

Université de Sherbrooke

Étude longitudinale sur l'association entre l'utilisation problématique d'Internet et la consommation d'alcool et de cannabis chez les adolescents québécois

Par

Stéphanie Lanthier-Labonté, M.D.

Programmes de recherche en sciences de la santé — profil santé communautaire

Mémoire présenté à la Faculté de médecine et des sciences de la santé
en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M. Sc.)
en sciences de la santé

Longueuil, Québec, Canada
Août 2019

Membres du jury d'évaluation

Julie Loslier, MD, MSc, FRCPC, co-directrice, Programmes de recherche en sciences de la santé

Magali Dufour, Ph.D., co-directrice, Programmes de recherche en sciences de la santé
Eva Monson, Ph.D., évaluatrice interne, Programmes de recherche en sciences de la santé

Caroline Temcheff, Ph.D., évaluatrice externe, Département de psychopédagogie et de psychologie du counseling, Faculté d'éducation, Université McGill

© Stéphanie Lanthier-Labonté, 2019

SOMMAIRE

Étude longitudinale sur l'association entre l'utilisation problématique d'Internet et la consommation d'alcool et de cannabis chez les adolescents québécois

Par

Stéphanie Lanthier-Labonté, M.D.

Programmes de maîtrise recherche en sciences de la santé

Mémoire présenté à la Faculté de médecine et des sciences de la santé en vue de l'obtention du diplôme de maître ès sciences (M. Sc.) en sciences de la santé, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada, J1H 5N4

CONTEXTE : L'utilisation problématique d'Internet (UPI) est un problème de santé publique émergent. Il entraîne de nombreuses conséquences sur la santé physique, psychologique et psychosociale des jeunes. En raison de l'association fréquente chez les jeunes entre différents comportements à risque (ex. : consommation de substances psychoactives) et en présence d'hypothèses divergentes quant au sens de l'association entre l'UPI et la consommation de substances psychoactives, il importe de questionner ces liens. Cette étude longitudinale vise à déterminer l'association entre l'UPI en troisième secondaire et la consommation d'alcool et de cannabis un an plus tard chez les jeunes Québécois. **MÉTHODOLOGIE** : Un échantillon de convenance de six écoles publiques et privées de trois régions du Québec a été étudié. Tous les étudiants de troisième secondaire (n=719) ont complété un questionnaire autoadministré comprenant des questionnaires validés sur l'UPI, l'anxiété, la dépression et l'impulsivité, ainsi que des questions sur le nombre moyen d'heures passées chaque semaine sur Internet pour des loisirs et sur la consommation d'alcool et de cannabis. Un an plus tard, les étudiants ont rempli le même questionnaire (n=593). Des modèles de régression logistique mettant en relation l'UPI au temps zéro et la consommation d'alcool ou de cannabis un an plus tard ont été réalisés en contrôlant pour le sexe, l'anxiété, la dépression, l'impulsivité et la consommation au temps zéro. **RÉSULTATS** : L'étude n'a révélé aucune association entre l'UPI et la consommation excessive d'alcool (RC=0,994 IC 95 % 0,976-1,012), la consommation fréquente d'alcool (1,000 IC 95 % 0,981-1,019), la consommation de cannabis dans la dernière année (1,001 IC 95% 0,978-1,024) et la consommation fréquente de cannabis (1,012 IC 95% 0,984-1,041). Aussi, aucune association n'a pu être démontrée entre le temps moyen passé sur Internet et la consommation excessive d'alcool (0,992 IC 95 % 0,979-1,005), la consommation fréquente d'alcool (0,990 IC 95 % 0,976-1,003), la consommation de cannabis dans la dernière année (1,008 IC 95% 0,993-1,023) et la consommation fréquente de cannabis (0,998 IC 95 % 0,979-1,018). **CONCLUSION** : Cette étude n'a pas révélée d'association entre l'UPI chez les étudiants de troisième secondaire et leur consommation d'alcool et de cannabis un an plus tard. En raison de l'émergence des problèmes liés à l'utilisation d'Internet, davantage d'études doivent se pencher sur les liens entre l'UPI et les comportements de consommation chez les jeunes.

Mots clés : Utilisation problématique d'Internet, alcool, cannabis, marijuana, adolescent, étude longitudinale, impulsivité

SUMMARY

Longitudinal study on the association between problematic Internet use and alcohol and cannabis use among teenagers from Quebec

By

Stéphanie Lanthier-Labonté, M.D.
Health sciences Program

A thesis presented to the Faculty of Medicine and Health Sciences in partial fulfillment of the requirements of the degree of Master of Science in Health sciences, Faculty of Medicine and Health Sciences, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada, J1H 5N4

BACKGROUND: A public health problem has emerged over the past few years: problematic Internet use (PIU). It has many consequences on the physical, psychological and psychosocial health of young people. Because of the frequent association among young people between different risk behaviours (e.g., use of psychoactive substances) and in the presence of divergent assumptions about the direction of the association between PIU and the use of psychoactive substances, it is important to question these links. This longitudinal study aims to determine the association between PIU in grade nine and alcohol and cannabis use one year later among Quebec youth. **METHODS:** A convenience sample of six public and private schools from three regions of Quebec was studied. All grade nine students (n=719) completed a self-administered questionnaire including validated questionnaires on PIU, anxiety, depression and impulsivity as well as questions on the average number of hours spent on the Internet each week for leisure, and on alcohol and cannabis use. One year later, the students completed the same questionnaire (n=593). Logistic regression models fitted to problematic Internet use at time zero and alcohol or cannabis use one year later, were performed by controlling for sex, anxiety, depression, impulsivity and substance use at time zero. **RESULTS:** The study found no association between PIU and binge drinking (AOR=0.994 95%CI 0.976-1.012), frequent alcohol use (1.000 95%CI 0.981-1.019), cannabis use in the last year (1.001 95%CI 0.978-1.024) and frequent cannabis use (1.012 95%CI 0.984-1.041). Also, no association could be demonstrated between average time spent on the Internet and binge drinking (0.992 95%CI 0.979-1.005), frequent alcohol use (0.990 95%CI 0.976-1.003), cannabis use in the last year (1.008 95%CI 0.993-1.023) and cannabis use (0.998 95%CI 0.979-1.018). **CONCLUSION:** This study did not reveal any association between PIU among grade nine students and their alcohol and cannabis use a year later. With the emergence of problems related to Internet use, more research is needed on the links between PIU and substances consumption among youth.

KEYWORDS: Problematic Internet Use, alcohol, cannabis, marijuana, adolescent, longitudinal study, impulsivity

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	1
Problématique	2
Utilisation d’Internet dans le contexte québécois	2
Jalons de l’histoire.....	2
Avantages et conséquences sur la santé de l’utilisation d’Internet.....	3
De l’utilisation d’Internet à la dépendance	4
Développement de questionnaires de mesure.....	4
Prévalence de l’UPI.....	5
Consommation d’alcool et de cannabis chez les jeunes	5
Association entre l’UPI et la consommation d’alcool et de cannabis.....	6
Article 1 — Recension des écrits.....	8
Résumé	9
Abstract.....	9
1. Introduction.....	10
2. Methods	12
2.1 Inclusion and exclusion criteria.....	13
2.2 Selection of articles	13
2.3 Data extraction	14
2.4 Quality assessment	15
2.5 Data analysis.....	16
3. Results and discussion	16
3.1 Studies description	17
3.2 Association between problematic Internet use and alcohol use	32
3.3 Association between problematic Internet use and cannabis use	36
3.4 Association or causality.....	38
3.5 Clinical implications.....	39
3.5 Limitations.....	39
3.6 Future directions.....	40
4. Conclusion	40
Author Disclosure	41
Role of funding sources.....	41

Contributors.....	41
Conflict of interest.....	41
Acknowledgments.....	41
References.....	42
Objectifs et hypothèses.....	52
Objectifs.....	52
Précision sur l'âge des participants.....	52
Hypothèses.....	53
Article 2 — Étude longitudinale.....	54
Résumé.....	54
Abstract.....	55
1. Introduction.....	56
2. Methods.....	59
2.1 Participants.....	59
2.2 Procedure.....	60
2.3 Measurements.....	60
2.3.1 Substance use.....	60
2.3.2 Internet use.....	60
2.3.3 Covariates.....	61
2.4 Missing data.....	62
2.5 Loss at follow-up.....	62
2.6 Analysis.....	63
3. Results.....	63
3.1 Descriptive statistics.....	63
3.2 Risky behaviors.....	64
3.3 Associations between Internet use and alcohol or cannabis use.....	65
4. Discussion.....	70
Author Disclosure.....	73
Role of funding sources.....	73
Contributors.....	73
Conflict of interest.....	73
References.....	74
Discussion.....	81
Discussion des résultats.....	81

Comportements à risque.....	81
Association entre l’UPI et la consommation de substances psychoactives.....	82
Retour sur l’hypothèse de la NIDA.....	88
Impulsivité et comportements à risque.....	89
Forces et Limites de l’étude.....	90
Validité interne.....	90
Validité externe.....	92
Forces.....	92
Pistes futures.....	92
Retombées de l’étude.....	93
Conclusion.....	95
Liste des références.....	96
Annexe A – Preuve de soumission du premier article.....	115
Annexe B – CyberJEUnes.....	116
Annexe C – Preuve de soumission du deuxième article.....	117

LISTE DES FIGURES

Figure de l'article 1

Figure 1 *Flow chart of search*.....14

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux de l'article 1

Table 1	<i>Search strategy</i>	13
Table 2	<i>Checklist criteria, from the U.S. Department of Health & Human Services</i>	16
Table 3	<i>Descriptive characteristics of selected articles (N=43)</i>	18
Table 4	<i>Associations between problematic Internet use and alcohol use</i>	33
Table 5	<i>Association between PIU and alcohol use according to characteristics of the studies</i>	36
Table 6	<i>Associations between Internet and cannabis use according to the types of variables</i>	37
Table 7	<i>Association between PIU and cannabis use according to characteristics of the studies</i>	38

Tableaux de l'article 2

Table 1	<i>Sample description</i>	64
Table 2	<i>Change in behavior between T0 and T1</i>	65
Table 3	<i>Unadjusted associations in logistic regression models between PIU, time on the Internet, and substance use</i>	67
Table 4	<i>Adjusted associations between PIU at T0 and risky behaviors at T1</i>	68
Table 5	<i>Adjusted associations between average time on the Internet and risky behavior at T1</i>	69

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

APA	<i>American Psychiatric Association</i>
ADHD	<i>Attention deficit and hyperactive disorder</i>
AOR	<i>Adjusted odds ratio</i>
AUDIT	<i>Alcohol Use Disorders Identification test</i>
AUDIT-C	<i>The Alcohol Use Disorders Identification Test – Consumption</i>
BAPINT-SV	<i>Addiction Profile Index Internet Addiction Form – Screening Version</i>
CAGE	<i>Cutting down, Annoyance by criticism, Guilty feeling and Eye openers</i>
CAST	<i>Cannabis Abuse Screening Test</i>
CEFRIO	Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations, à l'aide des technologies de l'information et de la communication
CERI	<i>Questionnaire of experiences related to Internet use</i>
CI	<i>Confidence interval</i>
CIAS	<i>Chinese Internet Addiction Scale</i>
CIDI-SF	<i>Composite International Diagnostic Interview, short form</i>
CIUS	<i>Compulsive Internet Use Scale</i>
COMETES	Communauté de mentorat entre étudiants des programmes de recherche en sciences de la santé
CRAFT	<i>Substance abuse screening test</i>
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
EUPI-a	<i>Problematic Internet Use Scale</i>
FACE	<i>Fast Alcohol Consumption Evaluation questionnaire</i>
FRQSC	Fonds de recherche du Québec – Société et culture
IA	<i>Internet addiction</i>
IAT	<i>Internet Addiction Test</i>
IC	Intervalle de confiance
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IREQ	<i>The Internet-related Experience Questionnaire</i>
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
ITS	Infections transmises sexuellement
KBUI	<i>Internet Addiction Questionnaire</i>
NHLBI	<i>National Heart, Lung, and Blood Institute</i>
NIDA	<i>National Institute on Drug Abuse</i>
NIH	<i>National Institute of Health</i>
OMS	Organisation mondiale de la Santé
OR	<i>Odds ratio</i>
PIU	<i>Problematic Internet Use</i>
PIUDT	<i>Problematic Internet Use Diagnostic Test</i>
PIUS-a	<i>Problematic Internet Use Scale</i>

PRISMA	<i>Preferred Reporting Items of Systematic Reviews and Meta-analyses</i>
QA	<i>Quality assessment</i>
RC	Rapport de cote
SES	<i>Socioeconomic status</i>
SPQ	<i>The Shorter PROMIS Questionnaire</i>
T0	Temps zéro de la collecte des données de CyberJEUnes
T1	Temps un de la collecte des données de CyberJEUnes
TDAH	Trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité
UPI	Utilisation problématique d'Internet
VIF	<i>Variance inflation factor</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
YDQ	<i>Young Diagnostic Questionnaire</i>

REMERCIEMENTS

D'abord, je remercie les professeures Julie Loslier et Magali Dufour, mes directrices de recherche, pour leur accompagnement et leurs conseils précieux apportés tout au long de mon cheminement à la maîtrise. Aussi, je souligne leur enthousiasme et leur engagement tout au long de mon projet, facilitant mes apprentissages et ma progression. Également, je remercie ma mentore, la professeure Maryse Guay pour son soutien continu tout au long de mon parcours de résidence en santé publique et médecine préventive, ainsi que pour sa capacité à me faire cheminer grâce à des conseils efficaces et constructifs.

Ensuite, je remercie l'équipe du projet CyberJEUnes, grâce à qui j'ai pu étudier ma question de recherche. Je les remercie également pour leur participation à la révision de l'article scientifique portant sur les résultats de mon projet. Concernant l'article sur la recension des écrits, je remercie le professeur David-Martin Milot pour sa contribution, son intérêt et sa motivation, et Gabrielle St-Arnaud pour son aide minutieuse et attentionnée. Je souhaite également remercier l'Institut universitaire sur les dépendances pour leur soutien financier à la rédaction d'un article scientifique.

Enfin, je remercie ma famille pour son support précieux tout au long de mes études. Je remercie Monsieur Djamal Berbiche pour ses nombreux conseils lors de la réalisation des analyses statistiques. Je remercie Mme Pascale Côté et Mme Nathalie St-Jacques pour leur aide lors de la recherche documentaire. Je remercie les étudiantes de la Communauté de mentorat entre étudiants des programmes de recherche en sciences de la santé (COMETES) pour leur aide à la préparation de mes séminaires de recherche. Finalement, plusieurs autres personnes, notamment, mes collègues résidents en santé publique et médecine préventive, m'ont apporté un soutien durant mon parcours et je les remercie pour la bonne humeur et la simplicité avec lesquelles elles m'ont apporté cette aide.

INTRODUCTION

L'utilisation problématique d'Internet (UPI) est une problématique sanitaire et sociale d'importance en émergence, particulièrement chez les jeunes. Les conséquences sur la santé sont nombreuses et touchent autant la santé physique, que la santé psychosociale et psychologique (Kuss, Griffiths, Karila et Billieux, 2014). Alors que les technologies de l'information et les innovations en lien avec Internet sont en évolution rapide depuis les dernières années, la recherche s'intéresse de plus en plus à ce phénomène.

Avant l'émergence de ce nouveau « comportement à risque » qu'est l'utilisation d'Internet, de nombreux autres comportements à risque chez les jeunes étaient source de préoccupations. Parmi ceux-ci figuraient la consommation d'alcool et la consommation de cannabis. En effet, la consommation de substances psychoactives est une préoccupation de santé publique depuis plusieurs décennies et demeure une préoccupation de nos jours malgré les efforts de prévention. Par conséquent, en 2019, il devient primordial de prendre en compte l'ensemble des comportements à risque, en incluant la consommation de substances psychoactives et l'UPI, afin d'établir le portrait des comportements à risque chez les jeunes. De plus, comme plusieurs facteurs culturels et environnementaux influencent significativement les comportements (Lopez-Fernandez, 2015), il importe de mieux saisir le lien entre l'UPI et ces autres comportements à risque chez les jeunes Québécois. En effet, une meilleure compréhension de ce phénomène permettrait de mieux identifier les jeunes à risque et ainsi de mieux cibler les interventions pour prévenir les conséquences sur la santé.

Dans ce mémoire, le premier chapitre sera consacré à détailler la problématique. Ensuite, le deuxième chapitre consistera en une revue systématique des écrits sous la forme d'un article scientifique soumis. Dans un troisième chapitre, un article scientifique également soumis présentera les résultats de l'étude ayant fait l'objet du présent projet de maîtrise. Le quatrième chapitre sera consacré à la discussion des résultats de façon globale. Enfin, les retombées du projet de maîtrise seront présentées.

PROBLÉMATIQUE

UTILISATION D'INTERNET DANS LE CONTEXTE QUÉBÉCOIS

L'utilisation d'Internet est omniprésente dans la vie des Québécois. En 2018, 92 % des foyers québécois étaient connectés à Internet, ce qui représente une augmentation de plus de 15 % par rapport à dix ans auparavant (Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations (CEFRIO), 2019). De plus, 84 % des Québécois utilisaient Internet à au moins une reprise à chaque jour en 2018 (CEFRIO, 2019). Les jeunes d'aujourd'hui ont grandi avec l'omniprésence d'Internet. Au Canada en 2015, les 15 à 24 ans utilisaient en moyenne les technologies 1,2 heure par jour pour leurs loisirs, ce qui est deux fois plus que tous les groupes d'âge réunis (Statistique Canada, 2019). Ainsi, un nombre important de jeunes passent de nombreuses heures sur les médias sociaux comme Facebook, Twitter, Instagram, ou à jouer à des jeux en ligne (Dufour et al., 2016).

Jalons de l'histoire

Pour mieux comprendre la recherche dans le domaine de l'utilisation d'Internet, les jalons de l'histoire sont intéressants à explorer. En effet, Internet est seulement devenu accessible à tous en 1990 (Jones, 2003) et l'évolution des différentes applications disponibles s'est faite rapidement, engendrant ainsi un décalage en termes de données scientifiques. Par ailleurs, il est intéressant de rappeler que le premier téléphone intelligent avec écran tactile (iPhone) est arrivé seulement en 2007 (Boyle, Walker-Hodge, Rawlinson et Simms, 2018). De plus, alors que la sortie de la tablette électronique « iPad » ne remonte qu'à 2010, seulement trois ans plus tard, plus de 10 000 jeunes Québécois utilisaient le iPad en classe (Karsenti et Fiévez, 2013). Parallèlement à ce développement technologique, des milliers d'applications ont rapidement vu le jour. Ainsi, les médias sociaux ont connu un essor phénoménal au cours des quinze dernières années. En effet, Facebook est apparu en 2004, Twitter en 2006 et Instagram en 2010. En 2013, Facebook avait plus d'un milliard d'utilisateurs (Harvey, 2014). En 2017, dans une enquête québécoise, 66 % des 12-15 ans, 80 % des 16-18 ans et 80 % des 19-25 ans avaient rapporté aller sur des sites de réseaux sociaux lors d'une journée de semaine typique (CEFRIO, 2017).

Les jeux en ligne aussi ont connu une énorme croissance et sont de plus en plus diversifiés. Alors que *World of Warcraft* a été développé en 2004 (Hern, 2018), *League of Legends* est apparu en 2009 et avait près de 27 millions de joueurs quotidiennement en 2014 (Pereira, 2014). Le plus récent jeu, *Fortnite*, est né en 2017 et a plus de 200 millions de joueurs (Stuart, 2018). Bien qu'il existe une grande variété de jeux, ce sont d'abord les jeux en ligne et plus particulièrement les jeux massivement multijoueurs qui ont d'abord préoccupé la communauté scientifique. En effet, ce type de jeu en ligne évolue en continu, peu importe le nombre de joueurs actifs, et les joueurs y incarnent des personnages qui sont en interaction entre eux pour réaliser des défis (Pontes et Griffiths, 2014; Zhang et al., 2017). En 2017, dans une enquête québécoise, 56 % des 12-15 ans, 40 % des 16-18 ans et 27 % des 19-25 ans rapportaient jouer à des jeux en ligne lors d'une journée de semaine typique, alors que ces proportions augmentaient de deux à quatre pour cent pour une journée de fin de semaine (CEFRIQ, 2017).

Avantages et conséquences sur la santé de l'utilisation d'Internet

L'utilisation d'Internet comporte des avantages indéniables dans la société d'aujourd'hui, que ce soit pour avoir un accès rapide à l'information, favoriser les échanges à distance, organiser des événements ou se divertir (Anderson et Jiang, 2018). Or, l'utilisation d'Internet comporte aussi des risques pour la santé lorsqu'elle atteint un certain seuil (Biron et Bourassa-Dansereau, 2012). Notamment, un plus grand nombre d'heures passées sur Internet a été associé à des problèmes de sommeil (manque de sommeil, difficulté à s'endormir ou hypersomnie diurne) (Mireku et al., 2019; Twenge, Hisler et Krizan, 2018), à des problèmes de vision (Bener et al., 2011), à des difficultés scolaires (Kuss et al., 2014), à l'obésité et à un manque d'activité physique (Carson et al., 2016). Le temps d'écran a aussi été associé à la dépression et à l'anxiété chez les jeunes Canadiens (Maras et al., 2015). Bien que tous les groupes d'âge puissent avoir des méfaits suite à leur utilisation d'Internet, les jeunes (10 à 25 ans) semblent particulièrement à risque (Kuss et al., 2014; Sawyer, Azzopardi, Wickremarathne et Patton, 2018). En effet, l'adolescence est une période importante pour le développement physique, cognitif, social et émotionnel (Catalano et al., 2012; Patton et al., 2012). Il s'agit d'une période d'exploration où plusieurs comportements potentiellement à risque, comme la consommation d'alcool et de drogues

ou les comportements sexuels, débutent (Patton et al., 2012). Enfin, c'est aussi une période où les comportements adoptés auront une influence sur toute la vie d'une personne, c'est-à-dire que les comportements adoptés à cet âge sont prédictifs des comportements qui seront aussi adoptés à l'âge adulte (Lansford et Banati, 2018).

DE L'UTILISATION D'INTERNET À LA DÉPENDANCE

Les conséquences sanitaires liées à l'utilisation d'Internet suivent un continuum pouvant mener à de la dépendance. En effet, la perte de contrôle liée à l'utilisation d'Internet, l'obsession et la poursuite de l'activité malgré la présence de conséquences significatives pour l'utilisateur ont été documentées (Young, 1998a). Conséquemment, le concept d'UPI (aussi nommée Cyberdépendance ou dépendance à Internet) a vu le jour (Spada, 2014). Dans ce mémoire, l'expression « UPI » a été retenue pour décrire le phénomène. Le champ de recherche concernant l'utilisation d'Internet étant assez récent et en constante évolution, il n'existe pas encore de critères diagnostiques officiels pour évaluer la présence d'une UPI. Toutefois, la définition de l'UPI faisant le plus consensus indique qu'il s'agit d'une utilisation d'Internet de nature risquée, excessive ou impulsive entraînant des conséquences sur le fonctionnement et une souffrance cliniquement significative (Jelenchick, Hawk et Moreno, 2016; Van Rooij et al., 2014). Si le diagnostic d'UPI prend en compte l'ensemble des applications, d'autres diagnostics spécifiques à une application en particulier (jeux ou réseaux sociaux) ont vu le jour. En 2018, le diagnostic de trouble du jeu vidéo a été le premier diagnostic officiel ajouté à la classification internationale des maladies (Organisation mondiale de la Santé (OMS), 2019).

Développement de questionnaires de mesure

Pour pouvoir mieux étudier l'UPI, des auteurs ont développé des questionnaires qui incluent des questions sur une utilisation d'Internet de nature compulsive, des symptômes de sevrage, des conséquences sur la santé et des symptômes négatifs associés à l'utilisation (Laconi, Rodgers et Chabrol, 2014; Lortie et Guitton, 2013). Par ailleurs, d'autres auteurs proposent de mesurer le concept d'UPI via l'intensité d'utilisation d'Internet selon une mesure de temps d'utilisation moyenne par jour ou par semaine (Twenge et al., 2018). Les études menées auprès des jeunes ont démontré que ces deux types de mesure de l'UPI sont

associés entre eux. En effet, plus le temps passé sur Internet est grand, plus les jeunes présentent un risque élevé d'avoir une UPI (Choi et al., 2009; Fisoun, Floros, Siomos, Geroukalis et Navridis, 2012; Lee, Han, Kim et Renshaw, 2013; Muñoz-Miralles et al., 2016; Secades-Villa et al., 2014; Yen, Ko, Yen, Chen et Chen, 2009).

Prévalence de l'UPI

Selon les études, la prévalence de l'UPI chez les adolescents varie de 0,8 % en Italie (Poli et Agrimi, 2012) à 26,7 % à Hong Kong (Kuss et al., 2014; Yu et Shek, 2013). En général, les prévalences sont plus élevées dans les pays asiatiques (Kuss et al., 2014). Au Québec, dans une étude réalisée chez près de 4000 jeunes de troisième à cinquième secondaire, 1,45 % des filles et 1,16 % des garçons présentaient une UPI (Dufour et al., 2017). De plus, ce sont 17,31 % des filles et 19,65 % des garçons qui atteignaient le seuil « à risque » d'avoir des problèmes associés à l'utilisation d'Internet (Dufour et al., 2017). De leur côté, les jeunes Québécois dont l'UPI avait requis une prise en charge dans les centres de réadaptation en dépendance étaient majoritairement des garçons (93,8 %) et passaient en moyenne 55,8 heures par semaine sur Internet (Dufour, Gagnon, Nadeau, Légaré et Laverdière, 2019).

CONSOMMATION D'ALCOOL ET DE CANNABIS CHEZ LES JEUNES

Avec ce portrait inquiétant de l'utilisation d'Internet chez les jeunes et en raison des nombreuses conséquences sur la santé qui y sont associées, l'UPI est un enjeu de santé publique en émergence d'importance (*American Psychiatric Association (APA)*, 2013). Cet enjeu s'ajoute aux nombreux comportements à risque chez les adolescents, tels que la consommation de substances psychoactives. Chez les jeunes Québécois, l'alcool et le cannabis sont les deux substances les plus consommées (Traoré et al., 2018). Les adolescents sont particulièrement à risque d'adopter des comportements nuisibles pour leur santé notamment en raison de leur capacité de raisonnement en développement (Gagnon et Rochefort, 2010). De même, ils présentent certaines difficultés à évaluer les conséquences à court et long terme de leurs comportements, en plus d'avoir un sentiment d'invulnérabilité, un besoin de recherche de sensations fortes, et un besoin d'établir leur indépendance (Gagnon et Rochefort, 2010). Les conséquences de la consommation de substances

psychoactives chez les jeunes touchent la santé physique (par exemple, effets cognitifs sur la mémoire et l'attention, comportements sexuels à risque avec infections transmises sexuellement (ITS) et grossesses non planifiées, traumatismes routiers, intoxication pouvant aller jusqu'au décès), la santé psychologique (anxiété et dépression) et la santé psychosociale (difficulté scolaire, délinquance et violence) (Gagnon et Rochefort, 2010).

Au Québec, chez les élèves du secondaire, la proportion de jeunes qui rapportaient avoir consommé de l'alcool dans la dernière année est passée de 59,7 % en 2010-2011 à 52,6 % en 2016-2017 (Traoré et al., 2018). La proportion d'élèves du secondaire ayant rapporté une consommation excessive d'alcool, soit cinq consommations ou plus dans une même occasion, à au moins une reprise dans la dernière année, est quant à elle passée de 41,1 % en 2010-2011 à 34,3 % en 2016-2017 (Traoré et al., 2018). Enfin, la proportion de jeunes ayant rapporté avoir consommé du cannabis dans la dernière année est passée de 24,9 % en 2010-2011 à 18,2 % en 2016-2017 (Traoré et al., 2018). Les garçons sont proportionnellement plus nombreux que les filles à rapporter l'ensemble de ces comportements (Traoré et al., 2018). De façon attendue, la consommation augmente selon le niveau scolaire (Traoré et al., 2018). Par ailleurs, bien que plusieurs comportements de consommation soient en diminution au Québec, les proportions de jeunes consommant demeurent importantes et préoccupantes étant donné les impacts sur la santé de la consommation de substances à ces âges.

ASSOCIATION ENTRE L'UPI ET LA CONSOMMATION D'ALCOOL ET DE CANNABIS

La concomitance souvent observée de comportements à risque chez les jeunes justifie la pertinence de se questionner sur le lien entre l'utilisation d'Internet et la consommation de substances chez les jeunes (Holden, 2001; Suissa, Tisseron, Biron, Millerand et Thoër, 2017). À cet égard, deux hypothèses s'opposent. D'un côté, la *National Institute on Drug Abuse* (NIDA) et le Centre québécois de lutte aux dépendances ont déjà proposé l'hypothèse que l'utilisation intensive d'Internet observée chez les jeunes (médias sociaux, jeux vidéo) pourrait en partie expliquer la diminution de consommation de cannabis et d'alcool remarquée chez les jeunes en Amérique du Nord (Audet, 2017; Richtel, 2017;

Traoré et al., 2014, 2018). En effet, il est possible que plus le temps passé en ligne est grand, moins les contacts hors ligne sont nombreux, réduisant ainsi les occasions de s'initier aux substances (Li, Chang et Chiou, 2017). Aussi, il est plausible de penser que la stimulation des circuits dopaminergiques attribuable à l'utilisation d'Internet diminue le besoin des jeunes de se tourner vers les substances psychoactives pour activer ces circuits. En effet, plusieurs études ont remarqué des similarités dans les modifications de l'activité cérébrale secondaire aux jeux vidéo en ligne et à la consommation de substances psychoactives (Han, Kim, Lee, Min et Renshaw, 2010; Kuss et Griffiths, 2012).

À l'inverse de l'hypothèse de la NIDA, le modèle des comportements à risque de Jessor (1987, 1991) stipule plutôt que la présence d'un comportement à risque met un jeune à risque d'adopter un deuxième comportement nuisible. En effet, les jeunes qui adoptent ces comportements accumuleraient un ensemble de facteurs de vulnérabilité et seraient plus à risque d'adopter plusieurs comportements nuisibles à leur santé physique, psychologique et psychosociale. De plus, plusieurs facteurs associés à l'UPI et à la consommation de substances psychoactives chez les jeunes sont les mêmes, comme l'anxiété, la dépression, l'impulsivité et les difficultés scolaires (Gagnon et Rochefort, 2010; Ha et al., 2007; Ho et al., 2014; Lee et al., 2013; Metin et al., 2015). Bref, alors que deux hypothèses s'opposent quant à la direction de l'association entre l'UPI et la consommation de substances psychoactives, il est primordial de consulter en profondeur la littérature afin de mieux comprendre les liens entre ces comportements.

ARTICLE 1 — RECENSION DES ÉCRITS

Avant-propos : Cet article de recension, inséré dans le mémoire dans sa forme manuscrite, présente l'état des connaissances sur l'association entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis. Cet article a été soumis à la revue *Addictive Behaviors*.

L'étudiante-chercheuse a d'abord développé la stratégie de recherche avec l'aide des directrices de recherche et de Madame Nathalie St-Jacques, bibliothécaire à l'Université de Sherbrooke. L'étudiante a été l'instigatrice de l'ensemble des étapes de la revue systématique, de la rédaction de la méthodologie, en passant par la sélection des articles, l'extraction des données et jusqu'à la rédaction de la discussion. Les coauteurs ont participé à différentes étapes, notamment pour réaliser l'évaluation interjuge de la qualité des articles inclus et pour réviser l'article scientifique une fois la première version écrite par l'étudiante-chercheuse en anglais. Une vérification des procédures d'extraction a été faite par Monsieur Djamel Berbiche, statisticien à l'Université de Sherbrooke. Un service de révision linguistique a finalement été utilisé pour réviser la qualité de la langue. La version définitive a enfin été acceptée par l'ensemble des auteurs et soumise à la revue.

L'utilisation problématique d'Internet est-elle associée à la consommation d'alcool et de cannabis chez les jeunes ? Une revue systématique

Is problematic Internet use associated with alcohol and cannabis use among youth? A systematic review

Auteurs de l'article : Stéphanie Lanthier-Labonté, Magali Dufour, David-Martin Milot et Julie Loslier

Statut de l'article : soumis dans la revue *Addictive Behaviors* le 29 mai 2019 (preuve de soumission : voir annexe A)

RÉSUMÉ

Contexte : L'utilisation problématique d'Internet (UPI) est un important enjeu de santé publique en émergence. Chez les jeunes, l'association entre l'UPI et d'autres comportements à risque a besoin d'être définie. L'objectif de cette revue systématique est d'explorer l'association entre l'utilisation d'Internet et la consommation de substances psychoactives (alcool et cannabis) chez les jeunes. **Méthode :** Les études empiriques qui remplissaient les critères d'inclusion ont été choisies à partir de bases de données importantes et ont ensuite été examinées. Une évaluation de la qualité et une synthèse narrative ont été réalisées. Quarante-trois articles ont été sélectionnés. **Synthèse :** Une majorité des études a trouvé une association positive entre l'UPI et la consommation d'alcool, ainsi qu'entre l'UPI et la consommation de cannabis. La grande hétérogénéité dans les mesures de la consommation d'alcool et de cannabis a été un défi pour réaliser la synthèse. **Conclusion :** Les études actuelles ne permettent pas de déterminer si l'UPI est associée ou non à la consommation d'alcool et de cannabis chez les jeunes. Les programmes de prévention des comportements à risque chez les jeunes devraient intégrer l'UPI, qui est un important problème de santé publique émergent. D'autres études sont nécessaires pour étudier l'impact longitudinal de l'utilisation d'Internet sur la consommation de substances chez les jeunes. Les mesures validées pour mesurer la consommation d'alcool et de cannabis chez les jeunes devraient être utilisées plus systématiquement et cela aiderait certainement les futures synthèses des écrits.

ABSTRACT

Background: Problematic Internet use (PIU) is an important emerging public health problem. Among youth, the link between PIU and other risky behaviors needs to be defined. The objective of this systematic review is to explore the association between Internet use and substance use (alcohol, cannabis) among youth. **Methods:** Empirical studies meeting inclusion criteria were chosen from important databases and then reviewed. Quality assessment and narrative synthesis were executed. Forty-three studies were eligible. **Synthesis:** A majority of studies found a positive association between PIU and alcohol use, as well as between PIU and cannabis use. High heterogeneity in the assessment of alcohol and cannabis use made the synthesis a great challenge. **Conclusions:** Current

studies do not allow us to determine whether or not PIU and cannabis and alcohol use are linked. Prevention programs for youth addressing risky behavior should include PIU, an important emerging public health problem. Further studies are needed to assess the longitudinal impact of Internet use on substance use among youth. Validated measures for alcohol and cannabis use among youth should be more consistently used and this would certainly help future knowledge syntheses.

Keywords: Problematic Internet use, alcohol, cannabis, marijuana, youth, systematic review

Highlights:

- Problematic Internet use is potentially associated with alcohol use.
- Problematic Internet use is potentially associated with cannabis use.
- More longitudinal studies are needed to better understand the inter-influence.
- Heterogeneity between studies makes the synthesis a challenge.
- Validated measures for alcohol and cannabis use should be more consistently used.

1. INTRODUCTION

Since the 1990's, the Internet has gained importance in lives of youth and its intensive use adds to the list of classic risky behaviors such as alcohol and cannabis use. The average time spent on the Internet is increasing and it impacts health in various ways: sleep disorders, obesity, academic difficulties and vision problems (Hale et Guan, 2015; D. J. Kuss et al., 2014). Problematic Internet use (PIU) prevalence is between 0.8% (Poli et Agrimi, 2012) and 26.7% around the world, with a high heterogeneity between instruments (Dufour et al., 2016; D. J. Kuss et al., 2014; Yu et Shek, 2013).

The severity of PIU can be assessed in two ways: (1) on a time scale presenting the duration of use and (2) with a validated questionnaire measuring consequences (e.g. conflicts) and symptoms (e.g. mood modification, withdrawal) of the problematic use (Busch, Manders et de Leeuw, 2013; de Leeuw, de Bruijn, de Weert-van Oene et Schrijvers, 2010; Laconi et al., 2014). There is no standardized designation of PIU and

therefore, many synonyms are used in the literature such as Internet addiction, compulsive use, pathological Internet use and heavy Internet use. PIU can be defined as an excessive and impulsive Internet use that impacts health or impairs everyday life (Jelenchick et al., 2016). Furthermore, PIU is a phenomenon distinct from the problematic use of social media and from gaming disorder as they affect different populations (Schou Andreassen et al., 2016; Spilková, Chomynová et Csémy, 2017).

While concerns for PIU have been increasingly observed recently, the prevalence of risky behaviors such as alcohol and cannabis consumption have been decreasing in many countries. For example, in the world, the prevalence of binge drinking (at least five standard drinks in one occasion in the last month) among 15-19 year-olds dropped from 17.1% in 2000 to 13.6% in 2016 (WHO, 2018). In Canada and the United States, the prevalence of cannabis use among youth in the last year diminished (Eaton et al., 2012; Traoré et al., 2018). Despite this decrease, some young people still engage in risky substance use behaviours. Indeed, a “higher intensity” group is defined by youth who use the substance more frequently or in larger quantities, or by youth who are at high risk of addiction. The National Institute on Drug Abuse (NIDA) propose that Internet use could explain, at least in part, these recent downward trends in youth alcohol and cannabis consumption in North America (Richtel, 2017). A number of hypotheses could explain the links between a reduced consumption of alcohol and cannabis and increased Internet use. For instance, PIU may decrease offline social interactions and therefore diminish the number of occasions to use psychoactive substances (Li et al., 2017). Another hypothesis is that Internet applications stimulate the dopaminergic circuit of the brain of their users, therefore diminishing the need to try new psychoactive substances. Some studies found similarities in the modification of cerebral activity due to videogame playing and substance addiction (Han et al., 2010; Daria J. Kuss et Griffiths, 2012) which support this hypothesis. On the other hand, according to the Jessor (1987, 1991) model on risky behavior among youth, presenting one risky behavior is a risk factor for presenting another risky behavior: drinking alcohol makes you more at risk to try cannabis. Besides, many risk factors of substance use among youth have also been associated with PIU: sex, age, school dropout, impulsivity, depression, anxiety, having friends who drink and consuming another drug

(Gagnon et Rochefort, 2010; Ha et al., 2007; Ho et al., 2014; D. J. Kuss et al., 2014; Y. S. Lee et al., 2013a). Furthermore, the results of a meta-analysis based on three cross-sectional studies showed a potential link between Internet use and alcohol consumption (Ho et al., 2014). However, the three studies included were performed with populations of different ages and published before June 2012, while the number of publications on PIU only increased in the last few years. As for cannabis, to our knowledge, no literature review has examined the relationship between PIU and cannabis use.

While public health is concerned about both cannabis use, alcohol use and, more recently, PIU, it is becoming important to take a look at the possible links between these three risky behaviours. A better understanding of the associations between these risk behaviours would help target intervention and prevention objectives for vulnerable youth population. To do this, a systematic literature review was conducted to examine the relationship between PIU and substance (alcohol and cannabis) use.

2. METHODS

The methodology guidelines for performing a systematic review were followed (Dagenais, Martin et Renaud, 2013; Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman et PRISMA Group, 2009; Stroup et al., 2000). The steps were 1) research question identification; 2) inclusion and exclusion criteria definition; 3) literature search; 4) appraisal of the quality; 5) data extraction and 6) data analysis using a narrative synthesis (Popay et al., 2006; Ryan et Cochrane Consumers and Communication Review Group, 2013).

Two databases (PsycINFO and MEDLINE) were searched from inception to December 31, 2018. The search was conducted by the first author after a consultation with the research team and a librarian researcher. The keyword strategy used the Boolean operator N (Table 1). References from selected papers were also searched. In an effort to search grey literature, public health institutional websites from countries recognised as experts in behavioral addiction (Canada, United States, France, Sweden and Australia) were searched, as well as provincial public health institutional websites from Ontario, Quebec and British Columbia in Canada, without new findings. Finally, Google scholar was searched using a more restrictive research strategy, only in titles (n=105).

Table 1.
Search strategy.

Internet use	Substance use	Youth
(compulsive OR pathologic* OR excessive OR addict* OR problem* OR disorder* OR depend* OR use* OR utiliz* OR gam*) N2 internet) OR (cyberdepen* OR "cyber depend*" OR cyberdisorder OR "cyber disorder*")	(drug* OR substance* OR psychotrop* OR alcohol OR marijuana OR cannabis) N1 (drinking OR use OR misuse OR abuse OR addict* OR disorder* OR depend*) OR "binge drinking"	"Adolesc*" OR "youth" OR "high school" OR "student*"

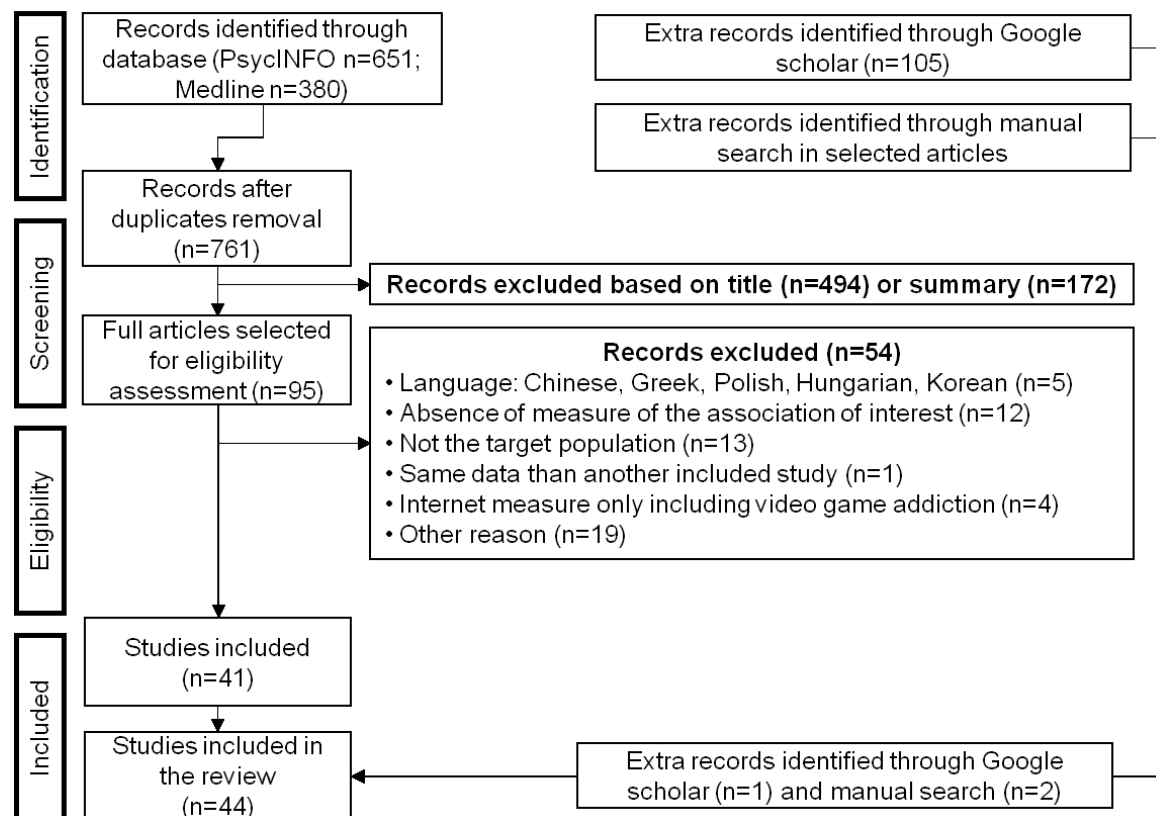
2.1 Inclusion and exclusion criteria

Empirical studies that examined the association between PIU and alcohol or cannabis use, were included. These studies needed to 1) predominantly include young people between 12 and 25 years of age, or have a possibility to extract data from this subgroup, 2) measure global Internet use (not only a specific application) either with a duration scale or with a questionnaire such as the Internet Addiction Test (Young, 1998a), 3) measure alcohol or cannabis use isolated from other drugs, 4) measure an association between Internet use and alcohol or cannabis use, and 5) be written in English, French or Spanish.

2.2 Selection of articles

The articles were pulled into Zotero bibliographic management software to eliminate the duplicates (Roy Rosenzweig Center for History and New Media, 2016). First, 666 articles were rejected based on the summary or title, while 95 were chosen for a detailed screening (Figure 1). Five articles were rejected based on the language (Gyepesi, Elekes, Domokos et Demetrovics, 2013; June, Sohn, So, Yi et Park, 2007; Taranto, Goracci, Bolognesi, Borghini et Fagiolini, 2015; Tsouvelas et Giotakos, 2011; F. Zhang, Yang, Zhang, Xiong et Chen, 2015). In total, 44 articles measuring the association between Internet and alcohol were selected, and 10 of them also measured the association with cannabis. Two articles used the same data (Y. S. Lee et al., 2013a; Sung, Lee, Noh, Park et Ahn, 2013) but different variables: in the flow chart, they count for two articles, but were considered as one study for the results.

Figure 1.
Flow chart of search.



2.3 Data extraction

The following information was extracted by the first author and recorded in a standardized Microsoft Excel table: 1) publication details; 2) data collection information (year, setting, representativeness, proportion of gender, age interval and average); 3) measurement of Internet use 4) prevalence of the PIU “higher intensity” within the user group; 5) measurement of substance use; 6) prevalence of substance use within the “higher intensity” group and 7) measurement of association between Internet use and the outcome of interest, including the type of statistical model and the number and nature of cofounders included in multivariate models. The data extraction was double-checked retrospectively by a research assistant.

When available, effect size was extracted from the article. When not available and possible, it was calculated. Mean group difference indices were calculated in respect to d of Cohen while h indices were calculated for differences between proportion (very small: >0 to <0.2 , small: ≥ 0.2 to <0.5 , medium: ≥ 0.5 to <0.8 and large ≥ 0.8) (Cohen, 1988, 1992). Other indices of the strength of association including the w (chi-square for goodness of fit and contingency), Pearson r and the beta in linear regression models, used those cut-off: very small: >0 to <0.1 , small: ≥ 0.1 to <0.3 , medium: ≥ 0.3 to <0.5 and large ≥ 0.5 (Cohen, 1988; Ferguson, 2009). Finally, odds ratios (OR) were considered very small: >0 to <1.5 , small: ≥ 1.5 to <2 , medium: ≥ 2 to <3 and large ≥ 3 (Sullivan et Feinn, 2012). These effect sizes should not be applied rigidly for clinical interpretation but are useful to compare studies (Cohen, 1992).

2.4 Quality assessment

The “Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies” was used (NHLBI, NIH et U.S. Department of Health and Human Services, 2014). Half of the articles ($n=22$) were assessed by both the first and third authors. After a good inter-coder agreement (86%), the quality assessment was completed by the first author. Articles were rated of "good," "fair," or "poor" quality according to a global judgment based on the 14 questions (Table 2). Four questions were always non applicable to cross-sectional studies (6, 7, 10 and 13). For the 8th criteria, a dichotomised PIU measurement was considered of good quality if the cut-off used was validated. For the 14th criteria, one model controlling for pertinent confounding variables was sufficient. The confounders that needed to be minimally included were sex if not stratified, age if not in the same range (mean ± 1 year), and a third confounder (e.g. academic success or peer influence).

A good quality article had a smaller risk of bias and results were considered valid. A fair quality article may have had some bias but not to the point to entirely invalidate the results. A poor quality article either had biased results or misreported some essential elements, such as the Internet or the substance use assessment. Finally, quality was assessed specifically for the association between Internet and substance use, sometimes disadvantaging studies in which it was not the main objective.

Table 2.
Checklist criteria, from the U.S. Department of Health & Human Services.

Criteria	
1.	Research objective
2.	Study population
3.	Participation rate $\geq 50\%$
4.	Recruitment
5.	Sample size
6.	Exposure before outcome
7.	Timeframe
8.	Levels of exposures
9.	Exposure measurement
10.	Exposure assessment in time
11.	Outcome measurement
12.	Blindness
13.	Loss to follow-up $\leq 20\%$
14.	Confounding

2.5 Data analysis

Given the high heterogeneity of alcohol and cannabis use measurements, a narrative synthesis was appropriate in this study (Popay et al., 2006; Ryan and al., 2013). The narrative synthesis consisted in observing the direction and the strength of the association between PIU and substance use according to the type of assessment both for PIU and for substance use. The age of the participants and the continent and the year of data collection were also considered to see their influence on the results. Regarding the analysis of the nature of the association, Bradford Hill (1971) criteria were useful to evaluate causality between two variables. The most important criteria considered were temporality, strength of the association, gradient, plausibility and the consistence between studies (Gordis, 2014).

3. RESULTS AND DISCUSSION

As proposed in the guide of the narrative synthesis followed, the results and discussion are both integrated in this section (Popay et al., 2006).

3.1 Studies description

On a total of 43 studies, two longitudinal (4.7%) and 41 cross-sectional studies (95.3%) investigated the association between Internet and alcohol use, with 12 of the cross-sectional studies also investigating the association between Internet and cannabis use (27.9%) (Table 3). Most publications were from Europe (41.9%) and Asia (34.9%), while some were from North America (18.6%) and North Africa (4.7%). The years of data collection ranged from 2000 to 2015, with more than half of the studies (57.7%) published after 2010 (creation of iPad, Instagram). Fifteen studies did not report the year of data collection (34.9%). Sample size ranged from 129 to 100,050 people, with around one-third under 1000 (37.2%). Nearly half had representative sample according to the author of the methods used (44.2%). Enrollment was mainly school-based (83.7%). In one article, the extraction from the statistical model could not be done and therefore, the denominator for proportions in section 3.2 is 42 instead of 43 and is 11 for section 3.3.

Table 3.
Descriptive characteristics of selected articles (N=43).

	Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
						Time	IA scale	
Prospective cohort studies								
1.	Chiao et al. 2014, Taiwan (T0: 2000; T1: 2004)	1,468 10 th graders (T0: aged M=16; T1: aged M=20), N-R, men: 49.1%	Daily length of time on the Internet (>1h: 16.4%; 30 min-1h: 24.9%; <30 min: 58.7%)	Frequency of alcohol drinking in the last month: Heavy drinker (≥ 3 : 74.1%); light drinker (1-2: 21.7%); abstinent (4.2%)	Multinomial logit models (>1h compared to <30 min and heavy compared to light drinker) adjusted for Internet café frequentation, Internet use for non-school work, sex, peer influences, first sex at 15 or younger, class ranking, self-esteem, pubertal onset, parental college degree, family cohesion, interaction between sex and Internet café frequentation. (i) Model 1 (4): AOR=2.09, 95% CI 1.10-3.99 (ii) Model 2 (5): AOR=1.86, 95% CI 0.97-3.59, NS (iii) Model 3 (11): AOR=2.04, 95% CI 1.04-4.00	+ (M)		Good (5, 10, 13)
2.	Lee and Lee, 2017, South Korea (T0: 2003; T1: 2008)	1,804 middle school students (T0: aged M=15; T1: aged M=20), R, men: 54.1%	Daily length of time on the Internet (≥ 2 h: 45.9%; <2h: 54.1%)	Frequency of alcohol drinking: Heavy drinking (≥ 2 times each month: 35.6%); abstinent and light drinking (once a month or less: 64.4%)	Multivariate logistic regression models adjusted for Internet café frequentation, Internet use for addictive content, sex, peer influence, sexual experience, class ranking and self-esteem (i) Model 1 (3): AOR=1.03, 95% CI 0.84-1.25, NS (ii) Model 2 (4): AOR=1.01, 95% CI 0.83-1.24, NS (iii) Model 3 (7): AOR=0.99, 95% CI 0.81-1.22, NS	NS		Fair (3, 5, 8, 10, 13)
Cross-sectional studies								
3.	Berchtold, Akre, Barrense-Dias, Zimmermann et Suris, 2018, Switzerland (2012)	2,942 high school students, aged 13-15 (M=14.2), R, men: 49.4%	Daily length of time on the Internet (6 categories) (M=2.24h, SE=1.75) (>3.5h- \leq 4.5h: 8.8% and >4.5h: 13.1%)	Alcohol misuse: \geq one episode of drunkenness in the last month (yes: 10.5%)	Bivariate chi-square model 6x2, $p < 0.001$ and $w = 0.139$; 2x2 comparisons: reference: 1.5h- \leq 2.5h compared to >3.5h- \leq 4.5h: $p < 0.05$ and >4.5h: $p < 0.001$; $h = 0.318$	+ (S)		Fair (5, 14)
				Cannabis use in the last month (yes: 9.2%)	Bivariate chi-square model 6x2, $p < 0.001$ and $w = 0.106$; 2x2 comparisons: reference: >1.5h- \leq 2.5h compared to >3.5h- \leq 4.5h: $p < 0.05$ and >4.5h: $p < 0.01$; $h = 0.221$	+ (S)		
4.	Berkey et al.	4,427 girls from the	Hours per week on	Number of drinks per	Pearson correlation, $r = 0.086$, $p < 0.0001$	+ (VS)		Fair

	Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
						Time	IA scale	
	2008, USA (2001)	Growing Up Today Study in 50 states aged 14-21, N-R, men: 0.0%	the Internet, 7 categories, continuous variable	month in the last year (≥ 1 : 35%)				(3, 5, 11, 14)
5.	Busch, Manders et de Leeuw, 2013, Netherlands (2012)	2,425 high school students aged 11-18 (M=14.0), N-R, men: 45.0%	(A) CIUS ($\geq 3/4$: 4.0%) (B) Hours per week on the Internet (>14hours: 26.3%)	(I) Binge drinking (≥ 5 drinks in one occasion in the last month: 17.5%) (II) Recent Alcohol user (exact period ND) (yes: 25.1%) Recent cannabis use (yes: 7.1%)	Multivariate logistic regression models (7)† adjusted for sex, age, school, year of school, education level, ethnicity, SES A and I: AOR=1.79, 95% CI 1.02-3.12 B and I: AOR=1.46, 95% CI 1.13-1.89 A and II: AOR=1.69, 95% CI 0.99-2.86 B and II: AOR=1.68, 95% CI 1.32-2.13 Multivariate logistic regression models (7)† adjusted for sex, age, school, year of school, education level, ethnicity, SES (A) AOR=1.95, 95% CI 0.96-3.95 (B) AOR=1.40, 95% CI 0.98-2.00	+ (VS)	+ (S)	Good (5)
6.	Carballo et al. 2015, Spain (NR)	814 high school students, aged 13-17 (M=14.8, SD=0.88), R, men: 56.4%	Experiences Related to Internet Use: CERI (≥ 33 : 21.3%)	(I) Lifetime alcohol drinking (yes: 36.0%) (II) Binge drinking (≥ 5 drinks for men or ≥ 4 drinks for women in one occasion in the last month: 12.2%) Lifetime cannabis use (yes: 16.7%)	Chi-squared on proportions (I) OR=1.84, $\chi^2=17.39$, $p<0.05$ (II) OR=1.38, $\chi^2=1.51$, $p=0.22$ NS Chi-squared on proportions OR=1.11, $\chi^2=0.25$, $p=0.61$ NS		+ (S)	Fair (4, 14)
7.	Casiano et al. 2012, Canada (2000-2001)	9,137 adolescents from a general population survey, aged 12-19, R, men: 51.3%	Hours per week on Internet (>15h-20h: 4.49%; >20h: 8.86%) (continuous variable in models)	(I) Binge drinking (≥ 5 drinks in one occasion at least once a month in the last year: 13.6%) (II) CIDI-SF (alcohol dependence in the last year: 2.5%)	Multivariate logistic regression models (2) adjusted for sex et household income (I) AOR=0.90, 95% CI 0.86-0.95, $p<0.001$ (II) AOR=0.89, 95% CI 0.81-0.98, $p<0.05$	- (VS)		Good (5, 14)
8.	Castro-Calvo et al. 2016, Spain (2013 and 2014)	312 secondary school students aged 14-16 (M=14.8; SD=0.7), R,	IAT (recreational 20-49; at-risk 50-79: 23.3%; pathological	Lifetime alcohol drinking (yes: 59.4%)	t-test on mean IAT score differences, $t=4.579$, $p<0.001$, Cohen's $d=0.54$		+ (M)	Good (5, 14)

	Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
						Time	IA scale	
9.	Choi et al., 2009, South Korea (2006)	men: 49.0% 2,336 senior high school students, aged M=16.7; SD=1.0, R, men: 57.5%	users 80-100: 1.6% IAT (Not addicted <40: 43.8%, possibly addicted 40-69: 53.7% and addicted ≥70: 2.5%)	Alcohol drinking (period NR) (Yes: 19.5%)	Chi-squared on proportions 2x3: $\chi^2=7.8$, $p=0.02$; biggest contrast between addicted (32.1%) and possibly addicted (17.9%): $h=0.33$		+ (S)	Poor (11, 14)
10.	Choi et al., 2015, South Korea (NR)	463 college students (M=20.9; SD=3.1), N-R, men: 39.7%	IAT (M=34.14; SD=11.23)	AUDIT (M=13.34; SD=7.99)	Pearson correlation, $r=0.004$ NS (CI and p NR)		NS	Fair (3, 4, 5, 14)
11.	de Leeuw, de Bruijn, de Weert-van Oene et Schrijvers, 2010, Netherlands (2007)	475 secondary school students, aged 11-14, N-R, men: 40.8%	CIUS (M=1.64, SD=0.50)	Drinking score computed based on an average number of standard drinks per week (continuous variable) (M= 1.22, SD=2.97)	Independent <i>t</i> -test on the average drinking score Internet addict (20% CIUS superior scores): M=1.83, SD=3.00 compared to non-addict to Internet (20% CIUS inferior scores): M=1.00, SD=3.22; <i>t</i> -test NS		NS	Fair (5, 8, 11, 14)
12.	De Leo et Wulfert, 2013, USA (NR)	498 college students, aged 18-26 (M=19.2, SD NR), N-R, men: 46.4%	CIAS (M=40.05, SD=12.2)	Alcohol drinking frequency per week on a 7-point scale in the last year (M=2.87,SD=2.17)	Bivariate correlation: $r=-0.113$ NS		NS	Fair (4, 5, 11, 14)
13.	Ellouze et al., 2015, Tunisia (NR)	310 science students, aged M=21.9; SD 1.4, N-R, (men: 42.6%)	YDQ (≥5/8: 26.8%)	Alcohol drinking (period NR) (yes: 19.7%)	Chi-squared test of Pearson on proportions OR=3.2, 95% CI 1.36-5.63, $p<0.001$		+ (L)	Poor (3, 4, 5, 8, 11, 14)
14.	Epstein, 2011, USA (2009-2010)	270 participants recruited via the Web, aged M=16.07; SD=1.26, N-R (men: 37%)	Hours per week on the Internet	(I) Lifetime alcohol drinking (yes: 51.5%) (II) Alcohol drinking in the last month (yes: 33.3%)	One-way ANOVA on mean hours per week, adjusted for sex, age, academic performance and first time Internet use age† (I) $F(1, 200)=3.03$, $p=0.08$ NS (average hours/week for drinkers=14.86h compared to non-drinkers=12.84h) (II) $F(1, 201)=5.41$ $p<0.05$ (average hours/week for drinkers=16.04h compared to non-drinkers=12.72h)		NS +	Good (3, 5)
15.	Estévez, Jáuregui, Sánchez-Marcos, López-González et Griffiths, 2017, Spain (2015-	472 students from 9 high schools, aged 13-21 (M=15.6, SD=1.33), N-R, (men: 48.4%)	IREQ (M=17.02, SD=5.48)	CAGE alcohol questionnaire (M=0.6, SD=0.95)	Pearson correlation, $r=0.28$, $p<0.01$		+ (S)	Fair (3, 5, 14)

Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
					Time	IA scale	
2016)							
			CAGE questionnaire adapted for cannabis (M=0.43, SD=0.86)	Pearson correlation, $r=0.21$, $p<0.01$			
16. Evren, Dalbudak, Evren et Demirci, 2014, Turkey (2012), ☒	4,957 10 th graders aged women M=15.5 and men M=15.8, R, men: 52.7%)	BAPINT-SV (≥ 4 : women: 11.3%, men: 20.1%)	Lifetime alcohol drinking (yes: 35.2%)	(i) Chi-squared on proportion, OR=1.94, 95% CI: 1.67-2.27, $\chi^2=73.22$, $p<0.001$ (ii) Logistic regression model (11) [†] adjusted for sex, smoking, self-harm, suicidal ideas or attempt, depression, anxiety, ADHD, angriness, lack of assertiveness, sensation seeking AOR=1.325, 95% CI: 0.1.110-1.582, $p=0.002$			
17. Fernández-Villa et al., 2015, Spain (2011-2014)	2,780 first-year university students, average age men: 20.8 \pm 5.1 years; women: 20.3 \pm 4.4 years, N-R, (Men: 28.8%)	IAT (≥ 40 : 6.04%)	(I) AUDIT (≥ 8 : 18.8%)	(i) Bivariate logistic regression model OR=2.23, 95% CI 1.58-3.13, $p<0.001$ (ii) Multivariate logistic regression model (3) [†] adjusted for gender, age and degree course AOR=2.20, 95% CI 1.56-3.11, $p<0.001$			
			(II) Binge drinking in the last month (≥ 5 drinks in one occasion for men or ≥ 4 for women: 50.1%)	(i) Bivariate logistic regression model OR=1.20, 95% CI 0.88-1.65, $p=0.246$, NS (ii) Multivariate logistic regression model (3) [†] AOR=1.21, 95% CI 0.88-1.65, $p=0.237$			
			(III) Alcohol drinking in the last month (yes: 79.2%)	(i) Bivariate logistic regression model OR=0.96, 95% CI 0.65-1.39, $p=0.815$ (ii) Multivariate logistic regression model (3) [†] AOR=0.96, 95% CI 0.66-1.41, $p=0.851$			
			Cannabis use in the last month (yes: 41.0%)	(i) Bivariate logistic regression model OR=0.95, 95% CI 0.69-1.30, $p=0.745$ (ii) Multivariate logistic regression model (3) [†] AOR=0.98, 95% CI 0.71-1.35, $p=0.902$			
18. Frangos, Frangos et Sotiropoulos, 2011, Greece (NR)	2,293 university students aged 18-25, R, men: 46.4%	PIUDT: New questionnaire including YDQ (PIUr: 34.7%, including addictive users: 12.0% and at-risk: 22.7%)	Daily Alcohol quantity consumed (6 categories: 6 to 7: 2.0% and >7: 3.1%)	Chi-square on differences 3x6, $p<0.0001$, biggest contrast between prevalence of <7 drinks per day among Internet addicted (10.3%) and non PIU (1.7%), $h=0.454$			
19. Golpe, Gómez, Braña, Varela, &	3,882 students aged 12-18 (M=14.52; SD 1.72),	EUPI-a (≥ 16 : 18.4%)	(I) AUDIT (19.8%)	(i) Pearson correlation: (I) $r=0.36$, $p<0.001$ (ii) Multivariate logistic regression (2) adjusted			

Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**	
					Time	IA scale		
Rial, 2017, Spain (NR)	N-R, men: 49.9%			for sex and age: (I) AOR= 2.92, 95% CI 2.38-3.69			5, 14)	
			(II) Alcohol drinking in the last month (II.1) Yes: 32.3% (II.2) ≥ 3 drinks/day: 20.0% (II.3) ≥ 6 drinks/day: 8.6% (II.4) Getting drunk: 12.9%	(iii) Chi-square on proportions: $p < 0.001$ for all: (II.1) OR=2.13 (II.2) OR=1.90 (II.3) OR=1.95 (II.4) OR=2.10			+ (S or M)	
			(III) Alcohol drinking in the last year (III.1) Yes: 32.3% (III.2) ≥ 3 drinks/day: 33.1% (III.3) ≥ 6 drinks/day: 18.1% (III.4) Getting drunk: 26.3%	(iii) Chi-square on proportions: $p < 0.001$ for all: (III.1) OR=2.00 (III.2) OR=2.13 (III.3) OR=2.07 (III.4) OR=2.15			+ (M)	
			(I) CAST (3.8%)	Correlation: (I) $r=0.11$, $p < 0.001$			+ (S)	
			(II) Cannabis use in the last month (yes: 8.5%)	Chi-square on proportions (II) OR=1.98, $p < 0.001$			+ (S)	
			(III) Cannabis use in the last year (yes: 14.8%)	Chi-square on proportions (III) OR=2.15, $p < 0.001$			+ (M)	
20. Greenberg, Lewis et Dodd, 1999, USA (NR)	129 college students aged 18-24 (M=20.5; SD NR), N-R, Men: 49.6%	Questionnaire not validated (score, continuous variable) (detailed in the article)	Alcohol consumption questionnaire not validated (score, continuous variable) (detailed in the article)	Pearson correlation $r=0.42$, $p < 0.001$			+ (M)	Fair (3, 4, 5, 9, 14)
21. Ha et al., 2007, South Korea (NR)	452 high school students, aged M=15.8; SD=0.41, N-R, men: 57.3%	IAT (≥ 50 : 30.75%)	Alcohol CAGE (9.7%)	Unpaired t tests on mean differences, NS			NS	Fair (3, 4, 5, 14)
22. Heo, Oh, Subramanian, Kim et Kawachi, 2014, South Korea (2009)	57,857 middle and high school students, aged 13-18, R, men: 52.8%	KS scale (continuous variable)	Average volume of alcohol consumed in the last 30 days (0-5: M=0.50; SD=1.2)	Two-level, random intercept multilevel regression model fitted with individuals (level 1) nested within schools (level 2) (15) [†] adjusted for school grade, academic achievement, paternal education, maternal education, family affluent			NS	Good (5)

	Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
						Time	IA scale	
					scale, tobacco use, substance use, moderate exercise, strenuous exercise, weight training, sleep satisfaction, depressive symptom, suicidal ideation, location of school, school type a. Men, beta=-0.05, 95% CI -0.16-0.06 NS b. Women, beta=0.14, 95% CI 0.03-0.25		S	
23.	Kim et al., 2010, South Korea (2008)	853 junior high school students, and youth from an Internet addiction treatment Institute, aged 13-15 M=14.0; SD=NR, N-R, men: 44.8%	KS Scale (high risk: 21.8 %; potential risk: 10.6%)	Alcohol drinking (period not defined) (yes: 50.8%)	Chi-square on proportion 2x3, biggest contrast: higher proportion of alcohol use in high (66.5%) and potential risk (64.4%) Internet users, compared to no risk group (43.7%), $h = 0.467$, $p < 0.001$	+ (S)		Poor (4, 5, 11, 14)
24.	Ko et al., 2008, Taiwan (NR)	1,998 high school students, aged 15-23, M=16.3; SD=0.99, R, men: 66.8%	CIAS (IA: 18.3%)	CRAFFT modified for alcohol only (≥ 2 : 13.5%)	Chi-square test on proportion, OR=2.74, chi-square=51.80, $p < 0.001$	+ (M)		Fair (3, 4, 5, 14)
25.	Lam, Peng, Mai et Jing, 2009, China (2008)	1,618 high school students, aged 13-18, R, men: 45.4%	IAT (severe ≥ 80 : 0.6%; Moderate 50-79: 10.2%)	Alcohol drinking (period not defined) (one-two times compared to > 2 times: 10.1%)	(i) Chi-square on proportion OR=2.8 95% CI 1.8-4.2, $\chi^2=20.52$, $p < 0.001$ (ii) Multivariate logistic regression analysis (3) adjusted for sex, satisfaction with family and stress OR=1.7, 95% CI 1.1-2.8	+ (S)		Poor (1, 5, 11, 14)
26.	2 articles with the same data: 26 a) Lee, Han, Kim et Renshaw, 2013, South Korea (2010) 26 b) Sung, Lee, Noh, Park et Ahn, 2013, South Korea (2010)	73,238 students, aged 13-18, M=15.1; SD=1.8, R, men: 52.4%	KS Scale (high risk 3.0%; potential risk: 11.9%)	Alcohol drinking in the last month (yes: 21.2%) * Lee et al. 2013 (I) Alcohol drinking in the last month (men: 23.5%; women: 18.7%) * Sung et al. 2013 (II) Lifetime alcohol	(i) Chi-square on proportion 2x3: biggest contrast: more alcohol use in Internet high risk (27.4%) than in general user (20.8%) $\chi^2=73.5$, $p < 0.01$, $h=0.95$ (ii) Multivariate logistic regression analysis (5) [†] adjusted for sex, age, stress, depressed mood and suicidal ideation AOR 1.235, $p=0.266$, NS a. Men (i) Chi-square on proportion (I) OR=1.21, $p=0.01$ (ii) Multivariate logistic regression analysis (10) [†] (I) AOR=0.98 95% NS b. Women (i) Chi-square on proportion (I) OR=1.72, $p < 0.001$ (ii) Multivariate logistic regression analysis (10) [†] (I) AOR=1.43 95% CI 1.11-1.84 a. Men	NS Men NS Women + (VS) Men NS		Good (5) Good

Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
					Time	IA scale	
			drinking (men: 57.0%; women: 53.0%) * Sung et al. 2013	(i) Chi-square on proportion (II) OR=1.19, p=0.04 (ii) Multivariate logistic regression analysis (10) [†] adjusted for age, perceived academic performance, perceived family economic status, presence of parents, whether family lives together or not, father's education level, mother's education level, depression, perceived stress, perceived unhappiness (II) AOR=0.96 95% CI 0.79-1.16 NS b. Women (i) Chi-square on proportion (II) OR=1.61, p<0.001 (ii) Multivariate logistic regression analysis (10) [†] (II) AOR=1.33 95% CI 1.02-1.73		Women + (VS)	(5)
27. Liu et al. 2011, USA (NR) (Methodology: Schepis et al., 2008)	3,560 9th to 12th graders, aged 14-18, R, men: 45.2%	Questionnaire adapted for this study (3 questions) (Internet addiction: 4.04%; men: 3.54%; women: 4.46%)	(I) Lifetime alcohol drinking (yes: 87.9%) (II) Alcohol drinking in the last month (heavy (≥ 10 days): 11.4%; Moderate 28.2%; light: 29.4%; never regular: 31.0%)	(i) Chi-square on proportion (I) $\chi^2=2.30$, p=0.1297 NS (ii) Multivariate logistic regression analysis (ND) [†] (compare to never regular) adjusted for sociodemographic factors (not defined) AOR=1.70, p=0.1002 (I) NS (i) Chi-square on proportion (II) $\chi^2=6.14$, p=0.1049 NS (ii) Multivariate logistic regression analysis (ND) [†] (compare to never regular) adjusted for sociodemographic factors (not defined) AOR light drinkers=1.98 p=0.0127; AOR moderate drinkers=1.74, p=0.0552; AOR heavy=1.12, p=0.7905 (II) NS		NS	Poor (4, 5, 8, 9, 14)
			Lifetime cannabis use (yes: 38.6%)	(i) Chi-square on proportion OR=1.75, $\chi^2=10.4089$, p=0.0013 (ii) Multivariate logistic regression analysis (ND) [†] (compare to never regular) adjusted for sociodemographic factors (not defined) AOR=2.04, p=0.0001		+ (M)	
28. Mei et al. 2017, China (NR), letter	1,092 college students, age NR, N-R, men:	Internet addiction (not defined) (yes:	Alcohol drinking (period NR) (yes: 34.2%)	(i) Chi-square on proportion $\chi^2=1.24$, p>0.05 NS (ii) Multivariate logistic regression analysis (3)		NS	Poor (3, 4,

Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
					Time	IA scale	
to the editor ¹	38.7%	8.3%		AOR=0.78, 95% CI 0.47-1.30 NS (iii) Multivariate logistic regression analysis (5) AOR=0.87 95% CI 0.52-1.47 NS (iv) Multivariate logistic regression analysis (7) adjusted for gender, cigarette use, degree of education, personality, family location, family only child, family care, AOR=0.88 95% CI 0.52-1.48 NS			5, 8, 9, 11, 14)
29. Mellouli et al., 2018, Tunisia (2012-2013)	556 college students, age M=21.8; SD=2.2, N-R, men: 48.2%	IAT (≥50: 54.0%)	Lifetime alcohol drinking (yes: 14.5%)	(i) Chi-square on proportion OR=1.12 95% CI 0.44-2.89 NS (ii) Multivariate logistic regression analysis (15)† adjusted for age, gender, field of study, degree level, academic success, location, Single, SES, mother is jobless, father's education level, mother's education level, parental marital status, current residential status, lifetime tobacco use, illicit drug lifetime use, AOR=0.87 95% CI 0.39-1.94 NS	NS		Good (1)
30. Metin et al., 2015, Turkey (2011)	771 high school students, aged 14-19, M=16.9; SD=0.9, R, men: 40.3%	CIAS (≥58: 7.9%)	Alcohol drinking (period not defined) (yes: 12.7%)	Chi-square on proportion: OR=1.57, p=0.195 NS	NS		Poor (5, 11, 14)
31. Morioka et al., 2017, Japan (2012-2013)	100,050 junior and senior high school students, aged 12-18, R, men: 51.6%	(A) Excessive use (≥5h/day: 12.6%) (B) YDQ (≥5: 8.1%)	(I) Number of days with alcohol drinking in the last month, continuous variable categorized in none, 1-5 days, 6-19 days, ≥20 days (prevalence NR)	(i) Mantel-Haenszel test for trend (A and I) p for trend<0.001 (B and I) p for trend<0.001 (ii) Multivariate logistic regression analysis (7) adjusted for sex, grade, having breakfast, bedtimes, intending to study at university, participating in extracurricular activities and smoking (A and I) compared to those not drinking, alcohol ≥20 days AOR=3.36, 95% CI 2.57-4.41; alcohol 6-19 days AOR=1.62 95% CI 1.38-1.90 alcohol 1-5 days AOR=1.49 95% CI 1.39-1.60 (B and I) compared to those not drinking, alcohol ≥20 days AOR=3.55 95% CI 2.79-4.51; alcohol 6-19 days AOR=2.42 95% CI 2.13-2.74; alcohol	+ (L)	+ (L)	Good (4)

1. The article was not published elsewhere (H. Zhang, 2019).

Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**	
					Time	IA scale		
				1-5 days AOR=1.85 95% CI 1.75-1.95 (II) Amount of alcohol consumed per session, continuous variable categorized in not drinking, <1 glass, 1 or 2 glasses, 3-5 glasses, ≥6 glasses (prevalence NR)	(i) Mantel-Haenszel test for trend (A and II) p for trend<0.001 (B and II) p for trend<0.001 (ii) Multivariate logistic regression analysis (7) (A and II) compared to those not drinking, ≥6 glasses AOR=1.74, 95% CI 1.51-2.01; 3-5 glasses AOR 1.44 95% CI 1.30-1.60; 1 or 2 glasses AOR=1.46 95% CI 1.36-1.60; <1 glass AOR=1.33 95% CI 1.25-1.42 (B and II) compared to those not drinking, ≥6 glasses AOR=3.25, 95% CI 2.92-3.63; 3-5 glasses AOR 2.62 95% CI 2.42-2.83; 1 or 2 glasses AOR=1.91 95% CI 1.81-2.02; <1 glass AOR=1.19 95% CI 1.12-1.25	+ (S)	+ (L)	
32. Mu, Moore et LeWinn, 2015, USA (2007 to 2012)	2 cohorts: 21,170 8 th graders, around 14 years old, R, men: 46.7% 24,362 10 th graders around 16 years old, R, men: 42.3%	Hours per week on Internet for other reason than school or work (4 categories) (≥20h/week: 10.3% for 8 th graders and 11.9% for 10 th graders)	Binge drinking (≥5 drinks in one occasion in the last two weeks: 7% for 8 th graders and 17% for 10 th graders)	Two-level random intercept logistic regression model clustered by study years (2007–2012) (6) [†] adjusted for sex, race, parents in the household, parental education, grades, and hours worked: compared to those using Internet <1h/week 8th graders Dose-response association 1-5h AOR=1.24 99% CI 0.85-1.82; 6-19h AOR=1.83 99% CI 1.28-2.61; ≥20h AOR=2.78 99% CI 1.99-3.87; 10th graders Dose-response association 1-5h AOR=1.06 99% CI 0.96-1.16; 6-19h AOR=1.20 99% CI 1.03-1.40; ≥20h AOR=1.30 99% CI 1.07-1.58	+ (M)	+ (VS)	Good (5)	
33. Muñoz-Miralles et al., 2016, Spain (2010-2011)	5,538 secondary education students, aged 12-20, R, men: 51.4%	CERI (problematic ≥26: 13.6%; occasional problems 18-25: 45.0%)	Binge drinking (period ND) (yes: 21.4%) Cannabis use (period ND) (yes: 14.1%)	(i) Chi-square on proportion 2x3: biggest contrast: higher proportion of binge drinker in the PIU group (36.6%) than in the “occasional Internet problem” (24.1%) and in the no problem group (13.5%), p<0.001, higher contrast h=0.54 (ii) Multivariate logistic regression analysis (dichotomisation of Internet use no reported) (4) [†] adjusted for sex, smoking, relationship with family and computer time (>3h) AOR=1.35 95% CI 1.08-1.71, p=0.01 (i) Chi-square on proportion 2x3 biggest contrast: higher proportion of cannabis use in the PIU	+ (VS)	+ (S)	Poor (5, 11, 14)	

	Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
						Time	IA scale	
					group (24.6%) than in the “occasional Internet problem” (15.5%) and in the no problem group (9.20%), $p<0.001$, higher contrast $h=0.44$			
34.	Pallanti, Bernardi et Quercioli, 2006, Italy (NR)	275 high school students, aged $M=16.7$; $SD=1.9$, N-R, men: 52.4%	IAT (≥ 70 : 5.4%)	SPQ 16 items on alcohol, continuous variable ($M=15.5$, $SD=11.4$)	Pearson correlation, $r=0.376$, $p<0.001$		+ (M)	Fair (3, 4, 5, 14)
35.	Peltzer, Pengpid et Apidechkul, 2014, Thailand (2012)	860 university students, aged 18-25, $M=20.1$; $SD=1.3$, N-R, men: 27.3%	Hours per week on Internet (Heavy ≥ 6 hours/week: 35.3%; Moderate 3-6 hours: 33.6%; light <3 h: 31%)	Binge drinking (≥ 5 drinks in one occasion, at least once each month: 13.8%)	(i) Chi-square on proportion 2x3 table, $p=0.088$ NS (ii) Bivariate logistic regression analysis (compare to <6 hours/week) OR=1.54 95% CI 1.04-2.29, $p<0.05$ (iii) Multivariate logistic regression analysis (compare to <6 hours/week) (3) [†] adjusted for gender, age and SES AOR=1.47 0.92-2.37 NS	NS		Good (5)
36.	Rial, Golpe, Isorna, Braña et Gómez, 2018, Spain (NR)	3,772 students, aged 12-17 ($M=14.4$; $SD=1.6$), N-R, men: 49.8%	PIUS-a (≥ 16 : 18.2%)	(I) Alcohol drinking in the last year (I.1) yes: 51.2% (I.2) ≥ 3 drinks/occasion: 32.0% (I.3) ≥ 6 drinks/occasion: 17.4% (I.4) getting drunk: 25.3% (II) AUDIT (22.9%)	Chi-square on proportion (I.1) OR=2.01, $\chi^2=61.92$, $p<0.001$ (I.2) OR=2.11, $\chi^2=73.25$, $p<0.001$ (I.3) OR=2.03, $\chi^2=49.03$, $p<0.001$ (I.4) OR=2.17, $\chi^2=72.67$, $p<0.001$ (II) OR=3.34, $\chi^2=162.23$, $p<0.001$		+ (M)	Fair (4, 5, 14)
				(I) Cannabis use in the last year (yes: 14.1%)	(I) OR=2.13, $\chi^2=49.89$, $p<0.001$		+ (M)	
				(II) CAST (3.6%)	(II) OR=2.41, $\chi^2=21.57$, $p<0.001$		+ (M)	
37.	Rücker et al., 2015, Switzerland (2012)	3,067 students, age $M=14.2$, R, men: 49.7%	IAT (≥ 50 : 11.7%)	Drunkness in the last month (yes: 10.7%)	(i) Bivariate logistic regression analysis OR=2.19 $p<0.001$ (ii) Multivariate logistic regression analysis (6) [†] adjusted for age, gender, family structure, emotional well-being, type of student and main Internet purpose AOR=1.72 95% CI 1.24-2.40 $p=0.001$		+ (S)	Fair (5, 11)
				Cannabis use in the last month (yes: 9.2%)	(i) Bivariate logistic regression analysis OR=2.58 $p<0.0001$ (ii) Multivariate logistic regression analysis (6) [†] AOR=1.94 95% CI 1.38-2.72, $p<0.001$		+ (S)	

	Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
						Time	IA scale	
38.	Sánchez-Martínez et Otero Puime, 2010, Spain (2007)	1,338 high school students, aged 13-20, M=15, N-R, men: 46.3%	Daily length of time on the Internet (4 categories): Very high (≥ 5 hours/day on week-end and week days: 5.3%); high (≥ 5 hours/day on week-end but not during the week or ≥ 4 but < 5 hours/day during the week in average: 16.7%); low to Moderate (< 5 h per day during the weekend or ≤ 3 h/day during the week in average: 71.1%); no use (6.9%)	Lifetime excessive alcohol drinking (yes: 55.6%)	(i) Chi-square on proportion: missing information for interpretation (ii) Multivariate logistic regression analysis [†] : missing information for interpretation	NA		Fair (5, 11)
39.	Secades-Villa et al., 2014, Six European countries: Portugal, Slovenia, Spain, UK, Czech Republic, Sweden (2010-2011)	7,351 middle school students aged 11-19 M=14.6; SD=1.9, R, men: 50.8%	Hours per week on Internet: > 20 hours/week (12.9%); 11-20 (18.7%); 6-10 (29.3%); 1-5 (36.2%); never (3.0%)	Lifetime cannabis use (yes: 33.6%)	(i) Chi-square on proportion missing information for interpretation	NA		Fair (5, 14)
				(I) Frequency of alcohol drinking in the last month: Every day or almost (2-4 times/week; once a week; once a month; $< \text{once a month}$; never	Chi-square on proportion (comparison 2x2 not reported) (I) $\chi^2=411.3$, $p<0.001$, $h=0.248$	+ (S)		
				(II) Number of days being drunk in the last month (continue)	(II) $\chi^2=115.9$, $p = 0.005$, $h=0.180$	+ (VS)		
			Cannabis use categories: Yes, in the last 30 days; Yes, in the last 12 months; Yes, at some time in my life; No	Chi-square on proportion (I) $\chi^2=186.7$, $p<0.001$, $h=0.160$	+ (VS)			
40.	Tran et al., 2017, Vietnam (2015)	566 persons recruited through the web, aged	Short IAT form (Pawlikowski,	AUDIT-C (men ≥ 4 or women ≥ 3 : 26.2%)	Chi-square on proportion OR=1.37 NS, $p=0.15$		NS	Fair (14)

	Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
						Time	IA scale	
		15-25, N-R, men: 43.3%	Altstötter-Gleich et Brand, 2013) (≥36: 21.2%)					
41.	Wartberg et al., 2016, Germany (2010)	1,443 9th and 10th graders, aged M=14.7; SD=0.8, R, men: 48.0%	YDQ (≥5: 4.8%)	Frequent binge drinking (≥5 drinks in one occasion, ≥2 times a week: 5.6%)	(i) Chi-square on proportion OR=3.59, $\chi^2=15.10$, p<0.001 (ii) Multivariate logistic regression analysis (8) adjusted for gender, emotional symptoms, conduct problem, ADHD, peer problems, prosocial behavior, depressive symptom, psychosocial well-being AOR=1.56, 95% CI 0.71-3.42 NS		NS	Good (5)
42.	Yen, Ko, Yen, Chen et Chen, 2009, Taiwan (2005-2006)	1,992 college students, aged M=20.5; SD=2.2, R, men: 29.2%	CIAS (≥63: 12.3%)	AUDIT (≥8: 6.6%)	(i) Chi-square on proportion OR=2.49, $\chi^2=18.90$, p<0.001 (ii) Multivariate logistic regression analysis (3) [†] adjusted for gender, age and depression AOR=1.84 95% CI 1.16-2.90, p=0.009 <i>t</i> -test on mean KBUI score differences [†]		+ (S)	Good (5)
43.	Zygo et al., 2017, Poland (2012)	1,991 high school students, aged 13-17, N-R, men: 15.1%	KBUI (NR)	Lifetime alcohol use: Yes (35.9%)	(a) among students living in urban areas (n=676), <i>t</i> =-3.82, p<0.01, Cohen's d=NR (b) among students living in rural areas (n=515), <i>t</i> =-6.55, p<0.01, Cohen's d=NR		+	Fair (3, 5, 14)

General abbreviations: ADHD: Attention deficit and hyperactive disorder; AOR: adjusted odds ratio; H: hour; IA: Internet addiction; M: Average; min: minutes; NA: not applicable; ND: not defined; NR: not reported; N-R: Non-representative sample; NS: Non-significant; OR: odds ratio; P: P value; PIU: problematic Internet use; R: representative sample; SES: Socioeconomic status; SD: Standard deviation; UK: United Kingdom; USA: United states of America

* **Direction of the association:** +: positive association (eg. being in the PIU group is associated with a higher cannabis use); NS: Non-significant; -: negative association. **Effect size:** VS: very small; S: small; M: moderate; L: large. **Interpretation:** *h* for proportion difference and Cohen's *d*: VS>0 to <0.2, S≥0.2 to <0.5, M≥0.5 to <0.8 and L≥0.8 (Cohen, 1988, 1992); Chi-square for goodness of fit and contingency (*w*) and Pearson *r*: VS>0 to <0.1, S≥0.1 to <0.3, M≥0.3 to <0.5 and L≥0.5 (Cohen, 1988, 1992); OR: VS>0 to <1.5, S≥1.5 to <2, M≥2 to <3 and L≥3 (Sullivan et Feinn, 2012).

****QA: Quality assessment:** Numbers represent unmet quality criteria from Table 1 (NHLBI et al., 2014).

[†]: inversed prediction but in cross-sectional study

☒: The results should be interpreted as Internet use being associated with alcohol use (Evren, 2019).

Assessment tools:

AUDIT: Alcohol Use Disorders Identification test (Saunders, Aasland, Babor, de la Fuente et Grant, 1993);

AUDIT-C: The Alcohol Use Disorders Identification Test Consumption (Bradley et al., 2007);

BAPINT-SV: Addiction Profile Index Internet Addiction Form - Screening Version (Ogel, Karadag, Satgan et Koc, 2015);

CAGE: Cutting down, Annoyance by criticism, Guilty feeling and Eye openers (Ewing, 1984);

CAST: Cannabis Abuse Screening Test (Legleye, Piontek et Kraus, 2011);

CERI: Questionnaire of experiences related to Internet use (Beranuy Fargues, Chamarro Lúsar, Graner Jordania et Carbonell Sánchez, 2009);

CIAS: Chinese Internet Addiction Scale (Chen, Weng, Su, Wu et Yang, 2003);

CIDI-SF: Composite International Diagnostic Interview, short form (Kessler, Andrews, Mroczek, Ustun et Wittchen, 1998);

CIUS: Compulsive Internet Use Scale (Meerkerk, Van Den Eijnden, Vermulst et Garretsen, 2009);

Author, year of publication, location (year of data collection)	Sample size, age, sample representativeness, proportion of men	Internet use assessment (prevalence)	Substance use assessment (prevalence)	Statistical model (number of confounders), measure of association	Direction and effect size for the complete model*		QA**
					Time	IA scale	
CRAFFT: Substance abuse screening test (Knight et al., 1999);							
EUPI-a: Problematic Internet Use Scale (Rial, Gómez, Isorna, Araujo et Varela, 2015a);							
FACE: Fast Alcohol Consumption Evaluation questionnaire (Dewost, Michaud, Arfaoui, Gache et Lancrenon, 2006);							
IAT: Internet Addiction Test (Young, 1998a);							
IREQ : The Internet-related Experience Questionnaire (Beranuy Fargues et al., 2009);							
KBUI: Internet Addiction Questionnaire designed by Pawłowska and Potembska (Pawłowska et Potembska, 2009);							
KS Scale: (D. Kim, Jung, Lee, Kim et Cho, 2008);							
Multicage CAD-4 (Pedrero Pérez et al., 2007);							
PIUDT: Problematic Internet Use Diagnostic Test (Frangos, Frangos et Sotiropoulos, 2011);							
PIUS-a : Problematic Internet Use Scale (Rial, Gómez, Isorna, Araujo et Varela, 2015b);							
SPQ: The Shorter PROMIS Questionnaire (Christo et al., 2003);							
YDQ: Young Diagnostic Questionnaire (Young, 1998b).							

High variability in assessment of PIU was observed. PIU was measured either with time scales or with different questionnaires. More than 10 different questionnaires were used, the majority having been validated. Also, different thresholds were used for validated questionnaires. For example, three thresholds of a global score between 20 and 100 were used with Internet Addiction Test (Young, 1998a): 1) <40 versus ≥ 40 , 2) <50 versus ≥ 50 and 3) 20-49, 50-79 versus ≥ 80 . Because of high variability in the way it was measured, the prevalence of PIU (proportion of students having PIU) is varied across studies (from 0.6% to 54.0%).

For alcohol use assessment, more than 10 different measurements were used. Also, nine studies included many alcohol use variables (20.9%). First, binge drinking was frequently assessed (23.3%). However, seven different definitions for binge drinking were used: definitions varied from five drinks or more in one occasion "at least twice a week" (Wartberg et al., 2016) to "once in the last year" (Casiano et al., 2012). Another way to measure alcohol use was a dichotomised yes or no measurement (25.6%): Did the person drink in the last month, last year or lifetime? Many articles (25.6%) used an instrument documenting a problem or a pathology, for example, the Alcohol Use Disorders Identification test (AUDIT) (Saunders et al., 1993). Finally, various frequency measurements were used (25.6%). For example, the frequency of alcohol drinking in the last month was divided into three groups in Chiao et al. (2014) (heavy drinker (≥ 3), light drinker (1-2) and abstinent) and in six groups in Secades-Villa et al. (2014) (Table 3). Prevalence of the alcohol high intensity user group varied from 2.5% to 87.9%.

For the assessment of cannabis use, most studies included a dichotomous measurement of cannabis use (90.0%) while some measured the risk of dependence with questionnaires such as the Cannabis Abuse Screening Test (CAST) (30.0%) (Legleye et al., 2011). Prevalence of the cannabis high intensity user group varied from 3.6% to 41.0%.

3.2 Association between problematic Internet use and alcohol use

The association between Internet and alcohol use was not consistent (Table 4). Twenty-three studies found one or many positive associations (54.8%), while 12 studies found no association (28.6%). Six studies had equivocal results, that is, some positive results and some non-significant results in the same study depending on the variables used (14.3%). Only one study found a negative association (2.4%), but the effect size was very small and the data collection was carried out in 2000, before important popular online games and social media appeared (Casiano et al. 2012). Regarding the 23 studies with positive associations, three had very small effect size (13.0%), eight small (34.8%), five moderate (21.7%) and one had large effect size (4.3%). Five studies had mixed effect sizes (21.7%) and effect size was not available for one study (4.3%).

Regarding the two longitudinal studies, results were inconsistent: Chiao et al. (2014) found a moderate positive association between Internet users more than one hour per day and being a heavy drinker four years later. On the other hand, with a similar method and population, Lee and Lee (2017) found no association. However, those two cohort studies excluded the students already drinking at the time of recruitment while these youth could be more “at-risk” of developing problematic behaviors. Also, both years of data collection (2000 and 2003) happened before the apparition of many popular applications among youth.

Given a high variability between measurements, a global picture of the association between PIU and alcohol use is difficult to synthesize. To look at each measurement for alcohol use assessment separately, drunkenness in the last month and addiction questionnaires seemed to show a positive association more often than other alcohol use measurements. On the other hand, results were less consistent for binge drinking, as well as for lifetime and last year alcohol use.

Table 4.
Associations between problematic Internet use and alcohol use.

		Binge drinking (n=10) (n=6)	Drunkenness last month (n=4) (n=3)	Alcohol use in lifetime (n=8) or last year (n=2) (n=7/n=2)	Alcohol use last month or recent use (n=5) (n=3)	Period ND (n=7) (n=7)	Other frequency (n=11) (n=6)	Addiction questionnaire (n=11) (n=10)
PIU questionnaire only								
Carballo et al. 2015	CERI	NS		+ (S)				
Castro-Calvo et al. 2016	IAT			+ (M)				
Choi et al. 2009	IAT					+ (S)		
Choi et al. 2015	IAT							NS (AUDIT)
de Leeuw et al. 2010	CIUS						NS	
De Leo et Wulfert, 2013	CIAS						NS	
Ellouze et al. 2015	YDQ					+ (L)		
Estévez et al. 2017	IREQ							+ (S) CAGE
Evren et al. 2014	BAPINT-SV			+ (VS)				
Fernández-Villa et al., 2015	IAT (≥40)	NS			NS			+ (M) (AUDIT)
Frangos et al. 2011	PIUDT						+ (S)	
Golpe et al., 2017	EUPI-a	+ (S) / (M)	+ (S)	+ (M) (last year)	+ (M)			+ (M) (AUDIT)
Greenberg et al. 1999	Not validated						+ (M)	
Ha et al. 2007	IAT (≥50)							NS CAGE
Heo et al. 2014	KS scale						Men NS Women +(S)	
Kim et al. 2010	KS scale					+ (S)		
Ko et al., 2008	CIAS							+ (M) CRAFT
Lam et al. 2009	IAT					+ (S)		
Lee et al. 2013* ; Sung et al. 2013**	KS Scale			Men NS** Women + (VS)**	NS* ; Men NS** Women + (VS)**			
Liu et al., 2011	Not validated			NS			NS	
Mei et al. 2017	ND					NS		
Mellouli et al. 2018	IAT (≥50)			NS				
Metin et al. 2015	CIAS					NS		
Muñoz-Miralles et al. 2016	CERI	+ (VS)						
Pallanti et al. 2006	IAT (≥70)							+ (M) SPQ
Rial et al. 2018	PIUS-a	+ (M)	+ (M)	+ (M) (last year)		+ (M)		+ (L) (AUDIT)
Rücker et al. 2015	IAT (≥50)		+ (S)					
Tran et al. 2017	Short IAT							NS (AUDIT)
Wartberg et al. 2016	YDQ	NS						
Yen et al. 2009	CIAS							+ (S) (AUDIT)
Zygo et al. 2017	KBUI			+				

		Binge drinking (n=10)	Drunkenness last month (n=4)	Alcohol use in lifetime (n=8) or last year (n=2)	Alcohol use last month or recent use (n=5)	Period ND (n=7)	Other frequency (n=11)	Addiction questionnaire (n=11)
Both PIU questionnaire and time scale		(n=1)			(n=1)		(n=1)	
Busch et al. 2013	CIUS >14h/week	+ (S) + (VS)			NS + (S)			
Morioka et al. 2017	YDQ ≥5h/day						+ (L)/+ (L) + (L)/+ (S)	
Internet use time scale		(n=3)	(n=1)	(n=1)/(n=0)	(n=1)		(n=4)	(n=1)
Chiao et al. 2014 (longitudinal)	>1h/day						+ (M)	
Lee and Lee, 2017 (longitudinal)	≥2h/day						NS	
Berchtold et al. 2018	>4.5h/day		+ (S)					
Berkey et al. 2008	Hours per week						+ (VS)	
Casiano et al. 2012	>20h/week	- (VS)						- (VS) CIDI-SF
Epstein, 2011	Hours/week			NS	+			
Mu et al. 2015 8 th and 10 th grade	≥20h/week	+ (M) + (VS)						
Peltzer et al. 2014	≥6h/week	NS						
Secades-Villa et al. 2014	>20h/week						+ (S); (VS)	

Direction of the association: +: positive association (eg. being in the problematic Internet use group is associated with a higher cannabis use); NS: Non-significant association; -: negative association. **Effect size:** VS: very small; S: small; M: moderate; L: large.

Abbreviations: H: hour; ND: not defined; PIU: problematic Internet use; AUDIT: Alcohol Use Disorders Identification test (Saunders et al., 1993); BAPINT-SV: Addiction Profile Index Internet Addiction Form - Screening Version (Ogel et al., 2015); CAGE: Cutting down, Annoyance by criticism, Guilty feeling and Eye openers (Ewing, 1984); CERI: Questionnaire of experiences related to Internet use (Beranuy Fargues et al., 2009); CIAS: Chinese Internet Addiction Scale (Chen et al., 2003); CIDI-SF: Composite International Diagnostic Interview, short form (Kessler et al., 1998); CIUS: Compulsive Internet Use Scale (Meerkerk et al., 2009); EUPI-a: Problematic Internet Use Scale (Rial et al., 2015a); IAT: Internet Addiction Test (Young, 1998a); IREQ: The Internet-related Experience Questionnaire (Beranuy Fargues et al., 2009); KBUI: Internet Addiction Questionnaire designed by Pawłowska and Potembska (Pawłowska et Potembska, 2009); KS Scale: (D. Kim et al., 2008); PIUDT: Problematic Internet Use Diagnostic Test (Frangos, Frangos et Sotiropoulos, 2011); PIUS-a: Problematic Internet Use Scale (Rial et al., 2015b); SPQ: The Shorter PROMIS Questionnaire (Christo et al., 2003); YDQ: Young Diagnostic Questionnaire (Young, 1998b)

Two hypotheses may explain why some studies did not find an association, if there is one. First, small sample size limits the statistical power and probably the possibility of finding a statistically significant association. Second, some studies have chosen an alcohol use or an Internet use measurement in which the “higher intensity” group contained over 50% of their participants. Therefore, it reduces variability and undermines the notion of “high level” of alcohol use risk or Internet use risk. The same alcohol use at a younger age, or depending on the cultural context and social norm, can represent a different level of risk. According to the Jessor (1987, 1991) model on risky behaviour, it is the behaviours at risk of health consequences that are associated with each other. Therefore, in this review, it seems that studies that measured alcohol use with a higher level of risk demonstrate a positive association between PIU and alcohol use more often. Furthermore, studies who used a larger number of categories of PIU or alcohol use, have observed more frequently a positive association. It also allowed them to find a dose-response association between PIU and alcohol use.

Moreover, the direction of the associations was also studied according to age, continent, statistical model and year of data collection (Table 5). A higher proportion of studies with a positive association was found in high school youth samples, in bivariate models, and in Europe. The year of data collection had little influence on the results. These observations probably mean that the nature of the association could be affected by cultural differences in Internet use and consumption practices among youth. In addition, it is possible that some of the associations found were due to a confounding bias, for example, for models that did not adjust for sex. In fact, gender is sometimes an effect modifier of the relationship between UPI and substance use (Sung et al., 2013).

Table 5.

Association between PIU and alcohol use according to characteristics of the studies.

	Positive association N (%)	Non-significant N (%)	Negative association N (%)	Equivocal results* N (%)	Total N (%)
Age					
Secondary school	19 (65.6)	6 (20.7)	0	4 (13.7)	29 (69.0)
University or college	4 (40.0)	5 (50.0)	0	1 (10.0)	10 (23.8)
Mixed	0	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	3 (7.2)
Continent					
America	3 (37.5)	3 (37.5)	1 (12.5)	1 (12.5)	8 (19.0)
Europe	12 (66.7)	3 (16.7)	0	3 (16.7)	18 (42.9)
Asia	7 (50.0)	5 (35.7)	0	2 (14.3)	14 (33.3)
Africa	1 (50.0)	1 (50.0)	0	0	2 (4.8)
Statistical model					
Univariate	14 (66.7)	6 (28.6)	0	1 (4.8)	21 (50.0)
Multivariate	9 (42.9)	6 (28.6)	1 (4.8)	5 (23.8)	21 (50.0)
Quality					
Good	6 (42.9)	3 (21.4)	1 (7.1)	4 (28.6)	14 (33.3)
Fair	11 (57.9)	6 (31.6)	0	2 (10.5)	19 (45.2)
Poor	6 (66.7)	3 (33.3)	0	0	9 (21.4)
Year of data collection					
Before 2010	6 (54.5)	2 (18.2)	1 (9.1)	2 (18.2)	11 (26.2)
2010 and after	9 (52.9)	5 (29.4)	0	3 (17.6)	17 (40.5)
Mixed (before and after 2010)	1 (100)	0	0	0	1 (2.4)
Not reported	7 (53.8)	5 (38.5)	0	1 (7.7)	13 (31.0)
TOTAL	23 (54.8)	12 (28.6)	1 (2.4)	6 (14.3)	42 (100)

* Both positive and non-significant association in the same study, depending on the variable assessed

In short, the majority of the studies found a positive association between PIU and alcohol use. However, the methodological limitations and the heterogeneity in the assessment of alcohol use do not allow us to determine the existence of this association with any certainty. Additional longitudinal studies, with more harmonized measurements, are needed.

3.3 Association between problematic Internet use and cannabis use

Overall, PIU was associated with cannabis use in eight studies (72.7%), while three studies did not find any association (27.3%) (Table 6). No study reported a negative association. Again, these results should be used with caution considering the high variability of assessment and the cross-sectional nature of studies.

Table 6.

Associations between Internet and cannabis use according to the types of variables.

		Age	Cannabis use in lifetime (n=2)	Cannabis use last year (n=2)	Last month or recent use (n=6)	Not defined (n=1)	CAST or CAGE (n=3)
Problematic Internet use (PIU)							
Carballo et al. 2015	CERI	13-17 mean=14.8	NS				
Estévez et al. 2017	IREQ	13-21 mean=15.6					+ (S)
Fernández-Villa et al. 2015	IAT (≥40)	Men: mean=20.8 Women: m=20.3			NS		
Golpe et al. 2017	EUPI-a	12-18 mean=14.5		+ (M)	+ (S)		+ (S)
Liu et al., 2011	Questionnaire not validated	14-18	+ (M)				
Muñoz-Miralles et al. 2016	CERI	12-20				+ (S)	
Rial et al. 2018	PIUS-a	12-17 mean=14.4		+ (M)			+ (M)
Rücker et al. 2015	IAT (≥50)	mean=14.2			+ (S)		
Both PIU questionnaire and time scale							
Busch et al. 2013*	CIUS >14h/week	11-18 mean=14.0			NS		
Internet use time scale							
Berchtold et al. 2018	>4.5h/day	13-15 mean=14.2			+ (S)		
Secades-Villa et al., 2014	>20h/week	11-19 mean=14.6			+ (VS)		

Direction of the association: +: positive association (eg. being in the problematic Internet use group is associated with a higher cannabis use); NS: Non-significant association; -: negative association.
Effect size: VS: very small; S: small; M: moderate; L: large
Abbreviations: H: hour; ND: not defined; PIU: problematic Internet use; CAGE: Cutting down, Annoyance by criticism, Guilty feeling and Eye openers (Ewing, 1984); CAST: Cannabis Abuse Screening Test (Legleye et al., 2011); CERI: Questionnaire of experiences related to Internet use (Beranuy Fargues et al., 2009); CIUS: Compulsive Internet Use Scale (Meerkerk et al., 2009); EUPI-a: Problematic Internet Use Scale (Rial et al., 2015a); IAT: Internet Addiction Test (Young, 1998a); IREQ: The Internet-related Experience Questionnaire (Beranuy Fargues et al., 2009); PIUS-a: Problematic Internet Use Scale (Rial et al., 2015b)

All studies using a measurement representing a risk of cannabis addiction such as CAGE (Cutting down, Annoyance by criticism, Guilty feeling and Eye openers (Ewing, 1984)) or CAST (Cannabis Abuse Screening Test (Legleye et al., 2011)) found a positive association between PIU and cannabis use. Similarly, as for alcohol in section 3.2, regardless of the assessment method of cannabis use, studies showing no significant association had a higher proportion of their sample in the “higher intensity” cannabis use group. The discussion for alcohol on the level of risk represented by the measurement is applicable for cannabis too.

The direction of the association was studied according to different other characteristics (Table 7). Ten of the eleven studies had been conducted in Europe. The small number of studies limits the interpretations that can be drawn from these results. The proportion of

studies with a positive association remains higher in all categories of age, statistical model type and year of data collection.

Table 7.

Association between PIU and cannabis use according to characteristics of the studies.

	Positive association N (%)	Non- significant N (%)	Total N (%)
Age			
Secondary school	8 (80.0)	2 (20.0)	10 (90.9)
University or college	0	1 (100)	1 (9.1)
Continent			
North America	1 (100)	0	1 (9.1)
Europe	7 (70.0)	3 (30.0)	10 (90.9)
Statistical model			
Bivariate	5 (83.3)	1 (16.7)	6 (54.5)
Multivariate	3 (60.0)	2 (40.0)	5 (45.5)
Quality			
Good	0	1 (100)	1 (9.1)
Fair	6 (75.0)	2 (25.0)	8 (72.7)
Poor	2 (100)	0	2 (18.2)
Year of data collection			
Before 2010	0	0	0
2010 and after	5 (71.4)	2 (28.6)	7 (63.7)
Not reported	3 (75.0)	1 (25.0)	4 (36.3)
TOTAL	8 (72.7)	4 (36.4)	11 (100)

In brief, the majority of studies found a positive association between PIU and cannabis use among youth. Yet, caution should be exercised with this conclusion due to the small number of studies, the heterogeneity in the assessment of cannabis use and methodological limitations. Additional longitudinal studies and harmonization in the assessment of cannabis use are needed.

3.4 Association or causality

Although a majority of studies suggest that there is an association between PIU and alcohol use and between PIU and cannabis use, their cross-sectional nature does not allow a description of the temporality of this link. As a result, it is currently impossible to determine the causal nature of this relationship. However, other Bradford Hill (1971) criteria are useful to explore causality between two variables. In regard to the direction of the association, studies are consistently in favor of a positive association, while in regard to strength, they are not consistent. Furthermore, a dose-response relation was found in some studies. Regarding the plausibility of the association, some hypotheses have circulated regarding a similar deficit in cerebral reward mechanisms in addictions and PIU (Altbäcker

et al., 2016). Also, the hypothesis of PIU leading to problematic substance use aligns with the Jessor (1987, 1991) risky behavior model.

3.5 Clinical implications

Given that negative publications are less often published, current studies do not allow us to determine whether or not PIU and substance use (cannabis and alcohol) are linked. In fact, the proportion of studies with positive associations was not high enough and the strength of the association between PIU and substance use remain unclear. For the moment, prevention strategies and campaigns, as well as interventions aimed at young people should not consider PIU identical to substance use behavior. However, PIU is a recent and important issue for which public health must continue to be concerned.

3.5 Limitations

In regard to the current literature, quality assessment found some poor, fair and good quality studies. One major flaw was the information missing in many studies. For example, the year of data collection was not systematically reported, while it is crucial regarding the rapid evolution of Internet access and applications in the last two decades. Also, neither alcohol use nor cannabis use were time-bounded (without saying if it is once in the last month, last year or in lifetime) in nine studies. Finally, while most studies used validated questionnaires to assess alcohol dependency or PIU, some studies used non-validated instruments, affecting their internal validity.

In all studies, behaviors were self-reported, most often with a written questionnaire in class. Bias in measurement may have affected the results: desirability bias is possible for illegal substance use reported among youth while the average duration of Internet use per day or week requires estimates that may be imprecise. For the assessment of time using the Internet, some authors tried to minimise this bias by questioning week days and weekends differently. In the future, direct technology data could possibly be used to report the time spent on each device. Finally, the cross-sectional nature of most studies in this review limits the possibility of claiming a causal relationship.

In this systematic review, one major challenge for comparing results was the high heterogeneity in the assessment of Internet and substance use. However, a broad inclusion of any study assessing the relationship between PIU and alcohol use, and between PIU and cannabis use, allowed an overall appreciation of current knowledge on the matter. Although the association of interest was not always the main goal of the study published, studies with at least one assessment of the association were retained. Although a significant effort has been made to include all studies with a measure of Internet use, a limitation of this review is that it did not include social media use or video game addiction measurements. The narrative synthesis allowed many interesting reflections for future directions in research.

3.6 Future directions

Further research is needed to better understand the association between PIU and alcohol and cannabis use. First, longitudinal studies are needed, with PIU measured early, before the initiation of substance use. To facilitate a future meta-analysis, validated measures for alcohol and cannabis use among youth should be more consistently used. Meanwhile, the “high intensity user group” should represent a risk behavior that is inappropriate for the age and that represents a higher risk for health in the population studied. Second, qualitative studies could also help to explore the mechanisms behind the association. Finally, other parameters should be explored in the future, such as the impact of gender on the association and the differences between people with different ethnic backgrounds.

4. CONCLUSION

Current studies do not allow us to determine whether or not PIU and substance use (cannabis and alcohol) are linked. In fact, both the strength and direction of this relationship remain unclear. Further studies are needed to better understand the position of PIU in the Jessor risky behavior model among youth. PIU is an important emerging public health problem that needs to be considered.

AUTHOR DISCLOSURE

Role of funding sources

This article was not funded. The study reflects the contribution of the authors.

Contributors

Stéphanie Lanthier-Labonté conceptualized and designed this study, conducted the analyses and wrote the initial manuscript. Magali Dufour helped with the study design and revised the manuscript. David-Martin Milot helped with the quality assessment and revised the manuscript. Julie Loslier helped with the study design and revised the manuscript.

Conflict of interest

The authors report no conflict of interest.

Acknowledgments

Thank you to Ms. Nathalie St-Jacques, Librarian, who helped with the research strategy choice. Thank you to Gabrielle St-Arnaud, Research Assistant, who helped with revising the extracts. Thank you to Djamal Berbiche for his support with the methodology of the extraction.

REFERENCES

- Altbäcker, A., Plózer, E., Darnai, G., Perlaki, G., Horváth, R., Orsi, G., Nagy, S.A., Bogner, P., Schwarcz, A., Kovács, N., Komoly, S., Clemens, Z., Janszky, J., 2016. Problematic internet use is associated with structural alterations in the brain reward system in females. *Brain Imaging Behav.* 10, 953–959.
- Beranuy Fargues, M., Chamarro Lusa, A., Graner Jordania, C., Carbonell Sánchez, X., 2009. [Validation of two brief scales for Internet addiction and mobile phone problem use]. *Psicothema* 21, 480–485.
- Berchtold, A., Akre, C., Barrense-Dias, Y., Zimmermann, G., Surís, J.-C., 2018. Daily internet time: towards an evidence-based recommendation? *Eur. J. Public Health* 28, 647–651. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cky054>
- Berkey, C.S., Rockett, H.R.H., Colditz, G.A., 2008. Weight gain in older adolescent females: the internet, sleep, coffee, and alcohol. *J. Pediatr.* 153, 635. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.04.072>
- Bradley, K.A., DeBenedetti, A.F., Volk, R.J., Williams, E.C., Frank, D., Kivlahan, D.R., 2007. AUDIT-C as a brief screen for alcohol misuse in primary care. *Alcohol. Clin. Exp. Res.* 31, 1208–1217. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2007.00403.x>
- Busch, V., Manders, L.A., de Leeuw, J.R.J., 2013. Screen time associated with health behaviors and outcomes in adolescents. *Am. J. Health Behav.* 37, 819–830. <https://doi.org/10.5993/AJHB.37.6.11>
- Carballo, J.L., Marín-Vila, M., Espada, J.P., Orgilés, M., Piqueras, J.A., 2015. Internet Abuse Risk Factors among Spanish Adolescents. *Span. J. Psychol.* 18, E94–E94. <https://doi.org/10.1017/sjp.2015.99>
- Casiano, H., Kinley, D.J., Katz, L.Y., Chartier, M.J., Sareen, J., 2012. Media use and health outcomes in adolescents: findings from a nationally representative survey. *J. Can. Acad. Child Adolesc. Psychiatry J. Acad. Can. Psychiatr. Infant Adolesc.* 21, 296–301.
- Castro-Calvo, J., Ballester-Arnal, R., Gil-Llario, M.D., Giménez-García, C., 2016. Common etiological pathways between toxic substance use, Internet and cybersex addiction: The role of expectancies and antisocial deviance proneness. *Comput. Hum. Behav.* 63, 383–391. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.066>
- Chen, S.-H., Weng, L.-J., Su, Y.-J., Wu, H.-M., Yang, P.-F., 2003. Development of Chinese Internet Addiction Scale and its psychometric study. *Chin. J. Psychol.* 45, 251–266. <https://doi.org/10.1037/t44491-000>

- Chiao, C., Yi, C.-C., Ksobiech, K., 2014. Adolescent internet use and its relationship to cigarette smoking and alcohol use: a prospective cohort study. *Addict. Behav.* 39, 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.09.006>
- Choi, K., Son, H., Park, M., Han, J., Kim, K., Lee, B., Gwak, H., 2009. Internet overuse and excessive daytime sleepiness in adolescents. *Psychiatry Clin. Neurosci.* 63, 455–462. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2009.01925.x>
- Choi, S.-W., Kim, D.-J., Choi, J.-S., Ahn, H., Choi, E.-J., Song, W.-Y., Kim, S., Youn, H., 2015. Comparison of risk and protective factors associated with smartphone addiction and Internet addiction. *J. Behav. Addict.* 4, 308–314. <https://doi.org/10.1556/2006.4.2015.043>
- Christo, G., Jones, S.L., Haylett, S., Stephenson, G.M., Lefever, R.M.H., Lefever, R., 2003. The Shorter PROMIS Questionnaire: further validation of a tool for simultaneous assessment of multiple addictive behaviours. *Addict. Behav.* 28, 225–248.
- Cohen, J., 1992. A power primer. *Psychol. Bull.* 112, 155–159.
- Cohen, J., 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2nd ed. ed. L. Erlbaum Associates, Hillsdale, N.J.
- Dagenais, P., Martin, V., Renaud, J., 2013. *Les normes de production des revues systématiques (Guide méthodologique)*. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), Montréal, Qc.
- de Leeuw, J.R.J., de Bruijn, M., de Weert-van Oene, G.H., Schrijvers, A.J.P., 2010. Internet and game behaviour at a secondary school and a newly developed health promotion programme: a prospective study. *BMC Public Health* 10, 544–544. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-544>
- De Leo, J.A., Wulfert, E., 2013. Problematic Internet use and other risky behaviors in college students: an application of problem-behavior theory. *Psychol. Addict. Behav. J. Soc. Psychol. Addict. Behav.* 27, 133–141. <https://doi.org/10.1037/a0030823>
- Dewost, A.-V., Michaud, P., Arfaoui, S., Gache, P., Lancrenon, S., 2006. Fast alcohol consumption evaluation: a screening instrument adapted for French general practitioners. *Alcohol. Clin. Exp. Res.* 30, 1889–1895. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2006.00226.x>
- Dufour, M., Brunelle, N., Tremblay, J., Leclerc, D., Cousineau, M.-M., Khazaal, Y., Légaré, A.-A., Rousseau, M., Berbiche, D., 2016. Gender Difference in Internet Use and Internet Problems among Quebec High School Students. *Can. J. Psychiatry Rev. Can. Psychiatr.* 61, 663–668. <https://doi.org/10.1177/0706743716640755>
- Eaton, D.K., Kann, L., Kinchen, S., Shanklin, S., Flint, K.H., Hawkins, J., Harris, W.A., Lowry, R., McManus, T., Chyen, D., Whittle, L., Lim, C., Wechsler, H., Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2012. Youth risk behavior surveillance -

- United States, 2011. *Morb. Mortal. Wkly. Rep. Surveill. Summ.* Wash. DC 2002 61, 1–162.
- Ellouze, F., Rajhi, O., Robbena, L., El Karoui, M., Arfaoui, S., M'rad, M.F., 2015. Cyberaddiction chez les étudiants. = Cyberaddiction among students. *Neuropsychiatr. Enfance Adolesc.* 63, 504–508. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2015.07.001>
- Epstein, J.A., 2011. Adolescent computer use and alcohol use: What are the role of quantity and content of computer use? *Addict. Behav.* 36, 520–522. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2011.01.001>
- Estévez, A., Jáuregui, P., Sánchez-Marcos, I., López-González, H., Griffiths, M.D., 2017. Attachment and emotion regulation in substance addictions and behavioral addictions. *J. Behav. Addict.* 6, 534–544. <https://doi.org/10.1556/2006.6.2017.086>
- Evren, C., 2019. Communication with the author.
- Evren, C., Dalbudak, E., Evren, B., Demirci, A.C., 2014. High risk of Internet addiction and its relationship with lifetime substance use, psychological and behavioral problems among 10(th) grade adolescents. *Psychiatr. Danub.* 26, 330–339.
- Ewing, J.A., 1984. Detecting alcoholism. The CAGE questionnaire. *JAMA* 252, 1905–1907.
- Ferguson, C.J., 2009. An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Prof. Psychol. Res. Pract.* 40, 532–538. <https://doi.org/10.1037/a0015808>
- Fernández-Villa, T., Alguacil Ojeda, J., Almaraz Gómez, A., Cancela Carral, J.M., Delgado-Rodríguez, M., García-Martín, M., Jiménez-Mejías, E., Llorca, J., Molina, A.J., Ortiz Moncada, R., Valero-Juan, L.F., Martín, V., 2015. Problematic Internet Use in University Students: associated factors and differences of gender. *Adicciones* 27, 265–275.
- Frangos, Christos C, Frangos, Constantinos C, Sotiropoulos, I., 2011. Problematic Internet Use among Greek university students: an ordinal logistic regression with risk factors of negative psychological beliefs, pornographic sites, and online games. *Cyberpsychology Behav. Soc. Netw.* 14, 51–58. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0306>
- Gagnon, H., Rochefort, L., 2010. L'usage de substances psychoactives chez les jeunes Québécois: conséquences et facteurs associés. Institut national de santé publique du Québec, Montréal.
- Golpe, S., Gómez, P., Braña, T., Varela, J., Rial, A., 2017. The relationship between consumption of alcohol and other drugs and problematic Internet use among adolescents. *Adicciones* 29, 268–277. <https://doi.org/10.20882/adicciones.959>
- Gordis, L., 2014. *Epidemiology*, Fifth edition. ed. Elsevier/Saunders, Philadelphia, PA.

- Greenberg, J.L., Lewis, S.E., Dodd, D.K., 1999. Overlapping addictions and self-esteem among college men and women. *Addict. Behav.* 24, 565–571.
- Gyepesi, A., Elekes, Z., Domokos, T., Demetrovics, Z., 2013. [Methodological background and descriptive features of the ESPAD 2011 Study (European School Survey Project on Alcohol and other Drugs) in Hungary]. *Psychiatr. Hung. Magy. Pszichiatriai Tarsasag Tudomanyos Folyoirata* 28, 30–38.
- Ha, J.H., Kim, S.Y., Bae, S.C., Bae, S., Kim, H., Sim, M., Lyoo, I.K., Cho, S.C., 2007. Depression and Internet addiction in adolescents. *Psychopathology* 40, 424–430.
- Hale, L., Guan, S., 2015. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Med. Rev.* 21, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.07.007>
- Han, D.H., Kim, Y.S., Lee, Y.S., Min, K.J., Renshaw, P.F., 2010. Changes in cue-induced, prefrontal cortex activity with video-game play. *Cyberpsychology Behav. Soc. Netw.* 13, 655–661. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0327>
- Heo, J., Oh, J., Subramanian, S.V., Kim, Y., Kawachi, I., 2014. Addictive internet use among Korean adolescents: a national survey. *Plos One* 9, e87819–e87819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087819>
- Hill, A.B., 1971. *Principles of medical statistics*, 9th ed. Oxford University Press, New York.
- Ho, R.C., Zhang, M.W., Tsang, T.Y., Toh, A.H., Pan, F., Lu, Y., Cheng, C., Yip, P.S., Lam, L.T., Lai, C.-M., Watanabe, H., Mak, K.-K., 2014. The association between internet addiction and psychiatric co-morbidity: a meta-analysis. *BMC Psychiatry* 14. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-14-183>
- Jelenchick, L.A., Hawk, S.T., Moreno, M.A., 2016. Problematic internet use and social networking site use among Dutch adolescents. *Int. J. Adolesc. Med. Health* 28, 119–121. <https://doi.org/10.1515/ijamh-2014-0068>
- Jessor, R., 1991. Risk behavior in adolescence: a psychosocial framework for understanding and action. *J. Adolesc. Health Off. Publ. Soc. Adolesc. Med.* 12, 597–605.
- Jessor, R., 1987. Problem-Behavior Theory, Psychosocial Development, and Adolescent Problem Drinking. *Br. J. Addict.* 82, 331–342. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1987.tb01490.x>
- June, K.J., Sohn, S.Y., So, A.Y., Yi, G.M., Park, S.H., 2007. [A study of factors that influence Internet addiction, smoking, and drinking in high school students]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi* 37, 872–882.

- Kessler, R.C., Andrews, G., Mroczek, D., Ustun, B., Wittchen, H.-U., 1998. The World Health Organization Composite International Diagnostic Interview short-form (CIDI-SF). *Int. J. Methods Psychiatr. Res.* 7, 171–185. <https://doi.org/10.1002/mpr.47>
- Kim, D., Jung, Y., Lee, E., Kim, D., Cho, Y., 2008. Development of Internet Addiction Proneness Scale-Short Form (KS scale). *Korea J. Couns.* 9, 1703–1722. <https://doi.org/10.15703/kjc.9.4.200812.1703>
- Kim, Y., Park, J.Y., Kim, S.B., Jung, I.-K., Lim, Y.S., Kim, J.-H., 2010. The effects of Internet addiction on the lifestyle and dietary behavior of Korean adolescents. *Nutr. Res. Pract.* 4, 51–57. <https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.1.51>
- Knight, J.R., Shrier, L.A., Bravender, T.D., Farrell, M., Vander Bilt, J., Shaffer, H.J., 1999. A new brief screen for adolescent substance abuse. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 153, 591–596.
- Ko, C., Yen, J.-Y., Yen, C., Chen, Cheng-Sheng, Weng, C., Chen, Cheng-Chung, 2008. The Association between Internet Addiction and Problematic Alcohol Use in Adolescents: The Problem Behavior Model. *Cyberpsychol. Behav.* 11, 571–576. <https://doi.org/10.1089/cpb.2007.0199>
- Kuss, D.J., Griffiths, M.D., 2012. Internet and gaming addiction: A systematic literature review of neuroimaging studies. *Brain Sci.* 2, 347–374. <https://doi.org/10.3390/brainsci2030347>
- Kuss, D.J., Griffiths, M.D., Karila, L., Billieux, J., 2014. Internet addiction: a systematic review of epidemiological research for the last decade. *Curr. Pharm. Des.* 20, 4026–4052.
- Laconi, S., Rodgers, R.F., Chabrol, H., 2014. The measurement of Internet addiction: A critical review of existing scales and their psychometric properties. *Comput. Hum. Behav.* 41, 190–202. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.026>
- Lam, L.T., Peng, Z., Mai, J., Jing, J., 2009. Factors associated with Internet addiction among adolescents. *Cyberpsychol. Behav.* 12, 551–555. <https://doi.org/10.1089/cpb.2009.0036>
- Lee, B.H., Lee, H.K., 2017. Longitudinal study shows that addictive internet use during adolescence was associated with heavy drinking and smoking cigarettes in early adulthood. *Acta Paediatr.* 106, 497–502. <https://doi.org/10.1111/apa.13706>
- Lee, Y.S., Han, D.H., Kim, S.M., Renshaw, P.F., 2013. Substance abuse precedes Internet addiction. *Addict. Behav.* 38, 2022–2025. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2012.12.024>
- Legleye, S., Piontek, D., Kraus, L., 2011. Psychometric properties of the Cannabis Abuse Screening Test (CAST) in a French sample of adolescents. *Drug Alcohol Depend.* 113, 229–235. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2010.08.011>

- Li, S.-S., Chang, Y.Y.-C., Chiou, W.-B., 2017. Things online social networking can take away: Reminders of social networking sites undermine the desirability of offline socializing and pleasures. *Scand. J. Psychol.* 58, 179–184. <https://doi.org/10.1111/sjop.12348>
- Liu, T.C., Desai, R.A., Krishnan-Sarin, S., Cavallo, D.A., Potenza, M.N., 2011. Problematic Internet use and health in adolescents: Data from a high school survey in Connecticut. *J. Clin. Psychiatry* 72, 836–845. <https://doi.org/10.4088/JCP.10m06057>
- Meerkerk, G.-J., Van Den Eijnden, R.J.J.M., Vermulst, A.A., Garretsen, H.F.L., 2009. The Compulsive Internet Use Scale (CIUS): some psychometric properties. *Cyberpsychology Behav. Impact Internet Multimed. Virtual Real. Behav. Soc.* 12, 1–6. <https://doi.org/10.1089/cpb.2008.0181>
- Mei, S., Gao, T., Li, J., Zhang, Y., Chai, J., Wang, L., Zhang, Z., Zhang, H., 2017. Internet addiction in college students and its relationship with cigarette smoking and alcohol use in Northeast China. *Asia-Pac. Psychiatry Off. J. Pac. Rim Coll. Psychiatr.* 9. <https://doi.org/10.1111/appy.12281>
- Mellouli, M., Zammit, N., Limam, M., Elghardallou, M., Mtiraoui, A., Ajmi, T., Zedini, C., 2018. Prevalence and Predictors of Internet Addiction among College Students in Sousse, Tunisia. *J. Res. Health Sci.* 18, e00403–e00403.
- Metin, O., Saracli, O., Atasoy, N., Senormanci, O., Kardeş, V.C., Acikgoz, H.O., Demirci, E., Ayan, U.B., Atik, L., Tahiroglu, A.Y., 2015. Association of Internet Addiction in High School Students with ADHD and Tobacco/Alcohol Use. *Dusunen Adam J. Psychiatry Neurol. Sci.* 28, 204–212. <https://doi.org/10.5350/DAJPN2015280303>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., PRISMA Group, 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann. Intern. Med.* 151, 264–269, W64.
- Morioka, H., Itani, O., Osaki, Y., Higuchi, S., Jike, M., Kaneita, Y., Kanda, H., Nakagome, S., Ohida, T., 2017. The association between alcohol use and problematic internet use: A large-scale nationwide cross-sectional study of adolescents in Japan. *J. Epidemiol.* 27, 107–111. <https://doi.org/10.1016/j.je.2016.10.004>
- Mu, K.J., Moore, S.E., LeWinn, K.Z., 2015. Internet Use and Adolescent Binge Drinking: Findings from the Monitoring the Future Study. *Addict. Behav. Rep.* 2, 61–66.
- Muñoz-Mirallas, R., Ortega-González, R., López-Morón, M.R., Batalla-Martínez, C., Manresa, J.M., Montellà-Jordana, N., Chamarro, A., Carbonell, X., Torán-Monserrat, P., 2016. The problematic use of Information and Communication Technologies (ICT) in adolescents by the cross sectional JOITIC study. *BMC Pediatr.* 16, 140–140. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0674-y>
- NHLBI, NIH, U.S. Department of Health and Human Services, 2014. Study Quality Assessment Tools - Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-

- Sectional Studies [WWW Document]. URL <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools> (accessed 6.27.18).
- Ogel, K., Karadag, F., Satgan, D., Koc, C., 2015. Development of the Addiction Profile Index Internet Addiction Form (APIINT): Validity and reliability. *Düşünen Adam J. Psychiatry Neurol. Sci.* 28, 337–343. <https://doi.org/10.5350/DAJPN2015280405>
- Pallanti, S., Bernardi, S., Quercioli, L., 2006. The Shorter PROMIS Questionnaire and the Internet Addiction Scale in the assessment of multiple addictions in a high-school population: prevalence and related disability. *CNS Spectr.* 11, 966–974.
- Pawlikowski, M., Altstötter-Gleich, C., Brand, M., 2013. Validation and psychometric properties of a short version of Young's Internet Addiction Test. *Comput. Hum. Behav.* 29, 1212–1223. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.014>
- Pawłowska, B., Potembska, E., 2009. Właściwości psychometryczne Kwestionariusza do Badania Uzależnienia od Internetu (KBUI). *Bad Schizofr* 10, 310–321.
- Pedrero Pérez, E.J., Rodríguez Monje, M.T., Gallardo Alonso, F., Fernández Girón, M., Pérez López, M., Chicharro Romero, J., 2007. Validación de un instrumento para la detección de trastornos de control de impulsos y adicciones: el MULTICAGE CAD-4. *Trastor. Adict.* 9, 269–278. [https://doi.org/10.1016/S1575-0973\(07\)75656-8](https://doi.org/10.1016/S1575-0973(07)75656-8)
- Peltzer, K., Pengpid, S., Apidechkul, T., 2014. Heavy Internet use and its associations with health risk and health-promoting behaviours among Thai university students. *Int. J. Adolesc. Med. Health* 26, 187–194. <https://doi.org/10.1515/ijamh-2013-0508>
- Poli, R., Agrimi, E., 2012. Internet addiction disorder: Prevalence in an Italian student population. *Nord. J. Psychiatry* 66, 55–59. <https://doi.org/10.3109/08039488.2011.605169>
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., Britten, N., Roen, K., Duffy, S., 2006. Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews: A product from the ESRC Methods Programme. Lancaster University. <https://doi.org/10.13140/2.1.1018.4643>
- Rial, A., Golpe, S., Isorna, M., Braña, T., Gómez, P., 2018. Minors and problematic internet use: Evidence for better prevention. *Comput. Hum. Behav.* 87, 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.030>
- Rial, A., Gómez, P., Isorna, M., Araujo, M., Varela, J., 2015a. EUPI-a: Escala de Uso Problemático de Internet en adolescentes. *Desarrollo y validación psicométrica. Adicciones* 27, 47. <https://doi.org/10.20882/adicciones.193>
- Rial, A., Gómez, P., Isorna, M., Araujo, M., Varela, J., 2015b. PIUS-a: Problematic Internet Use Scale in adolescents. Development and psychometric validation. *Adicciones* 27, 47–63.

- Richtel, M., 2017. Are Teenagers Replacing Drugs With Smartphones?
- Roy Rosenzweig Center for History and New Media, 2016. Zotero.
- Rücker, J., Akre, C., Berchtold, A., Suris, J.-C., 2015. Problematic Internet use is associated with substance use in young adolescents. *Acta Paediatr.* 104, 504–507. <https://doi.org/10.1111/apa.12971>
- Ryan, R., Cochrane Consumers and Communication Review Group, 2013. Cochrane Consumers and Communication Review Group: data synthesis and analysis.
- Sánchez-Martínez, M., Otero Puime, A., 2010. [Internet and associated factors in adolescents in the Community of Madrid]. *Aten. Primaria* 42, 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2009.05.004>
- Saunders, J.B., Aasland, O.G., Babor, T.F., de la Fuente, J.R., Grant, M., 1993. Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO Collaborative Project on Early Detection of Persons with Harmful Alcohol Consumption--II. *Addict.* Abingdon Engl. 88, 791–804.
- Schepis, T.S., Desai, R.A., Smith, A.E., Cavallo, D.A., Liss, T.B., McFetridge, A., Potenza, M.N., Krishnan-Sarin, S., 2008. Impulsive sensation seeking, parental history of alcohol problems, and current alcohol and tobacco use in adolescents. *J. Addict. Med.* 2, 185–193.
- Schou Andreassen, C., Billieux, J., Griffiths, M.D., Kuss, D.J., Demetrovics, Z., Mazzoni, E., Pallesen, S., 2016. The relationship between addictive use of social media and video games and symptoms of psychiatric disorders: A large-scale cross-sectional study. *Psychol. Addict. Behav. J. Soc. Psychol. Addict. Behav.* 30, 252–262. <https://doi.org/10.1037/adb0000160>
- Secades-Villa, R., Calafat, A., Fernández-Hermida, J.R., Juan, M., Duch, M., Skärstrand, E., Becoña, E., Talic, S., 2014. Duration of Internet use and adverse psychosocial effects among European adolescents. *Adicciones* 26, 247–253.
- Spilková, J., Chomynová, P., Csémy, L., 2017. Predictors of excessive use of social media and excessive online gaming in Czech teenagers. *J. Behav. Addict.* 6, 611–619. <https://doi.org/10.1556/2006.6.2017.064>
- Stroup, D.F., Berlin, J.A., Morton, S.C., Olkin, I., Williamson, G.D., Rennie, D., Moher, D., Becker, B.J., Sipe, T.A., Thacker, S.B., 2000. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. *JAMA* 283, 2008–2012.
- Sullivan, G.M., Feinn, R., 2012. Using Effect Size—or Why the P Value Is Not Enough. *J. Grad. Med. Educ.* 4, 279–282. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1>

- Sung, J., Lee, J., Noh, H.-M., Park, Y.S., Ahn, E.J., 2013. Associations between the Risk of Internet Addiction and Problem Behaviors among Korean Adolescents. *Korean J. Fam. Med.* 34, 115–122. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2013.34.2.115>
- Taranto, F., Goracci, A., Bolognesi, S., Borghini, E., Fagiolini, A., 2015. [Internet Addiction Disorder in a Sample of 402 High School Students]. *Psychiatr. Pol.* 49, 255–263. <https://doi.org/10.12740/PP/32500>
- Tran, B.X., Huong, L.T., Hinh, N.D., Nguyen, L.H., Le, B.N., Nong, V.M., Thuc, V.T.M., Tho, T.D., Latkin, C., Zhang, M.W., Ho, R.C., 2017. A study on the influence of internet addiction and online interpersonal influences on health-related quality of life in young Vietnamese. *BMC Public Health* 17, 138–138. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3983-z>
- Traoré, I., Street, M.-C., Camirand, H., Julien, D., Joubert, K., Berthelot, M., 2018. Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2016-2017. Résultats de la deuxième édition. L'adaptation sociale et la santé mentale des jeunes, Tome 2, [En ligne]. ed. Institut de la statistique du Québec, Québec.
- Tsouvelas, G., Giotakos, O., 2011. [Internet use and pathological internet engagement in a sample of college students]. *Psychiatr. Psychiatr.* 22, 221–230.
- Wartberg, L., Brunner, R., Kriston, L., Durkee, T., Parzer, P., Fischer-Waldschmidt, G., Resch, F., Sarchiapone, M., Wasserman, C., Hoven, C.W., Carli, V., Wasserman, D., Thomasius, R., Kaess, M., 2016. Psychopathological factors associated with problematic alcohol and problematic Internet use in a sample of adolescents in Germany. *Psychiatry Res.* 240, 272–277. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.04.057>
- World Health Organization, 2018. Global status report on alcohol and health 2018. Geneva.
- Yen, J.-Y., Ko, C.-H., Yen, C.-F., Chen, C.-S., Chen, C.-C., 2009. The association between harmful alcohol use and Internet addiction among college students: comparison of personality. *Psychiatry Clin. Neurosci.* 63, 218–224. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2009.01943.x>
- Young, K.S., 1998a. Caught in the net: how to recognize the signs of Internet addiction--and a winning strategy for recovery. J. Wiley, New York.
- Young, K.S., 1998b. Internet Addiction: The Emergence of a New Clinical Disorder. *Cyberpsychol. Behav.* 1, 237–244. <https://doi.org/10.1089/cpb.1998.1.237>
- Yu, L., Shek, D.T.L., 2013. Internet Addiction in Hong Kong Adolescents: A Three-Year Longitudinal Study. *J. Pediatr. Adolesc. Gynecol.* 26, S10–S17. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2013.03.010>

Zhang, F., Yang, Q., Zhang, T., Xiong, J., Chen, J., 2015. [Analysis on influence factors of health risk behaviors of Tujia and Miao adolescents in Xiangxi Area]. *Wei Sheng Yan Jiu* 44, 257.

Zhang, H., 2019. Author communication.

Zygo, M., Potembska, E., Zygo, K., Stanisławek, A., Karaś, Ł., Pawłowska, B., 2017. Alcohol consumption and the risk of Internet addiction in teenagers aged 13-17 years living in the urban and rural areas. *Curr. Probl. Psychiatry* 18, 110–119. <https://doi.org/10.1515/cpp-2017-0010>

OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

En résumé, l'étude approfondie de la littérature n'a pas permis de constater que l'UPI semblait associée à la consommation d'alcool et la consommation de cannabis de façon transversale. Une association positive semblait plus souvent présente dans la période de l'adolescence, quand les jeunes fréquentaient l'école secondaire. L'association semblait également plus souvent présente quand les mesures de comportements à risque reflétaient une utilisation plus « sévère » ou « à risque », donc incluant une plus faible proportion des populations à l'étude. Seules deux études de cohortes avaient été réalisées avec des données de 2000 et 2003 en Asie. Une des deux études avait observé une association positive alors que l'autre avait trouvé une association non significative. En Amérique du Nord, les études sur l'association entre l'UPI et la consommation d'alcool avaient documenté soit des associations positives, soit une absence d'association. Bref, l'existence de ce lien est loin d'être clairement établie. De plus, aucune étude n'avait été réalisée au Québec. Une étude longitudinale prenant en compte à la fois la consommation d'alcool et de cannabis semble nécessaire.

OBJECTIFS

Le but de ce projet de maîtrise est de déterminer l'association entre l'UPI en troisième secondaire et, une année plus tard, la consommation d'alcool et de cannabis chez les Québécois. Un objectif secondaire est d'explorer les associations entre différents facteurs comme l'impulsivité, l'anxiété et la dépression, et l'ensemble des comportements à risque (UPI et consommation de substances psychoactives).

Précision sur l'âge des participants

Comme il sera mentionné dans la méthodologie de l'article scientifique, les données utilisées sont celles du projet CyberJEUnes (voir Annexe B) (Brunelle et al., 2015). Les jeunes de troisième secondaire ont été choisis pour tester l'hypothèse d'abord parce que le passage de la troisième secondaire à la quatrième secondaire est une année charnière pour l'augmentation de la consommation de substances psychoactives (Traoré et al., 2018). Ensuite, les données chez les jeunes de première ou deuxième année du secondaire

n'étaient pas disponibles. Finalement, le taux de suivi entre le T0 et le T1 pour les troisièmes secondaires qui avaient participé à l'étude CyberJEU nes en classe aux deux temps de collecte était excellent (voir l'article 2).

HYPOTHÈSES

Comme il a été exploré dans la problématique et dans la recension des écrits, deux hypothèses s'opposent quant à la direction de l'association potentielle entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis chez les jeunes. D'un côté, selon la NIDA, les jeunes qui sont les plus grands utilisateurs d'Internet dans le contexte nord-américain pourraient être ceux qui consomment moins de substances psychoactives (Richtel, 2017). D'un autre côté, en lien avec le modèle des comportements à risque de Jessor (1987, 1991) et la majorité des études publiées, les jeunes qui sont les utilisateurs les plus problématiques d'Internet pourraient aussi être ceux qui sont plus à risque de consommer des substances psychoactives.

ARTICLE 2 — ÉTUDE LONGITUDINALE

Avant-propos : Ce deuxième article présente la méthodologie et les résultats du projet de maîtrise de l'étudiante-chercheuse. Les données du projet CyberJEUnes avaient déjà été colligées avant l'arrivée de l'étudiante à la maîtrise (voir Annexe B), mais la question de recherche, le protocole pour tester cette question ainsi que l'ensemble des analyses ont été réalisés par l'étudiante. Une vérification du plan d'analyse a été faite auprès de Monsieur Djamel Berbiche, statisticien à l'Université de Sherbrooke. La première version de l'article a été rédigée en français. Les directrices de maîtrise ont participé à plusieurs séries de commentaires sur l'article. Les autres coauteurs, qui étaient des membres de l'équipe du projet CyberJEUnes, ont révisé et commenté la dernière version de l'article. L'article a ensuite été traduit grâce à une bourse de l'Institut universitaire sur les dépendances et soumis par l'étudiante à la revue *Addictive Behaviors*.

Étude longitudinale sur l'association entre l'utilisation problématique d'Internet et la consommation d'alcool et de cannabis chez les adolescents du secondaire

A longitudinal study on the association between problematic Internet use and alcohol and cannabis use among high school teenagers

Auteurs de l'article : Stéphanie Lanthier-Labonté, Magali Dufour, Natacha Brunelle, Joël Tremblay, Michel Rousseau, Djamel Berbiche et Julie Loslier

Statut de l'article : soumis dans la revue *Addictive Behaviors* le 13 mai 2019 (preuve de soumission : voir annexe C)

RÉSUMÉ

Contexte : La consommation d'alcool et de cannabis et l'utilisation problématique d'Internet (UPI) chez les jeunes sont d'importantes problématiques de santé publique étant donné leurs conséquences sur la santé tout au long de la vie. Jusqu'à maintenant, les études n'ont pas permis de déterminer si l'UPI était associé à la consommation de substances.

L'objectif de cette étude longitudinale est de vérifier si l'utilisation d'Internet est associée, un an plus tard, à la consommation d'alcool et de cannabis chez les adolescents. **Méthode :** Les étudiants (n=593) ont été questionnés à l'âge de 14 ans (T0) et un an plus tard (T1). L'UPI a été mesuré au T0. La consommation d'alcool et la consommation de cannabis ont été mesurées au T1. Des modèles de régression logistique mettant en relation l'utilisation d'Internet et la consommation d'alcool ou de cannabis au T1 ont été réalisés en contrôlant pour le sexe, l'anxiété, la dépression, l'impulsivité et la consommation de substances respective au T0. **Résultats :** Au T0, un jeune sur six était à risque de développer une UPI. Le temps moyen passé sur Internet était de 15 heures par semaine et était similaire entre le T0 et le T1. Aucune association n'a été observée entre l'UPI et la consommation excessive d'alcool (RC=0,994 IC95% 0,976-1,012), la consommation fréquente d'alcool (1,000 IC95% 0,981-1,019), la consommation de cannabis dans la dernière année (1,001 IC95% 0,978-1,024) et la consommation fréquente de cannabis (1,012 IC95% 0,984-1,041). **Conclusion :** L'UPI est un nouveau comportement à risque d'intérêt chez les jeunes. Ces résultats suggèrent que l'UPI n'est pas associé à la consommation de substances un an plus tard chez les jeunes du secondaire, ce qui devrait être considéré dans le développement des stratégies et campagnes de prévention ainsi que dans les interventions visant les jeunes.

ABSTRACT

Background: Alcohol, cannabis and problematic Internet use (PIU) among youth are important public health issues given their consequences on health throughout the person's life. To date, current studies do not allow us to determine whether PIU is linked to substance use. The objective of this longitudinal study is to determine if Internet use is associated, a year later, to alcohol and cannabis use among adolescents. **Methods:** Students (n=593) were interviewed at age 14 (T0) and then a year later (T1). PIU was measured at T0, while alcohol and cannabis measures were assessed at T1. Logistic regression models fitted to PIU at T0 and alcohol or cannabis use at T1 were conducted, controlling for sex, anxiety, depression, impulsivity and respective substance use at T0. **Results:** At T0, one in six young people was at risk of developing PIU. Average time spent on the Internet was 15 hours a week on the Internet and it was similar at T0 and T1. No association was observed between PIU and binge drinking (AOR=0.994 95% CI 0.976-1.012), frequent alcohol use

(1.000 95% CI 0.981-1.019), cannabis use in the last year (1.001 95% CI 0.978-1.024) and frequent cannabis use (1.012 95% CI 0.984-1.041). **Conclusion:** PIU is a significant new risk behaviour among youth. These results suggest that PIU is not associated with substance use one year later among high school teenagers, which should be considered when developing prevention strategies and campaigns, as well as interventions aimed at young people.

Keywords: Problematic Internet use; alcohol; cannabis; adolescent; longitudinal study; impulsivity

Highlights:

- Problematic Internet use (PIU) is an emerging public health problem.
- One in six young people is at risk of developing problematic Internet use.
- Adolescents aged 14 spend close to 15 hours a week on the Internet.
- PIU at age 14 is not associated with alcohol and cannabis use a year later.

1. INTRODUCTION

Despite significant prevention efforts over the years, the use of psychoactive substances remains a public health concern (Inchley et al., 2018; WHO, 2018). Among high school students, early alcohol use, binge drinking and cannabis use are predictors of lifelong physical and psychosocial health problems (Crews, He et Hodge, 2007; Gagnon et Rochefort, 2010; Kelly et al., 2015; Levine, Clemenza, Rynn et Lieberman, 2017; Townsend, Flisher et King, 2007). Several risk factors for psychoactive substance use are well known: anxiety, depression, impulsivity, academic difficulty, parental influence and peer influence (Gagnon et Rochefort, 2010). However, in recent years, a new problematic behaviour, problematic use of the Internet (PIU), has emerged, and several authors have questioned the association between this behaviour and the use of substances among youth (Ho et al., 2014; Holden, 2001; Suissa et al., 2017). Understanding these links is particularly important from a public health and prevention perspective.

It has been approximately 20 years since PIU was first documented as a risky behavior among youth. Indeed, the Internet only became accessible to everyone in 1990 (Jones, 2003), the first smartphone with touch screen (iPhone) in 2007 (Boyle et al., 2018), Facebook in 2004, Twitter in 2006 and Instagram in 2010. Regarding online gaming, World of Warcraft was developed in 2004 (Hern, 2018) while League of Legends appeared in 2009 and had nearly 27 million players daily in 2014 (Pereira, 2014). The evolution of the various applications available was rapid, thus, it created a gap in terms of scientific data. PIU impacts adolescents' health (sleep problems, obesity, psychological distress, difficulties at school and vision problems) (Hale et Guan, 2015; D. J. Kuss et al., 2014) and it is now recognized as a major public health problem, even though further scientific investigation is required (APA, 2013). Prevalence of PIU ranges from 0.8% (Poli et Agrimi, 2012) to 26.7%, depending on the country studied and type of instrument used (D. J. Kuss et al., 2014; Yu et Shek, 2013). In Canada, 1.3% of adolescents have PIU (Dufour et al., 2016). These differences in prevalence rates illustrate the difficulties in defining this rapidly evolving issue. To date, many studies have discussed the definition of Internet use and looked at ways to evaluate this concept (Laconi et al., 2014). PIU is defined as Internet use that is excessive and impulsive in nature that leads to adverse life consequences (Jelenchick et al., 2016). In addition to validated questionnaires to measure PIU, average time spent on the Internet excluding for work and school is also an indicator of a possible problem (K. Choi et al., 2009; Muñoz-Miralles et al., 2016; Yen et al., 2009).

Although PIU is growing, it appears that other risky behaviours are declining among adolescents. In 2016, 13.6% of adolescents (aged 15 to 19) reported binge drinking—more than five standard drinks per occasion—compared to 17.1% in 2000 (WHO, 2018). Worldwide, prevalence of drinking among 15- to 19-year-olds decreased among girls (5%) and among boys (4,3%) between 2000 and 2016 (WHO, 2018). In Canada, the percentage of young drinkers (aged 13 to 16) dropped from 71% in 2000 to 59% in 2013 (Traoré et al., 2014). Finally, the percentage of young Canadians (aged 13 to 16) using cannabis fell from 40.6% in 2000 to 22.9% in 2013 (Traoré et al., 2014).

Although consumption remains a concern, several authors question the reasons for this decrease (De Looze et al., 2015; Hublet et al., 2015). More specifically, would this decrease be related to the increase in other risk behaviours? As proposed by the National Institute on Drug Abuse (NIDA) and some researchers, could Internet applications such as social media or online gaming explain the downward trends in substance consumption (Pennay, Livingston et MacLean, 2015; Richtel, 2017)? Would the need to be stimulated and entertained among youth be met by the Internet, making drug or alcohol consumption less appealing (Livingston, 2014)? It is possible that the stimulation of dopamine circuits due to Internet use reduces the need for young people to turn to psychoactive substances to activate these circuits. Indeed, several studies have found similarities in changes in brain activity secondary to online video games and psychoactive substance use (Han, Kim, Lee, Min et Renshaw, 2010; Kuss et Griffiths, 2012). Another possibility is that using the Internet lowers opportunities to initiate psychoactive substance use by reducing the amount of free time and face-to-face social contacts (Li et al., 2017).

Another point of view, Jessor's risky behavior model (1987, 1991), states that young people with numerous vulnerability factors seem to be at greater risk of engaging in several risky behaviours. Various risk factors are linked both with PIU and psychoactive substances among young people, including anxiety, depression and impulsivity (Gagnon et Rochefort, 2010; Ha et al., 2007; Ho et al., 2014; Y. S. Lee, Han, Kim et Renshaw, 2013b). However, in Jessor model, having one risky behavior also independently put an adolescent at risk of engaging in a second risky behavior. According to that model, PIU would be positively associated with substance use.

To date, despite the importance of better understanding the links between different risk behaviours, relatively few studies have explored the relationship between PIU and substance use (alcohol and/or cannabis) (Lanthier-Labonté, 2019). These studies, with almost exclusively transversal designs, report mixed results for the possible association between PIU and consumption (Lanthier-Labonté, 2019). More specifically, about one third of studies reported no association between Internet use among youth (12–25) and alcohol use (Epstein, 2011; Fernández-Villa et al., 2015), binge drinking (Carballo et al., 2015;

Fernández-Villa et al., 2015; Peltzer et al., 2014; Wartberg et al., 2016) and cannabis use (Busch et al., 2013; Carballo et al., 2015; Fernández-Villa et al., 2015). Conversely, around half of the 42 studies on the association between PIU and alcohol use and two third of the 12 studies on the association between PIU and cannabis use have found positive associations (12- to 25-year-olds) (Lanthier-Labonté, 2019). The only two cohort studies examining links between Internet use and substance use, conducted in early 2000, over four and five years, before the advent of Facebook and popular games, also produced inconsistent results. Chiao, Yi and Ksobiech (2014) found a moderate positive association between time spent using the Internet and frequency of alcohol use, whereas Lee and Lee (2017) did not find such an association. In short, data inconsistency, the cross-sectional nature of the majority of studies and the heterogeneity of consumption measurements make it impossible to draw robust conclusions (Lanthier-Labonté, 2019).

In order to be able to develop prevention programmes that take into account the relationship between different risk behaviours, further longitudinal studies are needed. In 2019, it is essential to consider all risk behaviours, including the use of psychoactive substances (alcohol and cannabis) and PIU, in order to establish a portrait of risk behaviours among young people. A better understanding of the links among these risk behaviours would help target intervention and prevention objectives for this vulnerable youth population. The main objective of this longitudinal study is to determine if PIU is associated, a year later, to alcohol and cannabis use among high school adolescents. The secondary objective is to explore different factors such as impulsivity, anxiety and depression that potentially influence both PIU and substance consumption among youth.

2. METHODS

2.1 Participants

This longitudinal study was conducted from 2012 to 2016 among adolescents in the Province of Quebec, Canada. It uses data from CyberJEUnes, a study that focused more broadly on risky behaviours of students in grades nine to 11 (Brunelle et al., 2015). The study design involved a survey of a convenience sample of adolescents from six private and public schools in three rural and urban regions. Those schools chose to participate in in-

class data collection in 2012 (T0) and a year later (T1). For this study, grade nine students at T0 (age 14) were considered for analyses since this is a pivotal time for initiating alcohol and cannabis use (Traoré et al., 2014, 2018).

2.2 Procedure

The same paper or electronic version of the questionnaire was self-administered in class at T0 and T1. It took an average of 45 minutes to fill. A research assistant was present in class. Free, informed consent was obtained from each student. Students' parents had received a letter beforehand, allowing them to indicate their refusal to their child participating. One gift certificate per class at T0 and two iPads at T1 were drawn from among all participants. The study was approved by the research ethics committees at Université du Québec à Trois-Rivières, Université de Montréal and Université de Sherbrooke.

2.3 Measurements

General sociodemographic information such as sex, age, family situation and mother tongue was collected for each participant.

2.3.1 Substance use

Alcohol use was measured in two ways: 1) frequent alcohol use, defined as using at least monthly in the last year; and 2) binge drinking, defined as having at least five drinks on one occasion at least once in the last year. Cannabis use was measured as 1) used at least once in the last year and 2) frequent cannabis use, defined as using at least monthly in the last year. These outcomes were examined dichotomously.

2.3.2 Internet use

Internet use was measured with an open question: "How many hours do you spend on average each week on the Internet?" It was specified that it excluded the time on the Internet for school or work. This variable was processed on a continuous basis. Values above 120 hours were considered irregular and entered as missing data. The variable of the

average weekly Internet use was also dichotomized at 30 hours and over, which represents one standard deviation above the average in our study (Yen et al., 2009).

PIU was measured using the validated French language version (Khazaal et al., 2008) of the Internet Addiction Test (IAT) (Young, 1998a). The IAT comprises 20 items rated on a Likert scale (rarely=1 to always=5) that focus on salience, negative outcomes and control (total=20 to 100). A high score (50 or higher) indicates potentially problematic use (Ha et al., 2007; Khazaal et al., 2008; Korkeila, Kaarlas, Jääskeläinen, Vahlberg et Taiminen, 2010; Rücker et al., 2015). This variable was processed both on a continuous and a dichotomized basis. In our study, the IAT has good internal consistency (Cronbach's alpha = 0.884).

2.3.3 Covariates

Control variables were chosen in accordance with the literature (Gagnon et Rochefort, 2010; Ha et al., 2007; Ho et al., 2014; Y. S. Lee et al., 2013b) and were all processed on a continuous basis.

Anxiety was measured using the Beck Anxiety Inventory, a scale validated in adolescents (Beck, Steer et Carbin, 1988). It consists of 21 items—each ranging from 0 to 3 points—producing an overall score. It measures intensity of cognitive, affective and somatic symptoms experience in the past week. The validated French version has good psychometric properties (Freeston, Ladouceur, Thibodeau, Gagnon et Rhéaume, 1994). The questionnaire produces an overall score. Internal consistency in our study is good (Cronbach's alpha = 0.828).

Depression was measured using the validated Center for Epidemiological Studies-Depression (CES-D) scale (Fuhrer et Rouillon, 1989), composed of 20 items covering main symptoms of depression in the last year. The CES-D has good psychometric properties (Boulard, Gauthier et Born, 2014). The questionnaire provides an overall score ranging from 0 to 3 for each item. Internal consistency is good in our sample (Cronbach's alpha = 0.906).

Lastly, impulsivity was measured using a dimension of the Eysenck questionnaire (Eysenck et Eysenck, 1978), which produces an overall score processed on a continuous basis. Internal consistency is satisfactory in our study (Cronbach's alpha = 0.691).

2.4 Missing data

Item- or case-mean substitution was used to impute variables from validated questionnaires: average scores for items answered were transformed into overall scores (Fox-Wasylyshyn & El-Masri, 2005; Raymond, 1986). The substitution method according to average response is satisfactory when less than 15% of data and less than 60% of items in a scale are missing (Downey et King, 1998). Respectively, missing data were imputed for 52 PIU (8.77%), 30 anxiety (5.06%), 57 depression (9.61%) and 9 impulsivity (1.52%) answers. In most cases, only one item answer was missing in the scale.

As for binge drinking, an open question allowed students to enter the number of binge drinking episodes in the last year. Those who had never consumed alcohol were automatically assigned a value of zero. Among those who had consumed alcohol, the number of missing data was 54 (14.9%) at T0 and 166 (37.7%) at T1. Since boxes were left empty, a large proportion of this missing data could in fact be "zero" rather than random non-responses. Consequently, in the final models, missing data were assigned the value zero. Results of multivariate models with the non-imputed binge drinking variable were also verified and were not different. The number of partial missing data for the other questions was minimal, and those data were excluded question by question when presenting the results.

2.5 Loss at follow-up

At T0, 719 grade nine students answered the questionnaire. All students who were in class at the time of data collection participated in the study. Non-participation was mostly due to rare absences from class at data collection time. The non-participation at T1 was partly due to absences from class and to change of schools. At T1, 593 students filled out the questionnaire again, for a follow-up rate of 82%. Participants lost to follow-up were

compared using some T0 variables. They were mostly males (the proportion of males in the study was 40.5% vs. the proportion of males in the loss to follow-up group that was 55.6% ($p=0.002$)), older on average (14.66 vs. 14.31 years, $p<0.0001$) and had, on average, spent more time on the Internet per week (19.8 hours vs. 15.5 hours, $p=0.04$). However, their average IAT score was not different (38.7 vs. 38.8, $p=0.06$).

2.6 Analysis

All statistical analyses were performed using SPSS statistic package version 22 for Windows (IBM Corp, 2013). Descriptive analyses on all variables were conducted, including frequency distributions for categorical variables, and means with standard deviations for continuous variables. The comparison of the data on risk behaviour variables between T0 and T1 was verified using the paired t-test or McNemar's Chi-Square test.

Main outcomes of interest were frequent alcohol use, binge drinking, cannabis use in the last year, frequent cannabis use and also PIU at T1. The predictor was Internet use (PIU or hours per week use) at T0. Logistic regression models fitted with Internet use (PIU or hours per week use) at T0 and consumption of alcohol or cannabis at T1 were estimated adjusting for sex, anxiety, depression, impulsivity and alcohol or cannabis consumption at T0. For sensitivity analysis, logistic regression models were also tested with the PIU variable dichotomized at 50 and over and the variable average weekly Internet use dichotomized at 30 hours and over. The alpha level was 0.05 for all analyses. Analyses of the variance inflation factor (VIF) were realised to assess multicollinearity. VIF less than two were not regarded as a concern.

3. RESULTS

3.1 Descriptive statistics

The 593 students included in the study were 14.3 years old on average ($SD=0.564$). Around 60% were female and 69% lived in a two-parent household (Table 1).

Table 1.
Sample description.

	N (%)
Sex	
Female	353 (59.5)
Male	240 (40.5)
Cultural identity	
Canadian/Quebecer	543 (93.0)
Other	41 (7.0)
Mother tongue	
French	565 (97.1)
English	3 (0.5)
Other	14 (2.4)
Family structure	
Two-parent	407 (69.6)
Single-parent	69 (11.8)
Reconstituted	93 (15.9)
Other	16 (2.7)

3.2 Risky behaviors

Average time spent on the Internet was similar between T0 (15.48 hours a week, SD=15.274) and T1 (15.87 hours a week, SD=14.798) (paired t-test, $p=0.597$). Average IAT score went from 38.64 (SD=11.490) at T0 to 37.70 (SD=11.118) points at T1 (paired t-test, $p=0.020$). The proportion of students having an IAT score of 50 and more decreased significantly between T0 and T1 ($p<0.020$) (Table 2). Proportions of cannabis and alcohol users rose significantly between T0 and T1 (Table 2).

Table 2.
Change in behavior between T0 and T1

	T0 N (%)	T1 N (%)	P value ^a
PIU (IAT score)			
<50	426 (83.0)	434 (84.6)	0.020
≥50	87 (17.0)	79 (15.4)	
Time spent on the Internet			
<30 h/week	497 (87.8)	484 (85.5)	0.597
≥30 h/week	69 (12.2)	82 (14.5)	
Frequent alcohol use			
<once a month	459 (80.2)	391 (68.4)	<0.001
≥once a month	113 (19.8)	181 (31.6)	
Binge drinking			
<once in the last year	396 (66.8)	318 (53.6)	<0.001
≥once in the last year	197 (33.2)	275 (46.4)	
Cannabis use in the last year			
No	469 (83.3)	417 (74.1)	<0.001
Yes	94 (16.7)	146 (25.9)	
Frequent cannabis use			
<once a month	529 (94.0)	509 (90.4)	0.007
≥once a month	34 (6.0)	54 (9.6)	

a. McNemar's Chi-square test. Abbreviations: h: hour; IAT: Internet addiction test; PIU: Problematic Internet use.

3.3 Associations between Internet use and alcohol or cannabis use

Unadjusted results of logistic regression analyses presented in Table 3 found some association between impulsivity at T0 and all risk behaviors at T1. Anxiety and depression were inconsistently associated with risk behavior at T1. Every substance use behavior at T0 was strongly associated with substance use at T1. PIU at T0 was associated with cannabis frequent use and cannabis use in the last year at T1 (small size effect) but not with alcohol and binge drinking. Also, while alcohol frequent use, binge drinking and cannabis use in the last year were not associated with PIU, cannabis frequent use was moderately associated with PIU at T1 (OR=2.999 95% CI 1.404-6.407) without controlling for any factors.

Adjusted results of the logistic regression analyses presented in Tables 4 and 5 found no association between PIU or average time spent on the Internet and binge drinking, frequent alcohol use, cannabis use and frequent cannabis use. Multivariate models with dichotomised Internet use variables were not different. Impulsivity and consumption behaviors at T0 were significant variables to explain consumption behaviours a year later. For example, among youth who have used cannabis in the last year or month compared to

those who have not, the ratio increases by 33, 34 or 39%, depending to the model, between people with a given impulsivity score and those who have one point less on the impulsivity score scale. Only for cannabis frequent use at T1, being a male was a significant explanatory variable: among youth who have frequently used cannabis in the last year compared to those who have not, the ratio of male to female was 2.6 and 3.1 depending on the model. Finally, in multivariate model predicting PIU at T1, binge drinking at T0 was moderately associated with not being PIU at T1.

Table 3.

Unadjusted associations in logistic regression models between PIU, time on the Internet, and substance use

OR (95% CI)	Dependant variable				
Independent variable	Binge drinking (T1)	Frequent alcohol use (T1)	Cannabis use lifetime (T1)	Frequent cannabis use (T1)	PIU \geq 50 (T1)
PIU (T0)	1.011 (0.997, 1.025)	1.019 (1.004, 1.034)*	1.021 (1.005, 1.037)**	1.029 (1.006, 1.051)*	1.130 (1.101, 1.160)***
PIU \geq 50 (T0)	1.256 (0.818, 1.930)	1.310 (0.833, 2.061)	1.866 (1.177, 2.957)**	1.973 (1.043, 3.733)*	10.473 (6.293, 17.431)***
Internet use (hours/week) (T0)	1.002 (0.991, 1.012)	1.001 (0.989, 1.012)	1.017 (1.005, 1.029)**	1.012 (0.996, 1.028)	1.015 (1.002, 1.028)*
Internet use \geq 30 hours/week (T0)	1.119 (0.680, 1.841)	1.300 (0.768, 2.200)	2.081 (1.230, 3.520)**	2.357 (1.171, 4.745)*	1.851 (1.004, 3.413)*
Sex (male) (T0)	0.949 (0.682, 1.322)	1.110 (0.778, 1.583)	1.202 (0.824, 1.752)	1.891 (1.081, 3.306)*	0.658 (0.406, 1.067)
Anxiety (T0)	1.022 (1.003, 1.041)*	1.014 (0.994, 1.034)	1.037 (1.016, 1.058)***	1.034 (1.008, 1.061)*	1.047 (1.024, 1.070)***
Depression (T0)	1.017 (0.996, 1.037)	1.014 (0.993, 1.036)	1.038 (1.015, 1.061)***	1.026 (0.994, 1.059)	1.060 (1.033, 1.087)***
Impulsivity (T0)	1.360 (1.214, 1.523)***	1.406 (1.248, 1.583)***	1.591 (1.400, 1.808)***	1.566 (1.311, 1.871)***	1.595 (1.373, 1.852)***
Binge drinking (T0)	7.698 (5.201, 11.395)***	4.635 (3.002, 6.347)***	7.260 (4.817, 10.941)***	9.115 (4.676, 17.765)***	0.704 (0.422, 1.173)
Frequent alcohol use (T0)	4.917 (3.113, 7.765)***	4.859 (3.148, 7.499)***	4.271 (2.767, 6.593)***	4.516 (2.526, 8.074)***	1.351 (0.787, 2.318)
Cannabis use in the last year (T0)	6.897 (4.032, 11.796)***	3.417 (2.168, 5.387)***	26.257 (14.642, 47.088)***	12.722 (6.881, 23.519)***	1.216 (0.670, 2.205)
Frequent cannabis use (T0)	6.694 (2.726, 16.436)***	4.435 (2.142, 9.184)***	26.702 (9.220, 77.336)***	17.878 (8.371, 38.183)***	2.999 (1.404, 6.407)**

*p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001; -: Not included in that model. Abbreviations: CI: Confidence interval; OR: odds ratio; PIU: Problematic Internet use.

Table 4.

Adjusted associations between PIU at T0 and risky behaviors at T1

T0	Binge drinking (T1) AOR (95% CI)	Frequent alcohol use (T1) AOR (95% CI)	Cannabis use in the last year (T1) AOR (95% CI)	Frequent cannabis use (T1) AOR (95% CI)	PIU (T1) AOR (95% CI)
PIU	0.994 (0.976, 1.012)	1.000 (0.981, 1.019)	1.001 (0.978, 1.024)	1.012 (0.984, 1.041)	1.130 (1.096, 1.165)***
Sex (male)	1.012 (0.671, 1.526)	0.956 (0.626, 1.461)	1.452 (0.858, 2.456)	2.648 (1.300, 5.391)**	0.815 (0.428, 1.553)
Anxiety	1.007 (0.978, 1.037)	0.992 (0.963, 1.023)	1.025 (0.989, 1.062)	1.020 (0.975, 1.067)	0.993 (0.951, 1.037)
Depression	0.994 (0.962, 1.028)	1.001 (0.969, 1.035)	1.009 (0.970, 1.049)	1.003 (0.950, 1.058)	1.015 (0.968, 1.064)
Impulsivity	1.313 (1.140, 1.513)***	1.370 (1.191, 1.575)***	1.393 (1.174, 1.653)***	1.337 (1.069, 1.673)*	1.239 (1.014, 1.514)*
Binge drinking	8.580 (5.560, 13.243)***	–	–	–	0.405 (0.191, 0.861)**
Frequent alcohol use	–	4.226 (2.636, 6.776)***	–	–	1.067 (0.495, 2.304)
Cannabis use in the last year	–	–	19.888 (10.650, 37.139)***	–	–
Frequent cannabis use	–	–	–	10.974 (4.730, 25.465)***	2.389 (0.815, 7.005)

*p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001; –: Not included in that model. Abbreviations: AOR: Adjusted odds ratio; CI: Confidence interval; PIU: Problematic Internet use.

Table 5.

Adjusted associations between average time on the Internet at T0 and risky behavior at T1

T0	Binge drinking (T1) AOR (95% CI)	Frequent alcohol use (T1) AOR (95% CI)	Cannabis use in the last year (T1) AOR (95% CI)	Frequent cannabis use (T1) AOR (95% CI)	PIU (T1) AOR (95% CI)
Internet use (hours/week)	0.992 (0.979, 1.005)	0.990 (0.976, 1.003)	1.008 (0.993, 1.023)	0.998 (0.979, 1.018)	1.007 (0.992, 1.022)
Sex (male)	1.094 (0.720, 1.664)	0.990 (0.645, 1.520)	1.554 (0.907, 2.663)	3.066 (1.475, 6.373)**	0.850 (0.483, 1.494)
Anxiety	1.006 (0.977, 1.036)	0.990 (0.960, 1.021)	1.026 (0.990, 1.064)	1.018 (0.972, 1.066)	1.006 (0.971, 1.043)
Depression	0.996 (0.964, 1.030)	1.007 (0.974, 1.041)	1.010 (0.970, 1.051)	1.015 (0.960, 1.073)	1.037 (0.996, 1.079)
Impulsivity	1.296 (1.125, 1.492)***	1.404 (1.222, 1.615)***	1.342 (1.131, 1.593)***	1.333 (1.063, 1.670)*	1.434 (1.203, 1.710)***
Binge drinking	9.447 (6.024, 14.813)***	—	—	—	0.380 (0.193, 0.750)**
Frequent alcohol use	—	4.126 (2.550, 6.678)***	—	—	1.413 (0.700, 2.852)
Cannabis use in the last year	—	—	22.605 (11.770, 43.413)***	—	—
Frequent cannabis use	—	—	—	12.085 (5.045, 28.946)***	2.107 (0.818, 5.426)

*p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001; —: Not included in that model. Abbreviations: AOR: Adjusted odds ratio; CI: Confidence interval; PIU: Problematic Internet use.

4. DISCUSSION

This study looked at the link between PIU among 9th-graders (14-year-olds) and alcohol and cannabis use a year later. During this period, there was an increase in a number of behaviours considered to be risky, including higher proportions of binge drinking, use of alcohol at least once a month, and cannabis use. These results are consistent with the literature: those behaviours increase with age (Traoré et al., 2014, 2018). However, number of hours spent a week on the Internet did not rise significantly, and PIU has diminished significantly. That could be because of the lost to follow-up, but also because high school students, as they grow up, get used to the technologies and can develop better self-control (Sawyer et al., 2012).

Bivariate models have shown several associations, but which were not consistent with multivariate models results. Although one of the hypotheses was that young people with PIU would be more at risk of consuming substances, our results do not confirm this hypothesis. In fact, no association was found between PIU or average Internet use at T0 and binge drinking, frequent alcohol use, cannabis use, or frequent cannabis use at T1, after controlling for anxiety, depression, impulsivity and sex. These results are consistent with those of cross-sectional studies of youth around the world that did not find associations between PIU and alcohol consumption (Epstein, 2011; Fernández-Villa et al., 2015), binge drinking (Carballo et al., 2015; Fernández-Villa et al., 2015; Peltzer et al., 2014; Wartberg et al., 2016) or cannabis use (Busch et al., 2013; Carballo et al., 2015; Fernández-Villa et al., 2015). In this study, high school teenagers who spent more time on the Internet or who scored higher on the IAT scale did not have a higher risk of alcohol or cannabis use at age 15. Several hypotheses can explain these results. For example, it is possible that other factors such as peer influence may be greater determinants than Internet use of substance use (Gagnon, April et Tessier, 2012). Furthermore, the absence of a link could be attributed to the age window chosen or by the short time between T0 and T1. It would be interesting to observe the influence of the Internet over several years and to document if heavy users who isolate themselves reduce opportunities to use substances. Another explanation could be that the effect of Internet use on consumption has a low-level impact on the entire cohort

of today's youth. This would explain both the downward trend in substance use statistics and the lack of association in this study.

Conversely, a number of studies measured a moderate association between Internet use and alcohol or cannabis consumption (12- to 25-year-olds) (Castro-Calvo et al., 2016; K. Choi et al., 2009; Golpe et al., 2017; Y. Kim et al., 2010; Ko et al., 2008; Morioka et al., 2017). Methodological issue (age, Internet use measures or consumption measures) or cultural differences could explain the different results obtained. Moreover, few longitudinal studies have been carried out, and none using recent data collection (Chiao et al., 2014; B. H. Lee et Lee, 2017).

This study has limitations that need to be considered when interpreting results. First, this study has a convenience sample, which limits the generalizability of results. Some population groups are not represented in the sample, for instance youth who have quit school or who attend specialized schools. However, the regions where recruitment took place represent urban and rural populations. In addition, a desirability bias is always possible when measuring illegal behaviours involving minors such as alcohol and cannabis use, although this bias is minimized by the choice of a self-administered instrument (Brenner, Billy et Grady, 2003). Memory bias is also possible for questions about a behaviour in the last year. However, there is little chance that it would be differential given that the questions were formulated the same way for all participants. Also, it could have been interesting to adjust the models for academic failure and peer influence. However, since all adjusted odds ratios are between 0.990 and 1.012, with narrow confidence intervals for relationship between Internet and consumption variables, it is unlikely that a residual confounding bias has masked any association. Lastly, a one-year time window between the two measures was quite short, and a longer interval could have given different results.

Despite its limitations, this study adds to longitudinal information on the association between Internet use and substance use among young people. These initial results indicate that those behaviours are independent of each other and do not influence each other.

However, given constant technological advances, it is advisable to pursue these studies to document potential links over the long term. Indeed, more longitudinal studies should focus on this issue, particularly by measuring exposure to the Internet from a younger age and substance use many years later. In the future, it would be interesting to look at whether use of more specific Internet applications, such as online gaming or social media, may be associated in some other way to substance use. In addition, with changes in technologies, it could be helpful to use applications to measure Internet use rather than self-reported measures to avoid memory biases. Qualitative studies would be fitting to examine young people's perceived link between the Internet and substance use, so as to better understand the underlying mechanisms of a potential association.

To conclude, although a number of risk-taking behaviours increase with age, it does not appear that use of the Internet specifically influences substance use among young people. The absence of such a relationship should be considered when developing prevention strategies and campaigns, as well as interventions aimed at young people. For the moment, PIU should be considered separately during prevention.

AUTHOR DISCLOSURE

Role of funding sources

This study was funded by Fonds de recherche du Québec – Société et culture (Grant # 164271), which was not involved in writing the study or in the analysis. The study reflects the contribution of the authors only.

Contributors

Stéphanie Lanthier-Labonté conceptualized and designed this study, conducted the analyses and wrote the initial manuscript. Magali Dufour helped with the study design and revised the manuscript. She was part of the cyberJEUes initial study team. Natacha Brunelle revised the manuscript. She was the principal investigator of the CyberJEUes initial study team. Joël Tremblay revised the manuscript. He was part of the cyberJEUes initial study team. Michel Rousseau revised the manuscript. He was part of the cyberJEUes initial study team. Danielle Leclerc revised the manuscript. He was part of the cyberJEUes initial study team. Djamal Berbiche helped with the statistical analyses and revised the methods section in the article. Julie Loslier helped with the study design and revised the manuscript.

Conflict of interest

The authors report no conflict of interest.

REFERENCES

- APA (Ed.). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed). Washington, D.C: American Psychiatric Association.
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Carbin, M. G. (1988). Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-five years of evaluation. *Clinical Psychology Review*, 8(1), 77–100. [https://doi.org/10.1016/0272-7358\(88\)90050-5](https://doi.org/10.1016/0272-7358(88)90050-5)
- Boulard, A., Gauthier, J.-M., & Born, M. (2014). [Study of the psychometric properties of the CES-D in a sample of French-speaking adolescents]. *L'Encephale*, 40(2), 123–128. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2013.06.001>
- Brener, N. D., Billy, J. O. G., & Grady, W. R. (2003). Assessment of factors affecting the validity of self-reported health-risk behavior among adolescents: evidence from the scientific literature. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 33(6), 436–457.
- Brunelle, N., Leclerc, D., Tremblay, J., Dufour, M., Rousseau, M., & Cousineau, M.-M. (2015). Influence des habitudes de jeu par Internet et de problématiques associées sur l'évolution de la sévérité des habitudes de jeux de hasard et d'argent au cours de l'adolescence (projet cyberJEUes 1) (Rapport de Recherche No. 2012-JU-164271; p. 37). Retrieved from Université du Québec à Trois-Rivières website: http://www.frqsc.gouv.qc.ca/documents/11326/1288950/PT_BrunelleN_rapport_cyberJEUes1.pdf/2ac97813-c552-439e-9e0b-be2e57d3e4b4
- Busch, V., Manders, L. A., & de Leeuw, J. R. J. (2013). Screen time associated with health behaviors and outcomes in adolescents. *American Journal Of Health Behavior*, 37(6), 819–830. <https://doi.org/10.5993/AJHB.37.6.11>
- Carballo, J. L., Marín-Vila, M., Espada, J. P., Orgilés, M., & Piqueras, J. A. (2015). Internet Abuse Risk Factors among Spanish Adolescents. *The Spanish Journal Of Psychology*, 18, E94–E94. <https://doi.org/10.1017/sjp.2015.99>
- Castro-Calvo, J., Ballester-Arnal, R., Gil-Llario, M. D., & Giménez-García, C. (2016). Common etiological pathways between toxic substance use, Internet and cybersex addiction: The role of expectancies and antisocial deviance proneness. *Computers in Human Behavior*, 63, 383–391. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.066>
- Chiao, C., Yi, C.-C., & Ksobiech, K. (2014). Adolescent internet use and its relationship to cigarette smoking and alcohol use: a prospective cohort study. *Addictive Behaviors*, 39(1), 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.09.006>

- Choi, K., Son, H., Park, M., Han, J., Kim, K., Lee, B., & Gwak, H. (2009). Internet overuse and excessive daytime sleepiness in adolescents. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 63(4), 455–462. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2009.01925.x>
- Crews, F., He, J., & Hodge, C. (2007). Adolescent cortical development: A critical period of vulnerability for addiction. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 86(2), 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2006.12.001>
- De Looze, M., Raaijmakers, Q., Bogt, T. T., Bendtsen, P., Farhat, T., Ferreira, M., ... Pickett, W. (2015). Decreases in adolescent weekly alcohol use in Europe and North America: evidence from 28 countries from 2002 to 2010. *European Journal of Public Health*, 25 Suppl 2, 69–72. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv031>
- Downey, R. G., & King, C. (1998). Missing data in Likert ratings: A comparison of replacement methods. *The Journal of General Psychology*, 125(2), 175–191. <https://doi.org/10.1080/00221309809595542>
- Dufour, M., Brunelle, N., Tremblay, J., Leclerc, D., Cousineau, M.-M., Khazaal, Y., ... Berbiche, D. (2016). Gender Difference in Internet Use and Internet Problems among Quebec High School Students. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne De Psychiatrie*, 61(10), 663–668. <https://doi.org/10.1177/0706743716640755>
- Epstein, J. A. (2011). Adolescent computer use and alcohol use: What are the role of quantity and content of computer use? *Addictive Behaviors*, 36(5), 520–522. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2011.01.001>
- Eysenck, S. B., & Eysenck, H. J. (1978). Impulsiveness and venturesomeness: their position in a dimensional system of personality description. *Psychological Reports*, 43(3 Pt 2), 1247–1255. <https://doi.org/10.2466/pr0.1978.43.3f.1247>
- Fernández-Villa, T., Alguacil Ojeda, J., Almaraz Gómez, A., Cancela Carral, J. M., Delgado-Rodríguez, M., García-Martín, M., ... Martín, V. (2015). Problematic Internet Use in University Students: associated factors and differences of gender. *Adicciones*, 27(4), 265–275. Retrieved from cmedm. (26706809)
- Fox-Wasylyshyn, S. M., & El-Masri, M. M. (2005). Handling missing data in self-report measures. *Research in Nursing & Health*, 28(6), 488–495. <https://doi.org/10.1002/nur.20100>
- Freeston, M. H., Ladouceur, R., Thibodeau, N., Gagnon, F., & Rhéaume, J. (1994). [The Beck Anxiety Inventory. Psychometric properties of a French translation]. *L'Encephale*, 20(1), 47–55.
- Fuhrer, R., & Rouillon, F. (1989). La version française de l'échelle CES-D (Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale). Description et traduction de l'échelle d'autoévaluation. *Psychiatrie et Psychobiologie*, 4(3), 163–166.

- Gagnon, H., April, N., & Tessier, S. (2012). L'usage de substances psychoactives chez les jeunes Québécois meilleures pratiques de prévention. Retrieved from <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2218014>
- Gagnon, H., & Rochefort, L. (2010). L'usage de substances psychoactives chez les jeunes Québécois: conséquences et facteurs associés. Montréal: Institut national de santé publique du Québec.
- Golpe, S., Gómez, P., Braña, T., Varela, J., & Rial, A. (2017). The relationship between consumption of alcohol and other drugs and problematic Internet use among adolescents. *Adicciones*, 29(4), 268–277. <https://doi.org/10.20882/adicciones.959>
- Ha, J. H., Kim, S. Y., Bae, S. C., Bae, S., Kim, H., Sim, M., ... Cho, S. C. (2007). Depression and Internet addiction in adolescents. *Psychopathology*, 40(6), 424–430. Retrieved from *cmadm*. (17709972)
- Hale, L., & Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Medicine Reviews*, 21, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.07.007>
- Han, D. H., Kim, Y. S., Lee, Y. S., Min, K. J., & Renshaw, P. F. (2010). Changes in cue-induced, prefrontal cortex activity with video-game play. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13(6), 655–661. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0327>
- Ho, R. C., Zhang, M. W., Tsang, T. Y., Toh, A. H., Pan, F., Lu, Y., ... Mak, K.-K. (2014). The association between internet addiction and psychiatric co-morbidity: a meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-244X-14-183>
- Holden, C. (2001). ADDICTION: “Behavioral” Addictions: Do They Exist? *Science*, 294(5544), 980–982. <https://doi.org/10.1126/science.294.5544.980>
- Hublet, A., Bendtsen, P., de Looze, M. E., Fotiou, A., Donnelly, P., Vilhjalmsson, R., ... ter Bogt, T. F. M. (2015). Trends in the co-occurrence of tobacco and cannabis use in 15-year-olds from 2002 to 2010 in 28 countries of Europe and North America. *European Journal of Public Health*, 25 Suppl 2, 73–75. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv032>
- IBM Corp. (2013). IBM SPSS Statistics for Windows (Version 22.0). Armonk, NY: IBM Corp.
- Inchley, J., Currie, D., Vieno, A., Torsheim, T., Ferreira-Borges, C., Weber, M. M., ... Breda, J. (2018). Adolescent alcohol-related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002–2014. Retrieved from http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/382840/WH15-alcohol-report-eng.pdf?ua=1

- Jelenchick, L. A., Hawk, S. T., & Moreno, M. A. (2016). Problematic internet use and social networking site use among Dutch adolescents. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 28(1), 119–121. <https://doi.org/10.1515/ijamh-2014-0068>
- Jessor, R. (1987). Problem-Behavior Theory, Psychosocial Development, and Adolescent Problem Drinking. *British Journal of Addiction*, 82(4), 331–342. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1987.tb01490.x>
- Jessor, R. (1991). Risk behavior in adolescence: a psychosocial framework for understanding and action. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 12(8), 597–605.
- Kelly, A. B., Evans-Whipp, T. J., Smith, R., Chan, G. C. K., Toumbourou, J. W., Patton, G. C., ... Catalano, R. F. (2015). A longitudinal study of the association of adolescent polydrug use, alcohol use and high school non-completion: School non-completion and drug use. *Addiction*, 110(4), 627–635. <https://doi.org/10.1111/add.12829>
- Khazaal, Y., Billieux, J., Thorens, G., Khan, R., Louati, Y., Scarlatti, E., ... Zullino, D. (2008). French Validation of the Internet Addiction Test. *CyberPsychology & Behavior*, 11(6), 703–706. <https://doi.org/10.1089/cpb.2007.0249>
- Kim, Y., Park, J. Y., Kim, S. B., Jung, I.-K., Lim, Y. S., & Kim, J.-H. (2010). The effects of Internet addiction on the lifestyle and dietary behavior of Korean adolescents. *Nutrition Research And Practice*, 4(1), 51–57. <https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.1.51>
- Ko, C., Yen, J.-Y., Yen, C., Chen, C., Weng, C., & Chen, C. (2008). The Association between Internet Addiction and Problematic Alcohol Use in Adolescents: The Problem Behavior Model. *CyberPsychology & Behavior*, 11(5), 571–576. <https://doi.org/10.1089/cpb.2007.0199>
- Korkeila, J., Kaarlas, S., Jääskeläinen, M., Vahlberg, T., & Taiminen, T. (2010). Attached to the web--harmful use of the Internet and its correlates. *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists*, 25(4), 236–241. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2009.02.008>
- Kuss, D. J., Griffiths, M. D., Karila, L., & Billieux, J. (2014). Internet addiction: a systematic review of epidemiological research for the last decade. *Current Pharmaceutical Design*, 20(25), 4026–4052.
- Kuss, Daria J., & Griffiths, M. D. (2012). Internet and gaming addiction: A systematic literature review of neuroimaging studies. *Brain Sciences*, 2(3), 347–374. <https://doi.org/10.3390/brainsci2030347>
- Laconi, S., Rodgers, R. F., & Chabrol, H. (2014). The measurement of Internet addiction: A critical review of existing scales and their psychometric properties. *Computers in Human Behavior*, 41, 190–202. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.026>

- Lanthier-Labonté, S. (2019). Étude longitudinale sur l'association entre l'utilisation problématique d'Internet et la consommation d'alcool et de cannabis chez les adolescents québécois (M.Sc.). Université de Sherbrooke, Québec.
- Lee, B. H., & Lee, H. K. (2017). Longitudinal study shows that addictive internet use during adolescence was associated with heavy drinking and smoking cigarettes in early adulthood. *Acta Paediatrica*, 106(3), 497–502. <https://doi.org/10.1111/apa.13706>
- Lee, Y. S., Han, D. H., Kim, S. M., & Renshaw, P. F. (2013). Substance abuse precedes Internet addiction. *Addictive Behaviors*, 38(4), 2022–2025. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2012.12.024>
- Levine, A., Clemenza, K., Rynn, M., & Lieberman, J. (2017). Evidence for the Risks and Consequences of Adolescent Cannabis Exposure. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(3), 214–225. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2016.12.014>
- Li, S.-S., Chang, Y. Y.-C., & Chiou, W.-B. (2017). Things online social networking can take away: Reminders of social networking sites undermine the desirability of offline socializing and pleasures. *Scandinavian Journal Of Psychology*, 58(2), 179–184. <https://doi.org/10.1111/sjop.12348>
- Livingston, M. (2014). Trends in non-drinking among Australian adolescents. *Addiction (Abingdon, England)*, 109(6), 922–929. <https://doi.org/10.1111/add.12524>
- Morioka, H., Itani, O., Osaki, Y., Higuchi, S., Jike, M., Kaneita, Y., ... Ohida, T. (2017). The association between alcohol use and problematic internet use: A large-scale nationwide cross-sectional study of adolescents in Japan. *Journal of Epidemiology*, 27(3), 107–111. <https://doi.org/10.1016/j.je.2016.10.004>
- Muñoz-Miralles, R., Ortega-González, R., López-Morón, M. R., Batalla-Martínez, C., Manresa, J. M., Montellà-Jordana, N., ... Torán-Monserrat, P. (2016). The problematic use of Information and Communication Technologies (ICT) in adolescents by the cross sectional JOITIC study. *BMC Pediatrics*, 16(1), 140–140. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0674-y>
- Peltzer, K., Pengpid, S., & Apidechkul, T. (2014). Heavy Internet use and its associations with health risk and health-promoting behaviours among Thai university students. *International Journal Of Adolescent Medicine And Health*, 26(2), 187–194. <https://doi.org/10.1515/ijamh-2013-0508>
- Pennay, A., Livingston, M., & MacLean, S. (2015). Young people are drinking less: It is time to find out why. *Drug and Alcohol Review*, 34(2), 115–118. <https://doi.org/10.1111/dar.12255>

- Poli, R., & Agrimi, E. (2012). Internet addiction disorder: Prevalence in an Italian student population. *Nordic Journal of Psychiatry*, 66(1), 55–59. <https://doi.org/10.3109/08039488.2011.605169>
- Raymond, M. R. (1986). Missing Data in Evaluation Research. *Evaluation & the Health Professions*, 9(4), 395–420. <https://doi.org/10.1177/016327878600900401>
- Richtel, M. (2017, March 13). Are Teenagers Replacing Drugs With Smartphones? Retrieved from <https://www.nytimes.com/2017/03/13/health/teenagers-drugs-smartphones.html>
- Rücker, J., Akre, C., Berchtold, A., & Suris, J.-C. (2015). Problematic Internet use is associated with substance use in young adolescents. *Acta Paediatrica*, 104(5), 504–507. <https://doi.org/10.1111/apa.12971>
- Sawyer, S. M., Afifi, R. A., Bearinger, L. H., Blakemore, S.-J., Dick, B., Ezeh, A. C., & Patton, G. C. (2012). Adolescence: a foundation for future health. *Lancet (London, England)*, 379(9826), 1630–1640. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60072-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60072-5)
- Suissa, A. J., Tisseron, S., Biron, J.-F., Millerand, F., & Thoër, C. (2017). *Sommes-nous trop branchés? la cyberdépendance*. Québec, Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Townsend, L., Flisher, A. J., & King, G. (2007). A Systematic Review of the Relationship between High School Dropout and Substance Use. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 10(4), 295–317. <https://doi.org/10.1007/s10567-007-0023-7>
- Traoré, I., Pica, L. A., Camirand, H., Berthelot, M., Plante, N., Cazale, L., & Institut de la statistique du Québec (Eds.). (2014). *Enquête québécoise sur le tabac, l'alcool, la drogue et le jeu chez les élèves du secondaire, 2013: évolution des comportements aux cours des 15 dernières années*. Québec, Québec: Institut de la statistique du Québec.
- Traoré, I., Street, M.-C., Camirand, H., Julien, D., Joubert, K., & Berthelot, M. (2018). *Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2016-2017. Résultats de la deuxième édition. L'adaptation sociale et la santé mentale des jeunes, Tome 2* ([En ligne]). Retrieved from <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/sante/enfants-ados/adaptation-sociale/sante-jeunes-secondaire-2016-2017-t2.pdf>
- Wartberg, L., Brunner, R., Kriston, L., Durkee, T., Parzer, P., Fischer-Waldschmidt, G., ... Kaess, M. (2016). Psychopathological factors associated with problematic alcohol and problematic Internet use in a sample of adolescents in Germany. *Psychiatry Research*, 240, 272–277. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.04.057>
- WHO. (2018). *Consommation d'alcool*. Retrieved December 21, 2018, from <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>

- World Health Organization. (2018). Global status report on alcohol and health 2018. Retrieved from http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/en/
- Yen, J.-Y., Ko, C.-H., Yen, C.-F., Chen, C.-S., & Chen, C.-C. (2009). The association between harmful alcohol use and Internet addiction among college students: comparison of personality. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 63(2), 218–224. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2009.01943.x>
- Young, K. S. (1998). *Caught in the net: how to recognize the signs of Internet addiction--and a winning strategy for recovery*. New York: J. Wiley.
- Yu, L., & Shek, D. T. L. (2013). Internet Addiction in Hong Kong Adolescents: A Three-Year Longitudinal Study. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 26(3), S10–S17. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2013.03.010>

DISCUSSION

Cette section vise à discuter des résultats en les mettant en lien avec l'objectif de la recherche, qui était de déterminer l'association entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis chez les jeunes adolescents. Un objectif secondaire était d'explorer les associations entre différents facteurs, soit l'impulsivité, l'anxiété et la dépression, et l'ensemble des comportements à risque (UPI et consommation de substances psychoactives). La présence des comportements à risque sera d'abord discutée, suivie de la discussion de la relation entre les comportements à risque. Ensuite, les forces et limites de l'étude seront présentées, suivies des retombées du projet et des pistes de recherche futures.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Comportements à risque

Cette étude a permis de documenter plusieurs des comportements à risque présents chez les jeunes de troisième secondaire. Dans ce projet, le temps moyen passé sur Internet en dehors des heures de travail et d'étude était de 15 heures par semaine chez les jeunes de troisième secondaire et est demeuré stable une année plus tard. De plus, plus d'un jeune sur dix passait plus de 30 heures par semaine sur Internet pour des loisirs au T0 et au T1. Cette pratique devrait être surveillée étant donné qu'elle a été associée à un manque d'activités physiques et à des problèmes d'obésité (Carson et al., 2016) et de sommeil (Mireku et al., 2019; Twenge et al., 2018). En effet, le contrôle parental sur les heures passées sur Internet est important chez les jeunes, pour éviter les conséquences d'une utilisation trop intensive (Biron et Bourassa-Dansereau, 2012; Suissa et al., 2017). Alors que le temps d'utilisation demeure le même, la proportion de jeunes qui étaient considérés à risque d'UPI a légèrement diminué au cours de l'année. La différence d'évolution entre ces deux mesures souligne l'intérêt d'inclure les deux types de mesure d'utilisation d'Internet (une mesure de temps moyen et un questionnaire d'UPI), pour étudier le phénomène.

En ce qui a trait aux comportements de consommation de substances psychoactives, la proportion de jeunes consommateurs pour l'ensemble des mesures a augmenté au T1 par rapport au T0. Ainsi, la proportion de jeunes qui avait consommé de l'alcool au moins une

fois par mois dans la dernière année est passée de 20 % à 32 % et celle de consommation excessive d'alcool de 33 % à 46 %. C'est donc dire que la moitié des jeunes de 15-16 ans avaient consommé au moins cinq consommations d'alcool dans une même occasion dans la dernière année et que près du tiers avaient consommé de l'alcool à tous les mois. Alors qu'ils sont encore mineurs, les jeunes ne peuvent pas, légalement, acheter de l'alcool eux-mêmes. Il serait intéressant de connaître les façons dont les jeunes arrivent à se procurer de l'alcool pour agir de façon préventive et diminuer l'accès au produit. En effet, il s'agit d'une des pistes à explorer pour agir de façon préventive, bien que d'autres facteurs explicatifs soient également importants à considérer comme la norme sociale ou les habitudes parentales (Gagnon et Rochefort, 2010). Pour sa part, la consommation de cannabis dans la dernière année a augmenté en passant de 17 % à 26 %. La consommation fréquente de cannabis a aussi augmenté : elle a passé de 6% à 10%. Ainsi, à 15 ans, près d'un jeune sur dix consommait du cannabis au moins une fois par mois. Bien que la proportion de jeunes rapportant consommer de l'alcool et du cannabis ait diminuée depuis les années 2000 (Traoré et al., 2014, 2018), la proportion de jeunes qui consomment à un âge où le cerveau est toujours en développement demeure importante et augmente avec les années scolaires. Cette consommation importante chez les jeunes souligne l'importance de continuer à agir pour prévenir cette consommation qui, dépendamment de son intensité et de son contexte, peut avoir plusieurs conséquences sur la santé physique (effets sur le développement neurocognitif, ITS, grossesses à l'adolescence, traumatismes, effets cognitifs sur la mémoire et l'attention), mentale (plus grand risque de problèmes de dépendance à l'âge adulte, suicides, dépression, psychose) et psychosociale (relations familiales difficiles, difficultés et décrochage scolaire, violence et délinquance) (Gagnon et Rochefort, 2010).

Association entre l'UPI et la consommation de substances psychoactives

Alors que la recension des écrits identifiait plusieurs études dans lesquelles une association positive entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis était retrouvée, les résultats de notre étude viennent plutôt appuyer les études qui n'observaient pas ces liens pour l'alcool (de Leeuw et al., 2010; De Leo et Wulfert, 2013; Epstein, 2011; Ha et al., 2007; Lee et Lee, 2017; Mellouli et al., 2018; Metin et al., 2015; Peltzer et al., 2014; Tran et al., 2017; Wartberg et al., 2016) et pour le cannabis (Busch et al., 2013; Carballo et al., 2015;

Fernández-Villa et al., 2015). De fait, dans cette étude, bien que certaines associations étaient présentes en bivariés, notamment entre l'UPI au T0 et la consommation de cannabis au T1, aucune association n'a été observée entre l'UPI chez les Québécois de troisième secondaire et la consommation d'alcool et de cannabis chez ces mêmes jeunes une année plus tard, une fois les variables de contrôle intégrées dans les modèles multivariés. Ainsi, le ratio entre la proportion de troisièmes secondaires qui rapportaient au T1 consommer de l'alcool au moins une fois par mois ou de façon excessive ou qui rapportaient consommer du cannabis, au moins une fois ou au moins une fois par mois dans la dernière année, par rapport à ceux qui ne rapportaient pas chacun des comportements, n'était pas influencé par le nombre d'heures passées sur Internet, ou le score d'UPI au T0. Dans cette étude, seules l'impulsivité et la consommation au T0 étaient associées à la consommation un an plus tard. Ainsi, consommer de l'alcool en quatrième secondaire a été associé au fait d'être plus impulsif au T0, tout comme la consommation excessive d'alcool et la consommation de cannabis. De plus, le sexe masculin était aussi associé à la consommation de cannabis.

De son côté, l'UPI au T1 n'était pas expliquée de façon consistante par la majorité des comportements de consommation de substances au T0, ni dans les modèles bivariés, ni dans les modèles multivariés. En effet, en bivarié, la consommation fréquente de cannabis au T0 semblait être associée à l'UPI au T1 mais cette association ne persistait pas après l'ajustement pour le sexe, l'impulsivité, l'anxiété et la dépression. De son côté, la consommation excessive d'alcool ne semblait pas, en bivarié, être associée à l'UPI. Par contre, dans les modèles multivariés, elle était négativement associée à l'UPI. Sinon, concernant les autres facteurs explorés pour vérifier leur association avec l'UPI, l'anxiété, la dépression et l'impulsivité au T0 étaient tous trois associés positivement avec l'UPI au T1. Cela est intéressant du point de vue de l'intervention, entre autre parce que l'UPI devrait être davantage recherché chez les jeunes qui ont des problèmes d'anxiété, de dépression ou d'impulsivité .

Les résultats de cette étude ne vont pas dans le sens de l'hypothèse de la NIDA, c'est-à-dire qu'un jeune avec une UPI serait moins à risque de consommer, ni dans le sens du modèle des comportements à risque de Jessor (1987, 1991), stipulant qu'avoir un premier

comportement à risque mettrait un jeune plus à risque d'en avoir un deuxième. Différentes explications peuvent être avancées pour expliquer l'absence de relation, comme des aspects socioculturels et des choix méthodologiques. Avant tout, il importe de rappeler que cette étude avait une bonne validité statistique et que la taille d'échantillon permettait de tester l'association d'intérêt (Faul, Erdfelder, Buchner et Lang, 2009; Faul, Erdfelder, Lang et Buchner, 2007). De plus, l'erreur de deuxième espèce, soit de n'avoir pas trouvé d'association alors qu'il y en avait une, semble peu probable puisque les intervalles de confiance étaient étroits autour des valeurs des rapports de cotes dans l'ensemble des modèles de régression logistique multivariés de l'étude.

Des différences socioculturelles pourraient expliquer la divergence entre les résultats observés dans la présente étude et ceux de la majorité des études dans la recension des écrits. Il est possible qu'il n'y ait effectivement, pour les Québécois, pas d'association entre l'utilisation d'Internet et la consommation de substances. Même si ces différences n'ont pas, à notre connaissance, été étudiées de façon systématique, les connaissances sur la différence de contextes d'utilisation et d'accès à Internet entre les pays sont intéressantes à explorer en guise d'hypothèses. D'abord, un décalage dans l'accès à Internet au Canada par rapport à l'Asie et à l'Europe est possible étant donné le coût plus élevé des forfaits cellulaires ou du wifi à haute vitesse (Dobby, 2016). Aussi, le lieu d'utilisation d'Internet peut différer d'un pays à l'autre, et ainsi, les mécanismes par lesquelles l'UPI peut affecter la consommation de substances psychoactives peuvent aussi différer. Par exemple, dans certains pays d'Asie, les jeunes fréquentaient des cafés Internet, notamment pour jouer à des jeux en ligne, et cette fréquentation a été associée à la consommation de tabac (Chiao et al., 2014; Lee et Lee, 2017). Bref, un accès différent à Internet pourrait influencer la nature de l'association entre l'UPI et la consommation de substances.

Par ailleurs, le contexte sociopolitique influence également les comportements de consommation de substances psychoactives (Sudhinaraset, Wigglesworth et Takeuchi, 2016). De fait, des différences existent entre les pays pour l'âge légal de consommation et cela pourrait affecter les mécanismes par lesquels l'UPI peut être associé à la consommation. Par exemple, au Québec, en 2012, le cannabis était encore une substance

illégal pour tous les groupes d'âge alors que l'alcool était légal pour les 18 ans et plus. En Allemagne, il était possible pour les jeunes de 16 ans et plus d'acheter du vin et de la bière (Bühringer, 2006). De plus, il est connu que le marketing et la publicité peuvent influencer la consommation de substances psychoactives chez les jeunes (D'Amico, Miles et Tucker, 2015; Grenard, Dent et Stacy, 2013; Sudhinaraset et al., 2016). Or, le marketing de consommation est bien présent sur les médias sociaux et les jeunes y sont exposés de différentes façons : vidéos, liens vers de sites web, abonnements à des services de blogue, concours, tweets (Cavazos-Rehg, Krauss, Sowles et Bierut, 2015; Cavazos-Rehg, Krauss, Gruzca et Bierut, 2014; Hoffman, Pinkleton, Weintraub Austin et Reyes-Velázquez, 2014; Litt et al., 2018). Par exemple, dans l'État de Washington aux États-Unis, depuis la légalisation du cannabis en 2012, les compagnies font de la publicité sur les médias sociaux (Moreno, Gower, Jenkins, Scheck, et al., 2018; Moreno, Gower, Jenkins, Kerr et Gritton, 2018). Puisque les règles de marketing diffèrent d'un pays à l'autre, la publicité en français pourrait être différente de celle retrouvée dans d'autres langues, tout comme l'exposition à du contenu lié à la consommation d'alcool ou de cannabis qui pourrait varier en fonction du statut légal du produit d'un pays à l'autre (Beauchesne, 2017). Par ailleurs, il pourrait y avoir un contre-marketing qui viendrait contrebalancer les impacts du marketing en ligne. La société Éduc'alcool, responsable de campagnes qui visent à retarder la consommation chez les jeunes, pourrait œuvrer à contrer les effets du marketing commercial présent dans les médias sociaux (Éduc'alcool, 2017). Bref, il serait important que de futures études s'intéressent à la publicité sur les réseaux sociaux notamment dans le nouveau contexte de légalisation du cannabis.

Par ailleurs, il est possible que l'absence de relation observée dans notre étude s'explique par des variables que nous n'avons pas étudiées, comme l'influence des pairs et de la famille. En effet, ces variables sont fortement associées à la consommation de substances psychoactives chez les jeunes (Gagnon et Rochefort, 2010; Sudhinaraset et al., 2016). Encore une fois, l'influence des pairs et l'influence de la famille pourraient différer d'un pays à l'autre et influencer l'association entre l'UPI et la consommation de substances. Par exemple, un jeune peut parler plus librement de sa consommation de cannabis dans un contexte où celle-ci est plus acceptée et moins stigmatisée. En Espagne, des clubs de

cannabis sociaux sont présents depuis 1995 (Beauchesne, 2017) et ils pourraient avoir influencé la norme sociale de consommation de cannabis et la façon dont la consommation familiale influence les jeunes. Cela se distingue de la situation du Québec en 2012 étant donné que le cannabis était illégal. Globalement, dans la recension des écrits sur le lien entre l'UPI et la consommation de cannabis, huit des onze études avaient trouvé une association positive (voir le tableau 4 du premier article), mais dix des onze études avaient été réalisées en Europe. Alors que la possibilité de généraliser les résultats d'une culture à l'autre est limitée, le manque d'études en Amérique du Nord et au Canada sur la question est apparent. Bref, les différences de contextes dans lesquels les jeunes évoluent pourraient expliquer l'absence d'association entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis chez les jeunes au Québec en comparaison avec les jeunes d'autres pays.

Outre des différences socioculturelles, des choix méthodologiques pourraient expliquer les différences entre les résultats de cette étude et de la majorité des études de la recension qui avaient obtenu des résultats positifs. Il importe de rappeler que les études de la recension des écrits avaient une grande hétérogénéité dans la façon de mesurer chacun des comportements à risque. De façon générale, les études qui incluaient des mesures de consommation de substances psychoactives plus « à risque » ou plus « sévère » dans leur population semblaient trouver en plus grande proportion une association positive. Les mesures d'UPI utilisées dans cette étude étaient semblables à celles des études de la recension des écrits et peuvent difficilement expliquer en elles seules l'absence d'association. De plus, les deux variables d'UPI dans notre étude, utilisées à la fois sous leur forme continue et sous leur forme dichotomisée, arrivaient à des résultats uniformes. Bref, il est peu probable que ce soit le choix de variable d'UPI qui explique la différence entre notre étude et les études qui trouvaient une association positive. Cela dit, dans une recherche future, il serait intéressant d'utiliser une mesure d'UPI plus sévère, par exemple grâce au seuil de 70 et plus pour l'IAT (Lortie et Guitton, 2013; Young, 1998a). Comme les jeunes qui se situent au-dessus de ce seuil pathologique sont moins nombreux au Québec, la taille d'échantillon devrait toutefois être importante pour l'utiliser (Dufour et al., 2016).

Pour ce qui est de la consommation d'alcool, deux variables d'intérêt avaient été retenues : la consommation excessive d'alcool à au moins une reprise dans la dernière année et la consommation fréquente d'alcool, soit au moins une fois par mois dans la dernière année. Ces mesures ne sont pas un reflet d'une dépendance ou d'une utilisation très intensive d'une substance comme cela aurait été le cas en choisissant par exemple l'*Alcohol Use Disorders Identification test* (AUDIT) (Saunders et al., 1993). Dans notre étude, au T1, près du tiers des jeunes avaient rapporté avoir consommé de l'alcool au moins une fois par mois, et près de la moitié avoir consommé de l'alcool de façon excessive. Il est possible que ces comportements ne soient pas le reflet d'une consommation d'alcool suffisamment problématique dans la population de jeunes Québécois pour trouver une association avec l'UPI.

En ce qui a trait au cannabis, aucune association n'a été observée dans cette étude entre l'UPI et la consommation de cannabis à au moins une reprise ou au moins une fois par mois dans les douze derniers mois. Comme pour l'alcool, il est possible que ces mesures de consommation, rapportée respectivement par le quart et le dixième des jeunes au T1, ne reflétaient pas une consommation de cannabis suffisamment à risque. Une mesure validée, le *Cannabis Abuse Screening Test* (CAST) (Legleye et al., 2011), avait été utilisée quelques fois dans la recension et avait été associée à chaque fois à des résultats positifs. Cela dit, les deux études utilisant la même variable que notre étude avaient toutes deux trouvé une association positive de taille modérée (Golpe et al., 2017; Rial et al., 2018). Ces études avaient été réalisées en Espagne, et les explications soulevées plus tôt concernant les différences de contextes socioculturels et politiques entre le Québec et l'Espagne pourraient expliquer les différences de résultats. Bref, il serait intéressant d'inclure des instruments de mesure permettant d'identifier des comportements de consommation à risque plus « sévères » chez les jeunes tel que le CAST dans une future étude au Québec sur la question.

Finalement, il est également possible que l'absence d'association entre l'UPI et la consommation de substances psychoactives résulte de la courte fenêtre d'observation de cette étude. De fait, il est possible que l'influence d'Internet sur la consommation se

développe sur une plus longue période et qu'ainsi, une seule année entre les deux temps de mesure soit insuffisante pour trouver une association. En ce sens, une avenue intéressante pour la recherche serait de s'intéresser aux jeunes avant le début de la consommation de substances psychoactives, donc avant l'âge de 12 ans, afin de s'assurer que l'utilisation d'Internet précède le plus possible la consommation (Traoré et al., 2014, 2018), et d'étudier les relations avec les autres substances psychoactives sur une période de plusieurs années.

Retour sur l'hypothèse de la NIDA

Puisque les résultats n'abondent pas dans le sens de l'hypothèse de la NIDA, stipulant que l'utilisation d'Internet chez les jeunes pourrait expliquer la tendance de diminution de consommation de substances psychoactives (Richtel, 2017), il est possible que les observations de cet organisme soient attribuables à un « effet de cohorte ». En effet, contrairement au début des années 2000 où l'accès à Internet était variable selon les familles et les milieux sociaux, depuis 2012, les technologies de l'information sont disponibles partout et en tout temps et les jeunes y sont constamment exposés (CEFRIO, 2017, 2019). De fait, la presque totalité des jeunes navigue sur Internet chaque jour que ce soit pour l'école, le travail et leurs loisirs (CEFRIO, 2017). Ce temps de loisir consacré à une seule activité est souvent passé à la maison (CEFRIO, 2017), et réduit probablement leurs autres activités de loisir et plus particulièrement celles sociales réalisées à l'extérieur de la maison. Puisque l'utilisation d'Internet est souvent faite dans un environnement privé, l'exposition du jeune à des lieux de consommation d'alcool se trouve dès lors probablement réduite. Par conséquent, les jeunes d'aujourd'hui, en comparaison avec les adolescents des années 2000, pourraient avoir moins tendance ou avoir moins l'occasion de s'initier à la consommation de substances (Richtel, 2017). Par ailleurs, comme le propose la NIDA, il est également possible que les jeunes soient suffisamment stimulés par Internet et aient moins besoin de se tourner vers les substances (Richtel, 2017). Toutefois, il n'y a pas, à notre connaissance, d'études pour appuyer ces hypothèses pour le moment. Outre ces théories pouvant expliquer la diminution dans la consommation de substances chez les jeunes, d'autres changements sociétaux pourraient expliquer cette tendance : modification des normes sociales, plus grande conscientisation des parents quant aux effets négatifs sur le développement cognitif des abus de substances à un jeune âge, resserrement de la vente

aux mineurs dans les lieux de ventes d'alcool, augmentation de la capacité des jeunes à « dire non » à la consommation, augmentation de la capacité du jeune à résister à l'influence du marketing social et à l'influence des pairs grâce aux programmes de prévention axés sur le développement de compétences (Anderson, Chisholm et Fuhr, 2009; Strang et al., 2012; Sudhinaraset et al., 2016; Tessier et April, 2017). À cet effet, au Québec, plusieurs programmes de prévention fondés sur les données probantes sont implantés depuis plusieurs années dans de nombreuses écoles primaires et visent la prévention des problèmes de dépendances (Forgues et al., 2016; Garand-Butcher, 2014). Il est possible que ces programmes aient eu du succès et qu'ils aient contribué à la diminution de la consommation observée à travers les années.

Impulsivité et comportements à risque

Finalement, il est intéressant de noter que dans notre étude, l'impulsivité a été associée à la consommation excessive d'alcool, à la consommation fréquente d'alcool, à la consommation de cannabis dans la dernière année, à la consommation fréquente de cannabis et aussi à l'UPI au T1. L'impulsivité est une variable de confusion importante de la relation entre l'UPI et la consommation de substances, puisqu'elle explique, en partie, ces deux comportements (Lee, Hoppenbrouwers et Franken, 2019). Dans la recension des écrits, seulement deux études avaient ajusté pour cette variable et l'association entre l'UPI et l'alcool (Evren et al., 2014; Wartberg et al., 2016). Ainsi plusieurs études transversales rapportant une association positive ne prenaient pas en compte l'impulsivité. Conséquemment, l'association entre l'UPI et la consommation d'alcool ou de cannabis dans ces études pourrait être attribuable, du moins en partie, à un biais de confusion. À l'avenir, l'impulsivité devrait être prise en compte comme facteur de confusion de la relation entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis.

D'un point de vue d'intervention préventive, les données sur l'impulsivité en tant que variable jouant un rôle dans les comportements à risque, comme l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis, sont intéressantes et cohérentes avec ce qui est connu dans la littérature (Ho et al., 2014; Lee et al., 2019; Mathews, Morrell et Molle, 2019; Wang, Yao, Zhou, Liu et Lv, 2017). Il est à noter que l'impulsivité est un des symptômes principaux du

trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH). De même, le TDAH a aussi été associé à la conduite dangereuse (APA, 2013; Jillani et Kaminer, 2016). Or, le TDAH est rencontrée fréquemment chez les jeunes utilisateurs très problématiques d'Internet de 14 à 17 ans en traitement (Dufour et al., 2019). Il importe donc de s'intéresser à l'impulsivité et au TDAH pour la prévention des comportements à risque chez les jeunes (Robinson, Smith, Miller et Brownell, 1999). De même, il serait intéressant d'améliorer l'accès à des services diagnostics ainsi qu'aux services de traitement psychosociaux (Brassard et al., 2018; Diallo et al., 2019). En effet, chez les adolescents, des traitements psychosociaux visant l'autorégulation émotionnelle et comportementale comme les interventions brèves orientées vers des solutions sont efficaces pour diminuer les symptômes extériorisés du TDAH (Brassard et al., 2018). Cela dit, alors que le TDAH est associé à l'UPI, l'utilisation abusive des jeux vidéo peut elle-même aggraver les symptômes du TDAH et détériorer le fonctionnement des jeunes (Mathews et al., 2019; Prost, 2019). Les pédiatres canadiens suggéraient publiquement au Québec à l'hiver 2019 l'urgence de diminuer le temps passé sur des jeux vidéo en ligne pour améliorer le fonctionnement des jeunes avec un TDAH (Prost, 2019). Bref, agir sur l'impulsivité et le TDAH est une avenue intéressante pour diminuer les méfaits associés à l'UPI et les comportements de consommation de substances psychoactives chez les jeunes.

FORCES ET LIMITES DE L'ÉTUDE

Validité interne

Différents biais ont pu affecter la validité interne de l'étude. D'abord, malgré un bon taux de suivi (supérieur à 80%), un biais d'attrition différentiel a pu influencer les résultats légèrement en créant un biais vers l'absence d'association. En effet, un plus grand nombre de garçons, plus vieux et utilisant Internet un plus grand nombre d'heures par semaine a été perdu au suivi. Ensuite, un biais de désirabilité a pu affecter les résultats puisqu'une population jeune a été questionnée sur un comportement de consommation de substances illégales. En général, l'outil de collecte de données auto administrées minimise ce biais (Brenner et al., 2003). Également, lors de la collecte de données, certaines questions étaient sujettes à un biais de calcul, comme la question sur le nombre d'heures moyen passé en ligne chaque semaine. Toutefois, ce biais est probablement non différentiel entre les jeunes

par rapport à notre question de recherche étant donné que tous les jeunes avaient le même calcul à faire et qu'ils avaient normalement le niveau scolaire suffisant pour maîtriser cette compétence de calcul mathématique. Par ailleurs, les données aberrantes étaient rares et ont été remplacées par des données manquantes. Sinon, le biais de mémoire a possiblement influencé les résultats, pour les questions se rapportant à un comportement de consommation dans la dernière année par exemple. Encore une fois, ce biais était probablement non différentiel pour l'association entre l'UPI et la consommation des substances. Finalement, concernant l'imputation de la variable de consommation excessive d'alcool particulièrement, un biais de mesure vers l'absence d'association était présent étant donné le pourcentage de données manquantes et a pu influencer les résultats. Cela dit, la variable principale d'UPI et plusieurs variables d'ajustement ont été mesurées à l'aide d'instruments de mesure validés en français, et avec de bonnes qualités psychométriques auprès de populations jeunes, minimisant les biais d'information pour ces variables.

Enfin, il est possible qu'un biais de confusion résiduel ait été présent pour des variables n'ayant pas fait l'objet d'un ajustement, comme les difficultés scolaires et l'influence des pairs. Toutefois, étant donné que les rapports de cotes ajustés se situaient tous entre 0,990 et 1,012 avec des intervalles de confiance étroits, il est peu probable que l'ajustement pour ces variables de confusion potentielle aurait pu permettre de dégager une association. D'un autre côté, les modèles de régression logistiques ont tenu compte de plusieurs variables de confusion importantes, soient le sexe, l'anxiété, la dépression et l'impulsivité. Enfin, les données de cette étude ne nous permettaient pas de connaître la temporalité entre l'UPI et la présence d'anxiété et de dépression. Bien que ces deux variables aient été associées à la fois à l'UPI et à la consommation de substances psychoactives chez les jeunes, elles pourraient pour certains jeunes être une variable intermédiaire plutôt qu'une variable de confusion et il pourrait y avoir un certain surajustement dans les modèles multivariés, entraînant un biais vers l'hypothèse nulle (Gagnon et Rochefort, 2010; Maras et al., 2015). Un jeune pourrait utiliser Internet de façon problématique, entraînant des symptômes dépressifs et l'ensemble de ces facteurs pourraient par la suite mener le jeune à consommer de l'alcool pour « soulager » sa souffrance.

Validité externe

Certains aspects de l'étude ont également pu affecter la généralisation de ces données à l'ensemble des élèves du même âge du Québec. D'abord, l'échantillonnage de convenance a pu introduire un biais. Toutefois, ce biais a été minimisé par le choix de milieux scolaires variés : différentes régions, rurales et urbaines. De plus, les résultats descriptifs des comportements de consommation dans cet échantillon étaient comparables à d'autres études chez les jeunes Québécois (Traoré et al., 2014, 2018).

Forces

En termes de forces, il s'agit d'une première étude, à notre connaissance, qui vérifiait cette question de recherche dans la population du Québec et qui avait un devis longitudinal. De plus, la taille d'échantillon était importante et permettait de tester la question de recherche tout en ajustant pour plusieurs variables de confusion. Également, la bonne validité des instruments de mesure dans les populations de jeunes était importante pour assurer une bonne validité des résultats.

PISTES FUTURES

Plusieurs avenues de recherche sont pertinentes afin de développer les connaissances sur l'association entre l'UPI et les autres comportements à risque chez les jeunes. Certaines ont déjà été soulignées au fur et à mesure de ce mémoire lorsque cela était pertinent. Puisque ce domaine est récent, deux principales suggestions permettraient probablement de faire avancer les connaissances.

Tout d'abord, la variété de mesures évaluant l'UPI et la consommation des substances était grande. Par conséquent, la comparaison et même la compréhension des résultats deviennent plus complexes. Afin de permettre une meilleure analyse du corpus de connaissances, il serait intéressant que des mesures « étalons d'or » soient établies pour faciliter les synthèses de connaissances futures dans ce domaine, à la fois pour l'UPI et pour la consommation d'alcool et de cannabis (Bühringer et Kümmler, 2002; Pontes et Griffiths, 2014). En attendant, les études devraient inclure à la fois une mesure de temps moyen passé sur Internet et une mesure d'UPI à l'aide d'un questionnaire validé, pour être comparables à

la littérature existante. De même, l'utilisation de variables continues ou polychotomiques devrait être favorisée afin de pouvoir étudier le gradient de la relation entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis (Gordis, 2014). Pour cela, suffisamment de jeunes devraient être recrutés afin de tenir compte de la faible prévalence des comportements très sévères d'UPI et de consommation chez les jeunes.

Dans un autre ordre d'idée, il serait intéressant d'explorer l'association entre l'utilisation d'applications plus spécifiques sur Internet comme les médias sociaux et les jeux en ligne et la consommation de substances. De fait, il est possible que certains aspects propres aux médias sociaux soient associés au risque de consommation de substances psychoactives chez les jeunes, notamment en raison de l'influence du partage de photos et de « défis » sur Internet (Cavazos-Rehg et al., 2014; Litt et al., 2018; Moreno, Briner, Williams, Walker et Christakis, 2009). Ces nouvelles façons de communiquer pourraient influencer la norme sociale en ce qui a trait à la consommation de substances. Pour sa part, il est possible que la relation entre la consommation de substance et l'utilisation de jeu vidéo soit inexistante voire même négative. De fait, plus le temps passé en ligne est grand, moins les contacts hors lignes sont nombreux et moins nombreuses sont les occasions de s'initier aux substances (Li et al., 2017; Rideout et Robb, 2018). D'autres travaux, notamment des études qualitatives, devront mieux documenter ces relations qui semblent complexes.

RETOMBÉES DE L'ÉTUDE

L'UPI est une problématique de santé publique en émergence. Dans cette étude, plusieurs jeunes présentaient différents comportements à risque que ce soit en lien avec l'utilisation d'Internet ou avec la consommation de substances psychoactives. Il est important que la santé publique continue le monitoring à long terme de ces comportements. Bien que selon les résultats de la présente étude, il ne semble pas y avoir de lien entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis, l'évolution fulgurante de la technologie dans la vie des Québécois commande la prudence sur la présence ou non d'une association entre ces comportements à risque. D'autres études sur des jeunes nés avec la technologie et les téléphones intelligents devront s'ajouter aux connaissances. Ces résultats s'ajoutent aux connaissances actuelles et ont permis d'augmenter les connaissances théoriques, mais

également de suggérer des pistes pour la prévention et le traitement. En effet, puisque l'impulsivité a été associée à la consommation de substances psychoactives, il serait important que cette variable soit prise en considération dans de futurs modèles d'intervention préventive et curative.

CONCLUSION

Pour conclure, bien qu'aucune association n'ait été trouvée dans cette étude entre l'UPI et la consommation d'alcool et de cannabis, elle a permis de constater la grande utilisation d'Internet ainsi que la consommation significative d'alcool et de cannabis chez les jeunes. En attendant, l'UPI est un problème de santé publique en émergence qui mérite notre attention. Il s'ajoute aux autres comportements à risque de conséquences sur la santé chez les jeunes. Les programmes de prévention devraient intégrer cette problématique dans leur programmation pour s'assurer de répondre aux besoins des jeunes d'aujourd'hui.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Altbäcker, A., Plózer, E., Darnai, G., Perlaki, G., Horváth, R., Orsi, G., ... Janszky, J. (2016). Problematic internet use is associated with structural alterations in the brain reward system in females. *Brain Imaging And Behavior*, 10(4), 953-959.
- Anderson, M. et Jiang, J. (2018). *Teens, Social Media & Technology 2018* (p. 19). Pew Research Center. Repéré à https://www.pewinternet.org/wp-content/uploads/sites/9/2018/05/PI_2018.05.31_TeensTech_FINAL.pdf
- Anderson, P., Chisholm, D. et Fuhr, D. C. (2009). Effectiveness and cost-effectiveness of policies and programmes to reduce the harm caused by alcohol. *The Lancet*, 373(9682), 2234-2246. doi:10.1016/S0140-6736(09)60744-3
- APA (dir.). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed). Washington, D.C : American Psychiatric Association.
- Audet, I. (2017, 8 avril). *Adolescence - Écrans euphorisants*. La Presse +, p. écran 2. Montréal.
- Beauchesne, L. (2017). *La décriminalisation de la possession simple de l'ensemble des drogues: ses limites*. *Drogues, santé et société*, Prépublication. Repéré à <http://drogues-sante-societe.ca/la-decriminalisation-de-la-possession-simple/>
- Beck, A. T., Steer, R. A. et Carbin, M. G. (1988). Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-five years of evaluation. *Clinical Psychology Review*, 8(1), 77-100. doi:10.1016/0272-7358(88)90050-5
- Bener, A., Al-Mahdi, H. S., Ali, A. I., Al-Nufal, M., Vachhani, P. J. et Tewfik, I. (2011). Obesity and low vision as a result of excessive Internet use and television viewing. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(1), 60-62. doi:10.3109/09637486.2010.495711
- Beranuy Fargues, M., Chamarro Lusa, A., Graner Jordania, C. et Carbonell Sánchez, X. (2009). [Validation of two brief scales for Internet addiction and mobile phone problem use]. *Psicothema*, 21(3), 480-485.
- Berchtold, A., Akre, C., Barrense-Dias, Y., Zimmermann, G. et Surís, J.-C. (2018). Daily internet time: towards an evidence-based recommendation? *European Journal Of Public Health*, 28(4), 647-651. doi:10.1093/eurpub/cky054
- Berkey, C. S., Rockett, H. R. H. et Colditz, G. A. (2008). Weight gain in older adolescent females: the internet, sleep, coffee, and alcohol. *The Journal Of Pediatrics*, 153(5), 635. doi:10.1016/j.jpeds.2008.04.072

- Biron, J.-F. et Bourassa-Dansereau, C. (2012). Les préoccupations et les impacts associés à l'utilisation d'Internet dans les milieux des jeunes d'âge scolaire: les relations, le temps et le développement : rapport synthèse. Montréal, Québec : Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, Direction de santé publique, Secteurs Tout-petits - Jeunes. Repéré à <http://www.deslibris.ca/ID/232871>
- Boulard, A., Gauthier, J.-M. et Born, M. (2014). [Study of the psychometric properties of the CES-D in a sample of French-speaking adolescents]. *L'Encephale*, 40(2), 123-128. doi:10.1016/j.encep.2013.06.001
- Boyle, D., Walker-Hodge, J., Rawlinson, D. et Simms, A. (2018). Les grandes inventions en 30 secondes: 50 innovations qui ont changé le monde, de la boussole au téléphone intelligent, expliquées en moins d'une minute.
- Bradley, K. A., DeBenedetti, A. F., Volk, R. J., Williams, E. C., Frank, D. et Kivlahan, D. R. (2007). AUDIT-C as a brief screen for alcohol misuse in primary care. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 31(7), 1208-1217. doi:10.1111/j.1530-0277.2007.00403.x
- Brassard, J., Moreault, B., Nadeau, C.-L., Lapalme, M., Lauzon, A., Desmarais, S. et Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (Québec). (2018). Évaluation de l'efficacité des interventions psychosociales pour les enfants, adolescents et jeunes adultes ayant un trouble de déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) ou des difficultés apparentées. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/3427237>
- Brener, N. D., Billy, J. O. G. et Grady, W. R. (2003). Assessment of factors affecting the validity of self-reported health-risk behavior among adolescents: evidence from the scientific literature. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 33(6), 436-457.
- Brunelle, N., Leclerc, D., Tremblay, J., Dufour, M., Rousseau, M. et Cousineau, M.-M. (2015). Influence des habitudes de jeu par Internet et de problématiques associées sur l'évolution de la sévérité des habitudes de jeux de hasard et d'argent au cours de l'adolescence (projet cyberJEUes 1) ([Rapport de recherche] no 2012-JU-164271) (p. 37). Trois-Rivières, Québec : Université du Québec à Trois-Rivières. Repéré à http://www.frqsc.gouv.qc.ca/documents/11326/1288950/PT_BrunelleN_rapport_cyberJEUes1.pdf/2ac97813-c552-439e-9e0b-be2e57d3e4b4
- Bühringer, G. (2006). Germany, alcohol and alcohol policy: oscillating between contemplation, action and relapse. *Addiction*, 101(4), 477-480. doi:10.1111/j.1360-0443.2006.01370.x
- Bühringer, G. et Kümmler, P. (dir.). (2002). Alcohol consumption and alcohol-related problems in Germany. Seattle : Hogrefe & Huber.

- Busch, V., Manders, L. A. et de Leeuw, J. R. J. (2013). Screen time associated with health behaviors and outcomes in adolescents. *American Journal Of Health Behavior*, 37(6), 819-830. doi:10.5993/AJHB.37.6.11
- Carballo, J. L., Marín-Vila, M., Espada, J. P., Orgilés, M. et Piqueras, J. A. (2015). Internet Abuse Risk Factors among Spanish Adolescents. *The Spanish Journal Of Psychology*, 18, E94-E94. doi:10.1017/sjp.2015.99
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J.-P., ... Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 41(6 Suppl 3), S240-265. doi:10.1139/apnm-2015-0630
- Casiano, H., Kinley, D. J., Katz, L. Y., Chartier, M. J. et Sareen, J. (2012). Media use and health outcomes in adolescents: findings from a nationally representative survey. *Journal Of The Canadian Academy Of Child And Adolescent Psychiatry = Journal De L'academie Canadienne De Psychiatrie De L'enfant Et De L'adolescent*, 21(4), 296-301.
- Castro-Calvo, J., Ballester-Arnal, R., Gil-Llario, M. D. et Giménez-García, C. (2016). Common etiological pathways between toxic substance use, Internet and cybersex addiction: The role of expectancies and antisocial deviance proneness. *Computers in Human Behavior*, 63, 383-391. doi:10.1016/j.chb.2016.05.066
- Catalano, R. F., Fagan, A. A., Gavin, L. E., Greenberg, M. T., Irwin, C. E., Ross, D. A. et Shek, D. T. L. (2012). Worldwide application of prevention science in adolescent health. *Lancet (London, England)*, 379(9826), 1653-1664. doi:10.1016/S0140-6736(12)60238-4
- Cavazos-Rehg, P. A., Krauss, M. J., Sowles, S. J. et Bierut, L. J. (2015). « Hey Everyone, I'm Drunk. » An Evaluation of Drinking-Related Twitter Chatter. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 76(4), 635-643.
- Cavazos-Rehg, P., Krauss, M., Grucza, R. et Bierut, L. (2014). Characterizing the followers and tweets of a marijuana-focused Twitter handle. *Journal Of Medical Internet Research*, 16(6), e157-e157. doi:10.2196/jmir.3247
- CEFRIQ. (2017). Visionnement connecté par les jeunes au Québec. CEFRIQ. Repéré à https://cefrio.qc.ca/media/uploader/Visionnement_connecte_12-25_ans_dec_2017.pdf
- CEFRIQ. (2019). Le portrait numérique des foyers québécois - Édition 2018. Repéré à <https://cefrio.qc.ca/media/2015/netendances2018-portraitnumeriquefoyersquebecois.pdf>

- Chen, S.-H., Weng, L.-J., Su, Y.-J., Wu, H.-M. et Yang, P.-F. (2003). Development of Chinese Internet Addiction Scale and its psychometric study. *Chinese Journal of Psychology*, 45, 251-266. doi:10.1037/t44491-000
- Chiao, C., Yi, C.-C. et Ksobiech, K. (2014). Adolescent internet use and its relationship to cigarette smoking and alcohol use: a prospective cohort study. *Addictive Behaviors*, 39(1), 7-12. doi:10.1016/j.addbeh.2013.09.006
- Choi, K., Son, H., Park, M., Han, J., Kim, K., Lee, B. et Gwak, H. (2009). Internet overuse and excessive daytime sleepiness in adolescents. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 63(4), 455-462. doi:10.1111/j.1440-1819.2009.01925.x
- Choi, S.-W., Kim, D.-J., Choi, J.-S., Ahn, H., Choi, E.-J., Song, W.-Y., ... Youn, H. (2015). Comparison of risk and protective factors associated with smartphone addiction and Internet addiction. *Journal Of Behavioral Addictions*, 4(4), 308-314. doi:10.1556/2006.4.2015.043
- Christo, G., Jones, S. L., Haylett, S., Stephenson, G. M., Lefever, R. M. H. et Lefever, R. (2003). The Shorter PROMIS Questionnaire: further validation of a tool for simultaneous assessment of multiple addictive behaviours. *Addictive Behaviors*, 28(2), 225-248.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed). Hillsdale, N.J : L. Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Crews, F., He, J. et Hodge, C. (2007). Adolescent cortical development: A critical period of vulnerability for addiction. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 86(2), 189-199. doi:10.1016/j.pbb.2006.12.001
- CRSH, CRSNG et IRSC. (2014). Énoncé de politique des trois conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains. Ottawa, ON : Secrétariat sur la conduite responsable de la recherche. Repéré à http://www.ger.ethique.gc.ca/pdf/fra/eptc2-2014/EPTC_2_FINALE_Web.pdf
- Dagenais, P., Martin, V. et Renaud, J. (2013). Les normes de production des revues systématiques ([Guide méthodologique]) (p. 44). Montréal, Qc : Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Repéré à https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/INESSS_Normes_production_revues_systematiques.pdf
- D'Amico, E. J., Miles, J. N. V. et Tucker, J. S. (2015). Gateway to curiosity: Medical marijuana ads and intention and use during middle school. *Psychology of Addictive Behaviors: Journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors*, 29(3), 613-619. doi:10.1037/adb0000094

- de Leeuw, J. R. J., de Bruijn, M., de Weert-van Oene, G. H. et Schrijvers, A. J. P. (2010). Internet and game behaviour at a secondary school and a newly developed health promotion programme: a prospective study. *BMC Public Health*, 10, 544-544. doi:10.1186/1471-2458-10-544
- De Leo, J. A. et Wulfert, E. (2013). Problematic Internet use and other risky behaviors in college students: an application of problem-behavior theory. *Psychology Of Addictive Behaviors: Journal Of The Society Of Psychologists In Addictive Behaviors*, 27(1), 133-141. doi:10.1037/a0030823
- De Looze, M., Raaijmakers, Q., Bogt, T. T., Bendtsen, P., Farhat, T., Ferreira, M., ... Pickett, W. (2015). Decreases in adolescent weekly alcohol use in Europe and North America: evidence from 28 countries from 2002 to 2010. *European Journal of Public Health*, 25 Suppl 2, 69-72. doi:10.1093/eurpub/ckv031
- Dewost, A.-V., Michaud, P., Arfaoui, S., Gache, P. et Lancrenon, S. (2006). Fast alcohol consumption evaluation: a screening instrument adapted for French general practitioners. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 30(11), 1889-1895. doi:10.1111/j.1530-0277.2006.00226.x
- Diallo, F. B., Rochette, L., Pelletier, É., Lesage, A., Vincent, A., Vasiliadis, H.-M., ... Institut national de santé publique du Québec. Bureau d'information et d'études en santé des populations. (2019). Surveillance du trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) au Québec. Montréal : INSPQ. Repéré à <http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/INSPQ/9782550834502.pdf>
- Dobby, C. (2016, août). How Canada's Internet, wireless rates compare with international prices. *The Globe and Mail*. Repéré à <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/how-canadas-internet-wireless-rates-compare-with-international-prices/article31379589/>
- Downey, R. G. et King, C. (1998). Missing data in Likert ratings: A comparison of replacement methods. *The Journal of General Psychology*, 125(2), 175-191. doi:10.1080/00221309809595542
- Dufour, M., Brunelle, N., Khazaal, Y., Tremblay, J., Leclerc, D., Cousineau, M.-M., ... Berbiche, D. (2017). Gender difference in online activities that determine problematic internet use. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 27(3), 90-98. doi:10.1016/j.jtcc.2017.05.002
- Dufour, M., Brunelle, N., Tremblay, J., Leclerc, D., Cousineau, M.-M., Khazaal, Y., ... Berbiche, D. (2016). Gender Difference in Internet Use and Internet Problems among Quebec High School Students. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne De Psychiatrie*, 61(10), 663-668. doi:10.1177/0706743716640755
- Dufour, M., Gagnon, S. R., Nadeau, L., Légaré, A.-A. et Laverdière, É. (2019). [Clinical profile of adolescents being treated for problematic internet use]. *Canadian Journal of*

Psychiatry. *Revue Canadienne De Psychiatrie*, 64(2), 136-144.
doi:10.1177/0706743718800698

Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Shanklin, S., Flint, K. H., Hawkins, J., ... Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2012). Youth risk behavior surveillance - United States, 2011. *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries* (Washington, D.C.: 2002), 61(4), 1-162.

Éduc'alcool. (2017). Ados et alcool. Montréal : Éduc'alcool. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/3316834>

Ellouze, F., Rajhi, O., Robbena, L., El Karoui, M., Arfaoui, S. et M'rad, M. F. (2015). Cyberaddiction chez les étudiants. = Cyberaddiction among students. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 63(8), 504-508.
doi:10.1016/j.neurenf.2015.07.001

Epstein, J. A. (2011). Adolescent computer use and alcohol use: What are the role of quantity and content of computer use? *Addictive Behaviors*, 36(5), 520-522.
doi:10.1016/j.addbeh.2011.01.001

Estévez, A., Jáuregui, P., Sánchez-Marcos, I., López-González, H. et Griffiths, M. D. (2017). Attachment and emotion regulation in substance addictions and behavioral addictions. *Journal Of Behavioral Addictions*, 6(4), 534-544.
doi:10.1556/2006.6.2017.086

Evren, C. (2019, 28 février). Communication with the auhor.

Evren, C., Dalbudak, E., Evren, B. et Demirci, A. C. (2014). High risk of Internet addiction and its relationship with lifetime substance use, psychological and behavioral problems among 10(th) grade adolescents. *Psychiatria Danubina*, 26(4), 330-339.

Ewing, J. A. (1984). Detecting alcoholism. The CAGE questionnaire. *JAMA*, 252(14), 1905-1907.

Eysenck, S. B. et Eysenck, H. J. (1978). Impulsiveness and venturesomeness: their position in a dimensional system of personality description. *Psychological Reports*, 43(3 Pt 2), 1247-1255. doi:10.2466/pr0.1978.43.3f.1247

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A. et Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149-1160. doi:10.3758/BRM.41.4.1149

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. et Buchner, A. (2007). G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191.

- Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40(5), 532-538. doi:10.1037/a0015808
- Fernández-Villa, T., Alguacil Ojeda, J., Almaraz Gómez, A., Cancela Carral, J. M., Delgado-Rodríguez, M., García-Martín, M., ... Martín, V. (2015). Problematic Internet Use in University Students: associated factors and differences of gender. *Adicciones*, 27(4), 265-275.
- Fisoun, V., Floros, G., Siomos, K., Geroukalis, D. et Navridis, K. (2012). Internet addiction as an important predictor in early detection of adolescent drug use experience-implications for research and practice. *Journal Of Addiction Medicine*, 6(1), 77-84. doi:10.1097/ADM.0b013e318233d637
- Forgues, H., Godin, F., Paquin, P., Paradis, I., Poulin, C. et Toussaint-Lachance, M. (2016). *Système d - mise à jour 2016. Directions de santé publique des agences de la santé et des services sociaux de la Montérégie, de Laval et de l'Outaouais.*
- Fox-Wasylyshyn, S. M. et El-Masri, M. M. (2005). Handling missing data in self-report measures. *Research in Nursing & Health*, 28(6), 488-495. doi:10.1002/nur.20100
- Frangos, C. C., Frangos, C. C. et Sotiropoulos, I. (2011). Problematic Internet Use among Greek university students: an ordinal logistic regression with risk factors of negative psychological beliefs, pornographic sites, and online games. *Cyberpsychology, Behavior And Social Networking*, 14(1-2), 51-58. doi:10.1089/cyber.2009.0306
- Freeston, M. H., Ladouceur, R., Thibodeau, N., Gagnon, F. et Rhéaume, J. (1994). [The Beck Anxiety Inventory. Psychometric properties of a French translation]. *L'Encephale*, 20(1), 47-55.
- Fuhrer, R. et Rouillon, F. (1989). La version française de l'échelle CES-D (Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale). Description et traduction de l'échelle d'autoévaluation. *Psychiatrie et psychobiologie*, 4(3), 163-166.
- Gagnon, H., April, N. et Tessier, S. (2012). *L'usage de substances psychoactives chez les jeunes Québécois meilleures pratiques de prévention.* Montréal : Institut national de santé publique Québec. Repéré à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2218014>
- Gagnon, H. et Rochefort, L. (2010). *L'usage de substances psychoactives chez les jeunes Québécois: conséquences et facteurs associés.* Montréal : Institut national de santé publique du Québec.
- Garand-Butcher, C. (2014, juillet). *Évaluation de l'implantation du programme Système d en Montérégie (Rapport de stage présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en sciences (M. Sc.) en santé publique, Université de Montréal, Montréal).* Repéré à <http://extranet.santemonteregie.qc.ca/userfiles/file/sante-publique/la-direction/Rapport-stage-Systeme-D.pdf>

- Golpe, S., Gómez, P., Braña, T., Varela, J. et Rial, A. (2017). The relationship between consumption of alcohol and other drugs and problematic Internet use among adolescents. *Adicciones*, 29(4), 268-277. doi:10.20882/adicciones.959
- Gordis, L. (2014). *Epidemiology* (Fifth edition). Philadelphia, PA : Elsevier/Saunders.
- Greenberg, J. L., Lewis, S. E. et Dodd, D. K. (1999). Overlapping addictions and self-esteem among college men and women. *Addictive Behaviors*, 24(4), 565-571.
- Grenard, J. L., Dent, C. W. et Stacy, A. W. (2013). Exposure to Alcohol Advertisements and Teenage Alcohol-Related Problems. *Pediatrics*, 131(2), e369-e379. doi:10.1542/peds.2012-1480
- Gyepesi, A., Elekes, Z., Domokos, T. et Demetrovics, Z. (2013). [Methodological background and descriptive features of the ESPAD 2011 Study (European School Survey Project on Alcohol and other Drugs) in Hungary]. *Psychiatria Hungarica: A Magyar Pszichiatriai Tarsasag Tudományos Folyoirata*, 28(1), 30-38.
- Ha, J. H., Kim, S. Y., Bae, S. C., Bae, S., Kim, H., Sim, M., ... Cho, S. C. (2007). Depression and Internet addiction in adolescents. *Psychopathology*, 40(6), 424-430.
- Hale, L. et Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Medicine Reviews*, 21, 50-58. doi:10.1016/j.smrv.2014.07.007
- Han, D. H., Kim, Y. S., Lee, Y. S., Min, K. J. et Renshaw, P. F. (2010). Changes in cue-induced, prefrontal cortex activity with video-game play. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13(6), 655-661. doi:10.1089/cyber.2009.0327
- Harvey, K. (2014). *Encyclopedia of Social Media and Politics* (vol. 1-3). Thousand Oaks, California. doi:10.4135/9781452244723
- Heo, J., Oh, J., Subramanian, S. V., Kim, Y. et Kawachi, I. (2014). Addictive internet use among Korean adolescents: a national survey. *Plos One*, 9(2), e87819-e87819. doi:10.1371/journal.pone.0087819
- Hern, A. (2018, 22 juin). The truth about gaming disorder, from Fortnite to World of Warcraft. *The Guardian*. Repéré à <https://www.theguardian.com/technology/2018/jun/22/the-truth-about-gaming-disorder-from-fortnite-to-world-of-warcraft>
- Hill, A. B. (1971). *Principles of medical statistics* (9th éd.). New York : Oxford University Press.
- Ho, R. C., Zhang, M. W., Tsang, T. Y., Toh, A. H., Pan, F., Lu, Y., ... Mak, K.-K. (2014). The association between internet addiction and psychiatric co-morbidity: a meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 14(1). doi:10.1186/1471-244X-14-183

- Hoffman, E. W., Pinkleton, B. E., Weintraub Austin, E. et Reyes-Velázquez, W. (2014). Exploring college students' use of general and alcohol-related social media and their associations with alcohol-related behaviors. *Journal of American College Health: J of ACH*, 62(5), 328-335. doi:10.1080/07448481.2014.902837
- Holden, C. (2001). ADDICTION: « Behavioral » Addictions: Do They Exist? *Science*, 294(5544), 980-982. doi:10.1126/science.294.5544.980
- Hublet, A., Bendtsen, P., de Looze, M. E., Fotiou, A., Donnelly, P., Vilhjalmsson, R., ... ter Bogt, T. F. M. (2015). Trends in the co-occurrence of tobacco and cannabis use in 15-year-olds from 2002 to 2010 in 28 countries of Europe and North America. *European Journal of Public Health*, 25 Suppl 2, 73-75. doi:10.1093/eurpub/ckv032
- IBM Corp. (2013). IBM SPSS Statistics for Windows (version 22.0). Armonk, NY : IBM Corp.
- Inchley, J., Currie, D., Vieno, A., Torsheim, T., Ferreira-Borges, C., Weber, M. M., ... Breda, J. (2018). Adolescent alcohol-related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002–2014. World Health Organization. Repéré à http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/382840/WH15-alcohol-report-eng.pdf?ua=1
- Jelenchick, L. A., Hawk, S. T. et Moreno, M. A. (2016). Problematic internet use and social networking site use among Dutch adolescents. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 28(1), 119-121. doi:10.1515/ijamh-2014-0068
- Jessor, R. (1987). Problem-Behavior Theory, Psychosocial Development, and Adolescent Problem Drinking. *British Journal of Addiction*, 82(4), 331-342. doi:10.1111/j.1360-0443.1987.tb01490.x
- Jessor, R. (1991). Risk behavior in adolescence: a psychosocial framework for understanding and action. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 12(8), 597-605.
- Jillani, S. A. et Kaminer, Y. (2016). High risk driving in treated and untreated youth with attention deficit hyperactivity disorder: Public health implications. *Adolescent Psychiatry*, 6(2), 89-99. doi:10.2174/2210676606666160920125802
- Jones, S. (2003). *Encyclopedia of New Media*. Thousand Oaks, California. doi:10.4135/9781412950657
- June, K. J., Sohn, S. Y., So, A. Y., Yi, G. M. et Park, S. H. (2007). [A study of factors that influence Internet addiction, smoking, and drinking in high school students]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*, 37(6), 872-882.
- Karsenti, T. et Fiévez, A. (2013). *L'iPad à l'école: usages, avantages et défis : résultats d'une enquête auprès de 6057 élèves et 302 enseignants du Québec (Canada) : rapport*

préliminaire des principaux résultats. Repéré à
http://karsenti.ca/ipad/rapport_iPad_Karsenti-Fievez_FR.pdf

- Kelly, A. B., Evans-Whipp, T. J., Smith, R., Chan, G. C. K., Toumbourou, J. W., Patton, G. C., ... Catalano, R. F. (2015). A longitudinal study of the association of adolescent polydrug use, alcohol use and high school non-completion: School non-completion and drug use. *Addiction*, 110(4), 627-635. doi:10.1111/add.12829
- Kessler, R. C., Andrews, G., Mroczek, D., Ustun, B. et Wittchen, H.-U. (1998). The World Health Organization Composite International Diagnostic Interview short-form (CIDI-SF). *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 7(4), 171-185. doi:10.1002/mpr.47
- Khazaal, Y., Billieux, J., Thorens, G., Khan, R., Louati, Y., Scarlatti, E., ... Zullino, D. (2008). French Validation of the Internet Addiction Test. *CyberPsychology & Behavior*, 11(6), 703-706. doi:10.1089/cpb.2007.0249
- Kim, D., Jung, Y., Lee, E., Kim, D. et Cho, Y. (2008). Development of Internet Addiction Proneness Scale-Short Form (KS scale). *The Korea Journal of Counseling*, 9(4), 1703-1722. doi:10.15703/kjc.9.4.200812.1703
- Kim, Y., Park, J. Y., Kim, S. B., Jung, I.-K., Lim, Y. S. et Kim, J.-H. (2010). The effects of Internet addiction on the lifestyle and dietary behavior of Korean adolescents. *Nutrition Research And Practice*, 4(1), 51-57. doi:10.4162/nrp.2010.4.1.51
- Knight, J. R., Shrier, L. A., Bravender, T. D., Farrell, M., Vander Bilt, J. et Shaffer, H. J. (1999). A new brief screen for adolescent substance abuse. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 153(6), 591-596.
- Ko, C., Yen, J.-Y., Yen, C., Chen, C., Weng, C. et Chen, C. (2008). The Association between Internet Addiction and Problematic Alcohol Use in Adolescents: The Problem Behavior Model. *CyberPsychology & Behavior*, 11(5), 571-576. doi:10.1089/cpb.2007.0199
- Korkeila, J., Kaarlas, S., Jääskeläinen, M., Vahlberg, T. et Taiminen, T. (2010). Attached to the web--harmful use of the Internet and its correlates. *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists*, 25(4), 236-241. doi:10.1016/j.eurpsy.2009.02.008
- Kuss, D. J., Griffiths, M. D., Karila, L. et Billieux, J. (2014). Internet addiction: a systematic review of epidemiological research for the last decade. *Current Pharmaceutical Design*, 20(25), 4026-4052.
- Kuss, Daria J. et Griffiths, M. D. (2012). Internet and gaming addiction: A systematic literature review of neuroimaging studies. *Brain Sciences*, 2(3), 347-374. doi:10.3390/brainsci2030347

- Laconi, S., Rodgers, R. F. et Chabrol, H. (2014). The measurement of Internet addiction: A critical review of existing scales and their psychometric properties. *Computers in Human Behavior*, 41, 190-202. doi:10.1016/j.chb.2014.09.026
- Lam, L. T., Peng, Z., Mai, J. et Jing, J. (2009). Factors associated with Internet addiction among adolescents. *CyberPsychology & Behavior*, 12(5), 551-555. doi:10.1089/cpb.2009.0036
- Lansford, J. E. et Banati, P. (2018). *Handbook of adolescent development research and its impact on global policy*.
- Lanthier-Labonté, S. (2019). Étude longitudinale sur l'association entre l'utilisation problématique d'Internet et la consommation d'alcool et de cannabis chez les adolescents québécois (M.Sc.). Université de Sherbrooke, Québec.
- Lee, B. H. et Lee, H. K. (2017). Longitudinal study shows that addictive internet use during adolescence was associated with heavy drinking and smoking cigarettes in early adulthood. *Acta Paediatrica*, 106(3), 497-502. doi:10.1111/apa.13706
- Lee, R. S. C., Hoppenbrouwers, S. et Franken, I. (2019). A systematic meta-review of impulsivity and compulsivity in addictive behaviors. *Neuropsychology Review*. doi:10.1007/s11065-019-09402-x
- Lee, Y. S., Han, D. H., Kim, S. M. et Renshaw, P. F. (2013a). Substance abuse precedes Internet addiction. *Addictive Behaviors*, 38(4), 2022-2025. doi:10.1016/j.addbeh.2012.12.024
- Lee, Y. S., Han, D. H., Kim, S. M. et Renshaw, P. F. (2013b). Substance abuse precedes Internet addiction. *Addictive Behaviors*, 38(4), 2022-2025. doi:10.1016/j.addbeh.2012.12.024
- Legleye, S., Piontek, D. et Kraus, L. (2011). Psychometric properties of the Cannabis Abuse Screening Test (CAST) in a French sample of adolescents. *Drug and Alcohol Dependence*, 113(2-3), 229-235. doi:10.1016/j.drugalcdep.2010.08.011
- Levine, A., Clemenza, K., Rynn, M. et Lieberman, J. (2017). Evidence for the Risks and Consequences of Adolescent Cannabis Exposure. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(3), 214-225. doi:10.1016/j.jaac.2016.12.014
- Li, S.-S., Chang, Y. Y.-C. et Chiou, W.-B. (2017). Things online social networking can take away: Reminders of social networking sites undermine the desirability of offline socializing and pleasures. *Scandinavian Journal Of Psychology*, 58(2), 179-184. doi:10.1111/sjop.12348
- Litt, D. M., Lewis, M. A., Spiro, E. S., Aulck, L., Waldron, K. A., Head-Corliss, M. K. et Swanson, A. (2018). #drunktwitter: Examining the relations between alcohol-related Twitter content and alcohol willingness and use among underage young adults. *Drug and Alcohol Dependence*, 193, 75-82. doi:10.1016/j.drugalcdep.2018.08.021

- Liu, T. C., Desai, R. A., Krishnan-Sarin, S., Cavallo, D. A. et Potenza, M. N. (2011). Problematic Internet use and health in adolescents: Data from a high school survey in Connecticut. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 72(6), 836-845. doi:10.4088/JCP.10m06057
- Livingston, M. (2014). Trends in non-drinking among Australian adolescents. *Addiction* (Abingdon, England), 109(6), 922-929. doi:10.1111/add.12524
- Lopez-Fernandez, O. (2015). How Has Internet Addiction Research Evolved Since the Advent of Internet Gaming Disorder? An Overview of Cyberaddictions from a Psychological Perspective. *Current Addiction Reports*, 2(3), 263-271. doi:10.1007/s40429-015-0067-6
- Lortie, C. L. et Guitton, M. J. (2013). Internet addiction assessment tools: dimensional structure and methodological status: Internet addiction assessment tools. *Addiction*, 108(7), 1207-1216. doi:10.1111/add.12202
- 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. *Preventive Medicine: An International Journal Devoted to Practice and Theory*, 73, 133-138. doi:10.1016/j.ypmed.2015.01.029
- Mathews, C. L., Morrell, H. E. R. 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. doi:10.1080/00952990.2018.1472269
- Meerkerk, G.-J., Van Den Eijnden, R. J. J. M., Vermulst, A. A. et Garretsen, H. F. L. (2009). The Compulsive Internet Use Scale (CIUS): some psychometric properties. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 12(1), 1-6. doi:10.1089/cpb.2008.0181
- Mei, S., Gao, T., Li, J., Zhang, Y., Chai, J., Wang, L., ... Zhang, H. (2017). Internet addiction in college students and its relationship with cigarette smoking and alcohol use in Northeast China. *Asia-Pacific Psychiatry: Official Journal Of The Pacific Rim College Of Psychiatrists*, 9(4). doi:10.1111/appy.12281
- Mellouli, M., Zammit, N., Limam, M., Elghardallou, M., Mtiraoui, A., Ajmi, T. et Zedini, C. (2018). Prevalence and Predictors of Internet Addiction among College Students in Sousse, Tunisia. *Journal Of Research In Health Sciences*, 18(1), e00403-e00403.
- Metin, O., Saracli, O., Atasoy, N., Senormanci, O., Kardeş, V. C., Acikgoz, H. O., ... Tahiroglu, A. Y. (2015). Association of Internet Addiction in High School Students with ADHD and Tobacco/Alcohol Use. *Dusunen Adam: Journal of Psychiatry & Neurological Sciences*, 28(3), 204-212. doi:10.5350/DAJPN2015280303
- Mireku, M. O., Barker, M. M., Mutz, J., Dumontheil, I., Thomas, M. S. C., Rösli, M., ... Toledano, M. B. (2019). Night-time screen-based media device use and adolescents'

- sleep and health-related quality of life. *Environment International*, 124, 66-78. doi:10.1016/j.envint.2018.11.069
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. et PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269, W64.
- Moreno, M. A., Briner, L. R., Williams, A., Walker, L. et Christakis, D. A. (2009). Real use or « real cool »: adolescents speak out about displayed alcohol references on social networking websites. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 45(4), 420-422. doi:10.1016/j.jadohealth.2009.04.015
- Moreno, M. A., Gower, A. D., Jenkins, M. C., Kerr, B. et Gritton, J. (2018). Marijuana promotions on social media: adolescents' views on prevention strategies. *Substance Abuse Treatment, Prevention, And Policy*, 13(1), 23-23. doi:10.1186/s13011-018-0152-7
- Moreno, M. A., Gower, A. D., Jenkins, M. C., Scheck, J., Sohal, J., Kerr, B., ... Cox, E. (2018). Social Media Posts by Recreational Marijuana Companies and Administrative Code Regulations in Washington State. *JAMA Network Open*, 1(7), e182242. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.2242
- Morioka, H., Itani, O., Osaki, Y., Higuchi, S., Jike, M., Kaneita, Y., ... Ohida, T. (2017). The association between alcohol use and problematic internet use: A large-scale nationwide cross-sectional study of adolescents in Japan. *Journal of Epidemiology*, 27(3), 107-111. doi:10.1016/j.je.2016.10.004
- Mu, K. J., Moore, S. E. et LeWinn, K. Z. (2015). Internet Use and Adolescent Binge Drinking: Findings from the Monitoring the Future Study. *Addictive Behaviors Reports*, 2, 61-66.
- Muñoz-Miralles, R., Ortega-González, R., López-Morón, M. R., Batalla-Martínez, C., Manresa, J. M., Montellà-Jordana, N., ... Torán-Monserrat, P. (2016). The problematic use of Information and Communication Technologies (ICT) in adolescents by the cross sectional JOITIC study. *BMC Pediatrics*, 16(1), 140-140. doi:10.1186/s12887-016-0674-y
- NHLBI, NIH et U.S. Department of Health and Human Services. (2014). Study Quality Assessment Tools - Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies. Repéré à <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
- Ogel, K., Karadag, F., Satgan, D. et Koc, C. (2015). Development of the Addiction Profile Index Internet Addiction Form (APIINT): Validity and reliability. *Düşünen Adam: Journal of Psychiatry and Neurological Sciences*, 28(4), 337-343. doi:10.5350/DAJPN2015280405

- OMS. (2019, avril). International Classification of Diseases for Mortality and Morbidity Statistics Eleventh Revision - Reference Guide. Repéré à <https://icd.who.int/icd11refguide/en/index.html>
- Pallanti, S., Bernardi, S. et Quercioli, L. (2006). The Shorter PROMIS Questionnaire and the Internet Addiction Scale in the assessment of multiple addictions in a high-school population: prevalence and related disability. *CNS Spectrums*, 11(12), 966-974.
- Patton, G. C., Coffey, C., Cappa, C., Currie, D., Riley, L., Gore, F., ... Ferguson, J. (2012). Health of the world's adolescents: a synthesis of internationally comparable data. *The Lancet*, 379(9826), 1665-1675. doi:10.1016/S0140-6736(12)60203-7
- Pawlikowski, M., Altstötter-Gleich, C. et Brand, M. (2013). Validation and psychometric properties of a short version of Young's Internet Addiction Test. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 1212-1223. doi:10.1016/j.chb.2012.10.014
- Pawłowska, B. et Potembska, E. (2009). Właściwości psychometryczne Kwestionariusza do Badania Uzależnienia od Internetu (KBUI). *Bad Schizofr*, 10(10), 310-321.
- Pedrero Pérez, E. J., Rodríguez Monje, M. T., Gallardo Alonso, F., Fernández Girón, M., Pérez López, M. et Chicharro Romero, J. (2007). Validación de un instrumento para la detección de trastornos de control de impulsos y adicciones: el MULTICAGE CAD-4. *Trastornos Adictivos*, 9(4), 269-278. doi:10.1016/S1575-0973(07)75656-8
- Peltzer, K., Pengpid, S. et Apidechkul, T. (2014). Heavy Internet use and its associations with health risk and health-promoting behaviours among Thai university students. *International Journal Of Adolescent Medicine And Health*, 26(2), 187-194. doi:10.1515/ijamh-2013-0508
- Pennay, A., Livingston, M. et MacLean, S. (2015). Young people are drinking less: It is time to find out why. *Drug and Alcohol Review*, 34(2), 115-118. doi:10.1111/dar.12255
- Pereira, C. (2014). League of Legends now has 27 million players daily. *IGN Entertainment*. Repéré à <http://www.ign.com/articles/2014/01/29/league-of-legends-now-has-27-million-players-daily>
- Poli, R. et Agrimi, E. (2012). Internet addiction disorder: Prevalence in an Italian student population. *Nordic Journal of Psychiatry*, 66(1), 55-59. doi:10.3109/08039488.2011.605169
- Pontes, H. M. et Griffiths, M. D. (2014). Assessment of internet gaming disorder in clinical research: Past and present perspectives. *Clinical Research and Regulatory Affairs*, 31(2-4), 35-48. doi:10.3109/10601333.2014.962748
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., ... Duffy, S. (2006). Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews: A

- product from the ESRC Methods Programme. Lancaster University. doi:10.13140/2.1.1018.4643
- Prost, M. (2019, février). Moins de jeux vidéo pour traiter le TDAH, suggèrent des pédiatres. Radio-Canada. Montréal. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1153602/troubles-deficit-attention-moins-jeux-video-pediatres>
- Raymond, M. R. (1986). Missing Data in Evaluation Research. *Evaluation & the Health Professions*, 9(4), 395-420. doi:10.1177/016327878600900401
- Rial, A., Golpe, S., Isorna, M., Braña, T. et Gómez, P. (2018). Minors and problematic internet use: Evidence for better prevention. *Computers in Human Behavior*, 87, 140-145. doi:10.1016/j.chb.2018.05.030
- Rial, A., Gómez, P., Isorna, M., Araujo, M. et Varela, J. (2015a). EUPI-a: Escala de Uso Problemático de Internet en adolescentes. *Desarrollo y validación psicométrica. Adicciones*, 27(1), 47. doi:10.20882/adicciones.193
- Rial, A., Gómez, P., Isorna, M., Araujo, M. et Varela, J. (2015b). PIUS-a: Problematic Internet Use Scale in adolescents. Development and psychometric validation. *Adicciones*, 27(1), 47-63.
- Richtel, M. (2017, 13 mars). Are Teenagers Replacing Drugs With Smartphones? New York. Repéré à <https://www.nytimes.com/2017/03/13/health/teenagers-drugs-smartphones.html>
- Rideout, V. et Robb, M. B. (2018). Social media, social life – Teens reveal their experiences. San Francisco, CA : Common sense. Repéré à https://www.common sense media.org/sites/default/files/uploads/research/2018_cs_socialmediasociallife_fullreport-final-release_2_lowres.pdf
- Robinson, T. R., Smith, S. W., Miller, M. D. et Brownell, M. T. (1999). Cognitive behavior modification of hyperactivity-impulsivity and aggression: A meta-analysis of school-based studies. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 195-203. doi:10.1037/0022-0663.91.2.195
- Roy Rosenzweig Center for History and New Media. (2016). Zotero [Computer software]. Repéré à www.zotero.org/download
- Rücker, J., Akre, C., Berchtold, A. et Suris, J.-C. (2015). Problematic Internet use is associated with substance use in young adolescents. *Acta Paediatrica*, 104(5), 504-507. doi:10.1111/apa.12971
- Ryan, R. et Cochrane Consumers and Communication Review Group. (2013, juin). Cochrane Consumers and Communication Review Group: data synthesis and analysis. Repéré à <http://cccrg.cochrane.org>

- Sánchez-Martínez, M. et Otero Puime, A. (2010). [Internet and associated factors in adolescents in the Community of Madrid]. *Atencion Primaria*, 42(2), 79-85. doi:10.1016/j.aprim.2009.05.004
- Saunders, J. B., Aasland, O. G., Babor, T. F., de la Fuente, J. R. et Grant, M. (1993). Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO Collaborative Project on Early Detection of Persons with Harmful Alcohol Consumption--II. *Addiction (Abingdon, England)*, 88(6), 791-804.
- Sawyer, S. M., Afifi, R. A., Bearinger, L. H., Blakemore, S.-J., Dick, B., Ezeh, A. C. et Patton, G. C. (2012). Adolescence: a foundation for future health. *Lancet (London, England)*, 379(9826), 1630-1640. doi:10.1016/S0140-6736(12)60072-5
- Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D. et Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 2(3), 223-228. doi:10.1016/S2352-4642(18)30022-1
- Schepis, T. S., Desai, R. A., Smith, A. E., Cavallo, D. A., Liss, T. B., McFetridge, A., ... Krishnan-Sarin, S. (2008). Impulsive sensation seeking, parental history of alcohol problems, and current alcohol and tobacco use in adolescents. *Journal of Addiction Medicine*, 2(4), 185-193.
- Schou Andreassen, C., Billieux, J., Griffiths, M. D., Kuss, D. J., Demetrovics, Z., Mazzoni, E. et Pallesen, S. (2016). The relationship between addictive use of social media and video games and symptoms of psychiatric disorders: A large-scale cross-sectional study. *Psychology of Addictive Behaviors: Journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors*, 30(2), 252-262. doi:10.1037/adb0000160
- Secades-Villa, R., Calafat, A., Fernández-Hermida, J. R., Juan, M., Duch, M., Skärstrand, E., ... Talic, S. (2014). Duration of Internet use and adverse psychosocial effects among European adolescents. *Adicciones*, 26(3), 247-253.
- Spada, M. M. (2014). An overview of problematic Internet use. *Addictive Behaviors*, 39(1), 3-6. doi:10.1016/j.addbeh.2013.09.007
- Spilková, J., Chomynová, P. et Csémy, L. (2017). Predictors of excessive use of social media and excessive online gaming in Czech teenagers. *Journal Of Behavioral Addictions*, 6(4), 611-619. doi:10.1556/2006.6.2017.064
- Statistique Canada. (2019). Table 45-10-0014-01 Daily average time spent in hours on various activities by age group and sex, 15 years and over, Canada and provinces. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/cv.action?pid=4510001401#timeframe>
- Strang, J., Babor, T., Caulkins, J., Fischer, B., Foxcroft, D. et Humphreys, K. (2012). Drug policy and the public good: evidence for effective interventions. *The Lancet*, 379(9810), 71-83. doi:10.1016/S0140-6736(11)61674-7

- Stroup, D. F., Berlin, J. A., Morton, S. C., Olkin, I., Williamson, G. D., Rennie, D., ... Thacker, S. B. (2000). Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. *JAMA*, 283(15), 2008-2012.
- Stuart, K. (2018, 7 mars). Fortnite: a parents' guide to the most popular video game in schools. *The Guardian*. Repéré à <https://www.theguardian.com/games/2018/mar/07/fortnite-battle-royale-parents-guide-video-game-multiplayer-shooter>
- Sudhinaraset, M., Wigglesworth, C. et Takeuchi, D. T. (2016). Social and Cultural Contexts of Alcohol Use. *Alcohol Research : Current Reviews*, 38(1), 35-45.
- Suissa, A. J., Tisseron, S., Biron, J.-F., Millerand, F. et Thoër, C. (2017). *Sommes-nous trop branchés? la cyberdépendance*. Québec, Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Sullivan, G. M. et Feinn, R. (2012). Using Effect Size—or Why the P Value Is Not Enough. *Journal of Graduate Medical Education*, 4(3), 279-282. doi:10.4300/JGME-D-12-00156.1
- Sung, J., Lee, J., Noh, H.-M., Park, Y. S. et Ahn, E. J. (2013). Associations between the Risk of Internet Addiction and Problem Behaviors among Korean Adolescents. *Korean Journal of Family Medicine*, 34(2), 115-122. doi:10.4082/kjfm.2013.34.2.115
- Taranto, F., Goracci, A., Bolognesi, S., Borghini, E. et Fagiolini, A. (2015). [Internet Addiction Disorder in a Sample of 402 High School Students]. *Psychiatria Polska*, 49(2), 255-263. doi:10.12740/PP/32500
- Tessier, S. et April, N. (2017). *La consommation excessive d'alcool chez les jeunes Québécois: interventions efficaces de prévention*. Montréal : Institut national de santé publique du Québec.
- Townsend, L., Flisher, A. J. et King, G. (2007). A Systematic Review of the Relationship between High School Dropout and Substance Use. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 10(4), 295-317. doi:10.1007/s10567-007-0023-7
- Tran, B. X., Huong, L. T., Hinh, N. D., Nguyen, L. H., Le, B. N., Nong, V. M., ... Ho, R. C. (2017). A study on the influence of internet addiction and online interpersonal influences on health-related quality of life in young Vietnamese. *BMC Public Health*, 17(1), 138-138. doi:10.1186/s12889-016-3983-z
- Traoré, I., Pica, L. A., Camirand, H., Berthelot, M., Plante, N., Cazale, L. et Institut de la statistique du Québec (dir.). (2014). *Enquête québécoise sur le tabac, l'alcool, la drogue et le jeu chez les élèves du secondaire, 2013: évolution des comportements aux cours des 15 dernières années*. Québec, Québec : Institut de la statistique du Québec.

- Traoré, I., Street, M.-C., Camirand, H., Julien, D., Joubert, K. et Berthelot, M. (2018). Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2016-2017. Résultats de la deuxième édition. L'adaptation sociale et la santé mentale des jeunes, Tome 2 ([En ligne]). Québec : Institut de la statistique du Québec. Repéré à <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/sante/enfants-ados/adaptation-sociale/sante-jeunes-secondaire-2016-2017-t2.pdf>
- Tsouvelas, G. et Giotakos, O. (2011). [Internet use and pathological internet engagement in a sample of college students]. *Psychiatrike = Psychiatriki*, 22(3), 221-230.
- Twenge, J. M., Hisler, G. C. et Krizan, Z. (2018). Associations between screen time and sleep duration are primarily driven by portable electronic devices: evidence from a population-based study of U.S. children ages 0-17. *Sleep Medicine*. doi:10.1016/j.sleep.2018.11.009
- Van Rooij, A. J., Kuss, D. J., Griffiths, M. D., Shorter, G. W., Schoenmakers, T. M. et Van De Mheen, D. (2014). The (co-)occurrence of problematic video gaming, substance use, and psychosocial problems in adolescents. *Journal of Behavioral Addictions*, 3(3), 157-165. doi:10.1556/JBA.3.2014.013
- Wang, B., Yao, N., Zhou, X., Liu, J. et Lv, Z. (2017). The association between attention deficit/hyperactivity disorder and internet addiction: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 17(1). doi:10.1186/s12888-017-1408-x
- Wartberg, L., Brunner, R., Kriston, L., Durkee, T., Parzer, P., Fischer-Waldschmidt, G., ... Kaess, M. (2016). Psychopathological factors associated with problematic alcohol and problematic Internet use in a sample of adolescents in Germany. *Psychiatry Research*, 240, 272-277. doi:10.1016/j.psychres.2016.04.057
- WHO. (2018). Consommation d'alcool. Repéré à <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>
- World Health Organization. (2018). Global status report on alcohol and health 2018. Geneva. Repéré à http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/en/
- Yen, J.-Y., Ko, C.-H., Yen, C.-F., Chen, C.-S. et Chen, C.-C. (2009). The association between harmful alcohol use and Internet addiction among college students: comparison of personality. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 63(2), 218-224. doi:10.1111/j.1440-1819.2009.01943.x
- Young, K. S. (1998a). Caught in the net: how to recognize the signs of Internet addiction--and a winning strategy for recovery. New York : J. Wiley.
- Young, K. S. (1998b). Internet Addiction: The Emergence of a New Clinical Disorder. *CyberPsychology & Behavior*, 1(3), 237-244. doi:10.1089/cpb.1998.1.237

- Yu, L. et Shek, D. T. L. (2013). Internet Addiction in Hong Kong Adolescents: A Three-Year Longitudinal Study. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 26(3), S10-S17. doi:10.1016/j.jpag.2013.03.010
- Zhang, F., Yang, Q., Zhang, T., Xiong, J. et Chen, J. (2015). [Analysis on influence factors of health risk behaviors of Tujia and Miao adolescents in Xiangxi Area]. *Wei Sheng Yan Jiu = Journal Of Hygiene Research*, 44(2), 257.
- Zhang, H. (2019, 28 février). Author communication.
- Zhang, Y., Song, H., Liu, X., Tang, D., Chen, Y. et Zhang, X. (2017). Language Learning Enhanced by Massive Multiple Online Role-Playing Games (MMORPGs) and the Underlying Behavioral and Neural Mechanisms. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11. doi:10.3389/fnhum.2017.00095
- Zygo, M., Potembska, E., Zygo, K., Stanisławek, A., Karaś, Ł. et Pawłowska, B. (2017). Alcohol consumption and the risk of Internet addiction in teenagers aged 13-17 years living in the urban and rural areas. *Current Problems of Psychiatry*, 18(2), 110-119. doi:10.1515/cpp-2017-0010

ANNEXE A – PREUVE DE SOUMISSION DU PREMIER ARTICLE



Stéphanie Lanthier-Labonté <stephanie.lanthier.labonte@gmail.com>

Successfully received: submission Is problematic Internet use associated with alcohol and cannabis use among youth? A systematic review for Addictive Behaviors

1 message

Addictive Behaviors <EvisSupport@elsevier.com>
Répondre à : ADDICTBEH@elsevier.com
À : stephanie.lanthier.labonte@gmail.com

29 mai 2019 à 14:30

This message was sent automatically.

Ref: ADDICTBEH_2019_596

Title: Is problematic Internet use associated with alcohol and cannabis use among youth? A systematic review

Journal: Addictive Behaviors

Dear Dr. Lanthier-Labonté,

Thank you for submitting your manuscript for consideration for publication in Addictive Behaviors. Your submission was received in good order.

To track the status of your manuscript, please log into EVISE® at: http://www.evise.com/evise/faces/pages/navigation/NavController.jspx?JRNL_ACR=ADDICTBEH and locate your submission under the header 'My Submissions with Journal' on your 'My Author Tasks' view.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Addictive Behaviors

Have questions or need assistance?

For further assistance, please visit our [Customer Support](#) site. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about EVISE® via interactive tutorials. You can also talk 24/5 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email.

Copyright © 2018 Elsevier B.V. | [Privacy Policy](#)

Elsevier B.V., Radarweg 29, 1043 NX Amsterdam, The Netherlands, Reg. No. 33156677.

ANNEXE B – CYBERJEUNES

Le projet CyberJEUnes, d'où sont issues les données du présent projet de maîtrise, a eu lieu avant l'arrivée de l'étudiante-chercheuse. Il avait porté sur les habitudes de vie chez les jeunes du secondaire, et particulièrement sur les jeux de hasard et d'argent. Il a été conduit par une équipe de chercheur et le rapport méthodologique « Influence des habitudes de jeu par Internet et de problématiques associées sur l'évolution de la sévérité des habitudes de jeux de hasard et d'argent au cours de l'adolescence (projet cyberJEUnes 1) » est accessible en ligne (Brunelle et al., 2015). Il avait été financé par les Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC).

Le projet CyberJEUnes avait déjà été approuvé par trois comités d'éthique, appartenant à l'Université du Québec à Trois-Rivières (CER-12-177-06.20), à l'Université de Montréal et à l'Université de Sherbrooke. La participation d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat avait déjà été planifiée pour différents objectifs secondaires, dont l'étude des comportements liés à l'utilisation d'Internet, et les liens avec les autres habitudes de vie chez les jeunes. La protection de la vie privée des participants avait été assurée dès le début grâce à des codes alphanumériques et à la conservation des données nominales de façon distincte (Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), 2014). L'étudiante-chercheuse a travaillé à partir de la banque de donnée dénominalisée qui ne contenait que les données nécessaires au projet. Le projet initial avait comporté des risques minimaux à la santé des jeunes, et des références locales à des services d'aide avaient été prévues en cas d'inconforts psychologiques. Le consentement libre et éclairé avait été obtenu auprès de tous les participants, qui avaient tous 14 ans et plus, alors qu'une lettre avait été remise aux parents deux semaines avant la collecte de données. Une compensation acceptable avait été prévue pour la participation à l'étude (CRSH et al., 2014). Au T0, un stylo avait été remis à chaque étudiant en plus d'un tirage dans chaque classe d'un chèque cadeau de 15\$. Au T1, deux iPad et quatre cartes-cadeaux de 100\$ chez iTunes avaient été tirés.

ANNEXE C – PREUVE DE SOUMISSION DU DEUXIÈME ARTICLE



Stéphanie Lanthier-Labonté <stephanie.lanthier.labonte@gmail.com>

Successfully received: submission A longitudinal study on the association between problematic Internet use and alcohol and cannabis use among adolescents for Addictive Behaviors

Addictive Behaviors <EvisSupport@elsevier.com>
Répondre à : ADDICTBEH@elsevier.com
À : stephanie.lanthier.labonte@gmail.com

13 mai 2019 à 11:36

This message was sent automatically.

Ref: ADDICTBEH_2019_522

Title: A longitudinal study on the association between problematic Internet use and alcohol and cannabis use among adolescents

Journal: Addictive Behaviors

Dear Dr. Lanthier-Labonté,

Thank you for submitting your manuscript for consideration for publication in Addictive Behaviors. Your submission was received in good order.

To track the status of your manuscript, please log into EVISE® at: http://www.evise.com/evise/faces/pages/navigation/NavController.jspx?JRNL_ACR=ADDICTBEH and locate your submission under the header 'My Submissions with Journal' on your 'My Author Tasks' view.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Addictive Behaviors

Have questions or need assistance?

For further assistance, please visit our [Customer Support](#) site. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about EVISE® via interactive tutorials. You can also talk 24/5 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email.

Copyright © 2018 Elsevier B.V. | [Privacy Policy](#)

Elsevier B.V., Radarweg 29, 1043 NX Amsterdam, The Netherlands, Reg. No. 33156677.