnelles et son auto-contrôle (Fisher, 2011). En effet, les jeux vidéo renforcent les réponses expéditives par l'entremise d'un renforcement immédiat à ce type de comportements (Weiss et al., 2011). L'hypothèse de l'excitation se révèle aussi pertinente pour expliquer nos résultats. En effet, les jeux vidéo sont créés pour être interactifs et stimulants tant au niveau visuel qu'auditif. Ces caractéristiques les rendent captivants et encouragent une réponse physiologique et comportementale d'orientation qui favorise la concentration de l'attention de l'individu sur les stimuli d'intérêt (*Orienting Response*, s.d.). Ainsi, les enfants qui sont fréquemment divertis par les jeux vidéo peuvent avoir du mal à maintenir leur attention lorsque l'environnement et ses stimuli sont plus monotones (Gentile et al., 2012). De plus, jouer souvent aux jeux vidéo émettant une lumière vive avant de se coucher peut modifier le rythme circadien et affecter les indicateurs du sommeil (par exemple sa quantité et sa qualité) (Arora et al., 2014; Cain et Gradisar, 2010; Pigeon, 2016). Or, plus le sommeil est affecté et réduit, plus les capacités attentionnelles diminuent (Desmurget, 2019).

Troisièmement, 89 % des jeux vidéo sont violents ou impliquent au moins une forme de violence (Grossman et DeGaetano, 2014; Stucki et Squillaci, 2016). Tel que stipulé par Bandura et Walters (1977) dans la théorie de l'apprentissage social, il est possible d'apprendre de nouveaux comportements par l'expérimentation directe ou par l'observation des actions d'autrui. Les jeunes qui jouent aux jeux vidéo peuvent donc apprendre certains comportements d'agression par la simple observation de la violence dans les jeux. Plus le jeune s'engage dans ce passe-temps, plus la réponse d'agressivité pourrait être apprise (Fleming et Rick Wood, 2001). Un comportement aura d'ailleurs tendance à être reproduit si celui-ci permet d'atteindre un objectif ou offre un renforcement (Bandura et al., 1961; Bandura 2008). En fait, dans les jeux vidéo, les jeunes prennent souvent le rôle de l'agresseur et doivent utiliser la violence et les comportements d'agression pour progresser. Ces comportements violents ont donc une plus grande probabilité d'être reproduits par les jeunes puisqu'ils sont renforcés positivement (Fleming et Rick Wood, 2001). Le modèle général de l'agressivité (Bushman et Anderson, 2002) justifie également nos résultats, puisqu'il montre que la violence des jeux vidéo permet la consolidation et le renforcement des structures (pensées, croyances, attitudes, schémas de perceptions et d'attentes, scénarios de comportements) associées à l'agression chez l'individu. Selon ce modèle, l'individu est la somme de ces éléments, et donc, l'exposition à la violence modifie la personnalité du jeune, le rendant plus prompt à l'agression (Chory et Cicchirillo, 2007).

### **Justification des variables de contrôle**

Certains facteurs environnementaux et personnels peuvent influencer les résultats obtenus quant au bien-être des enfants. Il faut donc s'assurer de contrôler statistiquement leurs effets pour s'assurer de la validité de la recherche (<http://spss.espaceweb.usherbrooke.ca>). De ce fait, plusieurs variables de contrôle sont incluses dans l'étude. La plupart de celles-ci ont été mesurées avant le premier temps de mesure puisqu'elles influencent le développement psychosocial des enfants dès leur jeune âge et présentent un risque quant à l'émergence de problèmes.

**Facteurs personnels.** Tout d'abord, le tempérament de l'enfant est un prédicteur du développement ultérieur et serait notamment associé aux problèmes de comportements intériorisés et extériorisés (Sanson et al., 2004). Le tempérament pourrait également affecter le fonctionnement social et le développement des compétences prosociales comme l'empathie (Sanson et al., 2004).

De plus, celui-ci peut aussi influencer les pratiques parentales et engendrer une approche plus négative envers l'enfant, comme des difficultés de contrôle, une non-réponse ou un manque de contingence dans la réponse aux besoins de l'enfant (Lengua et Kovacs, 2005). Or, des pratiques parentales négatives représentent également un facteur de risque pour l'émergence de comportements extériorisés (Caron et al., 2017).

D'autre part, les habiletés liées à la mémoire de travail sont une composante importante du fonctionnement exécutif (Pinsonneault, 2019). Les différences individuelles quant à cet aspect semblent être relativement stables dans le temps (Alp, 1994). De meilleures compétences mémorielles en bas âge sont associées à un comportement plus ciblé et concentré lors de la rentrée à l'école (Fitzpatrick et Pagani, 2012), alors que les enfants ayant de faibles scores aux évaluations de la mémoire de travail présentent souvent des difficultés d'attention, de concentration et de résolution de problème (Alloway et al., 2009). De plus, la mémoire de travail est associée à la performance en mathématiques et en français qui sont des prédicteurs importants du fonctionnement ultérieur de l'enfant à l'école (Pagani et al., 2010a). En ce sens, il semble important de considérer cette variable puisqu'elle prédit le comportement psychosocial scolaire subséquent.

**Facteurs familiaux.** Les symptômes de dépression maternelle peuvent affecter les techniques parentales de la mère. En effet, les mères présentant des symptômes dépressifs ont tendance à effectuer des interventions inefficaces auprès de leurs enfants, alternant entre des pratiques laxistes et autoritaires (Beck, 1999). Les enfants de ces mères sont alors plus à risque de développer des problèmes de comportements ainsi que de consommer à un haut niveau des écrans (Brennan et al., 2000; Cillero et Jago, 2010; Elgar et al., 2003).

Les mères utilisent évidemment leurs propres ressources intellectuelles pour promouvoir le développement cognitif de leurs enfants (Harding et al., 2015; Reardon, 2011; Borkowski et al., 2001). Conséquemment, l'éducation de la mère agit sur les compétences cognitives de l'enfant. Or, il y a une forte association entre les déficits au niveau des fonctions exécutives et les troubles et comportements extériorisés chez les enfants d'âge scolaire (Pinsonneault, 2019.) De plus, les enfants ayant des mères au faible niveau de scolarité sont plus à risque d'avoir une consommation d'écran qui dépasse les recommandations publiques (Atkin et al, 2014).

Au Québec, 1 enfant sur 4 vit dans une famille monoparentale (Roy, 2019). Les parents ayant l'unique responsabilité de leur enfant sont plus à risque de vivre de la pauvreté et du stress parental (McLanahan et al., 2013). À noter qu'environ 30 % des familles monoparentales vivent sous le seuil de faible revenu en 2012 (Roy, 2019). De manière générale, les enfants de parent monoparental ont aussi un niveau de bien-être émotionnel plus bas et sont également désavantagés quant à leur développement cognitif (Harkness et Salgado, 2018).

Le fonctionnement familial a des impacts physiques, sociaux et psychologiques sur l'enfant. Il peut agir comme facteur de protection ou au contraire comme facteur de risque (Walker et Shepherd, 2008). En effet, les enfants qui vivent dans des familles dysfonctionnelles ont une plus grande probabilité d'avoir des difficultés émotionnelles et comportementales (Zubrick et Silburn, 2006). Un manque de cohésion dans la famille peut être associé à des problèmes internalisés. De plus, le manque de cohésion et le désengagement dans ces familles sont associés aux problèmes extériorisés chez l'enfant (Lindahl et al., 2004).

Finalement, chaque variable dépendante a été mesurée à 12 ans pour s'assurer que les résultats obtenus ne soient pas mieux expliqués par le niveau initial de la variable. Le temps-écran concurrent a, quant à lui, été mesuré à 13 ans pour s'assurer que les résultats obtenus ne soient pas expliqués par la consommation de la télévision ainsi que de l'ordinateur.

### **Contribution de l'étude à la pratique psychoéducative**

La psychoéducation est une profession de relation d'aide développée au Québec au cours des années 1950 (<https://www.ordrepse.d.qc.ca/>). Depuis, la psychoéducation s'est largement développée et a précisé son rôle et ses champs d'action. Maintenant régie par un ordre professionnel, l'expertise du psychoéducateur réside dans l'évaluation et l'accompagnement des individus en difficulté d'adaptation. Le savoir-faire et le savoir-être d'un psychoéducateur sont définis par des opérations professionnelles et des schèmes relationnels bien précis. Celui-ci mise sur le vécu éducatif partagé et s'implique directement dans le milieu dans lequel il intervient. De ce fait, il agit de manière systémique en travaillant pour favoriser le développement le potentiel adaptatif de la personne (PAD) ainsi que le potentiel expérientiel (PEX) du milieu pour que

l'individu retrouve son équilibre. Les besoins personnels et adaptatifs du sujet sont au centre de son analyse puisque l'individu est le moteur du changement. Cet angle d'analyse lui permet de mieux comprendre la fonction des comportements inadéquats et permet de cibler des objectifs pertinents qui favoriseront la réadaptation du sujet dans son environnement (Gendreau, 2001).

Les résultats obtenus dans cette recherche sont pertinents en psychoéducation puisqu'ils permettent de mettre en lumière le potentiel de risque que comporte l'engagement dans les jeux vidéo sur le développement psychosocial des jeunes. De ce fait, lorsque le psychoéducateur observe un jeune, il devra s'assurer de recueillir des informations quant aux passe-temps de celui-ci, puisque les jeux vidéo peuvent constituer un facteur de risque environnemental contribuant aux difficultés adaptatives. Il devra également évaluer, planifier et actualiser des interventions, tout en accompagnant le parent, quant à l'encadrement de ce divertissement.

Lors de son évaluation, le psychoéducateur devra s'interroger sur le besoin sous-jacent à la consommation de jeu vidéo et la fonction de ce comportement. Il existe plusieurs fonctions du comportement : réponse à un besoin physiologique, stimulation interne, protection et évitement, pouvoir et contrôle, attention sociale et communication, acceptation et affiliation, expression de soi, gratification et justice/revanche (Massé et Pronovost, 2006). De fait, les fonctions de l'engagement dans les jeux vidéo peuvent varier selon le sujet évalué. L'engagement d'un individu dans les jeux vidéo peut avoir comme fonction la gratification et le plaisir, alors que pour un autre il s'agira d'éviter la réalité. Dès lors, si l'engagement dans les jeux vidéo est associé à l'émergence de difficultés, il faudra planifier des interventions alternatives répondant aux mêmes besoins que cette activité; tel que de suggérer l'intégration à une équipe sportive ou tout groupe parascolaire pour un jeune dont la consommation de jeu vidéo a pour fonction l'affiliation avec les pairs.

Tel que mentionné ci-haut, la psychoéducation a une vision systémique. Ainsi, le psychoéducateur doit agir en collaboration avec les parents et les autres acteurs intervenants pour s'assurer d'une cohérence entre les différents milieux de vie. De sorte que le parent aura certainement un rôle à jouer auprès de son enfant concernant l'engagement dans les jeux vidéo. En effet, il devra probablement intervenir auprès de celui-ci pour favoriser la mise en place des recommandations émises par le psychoéducateur, notamment en encadrant le temps alloué aux jeux

vidéo. Le parent aura aussi un rôle essentiel quant à l'évaluation des effets de l'intervention mise en place par le psychoéducateur. Le parent devra communiquer ses observations relatives aux effets positifs ou négatifs des moyens mis en place.

Le professionnel de la psychoéducation doit favoriser un fonctionnement adaptatif auprès de sa clientèle, il doit donc agir en prévention auprès des jeunes et de leur famille. Dans le présent cas, il doit les sensibiliser quant aux conséquences d'un usage excessif des jeux vidéo. Cela est important, particulièrement pour la population à risque, c'est-à-dire celle présentant des facteurs de risque favorisant une consommation de jeux vidéo plus élevée et celle ayant des caractéristiques environnementales et personnelles contribuant aux difficultés d'adaptation comportementale (détresse émotionnelle, symptômes d'inattention et d'impulsivité ainsi qu'agressivité réactive). Par exemple, nos résultats montrent que les filles sont plus à risque d'avoir une plus grande consommation de jeux vidéo plus grande si elles ont des symptômes de détresse émotionnelle, d'inattention et d'impulsivité, ainsi que si elles consomment d'autres types d'écrans. Pour les garçons, seule la consommation d'autres écrans représente un facteur de risque d'un plus grand engagement dans ce passe-temps.

Finalement, les individus ont généralement une motivation intrinsèque à s'engager dans les jeux vidéo puisque ce passe-temps est considéré comme satisfaisant et plaisant (Ryan et al., 2006). Malgré ses potentiels effets négatifs, le jeu vidéo, balisé en temps et en contenu, pourrait donc être un puissant levier motivationnel chez les jeunes et pourrait être utilisé comme renforçateur pour l'adoption de comportements plus adéquats. En outre, il est considéré comme l'un des moyens les plus efficaces et efficients pour générer des émotions positives chez les enfants (Granic et al., 2014).

### **Limites de la présente étude**

Cette recherche comprend deux limites importantes. Premièrement, le devis longitudinal prospectif permet une méthodologie rigoureuse, mais ne permet pas d'établir un lien de causalité. De ce fait, il n'est pas possible de savoir si les résultats obtenus sont une cause ou un effet de la consommation de jeux vidéo. Deuxièmement, dans notre recherche, le type de jeux vidéo dans

lequel l'enfant s'engageait n'était pas une donnée disponible. Or, Waddell et Peng (2014) ont trouvé que les jeux de coopération sont associés à davantage de coopération alors qu'au contraire, les jeux compétitifs étaient liés à plus de comportements d'agression. Certains jeux vidéo demandant une certaine activité physique comme *Pokémon Go* pourraient également contribuer à augmenter la santé physique et faciliter l'exercice quotidien chez les individus (LeBlanc et Chaput, 2017). Les risques et bénéfices associés aux jeux vidéo pourraient donc varier selon le type de jeux vidéo dans lequel l'enfant s'engage. Dans le futur, il serait donc pertinent de s'intéresser aux différents genres de jeux vidéo ou encore, se questionner sur son possible rôle de modération.

### **Forces de l'étude**

Cinq forces caractérisent cette recherche. Premièrement, celle-ci contient plusieurs variables de contrôle permettant de réduire l'erreur de type I et permet de s'assurer que les facteurs de risque personnels et environnementaux n'influencent pas les résultats obtenus. Deuxièmement, cette étude offre une méthodologie solide utilisant un devis prospectif longitudinal. Troisièmement, les données ont été colligées pendant une période importante du développement, soit la transition de l'école primaire au secondaire, et les sources de données sont variées (parents et enfant). Quatrièmement, le moment de la collecte des données permet de mesurer plus adéquatement le jeu vidéo, car le jeu-multi écran n'existait pas à ce moment. Cinquièmement, l'analyse différenciée en fonction du sexe offre des connaissances plus rigoureuses, car les filles et les garçons sont différents sur le plan psychologique et social. Ce type de recherche est nouveau et contribue à une meilleure compréhension de l'influence du jeu vidéo sur le développement.

## Prospective Associations Between Engagement in Video game and Well-Being in Youth

Mégane Jalbert (megane.jalbert@umontreal.ca)<sup>1</sup>

Linda S. Pagani Ph.D. (linda.s.pagani@umontreal.ca)<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> School of Psycho-Education, Université de Montréal, Canada

<sup>2</sup> Sainte-Justine's Pediatric Hospital Research Center, Université de Montréal, Canada

<sup>3</sup> School Environment Research Group, Université de Montréal, Canada

### Corresponding author:

Jalbert, Mégane

megane.jalbert@umontreal.ca

École de psychoéducation, Université de Montréal,

Montreal, Quebec, Canada, H3C 3J7.

**Acknowledgments/Funding sources:** We would like to acknowledge the contribution of Serge Larivée and Jeffrey Derevensky for their corrections and suggestions for this article. We would also like to acknowledge the financial partners who enabled the development of the Quebec Longitudinal Study of Child Development database : *Fondation Lucie et André Chagnon*, the *Institut de la Statistique du Québec*, the *Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur*, the *Ministère de la Famille*, the *Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail*, the *Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale*, the *Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine*, and the *Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec*. (<https://www.jesuisjeserai.stat.gouv.qc.ca/html>)

**What is known:** Several cross-sectional studies suggest that video games are harmful for psychosocial well-being. However, the methodologies of these research are variable and studies girls and boys as the same population when there are socially and psychologically different.

**What this study adds:** Using prospective-longitudinal birth cohort of 702 girls and 625 boys, we found an association between video game engagement and reactive aggression, inattention and impulsivity symptoms, and boys emotional distress. For girls, associations between video game engagement and reactive aggression as well as inattention and impulsivity symptoms were found.

**Words:** 5184 (text) and 275 (abstract)

**Figures:** 1

**Tables:** 8



## Abstract

**Context.** The growth of screen time in our society, as well as the growing appeal for video games is dazzling. However, can this hobby have negative consequences on the psychosocial adjustment of children a year later?

**Objective.** Identify the prospective associations between engagement in video games at age 12 and psychosocial well-being at age 13.

**Method.** This study includes 1344 subjects including 702 girls and 642 boys from the Longitudinal Study of the Development of Children in Quebec (ÉLDEQ). At 12 years old, the child self-reported the number of hours he engaged in video games per week. Then, using loyal and valid scales, he reported reactive aggression, inattention and impulsivity and emotional distress at 13 years of age. To measure the prospective associations between video games and well-being at 13, multiple regressions were studied while controlling for the relevant confounding and competing variables.

**Results.** Engaging in video games at 12 is associated with an increase in reactive aggression ( $\beta = 0.13$ ), symptoms of emotional distress ( $\beta = 0.10$ ), and inattentiveness and impulsivity ( $\beta = 0.15$ ) at 13 for boys.

Engaging in video games at 12 is associated with an increase in reactive aggression ( $\beta = 0.16$ ) and inattentiveness and impulsivity ( $\beta = 0.09$ ) at 13 for girls. There was no association between video games and emotional distress for this population.

**Conclusion.** Video games can be a risk factor for developing difficulties later, more reactive aggression, more inattention and impulsiveness, and more emotional distress. In this sense, it is important to act in prevention as to the number of times allocated to this hobby.

**Keywords:** Video games, psychosocial well-being, reactive aggression, emotional distress, symptoms of inattention and impulsivity

## **Prospective Associations Between Engagement in Video game and Well-Being in Youth**

The video games industry is booming, with 97 % of children and adolescents playing at least one hour a day beyond other forms of screen time in the United States (Granic et al., 2014). Nowadays, at home, children have access to approximately five screens (Sigman, 2012). Exposure to screens is not without consequences for children. It would be important to better understand the risks associated with this pastime on the well-being of school-age children.

Engagement in video gaming refers to the amount of time, in hours per week, that an individual is engaged in a game via electronic devices such as Xbox, Wii, PlayStation. Media can occur individually or in a group using a virtual environment. Different types of games currently exist such as cooperative, prosocial, adventure, and action games. For children between ages 12 and 17, professionals recommend that recreational screen time be a maximum of two hours per day (Canadian Society for Exercise Physiology, n.d.; Pigeon, 2016).

On one hand, there are positive aspects of video gaming (Prot et al., 2012). Usage is linked with better visuospatial skills such as visual reaction and mental rotation than non-exposure (Feng et al., 2007; Green et Bavelier 2003; Green et Bavelier, 2006). This hobby would also be effective in teaching new skills given that it requires active behavioral participation (Chang et al., 2016).

On the other hand, video game exposure becomes problematic when its duration is associated with specific dysfunctional risk. Extreme impairment would include excessive preoccupation with the activity, symptoms of withdrawal, and a lack of interest in activities of daily living (Gentile et al., 2017; Petry, 2014). For example, one longitudinal study found a bidirectional link between loneliness and non-normative video game duration (Lemmens et al., 2009). Excessive video gaming predicts a higher level of loneliness (Lemmens et al., 2011). In other words, people who are lonely are more likely to play and playing predicts a higher level of loneliness. Among other psychological risks, another longitudinal study found that engagement in video games was associated with an increase in depression and anxiety one year later (Lobel et al., 2017). Moreover, video gaming could also present a risk of attention deficit symptoms. For example, one prospective-longitudinal study (Swing et al., 2010) found that gaming was associated with a higher risk of

attention problems. The excess of sensory stimulation present in video games can have a negative effect on development and create propitious conditions for the emergence of inattention and impulsive symptoms (Gentile et al., 2012).

In terms of social risks, the omnipresence of violence in video games is associated with higher levels of aggression behavior among children (Anderson et al., 2007; Bushamn & Gibson, 2011; Coyne et al., 2018; Gentile, 2004). A meta-analysis of experimental, cross-sectional, and longitudinal studies revealed that playing violent video games is linked with an increased risk of aggressive behavior, cognitions, and emotions (Greitemeyer & Mügge, 2014). Consequently, it is possible to estimate that frequent contact with video games would imply certain social risks.

Behavioral and temporal engagement in video games is defined as the length of time that a person is engaged in video gaming on an electronic device. In this sense, the association between video gaming and psychosocial well-being is supported by the hypothesis of displaced time (Mutz et al., 1993). Based on this principle, it is plausible that the difficulties related to video gaming are explained by the fact that it reduces opportunities for engaging in healthier activities. Video gaming could therefore interfere with learning social skills, interpreting the intention of others, reducing real-life socialization and self-control (Fisher 2012; Gentile et al., 2012; Kowert, 2014; Schneider, 2000 quoted in Fisher 2012; Vitaro et al., 1998; Weiss et al., 2011).

In addition, videogaming could be harmful for the development of good attention skills since it contains very stimulating content. Indeed, constant exposure to video gaming attractiveness can make sustain attention in a normal environment more difficult as stated by the excitement hypothesis (Gentile et al., 2012). Also, the presence of violence in certain games can support the learning of aggressive behaviors by observation (Bandura, 2008) and strengthens the personality structure associated with aggressiveness.

Finally, through a process of self-selection, it is possible that individuals who are motivated to over-engage in video games already present psychosocial difficulties (such as aggressive, impulsive, or emotionally distressed behavior) (Kowert, 2014), thus limiting their opportunities for positive growth.

## **Methodological Issues**

Many studies thus far have looked at the effects of screen exposure on children. However, research has seldom focused only on video gaming. Today, children are engaged on several screens and devices transmitting information making it more difficult to adequately measure time invested in video games. Not long ago, children did not experience such mobility and accessibility, because gaming activity took place in one spot and on one screen. This early generation of gamers facilitate estimations of the association between gaming screen time and child outcomes.

There are few longitudinal studies on video gamers (Lobel et al.,2017). Indeed, these are often cross-sectional and have variability in control of baseline outcomes (Ferguson, 2015). Specifically, many of these studies did not control for pertinent preexisting variables (e.g., socioeconomic indicators) which could potentially bias the results. This makes it more difficult to draw conclusions.

Another important current limitation is that girls and boys are treated as one homogeneous population. Although human, boys and girls potentially experience environmental risk and protective factors differently. First, girls and boys are biologically distinct (Raley & Bianchi, 2006). Second, parents treat sons and daughters differently (Leaper, 2002 quoted in Hallers-Haalboom et al., ,2014). Due to expectations, parents interact with sons and daughters in a gender-based manner (Raley & Bianchi, 2006). Parents are reported to have more comforting verbal interactions with girls than with boys (Leaper et al., 1998). However, girls would do more housework in the family home than male children (Gager et al., 1999). Third, girls and boys do not have the same intensity of video gaming and content preference. Boys play more often and are more likely to play games involving physical contact whereas girls prefer more traditional games (Greenberg et al., 2010). Finally, the possible associated outcomes might also differ. Boys who play frequently would have more anxiety symptoms and girls would have more depressive symptoms (Gonzalvez et al., 2017). Therefore, treating girls and boys as separate populations would allow a better understanding of the association between video gaming and psychosocial well-being.

## **Purpose of the Research**

Using data from a Canadian longitudinal birth cohort, the objective of this research is to examine prospective associations between engagement in video games and psychosocial well-being in adolescent boys and girls. More specifically, we aim to examine how video gaming at age 12 predicts subsequent aggressive, inattentive/hyperactive, and emotionally distressed symptoms at age 13 using self-report data. It is expected that frequent video gaming would present risk for psychosocial well-being beyond confounding, preexisting, and competing influences.

## **Methods**

### **Participants**

The Quebec Longitudinal Study of Child Development (QLSCD) was coordinated, collected, and archived by the *Institut de la Statistique du Québec* (Source: *Data compiled from the final master file "E1-E14" of the ELDEQ (1998-2011)*, © *Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec*). The aim of this study is to improve knowledge concerning the development of children by studying if the factors put in place during early childhood will influence their social adjustment. The longitudinal study of the development of children in Quebec selected a random and stratified sample of 2 837 children born between 1997 and 1998, using the birth register in Quebec (<http://www.jesuisjeserai.stat.gouv.qc.ca>). Of the 2 837 children selected at the start of the study, 93 were classified ineligible and 172 others could not be contacted due to incorrect contact details. Of the 2 572 remaining children, 14 could not be reached and 438 others simply refused to participate in the study. During the first term of the ELDEQ, which ran from 1998 to 2002, 2 120 5-month-old children and their families were retained for the longitudinal design. Raw data collected when children were age 12 (video gaming engagement, 702 girls and 642 boys) and age 13 (externalizing and internalizing behavior) are the focus of the present study.

### **Predictor Variable: Video Game Engagement (age 12)**

At age 12, children were asked, “In the past 3 months...in a typical week, how many hours did you usually spend playing video games on the console, including Xbox, Nintendo DS, Wii and PlayStation? ”. Scores were distributed on an 8-point Likert scale (more than 20 hours / week (= 8); 15 to 20 hours / week (= 7); 11 to 14 hours / week (= 6); 6 to 10 hours / week (= 5); 3 to 5 hours

/ week (= 4); 1 to 2 hours / week (= 3); less than an hour / week (= 2); none (= 1)). A higher score corresponding to a higher level of video game engagement.

### **Outcome Variables: Psychosocial Behavior (age 13)**

***Reactive aggression.*** Children self-reported their social characteristic using two factors from the Social Behavior Questionnaire (SBQ) (Tremblay et al., 1991). The SBQ predict psychosocial adjustment in youth (Dobkin et al., 1995; Tremblay et al., 1994; Pagani et al., 2001; Pagani et al., 2010a). Reactive aggression was measured by 11-items child self-report. Reactive aggression ( $\alpha = 0.83$ ) : child fights; encourages other children to attack others; reacts aggressively when teased; strikes and kicks; seeks to dominate other children; reacts aggressively when contradicted; scares others to get something; reacts aggressively when someone hurts him; physically attacking others; threatens others; reacts aggressively when something is taken from him.

***Inattentive and impulsive symptoms.*** As for inattentive and impulsive symptoms (known as ADHD symptoms), children were also asked to respond to a 7-items factor (Pagani et al., 2009) ( $\alpha = 0.80$ ) : you can't stand in place, you're easily distracted, you can't concentrate, you're impulsive and act without thinking, difficulty waiting your turn, difficulty staying still, you're inattentive. Response choices were on a 3-point Likert scale: never or not true (= 1); sometimes or somewhat true (= 2); often or very true (= 3). Scores were converted to a scale ranging from 11 to 28 for reactive aggression and from 7 to 21 for inattentive and impulsive symptoms. Higher scores refer to a greater level of each specific factor.

***Emotional distress.*** Children self-reported their psychological characteristic using two scales from the Social Behavior Questionnaire (SBQ). Depressive and anxious symptoms were combined to create a 6-items factor measuring emotional distress (Fitzpatrick et al., 2012) ( $\alpha = 0.79$ ) : I am not as happy as children my age, you are not happy or sad, you have difficulty having fun; you were fearful or anxious; I was worried; you were nervous or very tense. Answers option were on a 3-point Likert scale: never or not true (= 1); sometimes or somewhat true (= 2); often or

very true (= 3). Scores were converted to a scale ranging from 6 to 18. Higher scores refer to a greater level of emotional distress.

### **Pre-Existing and Concurrent Control Variables**

For ease of interpretation, all control variables were dichotomized at one standard deviation above or below the mean (risk group = 1 and low risk group = 0).

#### **Individual variables**

**Temperament.** This variable was measured when the child was 17 months old (Harbec, & Pagani, 2018). Parent reported the perception of the temperament of their child (6 items: is the child easy to calm?; How many times a day is he agitated ?; Does he cry or is agitated ?; is he easily upset ?; does he have a changing mood ?; degree of general difficulty that the child presents;  $\alpha = 0.80$ ). Results were distributed on a 7-points Likert scale (very easy (= 1), 2, 3, 4, 5, 6, very difficult (= 7)). Total scores ranged from 6 to 39 on a continuous scale. A higher value representing a more difficult temperament (under a standard deviation = 0, a standard deviation above the mean = 1).

**Working memory skills.** This variable was measured at 29 months by an external reviewer using the Object Placement Imitation Task(Alp, 1994). This task measures the child's working memory and attention (Fitzpatrick et al., 2012; Harbec & Pagani, 2018). The three-level difficulty of this task were combined to create one variable. Children had a score of 1 when they success the task and 0 if they didn't. Higher score meaning more working memory skills (a standard deviation below the mean = 1, and the remainder = 0).

**Concurrent screen time.** At 13 years old, children self-report their concurrent screen time (TV and computer time). Two scales were combined to account for concurrent screen time “how many hours did you spend on the computer ? And watching TV ?” Answers were distributed on an 8-point Likert scale (more than 20 hours / week (= 8); 15 to 20 hours / week (= 7); 11 to 14 hours / week (= 6); 6 to 10 hours / week (= 5); 3 to 5 hours / week (= 4); 1 to 2 hours / week (= 3); less than an hour / week (= 2); none (= 1)). Total score varies between 2 and 16, a higher value representing a higher level of other type of screen time (under a standard deviation = 0, a standard deviation above the mean = 1).

Finally, all the child-reported dependent variables (reactive aggression, inattentive and impulsive symptoms and emotional distress) were used at age 10 as baseline.

### **Family variables**

***Mother education.*** Mother education was measured at 5 months. The following question was asked: "Have you finished secondary 5 ? (secondary completed (= 0), secondary not completed (= 1)).

***Mother depressive symptoms.*** Depressive symptoms were measured using a succinct version of the Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D) (Radloff, 1977) and was completed by the mother when the child was 5 months old. This instrument evaluate depressive symptoms in the general population and is specifically interested in the intensity of symptoms, affective component, and depressed mood (Edgar et al., 2008; Radloff, 1977; Yang et al., 2015). 12-items are used to assess to variable (I did not want to eat; I could not get rid of the cockroach; I had difficulty concentrating; I felt depressed; everything I did required effort; I was hopeful about the future; my sleep was restless; I was happy; I felt alone; I enjoyed life; I cried; I had the feeling that people did not like me;  $\alpha = 0.79$ ). Responses were distributed on a Likert scale in 4 points (less than a day (= 1); 1 to 2 days (= 2); 3 to 4 days (= 3); 5 to 7 days (= 4)). In addition, 3 items (I was hopeful about the future, I was happy; I enjoyed life) were recoded inversely since they were positive. The responses to the different items give a score between 12 and 45 (under a standard deviation = 0, a standard deviation above the mean = 1).

***Family configuration.*** When the child was 5 months, parents were asked about their family configuration (intact/blended family = 0, single parent = 1).

***Family functioning.*** Finally, at age 10, parents reported their family functioning using as scale inspired by the McMaster Family Assessment Device (Epstein et al., 1983; Fitzpatrick et al., 2012; Harbec & Pagani, 2018). The McMaster family assessment device assess the general functioning of the family and more precisely self-regulation, ability to solve problems, communication, roles, emotional commitment and family involvement (7 items; each person is



accepted as they are; we express our feelings to each other; many negative feelings in the family; we are accepted as we are; we are able to make decisions; bad understanding with each other; we trust each other;  $\alpha = 0.84$ ). Items were distributed on a 4-point Likert scale (strongly agree (= 1); agree (= 2); disagree (= 3); strongly disagree (= 4)). In addition, 2 items (a lot of negative feeling, bad understanding with each other) were recoded inversely since they were negative. Total score varies between 7 and 27. A higher value representing a higher level of dysfunction within the family (under a standard deviation = 0, greater than a standard deviation = 1).

### Data Analytic Strategy

Treating boys and girls as two distinct populations, we aim to examine the association between videogaming at age 12 and subsequent indicators of psychosocial well-being at age 13 while controlling for existing and concurrent control variables. The association with well-being will be analyzed separately for boys and girls in the equation that follows, where: EJV indicates the time in hours during which the child plays video games at 12 years; ENF and FAM indicate the control variables of the child and his family for each individual in the sample; and finally,  $a$  and  $e$  respectively represent the constant and the measurement error.

$$BE_{i\text{age}13} = a_1 + \beta_1 EJV_{i\text{age}12} + \gamma_1 ENF_i + \gamma_2 FAM_i + e_i$$

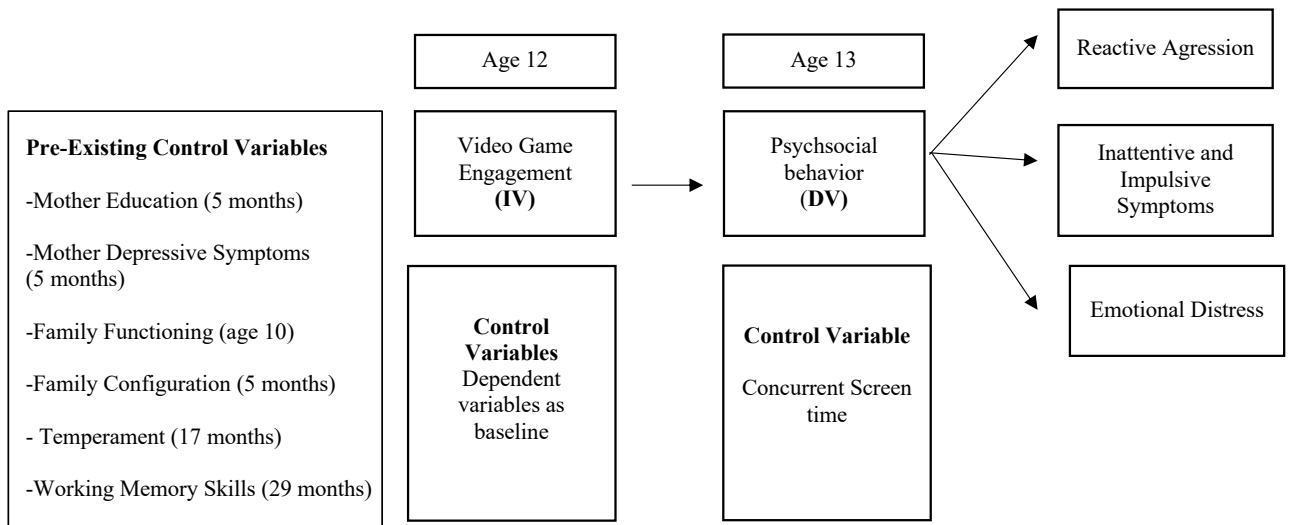


Figure 1. *Micro-model illustration*

## Statistical Analysis

This population-based longitudinal study draws upon data from several collection waves and sources. Consequently, there were incomplete data either for control or outcome variables. We conducted an attrition analysis to compare the 743 cases with complete data with the 601 cases with incomplete control variable data, using independent sample t-tests and chi-square.

Some divergence was noted. Children with incomplete data show less working memory skills (mean = 1.18 vs 1.04 ;  $t(1229) = 3.19, p \leq 0.01$ ), were more likely to have a single parent ( $\chi^2 [1] = 26.21, p \leq 0.00$ ), and have a mother without a high school diploma ( $\chi^2 [1] = 30.56, p \leq 0.00$ ). Ultimately, boys were more likely to have incomplete data than girls ( $\chi^2 [1] = 6.79, p \leq 0.10$ ). In light of this, in final stages, all analyses were corrected for attrition bias using multiple imputation in *SPSS*.

## Results

Table 1 reports descriptive statistics for the independent, dependent, and control variables. On average, girls played less video game than boys at 12 years old (2.24, SD= 1.13 vs.3.28, SD = 1.55) per week. Girls played less than one hour per week and boys 1 to 2 hours. Girls also scored, on average, lower on ADHD symptoms (10.52, SD = 2.65 vs 11.10 SD = 2.80) and aggressive behaviors than boys (12.14, SD = 1.95 vs 13.27 SD = 2.63). In addition, girls had higher average score for emotional distress (9.16, SD = 2.45 vs 8.40 SD = 2.20).

Table 1. *Descriptive statistics for the predictor, psychosocial outcomes, and control variables.*

	Average score for boys (SD)	Average score for girls (SD)	Percentage (%) for categorical variables for boys	Percentage (%) for categorical variables for girls	Min.	Max.	N
<i>Predictor ( age 12)</i>							
<b>Video game engagement per week</b>							
	3.28 (1.55)	2.24 (1.13)			1	8	1344
1 = none			10.9	27.8			
2 = less than 1 hours			22.3	39			
3 = 1 to 2 hours			26.6	21.1			
4 = 3 to 5 hours			22.1	8.40			
5 = 6 to 10 hours			10.3	2.30			
6 = 11 to 14 hours			3.40	0.70			
7 = 15 to 20 hours			2.30	0.60			
8 = more than 20 hours			2	0.10			
<i>Psychosocial outcome (age 13)</i>							
<b>ADHD symptoms</b>	11.10 (2.80)	10.52 (2.65)			7	21	1344
<b>Emotional distress</b>	8.40 (2.20)	9.16 (2.45)			6	18	1344
<b>Reactive aggression</b>	13.27 (2.63)	12.14 (1.95)			11	33	1344
<i>Individual control variables</i>							
<b>Temperament (17 mo)</b>							
0 = below one standard deviation			82.40	86.50			
1 = a standard deviation above			17.60	13.50			
<b>Working memory skills (29 mo)</b>							
0 = above minus 1 standard deviation			80.70	82.6			
1 = below minus one standard deviation			19.30	17.40			
<b>ADHD symptoms( age 10)</b>							
0 = below one standard deviation			73.50	82.20			
1 = a standard deviation above			26.50	17.80			
<b>Emotional distress(age 10)</b>							
0 = below one standard deviation			94.40	93.90			
1 = a standard deviation above			5.60	6.10			
<b>Reactive aggression (age 10)</b>							
0 = below one standard deviation			83.30	95.30			
1 = a standard deviation above			16.70	4.70			
<b>Concurrent screen time(age 10)</b>							
0 = below one standard deviation			79.10	79.10			
1 = a standard deviation above			20.90	20.90			
<i>Family control variables</i>							
<b>Maternal education (age 5)</b>							
0 = have a high school diploma			82.10	80.80			
1 = doesn't have a high school diploma			17.90	19.20			
<b>Maternal depression (5 mo)</b>							
0 = below one standard deviation			84.30	84.90			
1 = a standard deviation above			15.70	15.10			
<b>Family configuration (5 mo)</b>							
0 = intact family			92.40	93.60			
1 = not intact family			7.60	6.40			
<b>Family functioning (age 10)</b>							
0 = below one standard deviation			79.30	83.20			
1 = one standard deviation above			20.70	16.80			

*Note.* Values are corrected for attrition bias.

Table 2 reports the unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between pre-existing and concurrent controls variable and video game engagement at age 12. For girls, being in the risk group for ADHD symptoms and emotional distress at age 10 corresponded to 11 % and 8 % of a standard deviation unit increase in videogame engagement. For boys and girls, we found a significant relationship between video gaming and another form of concurrent screen time with the dependent variable.

Table 2. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between pre-existing and concurrent controls variable and video game engagement at age 12*

	Video gaming engagement			Video gaming engagement			
	Boys			Girls			
	<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>	<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>	
Mother education ( 5 mo)	0.10 (0.16)	[-0.06, 0.26]	0.55	-0.05 (0.11)	[-0.16, 0.06]	0.65	
Maternal depression symptoms (5 mo)	-0.09 (0.18)	[-0.27, 0.09]	0.60	0.07 (0.12)	[-0.05, 0.19]	0.55	
Family configuration (5 mo)	0.04 (0.24)	[-0.20, 0.28]	0.86	0.03 (0.18)	[-0.15, 0.21]	0.85	
Temperament (age 1.5)	0.19 (0.16)	[0.03, 0.35]	0.25	0.08 (0.13)	[-0.05, 0.21]	0.51	
Working memory skills (age 2.5 )	0.03 (0.16)	[-0.13, 0.19]	0.84	-0.06 (0.11)	[-0.17, 0.05]	0.63	
Family functioning (age 10)	-0.02 (0.15)	[-0.17, 0.13]	0.89	0.10 (0.12)	[-0.02, 0.22]	0.41	
Emotional distress (age 10)	0.29 (0.27)	[0.02, 0.56]	0.29	0.37 (0.18)	[0.19, 0.55]	*	
ADHD symptoms (age 10)	0.19 (0.15)	[0.04, 0.34]	0.21	0.31 (0.12)	[0.19, 0.43]	**	
Reactive aggression (age 10)	0.09 (0.18)	[-0.09, 0.27]	0.62	0.09 (0.21)	[-0.12, 0.30]	0.68	
Other screen exposure (age 13)	0.79 (0.15)	[0.64, 0.94]	***	0.27 (0.10)	[0.17, 0.37]	**	
R <sup>2</sup>	0.05			0.04			**

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 3, 4 and 5 reports unstandardized regression coefficients reflecting the significant relationship between video game engagement at age 12 and child behavior at age 13 for boys. A standard deviation unit increase on the engagement video game scale corresponded to a 10 % of a standard deviation unit increase in emotional distress. In terms of the control variables; baseline child emotional distress at age 10 and family configuration each predicted a significant proportion of the variance. Being in the risk group for emotional distress at age 10 and being raised by a single parent family predicted a 20 % and an 11 % standard deviation unit increase in emotional distress, respectively. As for inattentive and impulsive symptoms, a standard deviation unit increase on the engagement in video game scale corresponded to a 15% of a standard deviation unit increase in ADHD symptoms. For the control variables; being in the risk group for concurrent screen time and

ADHD symptoms at age 10 corresponded to an 8 % and a 36% standard deviation unit increase in inattentive and impulsive symptoms at age 13. Finally, a standard deviation unit increase on the engagement in video game scale corresponded to a 13 % of a standard deviation unit increase in reactive aggressivity. In terms of the control variables; baseline reactive aggression at age 10, child temperament, concurrent screen time and mother education each predicted a significant proportion of the variance. Being in the risk group for aggressivity at 10 and being a single parent family predicted a 20 % of a standard deviation unit increase in reactive aggression. Having a mother without a high school diploma corresponded to a 13 % of a standard deviation unit increase aggression. Finally, being in the risk group for child temperament and concurrent screen time predicted an 8 % and a 12 % increase in reactive aggression.

Table 3. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and emotional distress at age 13 for boys.*

		Emotional distress		
		<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>
Boys	Video game engagement (age 12)	0.15 (0.06)	[0.09, 0.21]	**
	Mother education	-0.11 (0.30)	[-0.41, 0.19]	0.64
	Maternal depression symptoms(5 mo)	-0.17 (0.25)	[-0.42, 0.08]	0.50
	Family configuration (5 mo)	0.93 (0.33)	[0.60, 1.26]	**
	Temperament (age 1.5)	0.12 (0.23)	[-0.11, 0.35]	0.59
	Working memory skills (age 2.5 )	0.30 (0.22)	[0.08, 0.52]	0.18
	Family functioning (age 10)	0.20 (0.21)	[-0.01, 0.41]	0.35
	Emotional distress (age 10)	1.86 (0.37)	[1.49, 2.23]	***
	Other screen exposure (age 13)	0.02 (0.22)	[-0.20, 0.24]	0.92
R <sup>2</sup>		0.07		***

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 4. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and ADHD symptoms at age 13 for boys.*

		ADHD symptoms		
		<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>
Boys	Video game engagement (age 12)	0.27 (0.07)	[0.20, 0.34]	***
	Mother education	0.16 (0.27)	[-0.11, 0.43]	0.55
	Maternal depression symptoms(5 mo)	0.08 (0.29)	[-0.21, 0.37]	0.78
	Family configuration (5 mo)	0.18 (0.40)	[-0.22, 0.58]	0.65
	Temperament (age 1.5)	0.47 (0.27)	[0.20, 0.74]	0.08
	Working memory skills (age 2.5 )	-0.05 (0.26)	[-0.31, 0.21]	0.84
	Family functioning (age 10)	0.35 (0.25)	[0.10, 0.60]	0.17
	ADHD symptoms (age 10)	2.30 (0.23)	[2.07, 2.53]	***
	Other screen exposure (age 13)	0.54 (0.26)	[0.28, 0.8]	*
	R <sup>2</sup>	0.19		**

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 5. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and reactive aggression age 13 for boys.*

		Reactive aggression		
		<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>
Boys	Video game engagement (age 12)	0.23 (0.07)	[0.16, 0.30]	***
	Mother education	0.87 (0.27)	[0.60, 1.14]	**
	Maternal depression symptoms(5 mo)	0.29 (0.28)	[0.01, 0.57]	0.31
	Family configuration (5 mo)	0.30 (0.39)	[-0.09, 0.69]	0.44
	Temperament (age 1.5)	0.52 (0.26)	[0.26, 0.78]	*
	Working memory skills (age 2.5 )	0.21 (0.25)	[-0.04, 0.46]	0.40
	Family functioning (age 10)	-0.19 (0.25)	[-0.44, 0.06]	0.45
	Reactive aggression (age 10)	1.41 (0.27)	[1.14, 1.68]	***
	Other screen exposure (age 13)	0.74 (0.25)	[0.49, 0.99]	**
	R <sup>2</sup>	0.12		***

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 6,7 and 8 reports unstandardized regression coefficients reflecting the significant relationship between video game engagement at age 12 and child behavior at age 13 for girls. A standard deviation unit increase on the engagement video game scale corresponded to a 9 % of a standard deviation unit increase in ADHD symptoms. Being in the risk group for inattentive and impulsive symptoms at age 10, concurrent screen time, and family functioning each predicted a significant proportion of the variance. Being in the risk group for ADHD symptoms at age 10, concurrent screen time, and family functioning predicted individually 21 %, 15 %, and 9 % of a standard deviation increase in ADHD symptoms. Subsequently, a standard deviation unit increase in videogaming scale corresponded to a 16 % of a standard deviation unit increase in reactive aggression. As for pre-existing and concurrent control variables, having a mother in the risk group for depressive symptoms, being in the risk group for temperament, reactive aggression at age 10, concurrent screen time, and family functioning predicted a significant proportion of the variance. Having a mother in the risk group for depressive symptoms corresponded to an 8 % a standard deviation unit increase in reactive aggressivity. Risk group for child temperament, concurrent screen time, reactive aggression at age 10, and family functioning corresponded respectively to a 12 %, 19 %, 22 %, and 7 % of a standard deviation unit increase in reactive aggression.

Table 6. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and emotional distress at age 13 for girls.*

		Emotional distress		
		<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>
Girls	Video game engagement (age 12)	0.01 (0.08)	[-0.07, 0.09]	0.91
	Mother education	0.03 (0.23)	[-0.20, 0.26]	0.88
	Maternal depression symptoms(5 mo)	0.50 (0.26)	[0.24, 0.76]	*
	Family configuration (5 mo)	0.33 (0.38)	[-0.05, 0.71]	0.39
	Temperament (age 1.5)	0.41 (0.26)	[0.15, 0.67]	0.12
	Working memory skills (age 2.5 )	0.23 ( 0.24)	[-0.01, 0.47]	0.33
	Family functioning (age 10)	0.82 ( 0.25)	[0.57, 1.07]	**
	Emotional distress (age 10)	1.79 (0.38)	[1.41, 2.17]	***
	Other screen exposure (age 13)	0.67 (0.22)	[0.45, 0.89]	**
	R <sup>2</sup>	0.08		***

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 7. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and ADHD symptoms at age 13 for girls.*

	ADHD symptoms		
	<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>
Girls Video game engagement (age 12)	0.20 (0.09)	[0.11, 0.29]	*
Mother education	0.09 (0.25)	[-0.16, 0.34]	0.72
Maternal depression symptoms(5 mo)	0.53 (0.27)	[0.26, 0.80]	0.06
Family configuration (5 mo)	0.26 (0.40)	[-0.14, 0.66]	0.52
Temperament (age 1.5)	0.38 (0.28)	[0.10, 0.66]	0.17
Working memory skills (age 2.5 )	-0.02 (0.25)	[-0.27, 0.23]	0.94
Family functioning (age 10)	0.66 (0.26)	[0.40, 0.92]	**
ADHD symptoms (age 10)	1.48 (0.26)	[1.22, 1.74]	***
Other screen exposure (age 13)	0.95 (0.24)	[0.71, 1.19]	***
R <sup>2</sup>	0.12		***

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 8. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and reactive aggression at age 13 for girls.*

	Reactive aggression		
	<i>b</i> (SE)	95% CI	<i>p</i>
Girls Video game engagement (age 12)	0.27 (0.06)	[0.21, 0.33]	***
Mother education	0.00 (0.18)	[-0.18, 0.18]	0.99
Maternal depression symptoms(5 mo)	0.42 (0.20)	[0.22, 0.62]	0.03
Family configuration (5 mo)	0.12 (0.29)	[-0.17, 0.41]	0.68
Temperament (age 1.5)	0.70 (0.20)	[0.50, 0.90]	***
Working memory skills (age 2.5 )	0.14( 0.18)	[-0.04, 0.32]	0.45
Family functioning (age 10)	0.34 (0.19)	[0.15, 0.53]	0.07
Reactive aggression (age 10)	1.99 (0.32)	[1.67, 2.31]	***
Other screen exposure (age 13)	0.93 (0.17)	[0.76, 1.10]	***
R <sup>2</sup>	0.16		***

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .



## Discussion

The growth of screen time in our society, more specifically video gaming, is the reason we aimed to examine the prospective associations between engagement in video games and psychosocial well-being. We expected a positive association which would suggest that frequent video gaming could possibly be harmful for psychological and social development. Our results with boys and girls have revealed distinct positive associations between video gaming at age 12 and psychosocial adjustment at age 13.

For boys, increases in time spent playing video games at age 12 were associated with more symptoms of emotional distress at age 13 in comparison with boys who did not spend as much time playing. These boys showed greater risks of feeling sad, not being as happy as other people, and feeling and anxious. Although boys tend to use more physical and direct aggression (Björkqvist, 2018), increases in time spent video gaming were also associated with an increased greater risk of reporting reactive aggression such as attacking others, seeking to dominate, scaring and threatening other classmates. Those aggressive behaviors are a retort to provocation and are frequently generated by negative emotion like anger (Vitaro et al., 1998). Lastly, more time invested in playing video games was associated with more inattentive and impulsive behavior than their same sex counterparts who did not invest as much time in video gaming. More specially, these boys had difficulty staying calm, waiting their turn, staying in place, concentrating, and thinking before acting compared to their classmates who did not play as much.

For girls, increases in time spent playing video games at age 12 were associated with more symptoms of inattentive and hyperactive symptoms at age 13 in comparison with girls who did not play as much. Such girls are more likely to exhibit reactive aggressive behaviors than their same sex classmates who played less. Reactive aggression includes behaviors such as fighting, attacking others, reacting aggressively. Indirect aggression is considered a predominantly female pathology. That is, girls generally tend to use indirect aggression such as manipulation or gossip with the intention of hurting others and direct verbal aggression behaviors (Björkqvist, 2018; Björkqvist et al., 1992; Lagerspetz et al., 1988). The predominance of indirect aggression in girls could be explained by their socialization processes and the expectations of the environment (Maccoby,

2002; Pagani et al., 2010b). No association between video gaming and symptoms of emotional distress were found for girls.

The hallmark of problematic use in video gaming is not unlike symptoms found for problematic use of drugs and alcohol. Individuals who play video games abusively can have symptomatic manifestation like withdrawal symptoms, failure to reduce or stop screen activities and loss of outside interests (King & Delfabbro, 2020; Petry, 2014). Excessive level of video games is also associated with risk of presenting attention problems, impulsivity, and display poorer social competence, depression, and conduct problems (Brunborg et al., 2014; Gentile et al., 2011; Yen et al., 2017).

There are several explanations for our results. First, the association found between videogaming and inattention/impulsivity symptoms are consistent with the hypothesis of excitement. Video games are created to be interactive and stimulating both visually and auditorily. These characteristics make them salient and encourage an orienting response. In this sense, children who are frequently entertained by video games may have difficulty keeping their attention focused on more monotonous stimuli in activities of daily living (Gentile et al., 2012). In addition, repeated exposure to video games emitting light before sleep can modify circadian rhythm and affect sleep indicators like quality and quantity of sleep (Arora et al., 2014; Cain & Gradisar, 2010; Pigeon, 2016;). The more sleep is affected, the more attentional capacities are reduced (Desmurget, 2019).

Second, engagement in video games reduces the time a child is available to engage in real face to face interactive socialization, which requires physical and visual contact with interlocutors. In turn, this could hinder the proper development of social relationships. Face to face conversation, which require real life contact with others, promote psychological health (Pea et al., 2012). It is believed that the social support coming from such relationships is associated with measure of mental health. A positive perception of the social support present in one's life is associated with better psychological indicators such as a lower probability of anxiety and depression (Hefner, & Eisenberg, 2009). Boys who play more video game, devote less time to building meaningful relationship and then may feel more emotional distress. Video games may therefore interfere with boys' social needs, thus generating a risk of psychological distress. Finally, it is known that 89 % of video games are violent and the most popular video game involve at least one form of violence

(Grossman & DeGaetano, 2014; Stucki & Squillaci, 2016). It is therefore possible that repeated exposure to violence in video game imply vicarious learning of reactive aggression behavior. Consequently, children may learn inappropriate aggressive behaviors simply by playing games where aggression is present and allows the achievement of a reward or a goal (Bandura et al., 1961; Bandura 2008). The general model of aggressiveness in video gaming (Bushman & Anderson, 2002) supports these propositions by mentioning that violent video games allow the consolidation and reinforcement of the structures (thought, belief, attitudes, patterns of perception and expectation, behavior scenario) associated with aggression in the individual. Since, according to this model, the individual is the sum of these structures, this therefore modifies the personality and make them more prompt to aggressiveness (Chory & Cicchirillo, 2007)

This study has certain limitations. Although we provide a prospective-longitudinal result that are adjusted for numerous competing explanations, they do not provide causal insight. Because we conducted secondary analysis of already existing data, there was no available information regarding the content or quality of the video games played. It would have been interesting to consider this element because the risks on well-being may vary depending on the type of game (Waddell & Peng, 2014).

As for the strengths of this research, it contains several control variables to reduce risks of type I error. The results obtained are therefore adjusted for individual and environmental characteristic. More specially, it did not matter if the child is rich or poor, have an educated mother or not, lived in a single family, have a difficult temperament or frequent concurrent screen time. This study has a strong methodology using a longitudinal prospective design. In addition, the data are collected during a significant period of the development; the transition from elementary school to high school, and the data sources varied (parents and child). The moment of data collection allows to adequately measure videogaming because simultaneous screening did not exist at this time. Lastly, analyzing two sexes in a completely separate way offers a more rigorous science because girls and boys are psychologically and socially different. By considering how context and biology interact differently for boys and girls, this type of research is new and contributes to a better understanding of the influence of video gaming on developmental outcomes.

## **Conclusion**

In conclusion, this research sheds light on the implication of video games as a potential risk factor for the emergence of social and psychological difficulties, more specifically reactive aggression, emotional distress and inattention and impulsiveness symptoms. According to our knowledge, this research is among the first to study this phenomenon independently for boys and girls. These results will allow professionals to take preventive action against this hobby. The Canadian Pediatric Association recommends less than 2 hours of recreational screen time for youth over 4 years old (Lipnowski et al., 2012). However, it seems difficult to comply with these guidelines since screens are an integral part of current reality. It would be relevant to reproduce these results with a current cohort where multitasking and multiscreen is omnipresent. It would also be interesting to develop our knowledge about the negative and positive effect of the different types of games on well-being.

## Bibliographie

- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H. et Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child development*, 80(2), 606-621.
- Alp, I. E. (1994). Measuring the size of working memory in very young children: The Imitation Sorting Task. *International Journal of Behavioral Development*, 17(1), 125-141.
- Arora, T., Broglia, E., Thomas, G. N., et Taheri, S. (2014). Associations between specific technologies and adolescent sleep quantity, sleep quality, and parasomnias. *Sleep Medicine*, 15(2), 240-247.
- Atkin, A. J., Sharp, S. J., Corder, K., van Sluijs, E. M. et International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. (2014). Prevalence and correlates of screen time in youth: an international perspective. *American Journal of Preventive Medicine*, 47(6), 803-807.
- Anderson, C. A., Gentile, D. A. et Buckley, K. E. (2007). *Violent video game effects on children and adolescents: theory, research, and public policy*. Oxford University Press.
- Bailey, K., West, R. et Anderson, C. A. (2010). A negative association between video game experience and proactive cognitive control. *Psychophysiology*, 47(1), 34-42.
- Bandura, A. (2008). Observational learning. *The International Encyclopedia of Communication*. <https://doi.org/10.1002/9781405186407.wbieco004>
- Bandura, A., Ross, D. et Ross, S. A. (1961). Transmission of aggression through imitation of aggressive models. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 63(3), 575-582.
- Bandura, A. et Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (vol. 1). Prentice-Hall.
- Beck, C. T. (1999). Maternal depression and child behaviour problems: A meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 29(3), 623-629.
- Björkqvist, K., Lagerspetz, K. M., et Kaukiainen, A. (1992). Do girls manipulate and boys fight? Developmental trends in regard to direct and indirect aggression. *Aggressive Behavior*, 18(2), 117-127.
- Björkqvist, K. (2018). Gender differences in aggression. *Current Opinion in Psychology*, 19, 39-42.
- Blackburn, G. et Scharrer, E. (2019). Video game playing and beliefs about masculinity among male and female emerging adults. *Sex Roles*, 80(5-6), 310-324.
- Borkowski, J. G., Ramey, S. L. et Bristol-Power, M. (dir.). (2001). *Parenting and the child's world: Influences on academic, intellectual, and social-emotional development*. Psychology Press.

- Bushman, B. J. et Gibson, B. (2011). Violent Video Games Cause an Increase in Aggression Long After the Game Has Been Turned Off. *Social Psychological and Personality Science*, 2(1), 29–32. <https://doi.org/10.1177/1948550610379506>
- Bushman, B. J. et Anderson, C. A. (2002). Violent video games and hostile expectations: A test of the general aggression model. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(12), 1679-1686.
- Brennan, P. A., Hammen, C., Andersen, M. J., Bor, W., Najman, J. M. et Williams, G. M. (2000). Chronicity, severity, and timing of maternal depressive symptoms: relationships with child outcomes at age 5. *Developmental Psychology*, 36(6), 759.
- Brunborg, G. S., Mentzoni, R. A. et Frøyland, L. R. (2014). Is video gaming, or video game addiction, associated with depression, academic achievement, heavy episodic drinking, or conduct problems ?. *Journal of Behavioral Addictions*, 3(1), 27-32.
- Cain, N. et Gradisar, M. (2010). Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Medicine*, 11(8), 735-742
- Caron, C., Besnard, T., Verlaan, P. et Capuano, F. (2017). Lien entre les pratiques parentales négatives et les problèmes de comportement extériorisés des jeunes enfants à leur entrée à la maternelle : effet modérateur des pratiques positives de l'autre parent. *Enfances, Familles, Générations*,(26). <https://doi.org/10.7202/1041066ar>
- Canadian Society for Exercise Physiology. (s.d.). Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth (ages 5-17 years): an integration of physical activity, sedentary behaviour and sleep. <https://csepguidelines.ca/children-and-youth-5-17/>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). *How much physical activity do children need?* <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/children/index.htm>
- Cillero, I. H. et Jago, R. (2010). Systematic review of correlates of screen-viewing among young children. *Preventive Medicine*, 51(1), 3-10.
- Chaput, J. P., Visby, T., Nyby, S., Klingenberg, L., Gregersen, N. T., Tremblay, A., Astrup, A. et Sjödin, A. (2011). Video game playing increases food intake in adolescents: a randomized crossover study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93(6), 1196-1203.
- Chang, M., Evans, M. A., Kim, S., Norton, A., Deater-Deckard, K. et Samur, Y. (2016). The effects of an educational video game on mathematical engagement. *Education and Information Technologies*, 21(5), 1283-1297.
- Chory, R. M. et Cicchirillo, V. (2007). The relationship between video game play and trait verbal aggressiveness: An application of the general aggression model. *Communication Research Reports*, 24(2), 113-119.

- Cohen, J. F., Jahn, J. L., Richardson, S., Cluggish, S. A., Parker, E. et Rimm, E. B. (2016). Amount of time to eat lunch is associated with children's selection and consumption of school meal entrée, fruits, vegetables, and milk. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(1), 123-128.
- Commission Scolaire des Découvreurs.(s.d.). Horaire de l'école.  
<http://www.csdecou.qc.ca/lesbocages/horaire-de-lecole/>
- Coyne, S. M., Warburton, W. A., Essig, L. W. et Stockdale, L. A. (2018). Violent video games, externalizing behavior, and prosocial behavior: A five-year longitudinal study during adolescence. *Developmental Psychology*, 54(10), 1868-1880.  
<http://dx.doi.org/10.1037/dev0000574>
- Cummings, H. M. et Vandewater, E. A. (2007). Relation of adolescent video game play to time spent in other activities. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(7), 684-689.
- Desmurget, M. (2019). *La fabrique du crétin digital-Les dangers des écrans pour nos enfants*. Le Seuil.
- Diaz, R. L., Wong, U., Hodgins, D. C., Chiu, C. G. et Goghari, V. M. (2016). Violent video game players and non-players differ on facial emotion recognition. *Aggressive Behavior*, 42(1), 16-28.
- Direction des enquêtes longitudinales et sociales. (2014). *L'étude longitudinale du développement des enfants du Québec : déjà 15 ans de production de données au service de la recherche*. Institut de la statistique du Québec.  
[http://www.iamillbe.stat.gouv.qc.ca/colloques\\_congres/Presentation\\_ELDEQ\\_ACFAS2013.pdf?fclid=IwAR21Nlcszw6D8h\\_Csa21Dz3RHSikSCzzS58iSKB-v\\_mzXO9-x-vGDsf-LLo](http://www.iamillbe.stat.gouv.qc.ca/colloques_congres/Presentation_ELDEQ_ACFAS2013.pdf?fclid=IwAR21Nlcszw6D8h_Csa21Dz3RHSikSCzzS58iSKB-v_mzXO9-x-vGDsf-LLo)
- Dobkin, P. L., Tremblay, R. E., Masse, L. C. et Vitaro, F. (1995). Individual and peer characteristics in predicting boys' early onset of substance abuse: A seven-year longitudinal study. *Child Development*, 66(4), 1198-1214.
- Elgar, F. J., Curtis, L. J., McGrath, P. J., Waschbusch, D. A. et Stewart, S. H. (2003). Antecedent-consequence conditions in maternal mood and child adjustment: A four-year cross-lagged study. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 32(3), 362-374.
- Epstein, N. B., Baldwin, L. M. et Bishop, D. S (1983). The McMaster family assessment device. *Journal of Marital & Family Therapy*, 9(2), 171-180.
- Entertainment Software Association. (2019). *2019 Essential facts about the computer and video game industry*. [https://www.theesa.com/wp-content/uploads/2019/05/ESA\\_Essential\\_facts\\_2019\\_final.pdf](https://www.theesa.com/wp-content/uploads/2019/05/ESA_Essential_facts_2019_final.pdf)

- Feng, J., Spence, I. et Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science*, 18(10), 850-855.
- Ferguson, C. J. (2015). Do angry birds make for angry children? A meta-analysis of video game influences on children's and adolescents' aggression, mental health, prosocial behavior, and academic performance. *Perspectives on Psychological Science*, 10(5), 646-666.
- Fisher, C. C. (2012). *Video games, adolescents, and the displacement effect* (publication n° 1024430402 ) [Dissertation doctorale, Université de Colombia]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Fitzpatrick, C., Barnett, T. et Pagani, L. S. (2012). Early exposure to media violence and later child adjustment. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 33(4), 291-297.
- Fitzpatrick, C., et Pagani, L. S. (2012). Toddler working memory skills predict kindergarten school readiness. *Intelligence*, 40(2), 205-212.
- Fleming, M. J. et Rick Wood, D. J. (2001). Effects of violent versus nonviolent video games on children's arousal, aggressive mood, and positive mood. *Journal of Applied Social Psychology*, 31(10), 2047-2071.
- Gager, C. T., Cooney, T. M. et Call, K. T. (1999). The effects of family characteristics and time use on teenagers' household labor. *Journal of Marriage and the Family*, 982-994.
- Gendreau, G. (2001). *Jeune en difficulté et intervention psychoéducative*. Science et culture.
- Gentile, D. A., Lynch, P. J., Linder, J. R. et Walsh, D. A. (2004). The effects of violent video game habits on adolescent hostility, aggressive behaviors, and school performance. *Journal of Adolescence*, 27(1), 5-22.
- Gentile, D. (2009). Pathological video-game use among youth ages 8 to 18: A national study. *Psychological Science*, 20(5), 594-602.
- Gentile, D. A., Swing, E. L., Lim, C. G. et Khoo, A. (2012). Video game playing, attention problems, and impulsiveness: Evidence of bidirectional causality. *Psychology of Popular Media Culture*, 1(1), 62-70.
- Gentile, D. A., Bailey, K., Bavelier, D., Brockmyer, J. F., Cash, H., Coyne, S. M., Doan, A., Grand, D.S., Green, C.S., Griffiths, M., Markle, T., Petry, N. M., Prot, S., D. Rae, C., Rehbein, F., Rich, M., Sullivan, D., Woolley, E., Young, K. (2017). Internet gaming disorder in children and adolescents. *Pediatrics*, 140 (Supplement 2), 81-85.  
<https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758H>
- Gentile, D. A., Choo, H., Liau, A., Sim, T., Li, D., Fung, D. et Khoo, A. (2011). Pathological video game use among youths: a two-year longitudinal study. *Pediatrics*, 127(2), 319-329.



- Gonzalvez, M. T., Espada, J. P. et Tejeiro, R. (2017). Problem video game playing is related to emotional distress in adolescents. *Adicciones*, 29(3), 180-185. <https://doi.org/10.20882/adicciones.745>
- Granic, I., Lobel, A., et Engels, R. C. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 66-78. <https://doi.org/10.1037/a0034857>
- Green, C. S. et Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534-537.
- Green, C. S. et Bavelier, D. (2006). Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(6), 1465-1478.
- Green, C. S. et Bavelier, D. (2012). Learning, attentional control, and action video games. *Current Biology*, 22(6).
- Greitemeyer, T. et Mügge, D. O. (2014). Video games do affect social outcomes: A meta-analytic review of the effects of violent and prosocial video game play. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 40(5), 578-589. <https://doi.org/10.1177/0146167213520459>
- Greenberg, B. S., Sherry, J., Lachlan, K., Lucas, K. et Holmstrom, A. (2010). Orientations to video games among gender and age groups. *Simulation & Gaming*, 41(2), 238-259.
- Grossman, D. et DeGaetano, G. (2014). *Stop teaching our kids to kill: A call to action against TV, movie and video game violence*. Harmony.
- Gunnell, K. E., Flament, M. F., Buchholz, A., Henderson, K. A., Obeid, N., Schubert, N. et Goldfield, G. S. (2016). Examining the bidirectional relationship between physical activity, screen time, and symptoms of anxiety and depression over time during adolescence. *Preventive Medicine*, 88, 147-152.
- Hallers-Haalboom, E. T., Mesman, J., Groeneveld, M. G., Endendijk, J. J., Van Berkel, S. R., Van der Pol, L. D. et Bakermans-Kranenburg, M. J. (2014). Mothers, fathers, sons and daughters: Parental sensitivity in families with two children. *Journal of Family Psychology*, 28(2), 138-147.
- Harbec, M. J. et Pagani, L. S. (2018). Associations between early family meal environment quality and later well-being in school-age children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 39(2), 136-143.
- Harding, J. F., Morris, P. A. et Hughes, D. (2015). The relationship between maternal education and children's academic outcomes: A theoretical framework. *Journal of Marriage and Family*, 77(1), 60-76.
- Harkness, S., et Salgado, M. F. (2018). *Single motherhood and child development in the UK*. Policy Press.

- Harrington, B. et O'Connell, M. (2016). Video games as virtual teachers: Prosocial video game use by children and adolescents from different socioeconomic groups is associated with increased empathy and prosocial behaviour. *Computers in Human Behavior*, 63, 650-658.
- Hasan, Y., Bègue, L. et Bushman, B. J. (2012). Viewing the world through “blood-red tinted glasses”: The hostile expectation bias mediates the link between violent video game exposure and aggression. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(4), 953-956.
- Hefner, J. et Eisenberg, D. (2009). Social support and mental health among college students. *American Journal of Orthopsychiatry*, 79(4), 491-499.
- Lemmens, J. S., Valkenburg, P. M. et Peter, J. (2009). Development and validation of a game addiction scale for adolescents. *Media Psychology*, 12(1), 77-95.
- Lemmens, J. S., Valkenburg, P. M. et Peter, J. (2011). Psychosocial causes and consequences of pathological gaming. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 144-152.
- Kafai, Y. B., Fields, D. A. et Giang, M. T. (2009). *Transgressive Gender Play: Profiles and Portraits of Girl Players in a Tween Virtual World*. DiGRA Conference, Londres, Angleterre.  
<http://www.digra.org/digital-library/publications/transgressive-gender-play-profiles-and-portraits-of-girl-players-in-a-tween-virtual-world/>
- King, D. L. et Delfabbro, P. H. (2020). Video game addiction. Dans Essau, C. A. et Delfabbro, P. *Adolescent Addiction* (2<sup>e</sup> éd., p.185-213). Academic Press.
- Kowert, R. (2014). *Video games and social competence*. Routledge.
- Lagerspetz, K. M., Björkqvist, K. et Peltonen, T. (1988). Is indirect aggression typical of females? Gender differences in aggressiveness in 11-to 12-year-old children. *Aggressive Behavior*, 14(6), 403-414.
- Leaper, C., Anderson, K. J. et Sanders, P. (1998). Moderators of gender effects on parents' talk to their children: A meta-analysis. *Developmental Psychology*, 34(1), 3-27. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.34.1.3>
- LeBlanc, A. G. et Chaput, J. P. (2017). Pokémon Go: A game changer for the physical inactivity crisis?. *Preventive Medicine*, 101, 235-237.
- Lengua, L. J. et Kovacs, E. A. (2005). Bidirectional associations between temperament and parenting and the prediction of adjustment problems in middle childhood. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 26(1), 21-38.
- Lindahl, K. M., Malik, N. M., Kaczynski, K. et Simons, J. S. (2004). Couple power dynamics, systemic family functioning, and child adjustment: A test of a mediational model in a multiethnic sample. *Development and Psychopathology*, 16(3), 609-630.

- Lipnowski, S., LeBlanc, C. M., Canadian Paediatric Society et Healthy Active Living and Sports Medicine Committee. (2012). Healthy active living: Physical activity guidelines for children and adolescents. *Paediatrics & Child Health*, 17(4), 209-210.
- Lobel, A., Engels, R. C., Stone, L. L., Burk, W. J. et Granic, I. (2017). Video gaming and children's psychosocial wellbeing: A longitudinal study. *Journal of Youth and Adolescence*, 46(4), 884-897.
- Lucia, S. et Jaquier, V. (2012). Délinquance, victimation et facteurs de risque: différences et similitudes entre les filles et les garçons. *Déviance et société*, 36(2), 171-199.
- Maccoby, E. E. (1999). *The two sexes: Growing up apart, coming together* (vol. 4). Harvard University Press.
- Maccoby, E. E. (2002). Gender and Group Process: A Developmental Perspective. *Current Directions in Psychological Science*, 11(2), 54–58. <https://doi.org/10.1111/14678721.00167>
- Mathews, C. L., Morrell, H. E. et Molle, J. E. (2019). Video game addiction, ADHD symptomatology, and video game reinforcement. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 45(1), 67-76.
- Maras, D., Flament, M. F., Murray, M., Buchholz, A., Henderson, K. A., Obeid, N. et Goldfield, G. S. (2015). Screen time is associated with depression and anxiety in Canadian youth. *Medicine*, 73, 133-138.
- McLanahan, S., Tach, L. et Schneider, D. (2013). The causal effects of father absence. *Annual Review of Sociology*, 39, 399-427.
- Milani, L., La Torre, G., Fiore, M., Grumi, S., Gentile, D. A., Ferrante, M., Miccoli, S. et Di Blasio, P. (2018). Internet gaming addiction in adolescence: Risk factors and maladjustment correlates. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 16(4), 888-904.
- Mutz, D. C., Roberts, D. F. et Vuuren, D. V. (1993). Reconsidering the displacement hypothesis: Television's influence on children's time use. *Communication Research*, 20(1), 51-75.
- Nikkelen, S. W., Valkenburg, P. M., Huizinga, M. et Bushman, B. J. (2014). Media use and ADHD-related behaviors in children and adolescents: A meta-analysis. *Developmental Psychology*, 50(9), 2228-2241.
- National Education Association. (s.d.). Research spotlight on homework: NEA reviews of the research on best practices in education. <http://www.nea.org/tools/16938.htm>
- Ohannessian, C. M. (2018). Video game play and anxiety during late adolescence: The moderating effects of gender and social context. *Journal of Affective Disorders*, 226, 216-219.

- Olson, C. K. (2010). Children's motivations for video game play in the context of normal development. *Review of General Psychology*, 14(2), 180-187.
- Olson, C. K., Kutner, L. A., Warner, D. E., Almerigi, J. B., Baer, L., Nicholi II, A. M. et Beresin, E. V. (2007). Factors correlated with violent video game use by adolescent boys and girls. *Journal of Adolescent Health*, 41(1), 77-83.
- Orienting Response. (s.d.). Dans *Oxford référence en ligne*.  
<https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100254112>
- Pagani, L. S., Derevensky, J. L. et Japel, C. (2009). Predicting gambling behavior in sixth grade from kindergarten impulsivity: a tale of developmental continuity. *Archives of pediatrics & Adolescent Medicine*, 163(3), 238-243.
- Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Archambault, I. et Janosz, M. (2010a). School readiness and later achievement: a French Canadian replication and extension. *Developmental Psychology*, 46(5), 984-994.
- Pagani, L. S., Japel, C., Vaillancourt, T. et Tremblay, R. E. (2010b). Links between middle-childhood trajectories of family dysfunction and indirect aggression. *Journal of Interpersonal Violence*, 25(12), 2175-2198.
- Pagani, L., Tremblay, R. E., Vitaro, F., Boulerice, B. et McDuff, P. (2001). Effects of grade retention on academic performance and behavioral development. *Development and Psychopathology*, 13(2), 297-315. <https://doi.org/10.1017/S0954579401002061>
- Paruthi, S., Brooks, L. J., D'Ambrosio, C., Hall, W. A., Kotagal, S., Lloyd, R. M., Malow, B.A., Maski, K., Nichols, C., Quan S.F., Rosen, C.L., Troester, M. M. et Wise, M.S. (2016). Recommended amount of sleep for pediatric populations: a consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(06), 785-786.
- Pea, R., Nass, C., Meheula, L., Rance, M., Kumar, A., Bamford, H., Nass, M. Simha, A., Stillerman, B., Yang, S. et Zhou, M. (2012). Media use, face-to-face communication, media multitasking, and social well-being among 8-to 12-year-old girls. *Developmental Psychology*, 48(2), 327-336.
- Petry, N. M., Rehbein, F., Gentile, D. A., Lemmens, J.S., Rumpf, H. J., Mößle, T., Bischof, G., Tao, R., Fung, D. S. S., Borges, G., Auriacombe, M., González-Ibáñez, A., Tam, P et O'Brien, C. P. (2014). An international consensus for assessing internet gaming disorder using the new DSM-5 approach. *Addiction*, 109(9), 1399-1406.
- Pigeon, E. et Brunetti, V. (2016). *Le temps d'écran, une autre habitude de vie associée à la santé*. Institut national de la santé publique du Québec.  
[https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2154\\_temps\\_ecran\\_habitudes\\_vie.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2154_temps_ecran_habitudes_vie.pdf)

- Pinsonneault, M. (2019). *PSE6134 : note du cours 8* [notes de cours]. StudiUM.  
<https://studium.umontreal.ca/>
- Prescott, A. T., Sargent, J. D. et Hull, J. G. (2018). Metaanalysis of the relationship between violent video game play and physical aggression over time. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(40), 9882-9888.
- Prensky, M. R. (2012). *From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning*. Corwin Press.
- Prot, S., McDonald, K. A., Anderson, C. A. et Gentile, D. A. (2012). Video Games: good, bad, or other?. *Pediatric Clinics*, 59(3), 647-658.
- Przybylski, A. K., Rigby, C. S. et Ryan, R. M. (2010). A motivational model of video game engagement. *Review of General Psychology*, 14(2), 154-166.
- Radloff, L. S. (1977). The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. *Applied Psychological Measurement*, 1(3), 385- 401.  
<https://doi.org/10.1177/014662167700100306>
- Raley, S. et Bianchi, S. (2006). Sons, daughters, and family processes: Does gender of children matter?. *Annual Review of Sociology*, 32, 401-421.
- Reardon, S. F. (2011). The widening academic achievement gap between the rich and the poor: New evidence and possible explanations. *Whither Opportunity*, 1(1), 91-116.
- Rideout, V. J. (2017). *The Common Sense Census: Media Use by Kids Age Zero to Eight*. Common Sense Media.  
[https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/research/csm\\_zerotoeight\\_fullreport\\_release\\_2.pdf](https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/research/csm_zerotoeight_fullreport_release_2.pdf)
- Rideout, V. J. et Robb, M. B. (2019). *The Common Sense Census: Media use by tweens and teens*. Common Sense Media.  
<https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/research/2019-census-8-to-18-full-report-updated.pdf>
- Rideout, V. J., Foehr, U. G. et Roberts, D. F. (2010). *Generation M<sup>2</sup>: Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds*. Henry J. Kaiser Family Foundation.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED527859.pdf>
- Rocipon, A. (2018). Choix moraux, éthique et jeux vidéo. *Conserveries mémorielles*, (23)  
<http://journals.openedition.org/cm/3522>
- Roy, N. (2019, mars). *Quelques constats sur la monoparentalité au Québec*. Conseil du statut de la femme. <https://www.csf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/constats-monoparentalite-qc.pdf>

- Ryan, R. M., Rigby, C. S. et Przybylski, A. (2006). The motivational pull of video games: A self-determination theory approach. *Motivation and Emotion*, 30(4), 344-360.
- Sajan, J. E., John, J. A., Grace, P., Sabu, S. S. et Tharion, G. (2017). Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: a pilot, randomized controlled trial. *Developmental Neurorehabilitation*, 20(6), 361-367.
- Saleem, M., Anderson, C. A. et Gentile, D. A. (2012). Effects of prosocial, neutral, and violent video games on children's helpful and hurtful behaviors. *Aggressive Behavior*, 38(4), 281-287.
- Sanson, A., Hemphill, S. A. et Smart, D. (2004). Connections between temperament and social development: A review. *Social Development*, 13(1), 142-170.
- Sigman, A. (2012). Time for a view on screen time. *Archive of Disease in Childhood*, 97(11), 935-942. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2012-302196>
- Statistique Canada. (s.d.). *Moyenne de temps consacré en heures par jour à diverses activités par groupe d'âge et sexe, 15 ans et plus, Canada et provinces*.  
<https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=4510001401&pickMembers%5B0%5D=1.1&pickMembers%5B1%5D=3.2&pickMembers%5B2%5D=4.1&pickMembers%5B3%5D=5.1>
- Stein, V. et Scholz, T. M. (2016). The intercultural challenge of building the European eSports league for video gaming. *Case studies in intercultural management: Achieving Synergy from Diversity*, 80-94.
- Stucki, G. et Squillaci, M. (2016). Jeux vidéo violents: leur impact sur la désensibilisation émotionnelle des jeunes. *European Review of Applied Psychology*, 66(5), 251-260.
- Sullivan, P. B. (2009). *Feeding and nutrition in children with neurodevelopmental disability*. John Wiley & Sons.
- Swing, E. L., Gentile, D. A., Anderson, C. A. et Walsh, D. A. (2010). Television and video game exposure and the development of attention problems. *Pediatrics*, 126(2), 214-221. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1508>
- Tremblay, R. E., Loeber, R., Gagnon, C., Charlebois, P., Larivee, S., et LeBlanc, M. (1991). Disruptive boys with stable and unstable high fighting behavior patterns during junior elementary school. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 19(3), 285-300.
- Tremblay, R. E., Pihl, R. O., Vitaro, F. et Dobkin, P. L. (1994). Predicting early onset of male antisocial behavior from preschool behavior. *Archives of General Psychiatry*, 51(9), 732-739.

- Vézina, M., St-Arnaud, L. Stock, S. Lippel, K. et Funes, Al. (2012). *Enquête québécoise sur les conditions de travail, d'emploi et de santé et de sécurité du travail : chapitre 9 : santé mentale*. Institut de santé publique. [http://old.inspq.qc.ca/pdf/evenements/eqcotesst/AM-9\\_SanteMentale\\_MichelVezina.pdf](http://old.inspq.qc.ca/pdf/evenements/eqcotesst/AM-9_SanteMentale_MichelVezina.pdf)
- Vitaro, F., Gendreau, P. L., Tremblay, R. E. et Oligny, P. (1998). Reactive and proactive aggression differentially predict later conduct problems. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 39(3), 377-385.
- Von Der Heiden, J. M., Braun, B., Müller, K. W. et Egloff, B. (2019). The association between video gaming and psychological functioning. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01731>
- Waddell, J. C. et Peng, W. (2014). Does it matter with whom you slay? The effects of competition, cooperation and relationship type among video game players. *Computers in Human Behavior*, 38, 331-338.
- Walker, R. et Shepherd, C. (2008). *Strengthening aboriginal family functioning: What works and why?*. Institute of Family Studies. <http://nceta.flinders.edu.au/files/8213/5899/5110/b7.pdf>
- Weiss, M. D., Baer, S., Allan, B. A., Saran, K. et Schibuk, H. (2011). The screens culture: impact on ADHD. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 3(4), 327-334.
- Williams, D., Yee, N. et Caplan, S. E. (2008). Who plays, how much, and why? Debunking the stereotypical gamer profile. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(4), 993-1018.
- World Health Organization (s.d.). *Gender and women's mental health*. [https://www.who.int/mental\\_health/prevention/genderwomen/en/](https://www.who.int/mental_health/prevention/genderwomen/en/)
- Yang, L., Jia, C. X. et Qin, P. (2015). Reliability and validity of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) among suicide attempters and comparison residents in rural China. *BMC Psychiatry*, 15(1), 76. <https://doi.org/10.1186/s12888-015-0458-1>
- Yen, J. Y., Liu, T. L., Wang, P. W., Chen, C. S., Yen, C. F. et Ko, C. H. (2017). Association between Internet gaming disorder and adult attention deficit and hyperactivity disorder and their correlates: Impulsivity and hostility. *Addictive Behaviors*, 64, 308-313.
- Zubrick, S. et Silburn, S. (2006). *Western Australian Aboriginal Child Health survey: improving the educational experiences of aboriginal children and young people*. Telethon Institute for Child Health Research and Curtin University of Technology.

## Annexe A- résultats non imputés

Table 9. *Descriptive statistics for the predictor, psychosocial outcomes, and control variables.*

	Average score for boys (SD)	Average score for girls (SD)	Percentage (%) for categorical variables for boys	Percentage (%) for categorical variables for girls	Min.	Max.	N
<i>Predictor (age 12)</i>							
<b>Video game engagement</b>					1	8	1344
1 = none			10.9	27.8			
2 = less than 1 hours			22.3	39			
3 = 1 to 2 hours			26.6	21.1			
4 = 3 to 5 hours			22.1	8.4			
5 = 6 to 10 hours			10.3	2.3			
6 = 11 to 14 hours			3.4	0.7			
7 = 15 to 20 hours			2.3	0.6			
8 = more than 20 hours			2	0.1			
<i>Psychosocial outcome (age 13)</i>							
<b>ADHD symptoms</b>	10.97 (3.03)	10.41 (2.76)			7	21	1158
<b>Emotional distress</b>	8.21 (2.37)	9.07 (2.56)			6	18	1159
<b>Reactive aggression</b>	13.13 (2.85)	12.00 (2.00)			11	28	1157
<i>Individual control variables</i>							
<b>Temperament (17 mo)</b>					0	1	1338
0 = below one standard deviation			82.3	86.4			
1 = a standard deviation above			17.7	13.6			
<b>Working memory skills (29 mo)</b>					0	1	1231
0 = above minus 1 standard deviation			79.1	81.2			
1 = below minus one standard deviation			20.6	18.8			
<b>ADHD symptoms( age 10)</b>					0	1	1164
0 = below one standard deviation			72.9	81.5			
1 = a standard deviation above			27.1	18.5			
<b>Emotional distress(age 10)</b>					0	1	1151
0 = below one standard deviation			93.9	93.3			
1 = a standard deviation above			6.1	6.7			
<b>Reactive aggression (age 10)</b>					0	1	1131
0 = below one standard deviation			82.3	94.9			
1 = a standard deviation above			17.7	5.1			
<b>Concurrent screen time (age 10)</b>					0	1	1161
0 = below one standard deviation			77.1	77.7			
1 = a standard deviation above			22.9	22.3			
<i>Family control variables</i>							
<b>Maternal education (age 5)</b>					0	1	1343
0 = have a high school diploma			82.1	80.9			
1 = doesn't have a high school diploma			17.9	19.1			
<b>Maternal depression (5 mo)</b>					0	1	1341
0 = below one standard deviation			84.2	84.9			
1 = a standard deviation above			15.8	15.1			
<b>Family configuration (5 mo)</b>					0	1	1341
0 = intact family			92.4	93.7			
1 = non-intact family			7.6	6.3			
<b>Family functioning (age 10)</b>					0	1	1002
0 = below one standard deviation			74.9	80.7			
1 = one standard deviation above			25.1	19.3			



Table 10. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between pre-existing and concurrent controls variable and video game engagement at age 12.*

	Video gaming engagement		Video gaming engagement	
	Boys		Girls	
	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>
Mother education ( 5 mo)	0.29 (0.26)	0.25	-0.03 (0.15)	0.82
Maternal depression symptoms (5 mo)	0.07 (0.24)	0.76	0.18 (0.15)	0.25
Family configuration (5 mo)	-0.57 (0.45)	0.21	-0.11 (0.27)	0.69
Temperament (age 1.5)	0.04 (0.22)	0.85	-0.09 (0.16)	0.56
Working memory skills (age 2.5 )	-0.06 (0.22)	0.80	-0.02 (0.13)	0.91
Family functioning (age 10)	-0.02 (0.19)	0.92	0.22 (0.14)	0.11
Emotional distress (age 10)	0.51 (0.38)	0.14	0.29 (0.23)	0.22
ADHD symptoms (age 10)	0.34 (0.20)	0.09	0.33 (0.15)	*
Reactive aggression (age 10)	0.51 (0.38)	0.18	0.42 (0.29)	0.15
Other screen exposure (age 13)	0.48 (0.20)	*	0.32 (0.12)	**
$R^2$				

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 11. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between*

*video game engagement at age 12 and emotional distress, ADHD symptoms and reactive aggression at age 13 for boys.*

	Emotional distress		ADHD symptoms		Reactive aggression	
	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>
Video game engagement (age 12)	0.17 (0.08)	*	0.24 (0.1)	*	0.25 (0.10)	**
Mother education	-0.27 (0.37)	0.47	0.19 (0.45)	0.68	0.59 (0.45)	0.19
Maternal depression symptoms(5 mo)	0.26 (0.36)	0.48	0.14 (0.44)	0.76	0.34 (0.43)	0.43
Family configuration (5 mo)	0.96 (0.62)	0.12	-0.11 (0.77)	0.89	0.80 (0.80)	0.32
Boys Temperament (age 1.5)	-0.14 (0.32)	0.67	0.02 (0.39)	0.97	0.42 (0.38)	0.26
Working memory skills (age 2.5 )	0.39 (0.33)	0.23	-0.09 (0.39)	0.81	0.35 (0.39)	0.38
Family functioning (age 10)	0.49 (0.28)	0.09	0.52 (0.34)	0.13	0.09 (0.34)	0.79
Emotional distress (age 10)	1.56 (0.55)					
ADHD symptoms (age 10)			2.27 (0.34)	***		
Reactive aggression (age 10)					0.94 (0.38)	**
Other screen exposure (age 13)	-0.05 (0.29)		0.55 (0.35)	0.12	0.84 (0.35)	*
R <sup>2</sup>	0.6	**	0.16	***	0.09	***

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .

Table 12. *Unstandardized regression coefficients reflecting the relationship between video game engagement at age 12 and emotional distress, ADHD symptoms and reactive aggression at age 13 for girls.*

	Emotional distress		ADHD symptoms		Reactive aggression	
	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>	<i>b</i> (SE)	<i>p</i>
Video game engagement (age 12)	0.05 (0.12)	0.68	0.25 (0.12)	*	0.29 (0.08)	***
Mother education	0.18 (0.35)	0.60	0.04 (0.37)	0.91	0.01 (0.23)	0.95
Maternal depression symptoms(5 mo)	0.42 (0.36)	0.25	0.26 (0.38)	0.49	0.17 (0.24)	0.48
Family configuration (5 mo)	0.19 (0.65)	0.77	0.18 (0.65)	0.78	-0.01 (0.42)	0.98
Temperament (age 1.5)	0.35 (0.37)	0.34	0.18 (0.38)	0.64	0.89 (0.24)	***
Working memory skills (age 2.5 )	0.20 (0.32)	0.53	0.01 (0.33)	0.97	0.03 (0.21)	0.87
Family functioning (age 10)	0.81 (0.32)	**	0.92 (0.34)	**	0.39 (0.22)	0.07
Emotional distress (age 10)	1.65 (0.52)	***				
ADHD symptoms (age 10)			1.08 (0.35)	***		
Reactive aggression (age 10)					1.79 (0.45)	***
Other screen exposure (age 13)	0.51 (0.29)	0.08	1.11 (0.30)	***	1.03 (0.19)	***
R <sup>2</sup>	0.06	**	0.10	***	0.18	***

Notes : \*\*\* $p \leq 0.001$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \* $p \leq 0.05$ .