

Mémoire de Maîtrise en médecine N°5717

Impulsivité et traumatismes physiques à l'adolescence

Étudiant

Assuelli Marco

Tuteur

Dr. PD MER Stephan Philippe
Service Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant et de
l'Adolescent (SUPEA)
CHUV

Co-tuteur

Urban Sébastien, PhD
Service Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant et de
l'Adolescent (SUPEA)

Expert

Dr. PD MER Gehri Mario
Hôpital de l'Enfance, Lausanne

Lausanne, Février 2019

Table des matières

1	Résumé.....	2
2	Introduction	3
	2.1 Blessures et mortalité chez les jeunes	3
	2.2 Adolescence.....	3
	2.3 Causes des accidents	3
	2.4 Impulsivité	4
	2.5 Modèle UPPS.....	5
	2.6 Objectifs de l'étude.....	7
3	Méthodologie	9
	3.1 Recrutement et consentement des participants.....	9
	3.2 Plan de l'étude.....	10
	3.3 Mesures.....	10
	3.3.1 Questionnaire sociodémographique.....	10
	3.3.2 La version française du « Strengths and Difficulties Questionnaire » ...	10
	3.3.3 La version française pour adolescents de « UPPS Impulsive Behavior Scale »	11
	3.3.4 La grille de dépistage de la consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes validée en français (DEP-ADO).....	12
	3.3.5 Tâche de Stop-Signal.....	12
	3.4 Analyse des données	12
4	Résultats	13
	4.1 Échantillon et données générales	13
	4.2 Impulsivité	13
	4.3 Psychopathologies	14
	4.4 Antécédents de fracture	15
	4.5 Liens entre les différents processus.....	16
5	Discussions	18
	5.1 Fracture = impulsif ?.....	18
	5.2 Antécédents	19
	5.3 Corrélations impulsivité, alcool et difficultés.....	19
	5.4 Étude pilote	21
6	Limites.....	21
7	Conclusion	21
8	Remerciements.....	23
9	Bibliographie	24

1 Résumé

Introduction : Les accidents chez les adolescents sont un problème de santé publique. Il est donc essentiel de comprendre les facteurs de risque afin de développer des interventions ciblées. L'impulsivité, les troubles du comportement ou les consommations d'alcool et de drogues sont des exemples de facteurs prédisposants aux accidents.

Objectifs : L'objectif principal de cette recherche est de se focaliser sur l'impulsivité. Et secondairement de la mettre en lien avec d'autres facteurs de risque comme les psychopathologies et les consommations d'alcool et de drogues.

Méthodologie : Pour cette étude nous avons recruté 10 jeunes garçons de 14 à 18 ans avec une fracture due à un accident. Nous avons mesuré les dimensions de l'impulsivité avec le questionnaire « UPPS Impulsive Behavior Scale » et la tâche informatisée « stop signal ». Les psychopathologies étaient testées par le questionnaire « Strengths and Difficulties Questionnaire » (SDQ) et les consommations de substances par « la Grille de dépistage de la consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes » (DEP-ADO). Ces données étaient ensuite comparées à des groupes de référence trouvés dans la littérature.

Résultats : Dans cet échantillon restreint, nous n'avons trouvé aucune différence d'impulsivité entre les adolescents accidentés et les groupes de référence, de même pour les consommations et les psychopathologies – la seule classe qui semble légèrement élevée est la sous-dimension de l'hyperactivité.

Conclusion : L'impulsivité ne semble pas être un facteur de risque prédisposant aux accidents. Toutefois, nous ne confirmons pas non plus les facteurs de risque retrouvés dans de précédentes études. De futures études avec des échantillons plus importants doivent être menées pour infirmer ou confirmer ces résultats concernant l'impulsivité. Il reste néanmoins important de rechercher les facteurs de risque et les comorbidités en présence d'un traumatisme physique et de conseiller au mieux si nécessaire.

Mots-clefs : Adolescent, impulsivité, accident, consommation de substance, psychopathologie

2 Introduction

2.1 Blessures et mortalité chez les jeunes

Chaque année, à l'Hôpital de l'Enfance de Lausanne (HEL), entre 5000 et 5500 urgences sont prises en charge par l'unité pédiatrique de chirurgie orthopédique et traumatologique (UPCOT). Même si la plupart des patients ne nécessitent aucune intervention chirurgicale et peuvent quitter l'hôpital après quelques heures, ces accidents ont un fort impact socio-économique (1).

À un niveau plus grave, selon les derniers rapports de l'office fédéral de la statistique (OFS), les accidents sont également une des principales causes de décès chez les jeunes de moins de 24 ans en 2015 (2). En particulier chez les jeunes garçons de 10 à 14 ans qui, sur les 17 décès reportés, 6 étaient dus à des accidents et traumatismes (soit 35%), contre seulement 7% chez les hommes de tous âges.

Même si la fréquence des morts violentes en Suisse a significativement diminué depuis la fin du vingtième siècle, elle reste la première cause de décès chez les jeunes et constitue donc un défi pour la santé publique (3).

2.2 Adolescence

L'adolescence est la période de développement qui se situe entre l'enfance et l'âge adulte. Elle représente une période de transition importante chez l'humain. Elle se caractérise par des changements variés que ce soit physique (caractères sexuels secondaires, développement cérébral, etc.) ou psychologique (exacerbation de l'égoïsme, besoin d'indépendance, recherche de sensation) (60).

Les comportements agressifs, les prises de risques et l'impulsivité – qui sont décrits ci-dessous - sont fréquents à l'adolescence et selon l'étude du développement psychologique et physiologique, pourraient être le reflet d'un développement tardif du cortex préfrontal (4-7).

2.3 Causes des accidents

De nombreux facteurs intrinsèques et extrinsèques à la personne peuvent favoriser ou provoquer des accidents. Par exemple, une étude sur des adolescents conducteurs d'un véhicule motorisé montre que la probabilité de se blesser est augmentée en cas de présence de troubles du comportement et de troubles émotionnels. D'autres facteurs comme la consommation d'alcool, la conduite en état d'ébriété ou l'utilisation d'autres drogues, la tendance à prendre des risques et le fait d'avoir de nombreux antécédents de blessures favorisent la survenue d'accidents chez les adolescents (8).

Il est bien connu que les adolescents démontrent plus de comportements impulsifs que les adultes (9) ou les plus jeunes enfants (10). Ces comportements impulsifs sont des facteurs prédisposant aux conduites à risque (10) et donc peuvent entraîner des accidents (9) et des blessures (11) qui nécessitent une consultation aux urgences pédiatriques. Ils sont également plus à la recherche de sensations (12) et de stimulations nouvelles et intenses (13). La prise de risque est un des éléments

fondamentaux intervenant dans le développement individuel. Elle s'exprime dans un contexte contradictoire entre exploration de l'environnement et la recherche de sécurité. L'adolescence est la période où ces deux besoins pour exister et trouver sa place en tant qu'individu sont les plus actifs (14).

Un certain nombre d'ouvrages de références définissent le risque comme un danger que l'on ne peut prévoir que partiellement (15). Ce risque est autant lié à la dangerosité de l'action qu'aux conséquences défavorables qui peuvent y faire suite (accident, perte d'argent, etc.).

L'une des particularités rencontrées dans l'étude des conduites à risques est qu'il est difficile de séparer ce qu'est un comportement normal dans un développement sain avec un fonctionnement pathologique (16). Le caractère social des conduites à risques est un des facteurs prépondérant. Ces conduites se définissent comme résultant soit d'un comportement socialement accepté dont les dangers sont reconnus et valorisés (sports extrêmes, parachutisme), soit d'un comportement socialement inacceptable avec des conséquences négatives en termes de morbidité ou de mortalité lorsque les précautions ne sont pas prises (abus de toxiques, vitesse excessive, usage d'alcool au volant) (11).

Une particularité des adolescents est qu'ils sont directement influencés dans leurs comportements par la présence de pairs (57). Une étude sur les prises de décisions dans une simulation de conduite automobile a montré que les adolescents (et dans une moindre mesure les enfants) prennent considérablement plus de risques quand ils sont en présence de pairs que seul, ce qui n'est pas le cas chez les adultes (58).

Une méta-analyse sur l'influence du genre et de l'âge sur la prise de risque a montré que la population avec les plus hauts taux de prise de risque sont les adolescents masculins. Cependant, certains domaines (par exemple, dans les activités physiques, la conduite de véhicules ou les jeux de hasard) ont montré de plus grandes disparités entre genres que d'autres (par exemple, la fumée de cigarettes). De plus, l'étude laisse suggérer que l'écart entre les sexes semble devenir plus faible au fil du temps (17).

2.4 Impulsivité

Même si c'est le critère diagnostique le plus fréquemment mentionné dans le « Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux » (DSM) et un facteur important des théories de la personnalité et des psychopathologies, il est difficile de définir précisément ce qu'est l'impulsivité et de différencier les comportements qui en découlent comme socialement acceptable ou pas (18).

Une définition simple proposée par *Daruna et Barnes en 1993 p. 23* (19) : « *L'impulsivité renvoie à une variété de comportements réalisés prématurément, excessivement risqués, inappropriés à la situation et pouvant entraîner des conséquences négatives* », permet d'avoir une vue globale du terme et de la problématique.

L'apparition de comportements impulsifs chez une personne n'est pas due à une seule cause, elle peut et doit être expliquée par de multiples origines. L'étude de la génétique, par exemple, a montrée des associations significatives entre un nombre de loci (positions fixes de gènes ou de marqueurs génétiques sur un chromosome) et les

mesures de choix impulsifs, d'actions impulsives et de traits de personnalité impulsive (20-22). De plus, il y a d'importantes évidences d'héritabilité pour les choix impulsifs provenant d'études sur des jumeaux et des modèles précliniques (23-26).

Pour faire suite à la biologie génétique de l'impulsivité, des chercheurs se sont intéressés aux particularités neurobiologiques. Grâce à la morphométrie basée sur Voxel (technique d'analyse de neuroimagerie) ils ont pu associer l'impulsivité (mesurée par « Kirby's Monetary Choice Questionnaire (MCQ) ») avec un volume diminué du cortex frontomédial et de l'insula bilatéral, mais également un volume augmenté dans la région sous-corticale englobant le striatum ventral, l'hypothalamus et le thalamus antérieur (27).

Malgré ces évidences biologiques, il ne faut pas oublier les causes environnementales qui influencent tout un chacun dans le développement de comportements impulsifs et comme expliqué précédemment, il ne faut pas oublier d'intégrer dans le contexte ce qui est acceptable ou non.

Au même titre qu'il est difficile de trouver les origines de l'impulsivité, il y a de nombreuses façons de la décrire. Les études et théories déjà réalisées à ce sujet l'ont définie comme une construction multifactorielle et divisible en plusieurs sous-types (28). Ces dernières années, étant donné l'hétérogénéité de modèles de l'impulsivité, la création de nouveaux modèles a été faite. Principalement, le cadre UPPS identifie quatre dimensions séparées mais liées de l'impulsivité. Ces sous-classes sont : la précipitation ou urgence (*Urgency*), le défaut de préméditation (*Premeditation*), le manque de persévérance (*Perseveration*) et la recherche de sensation (*Sensation seeking*) (29). Elles peuvent être mesurées dans leur ensemble ou en sous-classes par les tests *UPPS Impulsive Behavior Scale* (30).

2.5 Modèle UPPS (29) (30)

La création du modèle UPPS – représentation à composantes multiples de l'impulsivité – a été faite par *Whiteside et Lynam en 2001* (29) en se basant sur le modèle de la personnalité en cinq facteurs (Five Factor Model of personality, FFM) (53), qui distingue le névrosisme, l'extraversion, l'ouverture à l'expérience, le caractère « agréable », et le caractère « consciencieux », chacun de ces facteurs étant composé de 6 facettes. En se basant sur le modèle FFM, et en administrant à 437 étudiants universitaires l'ensemble des questionnaires habituellement utilisés pour mesurer l'impulsivité, ils ont pu créer le modèle de l'impulsivité composé de quatre facettes distinctes en lien avec les manifestations impulsives : l'urgence (correspondant à la facette d'impulsivité du FFM), la persévérance (correspondant à la facette d'autodiscipline du FFM), la préméditation (correspondant à la facette de délibération du FFM) et la recherche de sensations (similaire à la facette de recherche de sensations du FFM).

- Urgence ou précipitation (*urgency*) :

Dans le sens large du terme, l'urgence peut se définir comme la tendance à réagir fortement avec des actions regrettables. Ces réactions apparaissent principalement dans des contextes émotionnels forts ; que ce soit émotionnellement positif ou négatif (qu'on peut résumer par s'engager dans des comportements impulsifs pour soulager des émotions négatives malgré les conséquences négatives à long terme des actions).

Une partie importante de l'urgence consiste en la difficulté à inhiber une réponse dominante ou automatique, qui peut engendrer des comportements répétitifs ou inconscients pouvant nuire par leurs fréquences ou le fait d'être inadaptés dans certains contextes.

L'impulsivité peut engendrer des conséquences négatives par divers moyens, dans le cas de l'urgence, il y a des comportements particuliers qui sont nuisibles. Cette sous-classe de l'impulsivité a révélé être fortement liée avec la sévérité des troubles des joueurs compulsifs (jeux d'argents et autres) (31) (32).

L'urgence est particulièrement liée à la consommation de substances que ce soit chronique ou ponctuellement excessive (33) (34), mais dans l'autre sens il a aussi été montré que la consommation d'alcool chronique altère le comportement à long terme et entre autres augmente l'impulsivité (35). Il a déjà été largement démontré que la consommation de substances a un effet amplificateur sur la prise de risque (36). Mais cette précipitation et la consommation de substances nous intéressent particulièrement car elles sont liées à une récurrence d'accidents (37), nous en tiendrons donc compte dans cette étude grâce à l'administration de la « Grille de dépistage de la consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes » (DEP-ADO) (38) (39).

- Manque de préméditation (*premeditation*) :

La préméditation est la faculté de prendre en compte les conséquences – parfois néfastes pour la santé – de ses actions avant de s'y engager, et à l'opposé les personnes ayant un manque de préméditation se veulent d'agir sur le moment sans se soucier de ce qui fera suite.

La capacité de prise de décisions implique différents processus conscients et inconscients. Prendre une décision fait appel tant aux souvenirs de situations similaires et de leurs conséquences, qu'aux processus de réflexion consciente influencée par les connaissances et les valeurs de la personne.

- Manque de persévérance (*perseveration*) :

La persévérance est la capacité de rester concentré même si la tâche est difficile ou ennuyeuse. Les personnes ayant un manque de persévérance ont de véritables difficultés à résister à des stimuli distrayants et à empêcher que des pensées et/ou des souvenirs non-pertinents n'entrent en mémoire de travail.

- Recherche de sensation (*sensation seeking*) :

La sous-classe « recherche de sensation » fait référence à la tendance de rechercher et d'avoir du plaisir à faire des activités excitantes et nouvelles qui peuvent être dangereuses. Cela peut être expliqué entre autres par un biais optimiste : les personnes ayant une recherche de sensation élevée se sentent moins à risque de subir les conséquences négatives et donc les effets positifs de la sensation surpassent les risques.

Néanmoins la recherche de sensation n'est pas entièrement négative. Une étude sur plus de 400 adolescents inscrits au lycée en sport-étude (gymnastique ou basketball) a montré que la recherche de sensations ne prédisposait pas aux accidents et aux conduites de prise de risque sportifs ; et que les chercheurs de sensations étaient moins affectés par les événements stressants de la vie de tous les jours que les autres étudiants (40).

Au niveau comportemental, la *capacité d'inhibition d'une réponse dominante*, qui peut être évaluée par la tâche informatisée de Stop-Signal (42). Cette capacité correspond en théorie à l'*urgence* du modèle UPPS, mais certaines analyses supportent la conclusion que les questionnaires auto-remplis et les tâches comportementales évaluent différents aspects des comportements impulsifs (46). Les capacités d'inhibition d'une réponse dominante est un concept important pour les modèles actuels de psychopathologies (54), de neuropathologies (55) et du développement (56). Des déficits moyens d'inhibition de réponses dominantes ont été trouvés en concomitance avec des troubles d'hyperactivité avec déficit de l'attention (THADA), des troubles obsessionnels et compulsifs (TOC) et des schizophrénies (47).

2.6 Objectifs de l'étude

Cette étude est un projet de type observationnel, limitée au site de l'HEL (Hôpital de l'Enfance de Lausanne) et du CHUV (Centre Hospitalier Universitaire Vaudois) avec comme objectif principal de mesurer et comparer les niveaux et dimensions d'impulsivité des adolescents hospitalisés ou consultants au service d'orthopédie pédiatrique pour une fracture due à un accident avec des valeurs de références. Pour mesurer l'impulsivité de façon directe nous utiliserons la version française pour adolescents de « UPPS Impulsive Behavior Scale » (41) et d'une tâche de stop signal (42) ; et de façon indirecte, en mesurant les autres conséquences de l'impulsivité qui sont également en lien avec les accidents, nous utiliserons la version française du SDQ (Strengths and Difficulties Questionnaire) (43-45) et la Grille de dépistage de

la consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes (DEP-ADO) (38) (39).

Un autre objectif est d'en faire une étude de faisabilité pour évaluer l'intérêt et la faisabilité d'une étude plus large sur ce sujet et les liens possibles avec les chirurgiens pédiatriques pour une éventuelle collaboration.

Pour les objectifs secondaires du travail nous voulons voir si nous retrouvons les corrélations trouvées dans la littérature entre les facteurs sociodémographiques, les sous-classes d'impulsivité et les fractures. Selon les recherches antérieures au sujet de l'impulsivité, il est probable de retrouver dans notre étude un lien entre l'impulsivité comportementale (mesuré à l'aide de la tâche de stop-signal) et les différentes dimensions de l'impulsivité testées par le questionnaire UPPS, en particulier avec la sous-classe urgence. L'inhibition d'une réponse dominante a été lié aux troubles d'hyperactivité avec déficit de l'attention (THADA), des troubles obsessionnels et compulsifs (TOC) et des schizophrénies (47) ; nous nous attendons donc à un lien avec le questionnaire SDQ, en particulier avec les dimensions *hyperactivité* et *troubles du comportement*. Comme décrits dans l'introduction, l'alcool et la consommation d'autres substances a un lien fort avec l'impulsivité. Nous nous attendons donc à un fort lien des sous-dimensions de l'impulsivité – surtout *urgence*, *manque de préméditation* et *recherche de sensation* – et le questionnaire DEP-ADO (33-37). Pour les conséquences conjointes de l'impulsivité (consommations de substances avec le DEP-ADO et difficultés de la vie quotidienne avec le SDQ), nous n'avons pu faire que des suppositions en pensant que l'impulsivité se manifesterait dans les deux domaines. Mais les catégories *troubles du comportement* et *troubles émotionnels* sont en théorie liés également aux consommations d'alcool (61).

Une telle étude pourrait être bénéfique pour compléter les données scientifiques sur les susceptibilités individuelles et les causes d'accidents chez les adolescents. Des études déjà réalisées sur l'impulsivité ont pu aider à la création de recommandations et de programmes de prévention populationnelles comme individuelles (en fonction du risque propre à chaque personne : consommation de substance, prise de risque, jeu d'argent, etc.). Les perspectives offertes spécifiquement par ce travail seraient de souligner les éventuels liens entre impulsivité – et ses sous-dimensions – et accidents pour pouvoir agir sur l'environnement de l'adolescent de façon plus personnalisée.

Les hypothèses principales sont que les adolescents ayant un accident ont des niveaux plus élevés d'impulsivité surtout des sous-classes : urgences, manque de préméditation et recherche de sensations. Et de voir si les conséquences de l'impulsivité comme les problèmes de consommation, les difficultés dans la vie de tous les jours dans un contexte sociodémographique identique s'expriment conjointement aux accidents.

3 Méthodologie

3.1 Recrutement et consentement des participants

Dix adolescents de sexe masculin âgés entre 14 et 16 ans ont été identifiés par les médecins assistants et médecins adjoints de l'unité pédiatrique de chirurgie orthopédique et traumatologie (UPCOT) du CHUV et de l'HEL ; les adolescents et les parents présents ont accepté à ce moment d'entrer en contact avec l'équipe de recherche. L'équipe de recherche est par la suite – à la fin d'un contrôle, en l'attente d'entrée en salle de plâtres ou lors de temps de repos en chambre – entrée en contact avec les adolescents et les parents afin de leur présenter les buts et les éléments de l'étude pour connaître leur intention ou non de participation à cette recherche et contrôler les critères d'inclusion et d'exclusion des adolescents listés ci-dessous :

- (a) Sexe masculin
- (b) Âgé de 14 à 18 ans
- (c) Consultant ou hospitalisé pour une ou plusieurs fracture(s) due(s) à un accident
- (d) Connaissance basique de la langue française
- (e) Physiquement apte à utiliser un ordinateur
- (f) Absence de traitement médicamenteux sédatifs, tel que les opiacés / opioïdes, les benzodiazépines et analogues, les barbituriques et les antihistaminiques.

Avant de participer à l'étude, chaque participant et le(s) parent(s) présent(s) ou représentant légal ont lu et signé la feuille d'information et de consentement. La signature du parent/représentant légal est facultative puisque les participants ont plus de 14 ans, ainsi que les risques et les contraintes inhérents au projet sont minimaux. La qualité de la prise en charge de l'adolescent n'a pas été influencée par son accord ou refus de participer à l'étude ou celui du parent/représentant. Ces informations figurent également dans le formulaire d'information et de consentement. Aucune compensation n'a été prévue pour la participation à l'étude.

Il n'y a pas eu de recrutement de groupe contrôle pour des raisons de temps et de moyens, mais il a été possible d'utiliser les normes issues de la littérature pour mettre en relation nos données à une population contrôle.

Le travail a été soumis à la Commission cantonale d'éthique de la recherche sur l'être humain du canton de Vaud (CER-VD). Le plan de recherche : « Impulsivité et traumatismes physiques à l'adolescence » (N° de projet 2017-01818) a été accepté le 29.01.2018.

3.2 Plan de l'étude

Chaque entretien a eu lieu entre huit et dix-sept heures sur le site de l'HEL ; soit dans une salle mise à disposition à la polyclinique, soit en chambre pour les patients hospitalisés pour une durée totale d'environ 45 minutes. Après le contrôle du consentement, une courte discussion sur les circonstances de l'accident et d'autres questions d'ordre sociodémographiques étaient suivies par trois questionnaires remplis par les adolescents eux-mêmes et pour finir une tâche informatisée « stop-signal » leur était demandée. Toutes les mesures sont décrites en détails ci-dessous.

3.3 Mesures

3.3.1 Questionnaire sociodémographique

Pour commencer la passation avec les adolescents, un membre de l'équipe de recherche remplissait le questionnaire sociodémographique en faisant les demandes oralement. Cela permettait d'avoir une compréhension plus précise des circonstances de l'accident.

Le questionnaire sociodémographique a pour but de récolter les *données générales* des participants tel que l'âge et la scolarité (allant de l'école obligatoire aux différentes écoles professionnelles, de culture générale et de commerce, de maturité (gymnase), jusqu'aux apprentissages ou à la recherche d'activités). Les *circonstances* du traumatisme physique sont aussi abordées dans ce questionnaire en différenciant la survenue lors de loisirs, d'activités sportives ou de situations de la vie quotidienne. Concernant les *fractures*, il était demandé de quel os fracturé il s'agissait et également si cet épisode est le premier ou une récursive.

3.3.2 La version française du « Strengths and Difficulties Questionnaire » (43-45)

Le questionnaire « Strengths and Difficulties Questionnaire » (SDQ) a été développé pour évaluer les troubles du comportement et de l'adaptation des adolescents. Ce questionnaire est complété par l'adolescent, il contient 25 items investiguant 5 domaines principaux : *les troubles émotionnels, les troubles comportementaux, l'hyperactivité, les troubles relationnels et les qualités pro-sociales*. Chaque item est évalué à l'aide d'une échelle de Likert en 3 points (*pas vrai* équivaut à 0 point, *parfois ou peu vrai* à 1 point et *très vrai* à 2 points). Pour chacune des 5 échelles, un score est calculé, pouvant varier de 0 à 10. Un score total de difficultés peut être calculé en additionnant les notes aux échelles à l'exception de celle de l'échelle prosocial, ce score peut être considéré comme « normal » jusqu'à 15 points, il est « état limite » entre 16 et 19 points et « anormal » s'il est entre 20 et 40.

- *Les troubles émotionnels* qui reflètent l'anxiété et la tristesse sont évalués par des affirmations comme : « Je suis souvent malheureux(se), abattu(e) ou je pleure facilement », « Les situations nouvelles me rendent anxieux(se). Je perds facilement confiance en moi ». Le score entre 0 et 5 est considéré comme *normal*, à 6 comme *état limite* et de 7 à 10 comme *anormal*.
- *Les troubles comportementaux* qui correspondent aux comportements antisociaux, agressifs ou oppositionnels sont évalués par des affirmations comme : « Je m'énerve facilement et me mets souvent en colère », « Je me bagarre beaucoup.

Je peux faire faire aux autres ce que je veux ». Le score entre 0 et 3 est considéré comme *normal*, à 4 comme *état limite* et de 5 à 10 comme *anormal*.

- *L'hyperactivité* ou l'inattention correspond aux comportements impulsifs reflétés par de l'agitation ou de la distraction est évaluée par des affirmations comme : « Je suis agité(e), j'ai du mal à me tenir en place », « Je suis facilement distrait(e), j'ai du mal à me concentrer ». Le score entre 0 et 5 est considéré comme *normal*, à 6 comme *état limite* et de 7 à 10 comme *anormal*.
- *Les troubles relationnels* ou problèmes avec les pairs reflètent des relations pauvres avec les autres enfants ou adolescents avec comme conséquences de la solitude ou de la victimisation. Ces troubles sont évalués par des affirmations comme : « Je suis habituellement solitaire. J'ai tendance à jouer seul(e) ou à me tenir à l'écart », « J'ai au moins un(e) ami(e) ». Le score entre 0 et 3 est considéré comme *normal*, entre 4 et 5 comme *état limite* et de 6 à 10 comme *anormal*.
- *Les qualités pro-sociales* reflètent la gentillesse et l'empathie qui sont évalués par des affirmations comme : « J'essaie d'être gentil(le) envers les autres. Je tiens compte de leurs sentiments », « J'aide volontiers quand quelqu'un s'est fait mal ou ne se sent pas bien ». Le score entre 6 et 10 est considéré comme *normal*, à 5 comme *état limite* et de 0 à 4 comme *anormal*.

3.3.3 La version française pour adolescents de « UPPS Impulsive Behavior Scale » (30, 41)

Le questionnaire « UPPS Impulsive Behavior Scale » permet d'évaluer l'impulsivité et ses sous-classes du modèle UPPS de Whiteside et Lynam (2001) (29) qui est détaillé dans l'introduction.

Ce questionnaire est complété par l'adolescent, il contient 45 items qui évaluent en 4 composantes l'impulsivité : l'urgence (*urgency*), le manque de préméditation (*lack of premeditation*), le manque de persévérance (*lack of perseverance*) et la recherche de sensation (*sensation seeking*).

Chaque item est évalué sur une échelle de Likert en quatre points s'étendant de 1 (désaccord total) à 4 (accord total). La cotation est faite de manière à ce qu'un score élevé à une sous-classe corresponde à un niveau plus élevé d'impulsivité, on obtient des scores d'urgence allant de 12 à 48, de manque de préméditation allant de 11 à 44, de manque de persévérance allant de 10 à 40, et de recherche de sensation allant de 12 à 48 points.

- L'urgence est évaluée par des affirmations comme : « Quand je suis contrarié(e), j'agis souvent sans réfléchir », « Quand la discussion s'échauffe, je dis souvent des choses que je regrette ensuite » ou « Quand je ne me sens pas bien, je fais souvent des choses que je regrette par la suite, afin de me sentir mieux tout de suite ».
- Le manque de préméditation est évalué par des affirmations comme : « Je n'aime pas commencer un projet avant de savoir exactement comment procéder » (phrase aux points inversés : « désaccord total » vaut 4 points alors que « accord total » n'en vaut que 1), « Avant de me décider, je considère tous les avantages et les inconvénients » (points inversés) ou « Je préfère m'interrompre et réfléchir avant d'agir » (points inversés).
- Le manque de persévérance est évalué par des affirmations comme : « Je me concentre facilement » (points inversés), « Je suis une personne productive qui

termine toujours son travail » (points inversés) ou « Je préfère généralement mener les choses jusqu'au bout » (points inversés).

- La recherche de sensation est évaluée par des affirmations comme : « Je recherche généralement des expériences et sensations nouvelles et excitantes », « J'aime parfois faire des choses qui sont un petit peu effrayantes » ou « J'aimerais faire du saut en parachute ».

3.3.4 La grille de dépistage de la consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes validée en français (DEP-ADO) (38, 39)

Le score total au DEP-ADO permet en particulier d'évaluer *la sévérité de la consommation d'alcool et de drogues*. Ce questionnaire est complété par l'adolescent, il contient entre autres la fréquence de consommation de diverses substances psychoactives (tel que l'alcool, le cannabis, la cocaïne, etc.) au cours des 12 derniers mois ; avec une échelle de points allant de 0 point si la substance n'a pas été consommée, jusqu'à 5 points pour une consommation quotidienne. Les questions du DEP-ADO permettent également d'évaluer la régularité de ces consommations, l'âge de début de la consommation régulière, les épisodes d'alcoolisation massive et un certain nombre de conséquences négatives associées à la consommation. La sévérité des consommations peut être classée en trois catégories : *feu vert* (aucun problème ; score total < 14), *feu orange* (problème en émergence ; $14 \leq$ score total ≤ 19) ou *feu rouge* (problème évident ; score total > 19).

3.3.5 Tâche de Stop-Signal (42)

La tâche de Stop-Signal se présente comme une tâche de temps de réaction à choix, avec des ronds de différentes couleurs qui constituent les stimuli. En fonction de la couleur l'adolescent doit appuyer sur l'une ou l'autre des touches de l'ordinateur. Occasionnellement (environ 25% des stimuli), un signal « stop » (un carré rouge apparaissant autour du rond) est présenté indiquant au participant que sa réponse doit être inhibée. Le signal « stop » apparaît après un certain délai et si ce signal « stop » est proche du « go » les participants peuvent facilement inhiber leur réponse, par contre, si le « stop » est proche du moment de l'exécution de la réponse, l'inhibition sera plus difficile.

Le temps nécessaire pour inhiber avec succès une réponse en cours, représentée par le SSRT (*stop-signal reaction time*) ou *Temps de Réaction du Signal « Stop »* (TRSS) en français, est la principale mesure pour évaluer la capacité d'inhibition. Un score SSRT élevé renvoie à de faibles capacités d'inhibition de réponse et donc à plus d'impulsivité comportementale.

3.4 Analyse des données

Toutes les données ont été analysées avec le programme SPSS version 22. Des tests pour échantillons indépendants ou des tests de Mann-Withney (en fonction de la distribution des variables) ont été effectués afin de comparer les résultats des adolescents aux valeurs de références (t-test). Par ailleurs, des corrélations (Bravais-Pearson ou Spearman) ont été calculées pour tester les liens entre les différentes dimensions de l'impulsivité.

4 Résultats

4.1 Échantillon et données générales

Notre échantillon final est constitué de dix adolescents de sexe masculin et âgés entre 14 et 16 ans (pour une moyenne de 15 ans avec un écart type de 0,8 an).

La *figure 1* correspondant aux niveaux de formation actuelle des adolescents et montre qu'une grande proportion des participants est encore en école obligatoire. Ce qui fait sens au vu de l'âge jeune de notre échantillon et nous permet d'avoir encore un mélange de classes sociales et diversité des futurs niveaux scolaires.

Concernant les autres informations fournies par le questionnaire sociodémographique, il était question de précisions sur les fractures. En premier lieu, la discussion des circonstances des fractures a montré que dans la totalité des cas, les

accidents survenaient lors de loisirs ; dont la moitié lors de sports réglementés soit à l'école ou dans un cadre privé (basketball, football, snowboard) et l'autre moitié lors d'activités de tous les jours (balançoire, bicyclette, skateboard). Les os touchés étaient principalement les membres supérieurs (dans 60% des cas) et légèrement moins les membres inférieurs (40% des cas) qui demandent en général une plus haute énergie cinétique pour se casser. Et pour finir il était demandé aux adolescents s'ils avaient des antécédents de fractures ; 60% n'en relataient pas mais 40% avaient déjà subi une ou plusieurs fracture(s). Il n'y a pas de différence d'âge entre ces deux groupes.

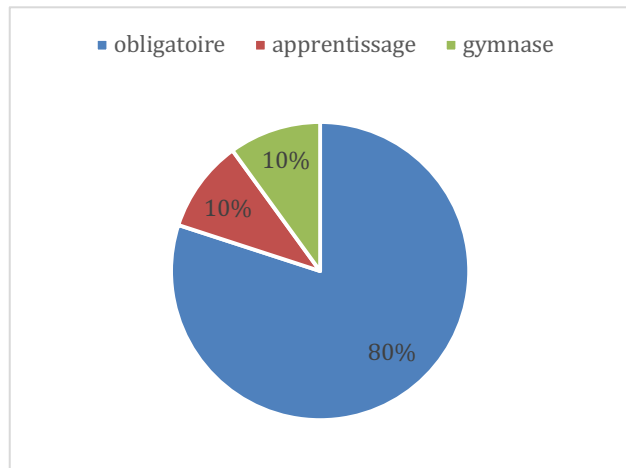


Figure 1 : répartition des formations scolaires des participants au moment de l'étude.

4.2 Impulsivité

Les premières analyses statistiques ont pour but de comparer les résultats aux différents questionnaires et tests mesurant l'impulsivité des adolescents avec une fracture aux résultats d'une population de référence. Les valeurs de références proviennent toutes d'études d'adolescents de même sexe et de même âge.

Pour comparer les quatre sous-dimensions du questionnaire *UPPS Impulsive Behavior Scale* (Tableau 1), nous avons utilisé l'étude de d'Acremont & Van der Linden (48). Cette étude a testé 314 adolescentes et 314 adolescents de moyenne d'âge équivalente ($15,57 \pm 2,04$) provenant également de Suisse romande. Les différentes sous-dimensions ne différaient pas significativement entre les adolescents de notre étude et ce groupe de comparaison.

Dans le Tableau 1, les scores à la tâche de « stop-signal » sont comparés, grâce au SSRT (*stop-signal reaction time*), des adolescents avec une fracture à ceux de l'étude de Glenn & Klonsky (49). Dans notre échantillon seulement 8 résultats sur 10 étaient

valides (score de SSRT négatif, donc ininterprétable). Dans l'étude de référence, ils ont comparé 82 participants s'étant auto-agressé avec 86 participants contrôles ne s'étant jamais auto-agressé. Au niveau des scores de SSRT on a pu comparer nos résultats avec leur groupe témoin (moyenne d'âge de 19,8 ans) et trouver qu'il n'y avait pas de différences.

Tableau 1 : Score d'impulsivité de moyenne de référence pour les sous-dimension de l'UPPS et pour la tâche de stop signal (SSRT)

	Moyenne	Écart Type	Moyenne Référence	P-valeur
Urgence	27,60	5,93	28,74	0,558
Manque de préméditation	21,80	5,57	24,49	0,161
Manque de persévérance	21,20	5,57	20,67	0,770
Recherche de sensation	35,40	6,62	37,01	0,462
SSRT	233,65	134,49	217,73	0,748

4.3 Psychopathologies

Pour le questionnaire SDQ, chaque domaine peut être divisé entre *normal*, *état limite* et *anormal*. Pour le premier domaine qui est « troubles émotionnels » nous avons la totalité des participants (nombre de 10) qui était dans la catégorie *normal*. Concernant le domaine « troubles comportementaux », nous avons 9 personnes dans la catégorie *normal* et 1 personne dans *état limite*. Pour le domaine « hyperactivité », 6 personnes étaient dans la catégorie *normal*, 2 dans *état limite* et 2 dans *anormal*. Concernant le domaine « troubles relationnels », nous avons 8 personnes dans la catégorie *normal*, 1 personne dans *état limite* et 1 personne dans *anormal*. Pour le domaine « prosocial », les 10 participants étaient dans la catégorie *normal*. Et concernant le score de « difficultés totales » nous avons 8 personnes dans la catégorie *normal* et 2 dans *état limite*.

Dans la *figure 2*, il est représenté la répartition des scores de « difficultés totales » de nos participants (SDQ_tot) et ceux d'un groupe contrôle de l'étude de Goodman, Meltzer & Bailey (1998) (45) (SDQ_tot_ref) qui contient 83 jeunes d'âge moyen de 13±1.4 ans avec 77% de l'échantillon dans la catégorie *normal*, 18% dans *état limite* et 5% dans *anormal*. Comme pour notre échantillon, la population adolescente a un score *normal* au SDQ dans plus du trois-quarts des cas, ce qui montre que les adolescents avec des fractures n'ont pas plus de problèmes de la vie quotidienne.

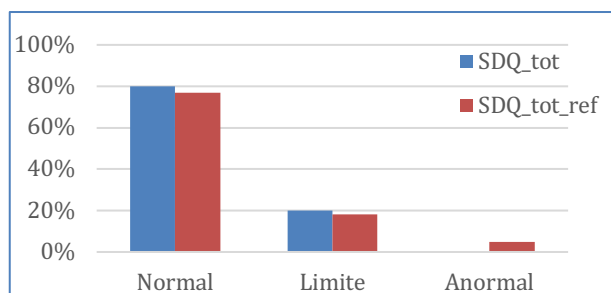


Figure 2 : répartition des scores de « difficultés totales » de nos participants (SDQ_tot) et ceux d'un groupe contrôle (SDQ_tot_ref).

La grille de dépistage de la consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes (DEP-ADO) permet de catégoriser la sévérité des consommations en trois catégories : *feu vert* (aucun problème), *feu orange* (problème en émergence) ou *feu rouge* (problème évident). Dans notre échantillon nous avons eu 9 personnes dans la catégorie *feu vert*, 1 personne dans *feu orange* et aucune dans *feu rouge*. Dans la *figure 3*, il est comparé nos résultats avec ceux de l'enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2010-2011 (50). Dans cette enquête québécoise, environ 90% des élèves des écoles secondaires étaient dans la catégorie *feu vert*, alors que 4,5% sont catégorisés *feu orange* et 5,7% *feu rouge*. Ces répartitions sont presque identiques en particulier pour la proportion de *feu vert* de 90%, les accidentés ne sont donc pas forcément de plus grands consommateurs d'alcool et de drogues que la population générale.

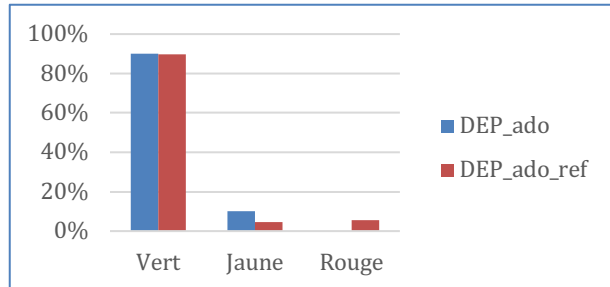


Figure 3 : répartition des scores du DEP-ADO de nos participants (DEP_ado) et ceux d'un groupe contrôle (DEP_ado_ref).

4.4 Antécédents de fracture

Dans le Tableau 2 nous avons utilisé des tests U de Mann-Whitney pour comparer les résultats des adolescents dans notre échantillon n'ayant jamais eu de fracture auparavant avec ceux dont c'était une récurrence. Les deux groupes sont répartis à 40% avec un ou des antécédent(s) de fracture et 60% sans antécédent de fracture, les moyennes d'âge sont similaires – 14.75 et 14.83 respectivement. Dans aucun des domaines et tests évalués nous n'avons trouvé de différence significative.

Tableau 2 : Comparaison des adolescents avec ou sans antécédents de fracture

	Avec antécédents de fracture (n = 4) (SSRT : n = 2)	Sans antécédents de fracture (n = 6)	p-valeur
UPPS_urg	5.13	5.75	0.748
UPPS_pré	4.75	6.00	0.520
UPPS_per	4.50	6.17	0.388
UPPS_sens	5.50	5.50	1.000
SSRT	6.00	4.00	0.317
DEP_ado	4.00	6.50	0.172
SDQ_tr_emo	5.50	5.50	1.000
SDQ_tr_cpt	6.50	4.83	0.380
SDQ_hyp	6.50	4.83	0.389
SDQ_tr_rel	5.00	5.83	0.645
SDQ_tot	5.38	5.58	0.915

Note. Médiane, p-valeur issue de tests U de Mann-Whitney

4.5 Liens entre les différents processus

Dans le Tableau 3 : nous avons mesuré les corrélations entre les différentes variables à l'aide de tests statistiques, à savoir le rho de Spearman. Chaque sous-classe et domaine des différents questionnaires qui traitent de l'impulsivité ont été mis en lien pour comprendre les éventuelles associations.

Plus le coefficient est proche des valeurs extrêmes -1 et 1, plus la corrélation entre les variables est forte, mais le fait que deux variables soient fortement corrélées ne veut pas forcément dire qu'il y a une relation de causalité entre l'une et l'autre, elles peuvent par exemple être liées par une causalité commune. Si le rho de Spearman est positif entre deux tests, cela signifie que si une personne a un score élevé à l'un il est probable qu'il en ait également un à l'autre, et ceci de façon plus importante s'il s'approche de 1. Alors que s'il est négatif, un score peut être élevé et l'autre faible.

Tableau 3 : Rho de Spearman entre les dimensions d'impulsivité, la consommation de substance et la psychopathologie

	SSRT	UPPS_urg	UPPS_pré	UPPS_per	UPPS_sens	DEP-ado	SDQ_tot	SDQ_émo	SDQ_cpt	SDQ_hyp	SDQ_rel
UPPS_urg	-.048	-									
UPPS_pré	-.359	.110	-								
UPPS_per	.012	.486	.623#	-							
UPPS_sens	-.048	-.251	.383	.037	-						
DEP_ado	.101	.558#	.553#	.910**	.195	-					
SDQ_tot	.429	.434	.454	.593#	.402	.742*	-				
SDQ_émo	.344	.605#	-.019	.396	.275	.603#	.675*	-			
SDQ_cpt	.048	.163	.558#	.133	.705*	.219	.640*	.275	-		
SDQ_hyp	.275	.463	.363	.365	.440	.444	.871**	.589#	.821*	-	
SDQ_rel	.587	-.335	.231	.392	-.020	.357	.435	-.020	-.088	.106	-

Note. ** Corrélation significative à un niveau de 0,001 ; * Corrélation significative à un niveau de 0,05 ; # Tendances à un niveau de 0,1

Le questionnaire DEP-ADO (DEP_ado) semble très lié avec les tests de l'impulsivité, en particulier avec le manque de persévérance (UPPS_per) ($p < 0,001$) (*Figure 4*), mais également une tendances avec l'urgence (UPPS_urg) ($p = 0,094$) (*Figure 5*) et le manque de préméditation (UPPS_pré) ($p = 0,097$) (*Figure 6*). Ce qui veut dire que les adolescents avec plus de problèmes d'alcool ou de drogues ont également plus d'impulsivité – surtout du manque de persévérance.

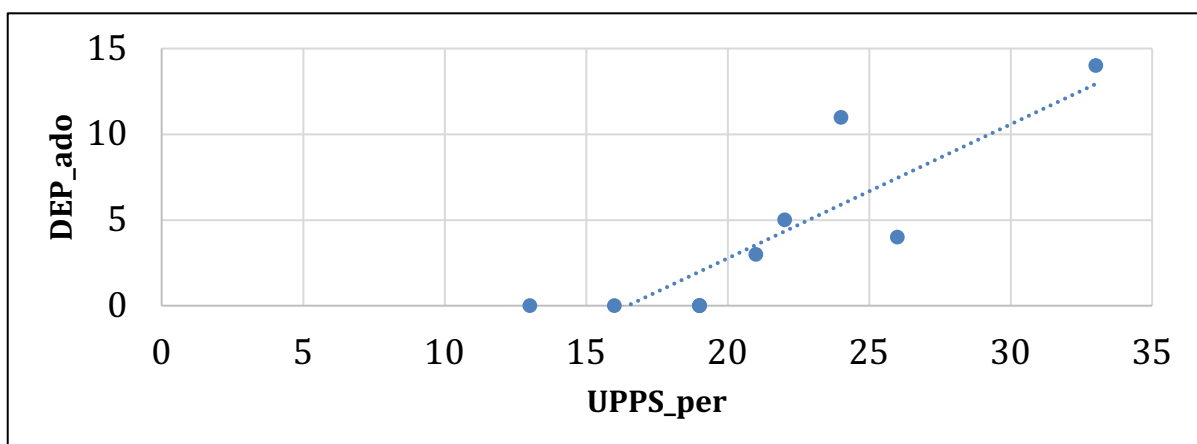


Figure 4 : Corrélation entre le questionnaire DEP-ADO et le manque de persévérance du questionnaire UPPS.

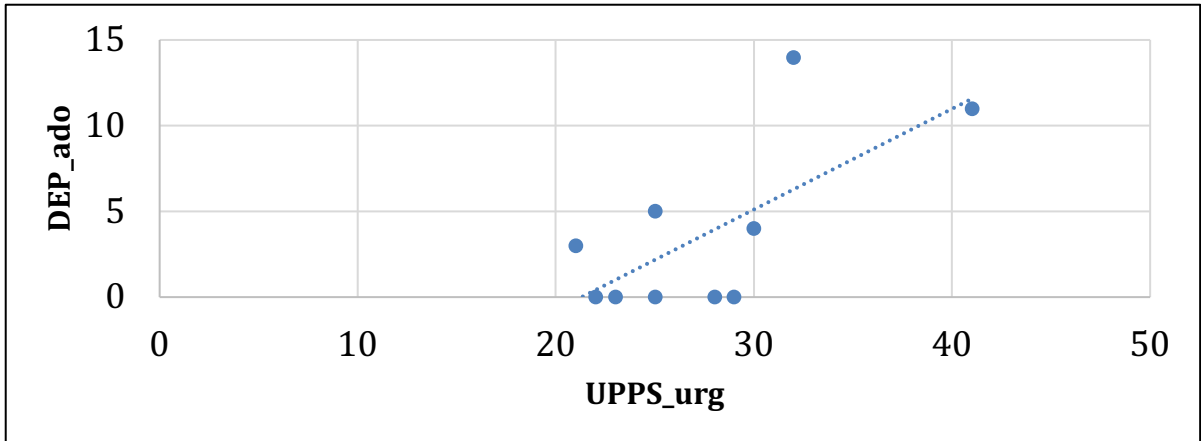


Figure 5 : Corrélation entre le questionnaire DEP-ADO et l'urgence du questionnaire UPPS.

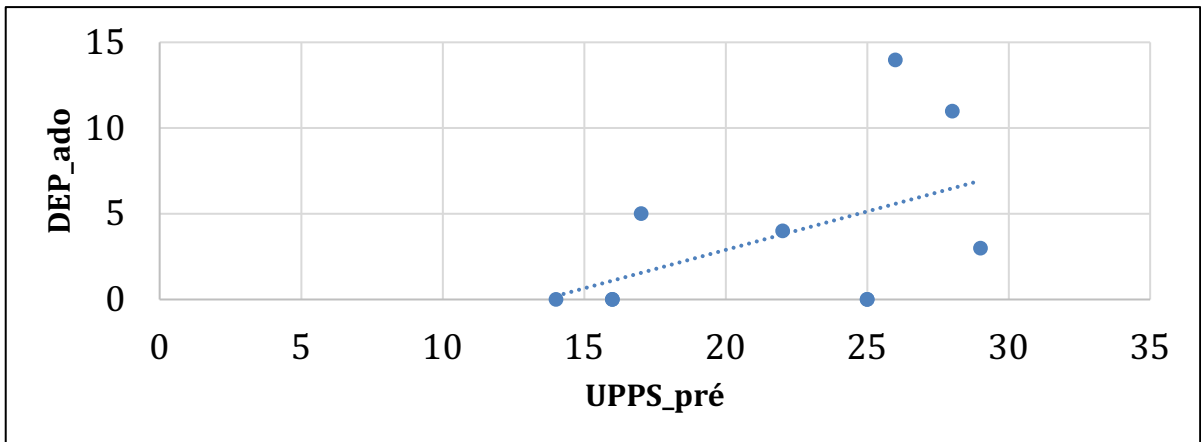


Figure 6 : Corrélation entre le questionnaire DEP-ADO et le manque de préméditation du questionnaire UPPS.

Concernant encore le DEP-ADO (DEP_ado), la Figure 7 schématise son lien avec le score total du SDQ (SDQ_tot) ($p=0,014$). Ce graphique montre que les difficultés de la vie quotidienne (par le questionnaire SDQ) sont corrélées à une consommation problématique d'alcool et de drogues (par le questionnaire DEP-ADO).

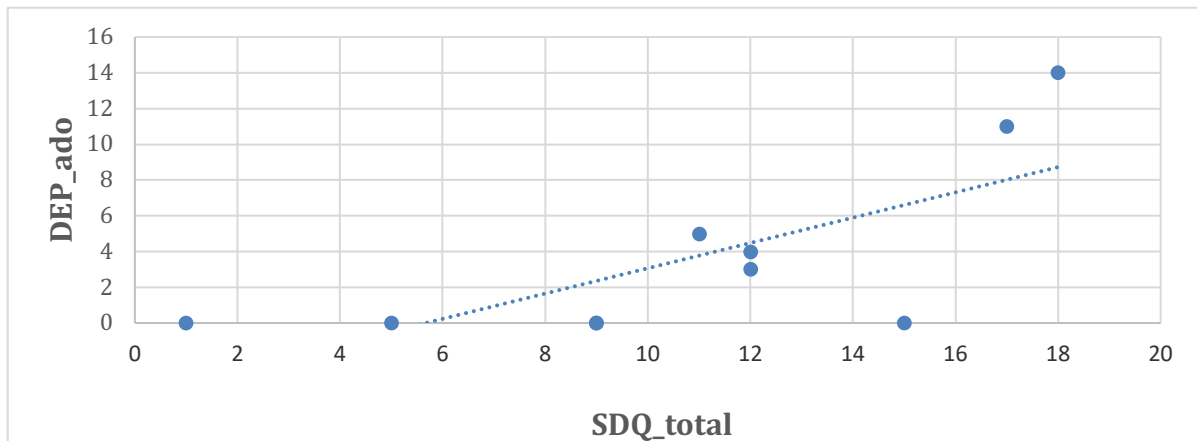


Figure 7: Corrélation entre le questionnaire DEP-ADO et le score total du questionnaire SDQ.

Pour le questionnaire SDQ, nous retrouvons évidemment des liens entre les différents domaines et le score total du SDQ (SDQ_tot). De plus, le domaine « troubles comportementaux » (SDQ_cpt) s'est retrouvé lié au SSRT du stop-signal ($p=0,048$) et à la sous-classe de l'UPPS « recherche de sensation » (UPPS_sens) ($p=0,023$).

5 Discussions

5.1 Fracture = impulsif ?

L'objectif principal du travail était d'évaluer si les adolescents, ayant subi un accident avec comme conséquence une fracture, ont des niveaux plus élevés ou particuliers d'impulsivité. Notre première hypothèse partait du fait qu'avec le questionnaire UPPS nous pourrions retrouver des niveaux d'impulsivité plus élevés dans certaines sous-dimensions ; particulièrement dans la sous-dimension *Recherche de sensation* qui est théoriquement la plus susceptible aux accidents à cause de cette recherche d'activités nouvelles et excitantes sans avoir le frein des risques et de la dangerosité. Les autres sous-dimensions tendent également à faire croire à des liens avec les accidents, comme la sous-dimension *Manque de préméditation* qui ne prend pas en compte les conséquences et les risques pour la santé – à court comme à long terme – ; et la sous-dimension *Urgence* qui a déjà été liée à la récurrence d'accidents (37) et par le biais des consommations d'alcool pourraient aussi engendrer des accidents. De plus, nous attendions également une différence avec la tâche de stop-signal qui évalue les capacités d'inhibition d'une réponse dominante.

Cependant dans notre étude, nous n'avons trouvé aucune différence significative dans les niveaux et dimensions d'impulsivité (du questionnaire UPPS ou de la tâche de stop-signal) entre notre échantillon et les groupes de références. Il est difficile d'affirmer des conclusions avec ce petit échantillon ($n=10$). Les études sur le sujet dans la littérature laisseraient penser que l'impulsivité a tout de même un rôle dans les accidents.

D'un point de vue clinique, en discutant des circonstances des accidents avec les adolescents, il était plutôt question d'actions impulsives dans des contextes d'effet de groupe, avec influence des pairs, plutôt que de personnalités ou de caractères impulsifs. En effet, lors de la passation les adolescents étaient très calmes et

consciencieux et ne se considéraient pas comme impulsifs. Dans la majorité des cas, les accidents survenaient lors d'un événement fortuit, et cela s'est fait ressentir dans les évaluations.

Une autre hypothèse de notre travail était que l'impulsivité pure ne vient pas seule lors d'accidents. Nous pensions donc que les adolescents avec une fracture auraient conjointement ou à cause de l'impulsivité des difficultés dans la vie de tous les jours (questionnaires SDQ) et des consommations à risque d'alcool ou de drogue (questionnaire DEP-ADO), mais ça n'a pas pu être vérifié étant donné que notre population n'était pas impulsive. De plus, comme dans l'étude sur des adolescents conducteurs d'un véhicule motorisé décrite dans l'introduction (8), les facteurs comme la consommation d'alcool et de drogue augmentent le risque d'accident mais notre échantillon ne montrait pas de consommation particulièrement à risque. Pour le questionnaire SDQ et donc les psychopathologies, nous avons trouvé, dans l'ensemble, des scores de difficultés peu importants et semblables à ceux de la population générale. Une particularité réside pour le domaine de l'*hyperactivité* où une partie non négligeable était dans la catégorie *anormale* (2/10) et état limite (2/10) pour seulement 6/10 dans la catégorie *normale*. Ce domaine correspond aux comportements impulsifs reflétés par de l'agitation ou de la distraction, et pourrait représenter en partie nos hypothèses concernant les comportements impulsifs et les accidents, comme le montre plusieurs études sur les troubles d'hyperactivité avec déficit de l'attention (THADA) chez les adolescents et les risques d'accidents en l'absence de traitement (59).

5.2 Antécédents

Un objectif secondaire de notre étude était de comparer les résultats des adolescents ayant déjà subi un accident avec fracture dans le passé avec les adolescents pour qui c'était le premier épisode. Dans la littérature, la sous-dimension *Urgence* a déjà été liée à la récurrence d'accidents (37). Néanmoins nous n'avons trouvé aucune différence dans les différents questionnaires et tâches entre les deux groupes.

Même si avoir eu un accident dans le passé a déjà été lié à une augmentation de la probabilité d'en avoir encore (8), il serait intéressant de comprendre ce qui favorise ces accidents à répétition et malheureusement cette étude ne nous donne pas de piste.

5.3 Corrélations impulsivité, alcool et difficultés

Un autre objectif secondaire de l'étude était de chercher des liens entre les différents tests utilisés dans notre étude pour tenter de comprendre les interactions entre les sous-dimensions de l'impulsivité, les consommations d'alcool et de drogues et les difficultés de la vie quotidienne. La littérature avançant déjà certaines données sur les liens entre ces facettes de l'impulsivité, nous voulions comparer et rassembler ces résultats avec notre étude.

La tâche de Stop-Signal, représentée par le SSRT (*stop-signal reaction time*), évalue une partie de l'impulsivité qui ressemble en théorie à l'*urgence* du modèle UPPS. Dans notre étude nous n'avons trouvé aucun lien significatif entre le SSRT et l'*urgence* ou d'autre sous-classe du modèle UPPS. Certaines analyses supportent également la

conclusion que les questionnaires auto-remplis et les tâches comportementales, tel que le stop-signal, évaluent différents aspects des comportements impulsifs (46), ce qui expliquerait nos résultats.

Encore dans la littérature, de moyens déficits au SSRT ont été trouvés en concomitance avec des troubles d'hyperactivité avec déficit de l'attention (THADA), des troubles obsessionnels et compulsifs (TOC) et des schizophrénies (47) ; nous nous attendions donc à un lien avec le questionnaire SDQ, en particulier avec la dimension *hyperactivité*. Le domaine « troubles comportementaux » (SDQ_cpt) s'est retrouvé lié au SSRT du stop-signal et à la sous-classe de l'UPPS « recherche de sensation » (UPPS_sens), ceci nous conforte dans l'idée que les comportements agressifs et l'impulsivité ont un rôle conjoint. Par contre, nous n'avons pas retrouvé de liens entre le SSRT et l'*hyperactivité* dans cette étude.

Le questionnaire DEP-ADO (DEP_ado) est beaucoup représenté dans les corrélations avec les tests de l'impulsivité, en particulier avec sa forte liaison au manque de persévérance (UPPS_per) (*Figure 4*), mais également quelques tendances avec l'urgence (UPPS_urg) (*Figure 5*) et le manque de préméditation (UPPS_pré) (*Figure 6*).

La sous-dimension la plus représentée dans la littérature qui est liée à la consommation d'alcool est l'*urgence* (33-37). Il a aussi été montré des liens avec l'abus d'alcool et de drogues et la sous-classe *recherche de sensation*, mais également la prise de stupéfiants et la sous-classe *manque de préméditation* (51). Excepté pour la *recherche de sensation*, nous avons retrouvé les mêmes liens dans notre étude. Une surprise réside dans la forte corrélation entre *manque de persévérance* et le DEP-ADO.

Pour la sous-classe *recherche de sensation*, les liens avec les autres dimensions étaient passablement différents des autres sous-classes de l'impulsivité. Malgré le fait que la *recherche de sensation* est considérée comme un trait de l'impulsivité par le questionnaire UPPS, certaines données suggèrent que le besoin de sensations nouvelles et excitantes est distinct des autres sous-classes. Ceci suggère donc que la *recherche de sensation* représente un trait qui est indépendant de l'autorégulation (52).

Concernant les psychopathologies, nous retrouvons des liens entre les différents domaines du questionnaire SDQ et le niveau général de psychopathologie qui est le score total du SDQ (SDQ_tot). Car le score total est une simple addition des sous-score de psychopathologies.

Dans la *Figure 7*, qui schématise le lien entre le score total du SDQ (SDQ_tot) et le DEP-ADO (DEP_ado), nous retrouvons une corrélation significative entre les symptômes de psychopathologies et une plus grande consommation de substances. Ce lien n'a rien de surprenant, car ces problèmes se retrouvent dans les troubles du comportement, les troubles émotionnels, etc.

5.4 Étude pilote

Un des buts de cette étude était d'en faire une étude de faisabilité pour évaluer l'intérêt et la faisabilité d'une étude plus large sur ce sujet.

Pour des questions statistiques, un échantillon plus grand serait nécessaire pour tirer de vraies conclusions. Néanmoins une grande partie de nos questions ont déjà été abordées dans la littérature. Il serait par contre intéressant d'évaluer correctement une population locale, puisque le contexte social est très important, et ajouter l'étude de l'influence des pairs sur les accidents afin de préciser les connaissances sur le sujet, de pouvoir mieux comprendre ce domaine et aider au mieux les adolescents.

Concernant le design de l'étude il serait judicieux de séparer le recrutement et la passation des questionnaires et autres tâches. Dans un premier temps, les assistants ou secrétaires de l'unité pédiatrique de chirurgie orthopédique et traumatologique (UPCOT) pourraient faire le recrutement des adolescents qui correspondent aux critères de l'étude, mais la passation devrait être organisée à distance pour pouvoir regrouper les passations et permettre d'avoir une seule personne disponible uniquement pour cela.

6 Limites

Notre étude a de multiples limitations. Notre échantillon est plutôt petit et consiste en 10 adolescents, cela limite la puissance statistique de nos analyses.

Le fait que les adolescents ou les familles ont dû accepter de prendre du temps pour notre étude et donc limiter le temps pour d'autres occupations potentiellement plus attrayantes et divertissantes peut représenter un biais de sélection.

En ce qui concerne les groupes de références pour comparer nos résultats à une population sans fracture, il aurait été souhaitable d'avoir nos propres résultats dans les mêmes conditions avec des adolescents du même âge. En particulier, pour comparer les résultats au stop-signal où nous avons utilisé un groupe contrôle plus âgé (moyenne d'âge de 19,8 ans), tout comme pour comparer nos valeurs au questionnaire SDQ où les participants de références étaient plus jeunes (âge moyen de 13 ± 1.4 ans).

7 Conclusion

L'impulsivité a probablement un rôle important dans les accidents chez les adolescents, comme le fait penser la littérature, et ne devrait pas être sous-estimée. Même si dans notre modeste étude nous ne trouvons pas de niveaux plus élevés d'impulsivité chez les adolescents accidentés, mais seulement une hyperactivité et une inattention peut-être plus élevée que la population générale.

Ce qu'il faut retenir est que lorsqu'un adolescent se présente avec une fracture ou une blessure due à un accident, il est important de s'intéresser aux circonstances et en cas

de doute, rechercher des facteurs de risques et pathologies qui émergent à l'adolescence.

Car les accidents peuvent représenter les premiers symptômes des conduites à risques pathologiques ou des troubles de la personnalité et du comportement.

Dans toutes consultations avec des adolescents, les circonstances des accidents et les difficultés personnelles des adolescents devraient être abordées pour dépister ces problématiques inhérentes à l'impulsivité – comme les consommations d'alcool et de substances ou certaines psychopathologies. L'acronyme HEADSSS (Home, Education, Activities, Drugs, Sexuality, Safety, Suicide) enseigné lors des études de médecine permet d'avoir une systématique anamnétique avec les adolescents. Les questionnaires utilisés dans notre étude sont également de bons outils pour mieux comprendre l'adolescent.

Sans oublier qu'un problème peut en cacher un autre et qu'il faut tous les prendre en compte pour conseiller au mieux les adolescents.

8 Remerciements

J'adresse mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire.

En premier lieu, je remercie le Dr. PD MER Philippe Stephan, pédopsychiatre et médecin-chef au SUPEA (service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent) du CHUV pour m'avoir offert l'opportunité de travailler sur ce très beau projet.

Je remercie également M. Urban Sébastien, PhD et responsable de secteur de recherche au SUPEA (service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent) pour m'avoir guidé dans ce travail, de m'avoir conseillé et soutenu tout au long de ce projet.

Je remercie également le Dr MER Lutz Nicolas, médecin adjoint de l'unité pédiatrique de chirurgie orthopédique et traumatologie (UPCOT) du CHUV ainsi que tous les assistants et secrétaires présents lors de mon travail, pour leur grande aide dans le recrutement des adolescents interrogés et la mise à disposition de locaux, de même que pour la récolte de données et ainsi d'avoir permis une coopération fructueuse entre la recherche en pédopsychiatrie et l'UPCOT du CHUV.

9 Bibliographie

- {1} Département médico-chirurgical de pédiatrie, Fondation de l'Hôpital de l'Enfance de Lausanne, Service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent. (2012). *Les soins aux enfants et aux adolescents à l'HEL et au CHUV : Rapport annuel 2011..* Lausanne VD :. Autor unknow.
- {2} Office fédéral de la statistique. (2017). *Statistique des causes de décès : La mortalité en Suisse et les principales causes de décès en 2015* (Numéro OFS : 1258-1500). Repéré à <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/sante/etat-sante/mortalite-causes-deces.assetdetail.3742830.html>
- {3} Schlueter, V., Narring, F., Münch, U., & Michaud, P. A. (2004). Trends in violent deaths among young people 10–24 years old, in Switzerland, 1969–1997. *European journal of epidemiology*, 19(4), 291-297.
- {4} Churchwell, J. C., Lopez-Larson, M., & Yurgelun-Todd, D. A. (2010). Altered frontal cortical volume and decision making in adolescent cannabis users. *Frontiers in Psychology*, 1, 225.
- {5} Volkow, N. D., & Li, T. K. (2005). Drugs and alcohol: treating and preventing abuse, addiction and their medical consequences. *Pharmacology & therapeutics*, 108(1), 3-17.
- {6} Baler, R. D., & Volkow, N. D. (2006). Drug addiction: the neurobiology of disrupted self-control. *Trends in molecular medicine*, 12(12), 559-566.
- {7} Giedd, J. N. (2008). The teen brain: insights from neuroimaging. *Journal of adolescent health*, 42(4), 335-343.
- {8} Jelalian, E., Alday, S., Spirito, A., Rasile, D., & Nobile, C. (2000). Adolescent motor vehicle crashes: the relationship between behavioral factors and self-reported injury. *Journal of adolescent health*, 27(2), 84-93.
- {9} Bazargan-Hejazi, S., Gaines, T., Duan, N., & Cherpitel, C. J. (2007). Correlates of injury among ED visits: effects of alcohol, risk perception, impulsivity, and sensation seeking behaviors. *The American journal of drug and alcohol abuse*, 33(1), 101-108.
- {10} Kennedy, C. M., & Lipsitt, L. P. (1998). Risk-taking in preschool children. *Journal of Pediatric Nursing*, 13(2), 77-84.
- {11} Turner, C., McClure, R., & Pirozzo, S. (2004). Injury and risk-taking behavior—a systematic review. *Accident Analysis & Prevention*, 36(1), 93-101.
- {12} Zuckerman, M. (1983). Sensation seeking and sports. *Personality and individual differences*, 4(3), 285-292.
- {13} Zuckerman, M., Kolin, E. A., Price, L., & Zoob, I. (1964). Development of a sensation-seeking scale. *Journal of consulting psychology*, 28(6), 477.
- {14} Lerner, R. M., & Tubman, J. G. (1991). *Developmental contextualism and the study of early adolescent development. Context and development*, 183-210.
- {15} Collard, L. (1998). *Sports, enjeux et accidents*. Presses universitaires de France.

- {16} Michel, G., Purper-Ouakil, D., & Mouren-Simeoni, M. C. (2006). Clinique et recherche sur les conduites à risques chez l'adolescent. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 54(1), 62-76.
- {17} Byrnes, J. P., Miller, D. C., & Schafer, W. D. (1999). Gender differences in risk taking: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 125(3), 367.
- {18} Caci, H., Nadalet, L., Baylé, F. J., Robert, P., & Boyer, P. (2003). Functional and dysfunctional impulsivity: contribution to the construct validity. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 107(1), 34-40.
- {19} Daruna JH, Barnes PA (1993) A neurodevelopmental view of impulsivity. In: McCown WG, Johnson JL, Shure MB (eds) *The impulsive client: theory, research and treatment*. American Psychological Association, Washington, D.C.
- {20} Eisenberg, D. T., MacKillop, J., Modi, M., Beauchemin, J., Dang, D., Lisman, S. A., ... & Wilson, D. S. (2007). Examining impulsivity as an endophenotype using a behavioral approach: a DRD2 TaqI A and DRD4 48-bp VNTR association study. *Behavioral and Brain Functions*, 3(1), 2.
- {21} Benko, A., Lazary, J., Molnar, E., Gonda, X., Tothfalusi, L., Pap, D., ... & Anderson, I. M. (2010). Significant association between the C (- 1019) G functional polymorphism of the HTR1A gene and impulsivity. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 153(2), 592-599.
- {22} Filbey, F. M., Claus, E. D., Morgan, M., Forester, G. R., & Hutchison, K. (2012). Dopaminergic genes modulate response inhibition in alcohol abusing adults. *Addiction biology*, 17(6), 1046-1056.
- {23} Anokhin, A. P., Golosheykin, S., Grant, J. D., & Heath, A. C. (2011). Heritability of delay discounting in adolescence: a longitudinal twin study. *Behavior genetics*, 41(2), 175-183.
- {24} Anokhin, A. P., Grant, J. D., Mulligan, R. C., & Heath, A. C. (2015). The genetics of impulsivity: evidence for the heritability of delay discounting. *Biological psychiatry*, 77(10), 887-894.
- {25} Richards, J. B., Lloyd, D. R., Kuehlewind, B., Militello, L., Paredes, M., Solberg Woods, L., & Palmer, A. A. (2013). Strong genetic influences on measures of behavioral - regulation among inbred rat strains. *Genes, Brain and Behavior*, 12(5), 490-502.
- {26} Crosbie, J., Arnold, P., Paterson, A., Swanson, J., Dupuis, A., Li, X., ... & Schachar, R. J. (2013). Response inhibition and ADHD traits: correlates and heritability in a community sample. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41(3), 497-507.
- {27} Mackey, Scott, et al. "Brain regions related to impulsivity mediate the effects of early adversity on antisocial behavior." *Biological psychiatry* 82.4 (2017): 275-282.
- {28} Evenden, J. L. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology*, 146(4), 348-361.

- {29} Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The five factor model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and individual differences*, 30(4), 669-689.
- {30} Whiteside, S. P., Lynam, D. R., Miller, J. D., & Reynolds, S. K. (2005). Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: a four-factor model of impulsivity. *European Journal of Personality*, 19(7), 559-574.
- {31} Brevers, D., Cleeremans, A., Verbruggen, F., Bechara, A., Kornreich, C., Verbanck, P., & Noël, X. (2012). Impulsive action but not impulsive choice determines problem gambling severity. *PloS one*, 7(11), e50647.
- {32} Torres, A., Catena, A., Megías, A., Maldonado, A., Cándido, A., Verdejo-García, A., & Perales, J. C. (2013). Emotional and non-emotional pathways to impulsive behavior and addiction. *Frontiers in human neuroscience*, 7.
- {33} Verdejo-García, A., Bechara, A., Recknor, E. C., & Pérez-García, M. (2007). Negative emotion-driven impulsivity predicts substance dependence problems. *Drug and alcohol dependence*, 91(2), 213-219.
- {34} Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2009). Understanding the role of impulsivity and externalizing psychopathology in alcohol abuse: application of the UPPS impulsive behavior scale.
- {35} De Wit, H. (2009). Impulsivity as a determinant and consequence of drug use: a review of underlying processes. *Addiction biology*, 14(1), 22-31.
- {36} Mantzouranis, G., & Zimmermann, G. (2010). Prendre des risques, ça rapporte? Conduites à risques et perception des risques chez des adolescents tout-venant. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 58(8), 488-494.
- {37} Westaby, J. D., & Lee, B. C. (2003). Antecedents of injury among youth in agricultural settings: A longitudinal examination of safety consciousness, dangerous risk taking, and safety knowledge. *Journal of safety research*, 34(3), 227-240.
- {38} Landry, M., Tremblay, J., Guyon, L., Bergeron, J., & Brunelle, N. (2004). La Grille de dépistage de la consommation problématique d'alcool et de drogues chez les adolescents et les adolescentes (DEP-ADO): développement et qualités psychométriques. *Drogues, santé et société*, 3(1), 20-37.
- {39} Bernard, M., Bolognini, M., Plancherel, B., Chinet, L., Laget, J., Stephan, P., & Halfon, O. (2005). French validity of two substance-use screening tests among adolescents : A comparison of the CREFFT and DEP-ADO. *Journal of substance use*, 10(6), 385-395.
- {40} Smith, R. E., Ptacek, J. T., & Smoll, F. L. (1992). Sensation seeking, stress, and adolescent injuries: A test of stress-buffering, risk-taking, and coping skills hypotheses. *Journal of personality and social psychology*, 62(6), 1016.
- {41} Van der Linden, M., d'Acremont, M., Zermatten, A., Jermann, F., Larøi, F., Willems, S., ... & Bechara, A. (2006). A French adaptation of the UPPS impulsive behavior scale. *European Journal of Psychological Assessment*, 22(1), 38-42.

- {42} Urben, S., Van der Linden, M., & Barisnikov, K. (2012). Emotional modulation of the ability to inhibit a prepotent response during childhood. *Developmental neuropsychology*, 37(8), 668-681.
- {43} d'Acremont, M., & Van der Linden, M. (2008). Confirmatory factor analysis of the Strengths and Difficulties Questionnaire in a community sample of French-speaking adolescents. *European Journal of Psychological Assessment*, 24(1), 1-8.
- {44} Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *Journal of child psychology and psychiatry*, 38(5), 581-586.
- {45} Goodman, R., Meltzer, H., & Bailey, V. (1998). The Strengths and Difficulties Questionnaire: A pilot study on the validity of the self-report version. *European child & adolescent psychiatry*, 7(3), 125-130.
- {46} Stahl, C., Voss, A., Schmitz, F., Nuszbaum, M., Tüscher, O., Lieb, K., & Klauer, K. C. (2014). Behavioral components of impulsivity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(2), 850.
- {47} Lipszyc, J., & Schachar, R. (2010). Inhibitory control and psychopathology: a meta-analysis of studies using the stop signal task. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(6), 1064-1076.
- {48} d'Acremont, M., & Van der Linden, M. (2005). Adolescent impulsivity: Findings from a community sample. *Journal of Youth and Adolescence*, 34(5), 427-435.
- {49} Glenn, C. R., & Klonsky, E. D. (2010). A multimethod analysis of impulsivity in nonsuicidal self-injury. *Personality Disorders: Theory, Research, and Treatment*, 1(1), 67.
- {50} GUILLEMETTE, André, et Robert PETERSON (coll.). Enquête québécoise sur la santé des jeunes du secondaire 2010-2011, Lanaudière et ses territoires de RLS, L'indice DEP-ADO de consommation problématique d'alcool ou de drogues, l'environnement social, la santé mentale et l'adaptation sociale, Joliette, Agence de la santé et des services sociaux de Lanaudière, Direction de santé publique, Service de surveillance, recherche et évaluation, septembre 2013, 28 pages.
- (51) Miller, J., Flory, K., Lynam, D., & Leukefeld, C. (2003). A test of the four-factor model of impulsivity-related traits. *Personality and Individual Differences*, 34(8), 1403-1418.
- (52) MacKillop, J., Weafer, J., Gray, J. C., Oshri, A., Palmer, A., & de Wit, H. (2016). The latent structure of impulsivity: impulsive choice, impulsive action, and impulsive personality traits. *Psychopharmacology*, 233(18), 3361-3370.
- (53) Costa Jr, P. T., & McCrae, R. R. (1990). Personality disorders and the five-factor model of personality. *Journal of personality disorders*, 4(4), 362-371.
- (54) Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65.
- (55) Aron, A. R., Fletcher, P. C., Bullmore, E. T., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2003). Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans. *Nature neuroscience*, 6(2), 115.

- (56) Harnishfeger, K. K., & Pope, R. S. (1996). Intending to forget: The development of cognitive inhibition in directed forgetting. *Journal of experimental child psychology*, 62(2), 292-315.
- (57) O'Brien, L., Albert, D., Chein, J., & Steinberg, L. (2011). Adolescents prefer more immediate rewards when in the presence of their peers. *Journal of Research on adolescence*, 21(4), 747-753.
- (58) Gardner, M., & Steinberg, L. (2005). Peer influence on risk taking, risk preference, and risky decision making in adolescence and adulthood: an experimental study. *Developmental psychology*, 41(4), 625.
- (59) Lange, H., Buse, J., Bender, S., Siegert, J., Knopf, H., & Roessner, V. (2016). Accident proneness in children and adolescents affected by ADHD and the impact of medication. *Journal of attention disorders*, 20(6), 501-509.
- (60) Rutter, M. (1983). Statistical and personal interactions: Facets and perspectives. *Human development: An interactional perspective*, 295-319.
- (61) DeMilio, L. (1989). Psychiatric syndromes in adolescent substance abusers. *The American journal of psychiatry*, 146(9), 1212.