



Université de Montréal

**Capacité en matière de prise de décisions chez des  
récidivistes de conduite avec capacités affaiblies par  
l'alcool**

par

Sioui Maldonado Bouchard

Département de psychologie  
Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences (M.Sc.)  
en Psychologie

Avril 2011

© Sioui Maldonado Bouchard, 2011

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Ce mémoire intitulé :

Capacité en matière de prise de décisions chez des récidivistes de conduite avec  
capacités affaiblies par l'alcool

Présenté par :

Sioui Maldonado Bouchard

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Jacques Bergeron, Ph.D., président-rapporteur  
Louise Nadeau, Ph.D., directeur de recherche  
Thomas G. Brown, Ph.D., co-directeur de recherche  
Christopher Earls, Ph.D., membre du jury

## Résumé

Objectifs : La capacité en matière de prise de décisions des récidivistes de conduite avec capacités affaiblies (CCA) semble les distinguer des non-contrevenants, particulièrement dans des situations ambiguës à haut risque, telles que la CCA. Cette étude exploratoire vise à vérifier l'hypothèse selon laquelle les récidivistes de CCA (R) auraient une moins bonne capacité de prise de décisions et une plus faible réponse de conductibilité électrodermale par anticipation à la tâche *Iowa Gambling Task* (IGT) que les non-contrevenants (C).

Méthode : Vingt-trois récidivistes et 24 non-contrevenants ont été recrutés. Leur âge moyen ( $\pm$  É.T.) était 44.17(10.03) et 37.29 (10.60) ans respectivement. Les participants devaient être âgés de 18 ans ou plus, et avoir eu deux condamnations pour CCA ou plus pour le groupe R, et zéro CCA et un permis de conduire pour le groupe C. Les participants ont effectué l'IGT, une tâche neurocognitive de prise de décisions comprenant 100 sélections de cartes divisées en cinq blocs pour les analyses. On a comparé la performance du groupe R versus le groupe C à l'aide d'une ANOVA à mesures répétées [2 (groupe) x 5 (blocs)]. On a évalué la performance durant les blocs 1 & 2 (décisions dans l'ambiguïté) et blocs 3-5 (décisions sous haut risque) en utilisant des tests t post-hoc. Finalement, on a mesuré leur réponse de conductibilité électrodermale (RCEA) durant l'IGT.

Résultats : L'ANOVA à mesures répétées des blocs 1 à 5 a révélé un effet significatif de l'interaction groupe par bloc,  $F(1,45)=5.28$ ,  $p=.03$ , état carré=.11. Les tests  $t$  post hoc ont révélé une différence significative entre les groupes pour la combinaison des blocs 3 à 5,  $t(45) = 3.38$ ,  $p = .002$ . Un effet d'interaction significatif a été détecté pour la RCEA des récidivistes de CCA versus celle des non-contrevenants,  $F(8,160)=2.33$ ,  $p=.02$ , état carré =.10.

Conclusion : Les récidivistes de CCA performant moins bien que les non-contrevenants à l'IGT. Ils persistent à prendre des décisions basées sur le potentiel de gains immédiats et négligent donc les risques de pertes. Ceci suggère qu'ils ont des déficits en matière de prise de décision, ce qui, en tant que groupe, les différencie des non-contrevenants. Une difficulté en matière de prise de décisions pourrait expliquer en partie le comportement impulsif fréquemment associé au récidivisme de CCA. Finalement, puisque les analyses de RCEA manquaient de puissance statistique, il est possible que de plus grands échantillons puissent permettre d'observer des différences entre les groupes de participants dans l'analyse de RCEA.

**Mots-clés :** [Conduite avec capacités affaiblies, récidivisme, prise de décisions, dépendance à l'alcool, conduite avec facultés affaiblies, capacités neurocognitives]

## **Abstract**

**Objectives:** Poor decision making in ambiguous high-risk situations, such as driving while impaired (DWI) by alcohol, may differentiate DWI recidivists from non-offenders. In this study, we test the hypothesis that DWI recidivists (R) will exhibit poorer decision-making performance on the Iowa Gambling Task (IGT), and in line with the Somatic Marker Hypothesis, weaker anticipatory somatic activation (using skin conductance response as index) than non-offenders (C, comparison group).

**Methods:** DWI recidivists and non-DWI control drivers were recruited, [R ( $n=23$ ) and C ( $n=24$ ), mean ages ( $\pm$  *SD*) 44.17(10.03) and 37.29 (10.60) years respectively]. Participant selection criteria included  $\geq 18$  years old and  $\geq 2$  DWI convictions for group R and 0 DWI convictions lifetime and a driver's license for group C. The participants performed the IGT, a decision-making neurocognitive task containing 100 card selection trials that we divided into 5 blocks for analyses. A 2 (group) x 5 (blocks) repeated measures ANOVA was used to compare group R performance on the IGT versus group C, followed by post hoc independent t-tests on aggregated blocks 1-2 (decision under ambiguity) & 3-5 (decision under high risk) to identify the source of group X block significant interactions. Two 3 (group) x 5 (blocks) repeated measures ANOVAs (for good decks and for bad decks) were used to compare the aSCR of groups C and R.

Results: ANOVA repeated measures on blocks 1 to 5 produced a significant effect of group by block interaction  $F(1,45)=5.28, p=.03$ , partial  $\eta^2 = .11$ . Post hoc t-tests on aggregated blocks 3 to 5 were statistically significant,  $t(45) = 3.38, p = .002$ . A significant group x block interaction effect was found for good decks aSCR,  $F(8,160)=2.33, p=.02$ , partial  $\eta^2 = .10$ .

Conclusion: DWI recidivists performed more poorly than controls on the IGT, persistently making decisions based on potential immediate gains and neglecting associated loss risks and long-term outcome. This suggests they have reduced neurocognitive decision-making capacities distinguishable from the general population. While DWI recidivists' behaviour appears as impulsive, these results suggest that their behaviour pattern involves decision-making difficulties. Larger sample sizes may be needed to detect a between-group effect in the aSCR analyses, as they were considerably underpowered.

**Keywords** : Driving while impaired, recidivists, decision making, driving under the influence, relapse, alcohol dependence, neurocognitive function

## Table des matières

Résumé .....	iii
Abstract .....	v
Table des matières .....	vii
Liste des tableaux .....	x
Liste des figures .....	xi
Liste des abréviations.....	xii
Remerciements .....	xiv
Introduction .....	1
Le comportement à haut risque.....	8
La capacité en matière de prise de décisions dans le comportement à haut risque de la récidive de CCA.....	16
Les comportements à haut risque et les émotions.....	18
ARTICLE: DWI Recidivists Show Poorer Decision-Making Capacities than Non-DWI Control Drivers .....	26
Abstract .....	27
Introduction .....	29
Risk-taking Behaviour.....	30
Decision Making and DWI Recidivism Risk Taking .....	36
Risk-behaviour and Emotions.....	37
Methods.....	42
Ethical Considerations.....	42
Participant Inclusion/Exclusion Criteria .....	42
Recruitment Procedures .....	43



Procedures .....	44
Instruments .....	45
Socio-demographics and Alcohol Use .....	45
The Iowa Gambling Task (IGT) .....	45
Scoring.....	47
Skin Conductance Response .....	48
Main Statistical Analyses .....	49
Hypothesis I: DWI Recidivists Show Poorer Decision Making than Non-Offenders .....	49
Hypothesis II: The Decision-Making of DWI Recidivists is Worst under High Risk.....	49
Hypothesis III: DWI Recidivists with Poorer Decision Making Differ on DWI Conviction Frequency, Alcohol Use, and Socio-demographics .....	50
Hypothesis IV: Somatic Marker Response in DWI Recidivists versus Comparison Group .....	50
Results .....	50
Sample Characteristics .....	50
Main Analyses .....	52
Hypothesis I .....	52
Decision making under ambiguity. ....	55
Decision under high risk. ....	55
Hypothesis III.....	56
Group comparisons on socio-demographic variables.....	57
Alcohol use and frequency of DWI convictions. ....	58
Hypothesis IV .....	59
Discussion.....	62
Decision-making Deficits, Alcohol Use History, & Frequency of DWI Convictions .....	65

DWI Recidivists and Somatic Markers.....	66
Implications .....	66
Limitations.....	67
Conclusion.....	69
Conclusion.....	71
Bibliographie .....	73
Annexe I.....	i
Annexe II.....	ii
Annexe III.....	iv

## Liste des tableaux

Table I <i>Demographics of Recidivists and Comparison Group</i> .....	51
Table II <i>IGT Performance for Both Groups across the Five Blocks</i> .....	52
Table III <i>Demographics and Alcohol Use of Recidivists with and without Decision-Making Deficits and Comparison Group</i> .....	58
Table IV <i>Good Deck aSCR (<math>\mu</math>S/sec) for Both Groups across the Five Blocks</i> .....	60
Table V <i>Bad Deck aSCR (<math>\mu</math>S/sec) for Both Groups across the Five Blocks</i> .....	61

## Liste des figures

<i>Figure 1.</i> IGT computer interface.....	47
<i>Figure 2.</i> Total IGT performance over 5 blocks of 20 cards each for DWI recidivists (n = 23) and comparison group (n = 24). .....	53
<i>Figure 3.</i> Total IGT performance over 5 blocks of 20 cards each with covariate education for DWI recidivists (n = 23) and comparison group (n = 24).....	54
<i>Figure 4.</i> Total IGT performance over 5 blocks of 20 cards each with covariate age for DWI recidivists (n = 23) and comparison group (n = 24).....	55
<i>Figure 5.</i> Overall transformed mean IGT scores and SE during decision under ambiguity and decision under high risk. ....	56

## Liste des abréviations

aSCR	anticipatory skin conductance response
ANOVA	analysis of variance
BAC	blood alcohol level
C	groupe de comparaison / comparison group
CCA	conduite avec capacités affaiblies
CIDI	<i>Composite International Diagnostic Interview</i>
CIWA-Ar	<i>Clinical Institute Withdrawal Assessment-Alcohol, revised</i>
DW-	driving while impaired
IGT	<i>Iowa Gambling Task</i>
mS	microSiemens
R	récidivistes / recidivists
RCEA	réponse de conductibilité électrodermale anticipatoire
RCE	réponse de conductibilité électrodermale
R-DF	recidivists with decision-making deficits
R-N	recidivists with no decision-making deficits
SCR	skin conductance response

*À mes parents, Usef et Cokine.*

## Remerciements

Je voudrais remercier ma directrice de recherche, madame Louise Nadeau, qui a rendu possible cette étude, et m'a encouragée à poursuivre mes intérêts de recherche.

Je tiens également à exprimer toute ma gratitude à mon co-directeur de recherche, monsieur Thomas G. Brown, qui m'a appuyée et orientée sans relâche tout au long de mon travail. Je voudrais aussi remercier Lucie Legault, coordinatrice de projets, qui m'a grandement aidé à planifier et mettre en pratique cette étude sur le terrain.

J'aimerais de plus, souligner le support que j'ai reçu de Usef, qui a toujours fait preuve de grande patience et confiance à mon égard. Merci aussi à mes parents, pour leur soutien inconditionnel.

Cette étude a été réalisée grâce à l'appui financier de l'équipe de monsieur Thomas G. Brown, Programme de recherche sur les addictions, Institut universitaire en santé mentale Douglas, dans le cadre de la subvention SAF 195811 de l'Institut de recherche en santé du Canada.

## Introduction

La conduite avec capacités affaiblies (CCA) est un phénomène fréquent et aux conséquences désastreuses. Aux États-Unis, par exemple, dans une enquête réalisée à niveau national de 2004 à 2006, on notait que 15,1 % des conducteurs adultes (18 ans ou plus) avaient conduit leur véhicule sous l'influence de l'alcool, durant l'année en cours (Substance Abuse and Mental Health Services Administration Office of Applied Studies, 2008). La conduite en état d'ébriété, légalement définie comme étant la conduite d'un véhicule avec une concentration d'alcool dans le sang égale ou supérieure à 0.08 %, est la cause d'un grand nombre d'accidents et de décès sur les routes, dont notamment de 41 % de tous les accidents fatals aux États-Unis en 2002 (Hingson and Winter, 2003). Au Québec, on évalue cette proportion à 30 % (Brault, Dussault, Bouchard, and Lemire, 2002). Trente pour cent des individus impliqués dans des accidents reliés à l'alcool sont des récidivistes de conduite avec capacités affaiblies par l'alcool (Lapham and Skipper, 2010). Par ailleurs, 33 % des individus condamnés pour CCA récidivent (Beirness, 1991; Brinkmann, Beike, Kohler, Heinecke, and Bajanowski, 2002; Fell, 1995). À titre d'exemple, en 2005, on calculait qu'en Californie, 44 % des individus condamnés pour CCA récidivent en l'espace de dix ans (National Highway Traffic Safety Administration & National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, 2005). De plus, notre habileté à distinguer avec exactitude les contrevenants primaires à risque de récidive de ceux qui ne récidiveront pas reste limitée, puisque les méthodes d'identification des



récidivistes de CCA affichent à l'heure actuelle un taux de faux positifs pouvant aller jusqu'à 60% (Chang, Gregory, and Lapham, 2002). Ces données illustrent le besoin de réduire la récidive<sup>1</sup> de CCA par une meilleure identification des individus qui sont à risque de récidive parmi les contrevenants primaires, permettant ainsi une application de soutien psychologique et un encadrement légal plus approprié à ce groupe. Pour ce faire, il est primordial d'atteindre une meilleure compréhension des causes de ce comportement à haut risque.

Le récidivisme de conduite avec capacités affaiblies peut être considéré comme étant le résultat d'une série de mauvaises décisions. Dans ce mémoire, nous étudions l'hypothèse selon laquelle les récidivistes de CCA, dans un état tel que le Québec qui prévoit des sanctions très sévères pour la récidive de CCA, se distinguent des non-contrevenants, notamment par leur manière de prendre des décisions. Un exemple serait l'individu qui a déjà été condamné pour CCA et qui décide de se rendre seul, en voiture, dans un bar pour boire. Il décide d'y boire plusieurs verres. Il décide de ne pas donner sa clef de voiture au barman. La soirée terminée, il décide de retourner chez lui en voiture plutôt qu'en taxi. Il décide de conduire en état d'ébriété. Toutes ces mauvaises décisions ont deux points en commun : 1) elles démontrent une inhabileté, de la part de l'individu, à anticiper les risques associés aux décisions

---

<sup>1</sup> Du point de vue légal, un individu est considéré comme étant un récidiviste de CCA s'il est condamné pour CCA deux fois ou plus durant une période de dix ans. Pour les fins de recherche, toutefois, la récidive est parfois définie comme deux condamnations pour CCA ou plus à vie (Nochajski & Stasiewicz, 2006). La définition légale sera utilisée dans ce texte, sauf si indiqué autrement.

prises, et 2) elles ont lieu dans un contexte ambigu. En effet, consommer seul dans un bar, boire plusieurs verres, retourner chez soi en voiture, et conduire en état d'ébriété ne sont pas des activités qui ont forcément des conséquences négatives. Donc, l'individu qui récidive pour CCA, qui ne peut pas ne pas connaître les conséquences d'une condamnation pour CCA, semble prendre ses décisions en fonction des bénéfices immédiats possibles (effet de l'alcool, économiser de l'argent en ne payant pas de taxi pour retourner chez soi, conduire avec capacités affaiblies) plutôt qu'en fonction des risques et bénéfices potentiels à long-terme (arrestation, condamnation, accident sur la route, et/ou mort).

Bien que plusieurs caractéristiques sociodémographiques, psychologiques et psychobiologiques des individus à risque de récidive de CCA soient connues, on ne comprend pas encore les mécanismes sous-tendant le comportement de récidive de cette population hétérogène (Couture et al., 2008; Nochajski and Stasiewicz, 2006). Cette compréhension limitée s'explique en partie par des obstacles conceptuels liés au phénomène. Premièrement, une grande majorité des études sur la récidive de CCA ne se sont intéressées au premier chef qu'aux caractéristiques individuelles des participants, sans chercher à comprendre les mécanismes sous-tendant le comportement problématique (Brown et al., 2009). On sait, par exemple, sur le plan psychosocial, que le comportement de récidive de CCA est plus fréquent chez les hommes (Lapham, Skipper, Hunt, and Chang, 2000), chez les individus qui font fi de la loi et des autorités (MacDonald and Pederson, 1990), chez les individus qui ont une

histoire familiale d'alcoolisme (Harwood and Leonard, 1989), et chez ceux qui démontrent une tendance vers les comportements risqués (Jonah, 1997). De plus, sur le plan psychologique, le récidivisme de CCA est associé à l'hostilité, la recherche de sensations (Jonah, 1997; McMillen, Adams, Wells-Parker, Pang, and Anderson, 1992), l'abus et la dépendance à l'alcool (Chang, Lapham, C'de Baca, and Davis, 2001; Vingilis, Stoduto, Macartney-Filgate, Liban, and McLellan, 1994; Wieczorek, Miller, and Nochajski, 1992), l'abus de drogues (Lapham et al., 2001), ainsi qu'à des déviations de types psychopathiques (Jonah, 1997; McMillen et al., 1992). Toutes ces études ont grandement contribué à une meilleure description des caractéristiques potentielles des contrevenants primaires étant à risque de récurrence de CCA. Elles ont permis de dresser, en quelque sorte, une liste des facteurs pouvant être associés à un risque de récurrence de CCA. Toutefois, elles n'ont pas permis de comprendre les causes du comportement de récurrence, ni comment ou pourquoi les facteurs associés à la récurrence de CCA se juxtaposent de façon à augmenter le risque de récurrence chez certains contrevenants primaires.

De par sa capacité d'explorer des mécanismes sous-tendant le fonctionnement mental de l'être humain, l'étude des fonctions neurocognitives des récidivistes de CCA pourrait être utile en ce sens. En 1979, une équipe découvrait qu'une majorité des contrevenants de CCA (contrevenants primaires et récidivistes confondus) semblait avoir des problèmes de mémoire (Fine and Steer, 1979). Puis, 20 ans plus tard, Glass et ses collègues remarquaient que dans leur échantillon de récidivistes de

CCA, plus de 70% des individus présentaient des déficits cognitifs, par exemple de mémoire ou des fonctions exécutives (Glass, Chan, and Rentz, 2000). Ils dirent de plus avoir observé, chez les récidivistes de CCA, des problèmes d'impulsivité au *Maze Test*, un test neurocognitif destiné à déceler ce type de problème. Ces études constituent les premiers pas dans ce domaine; études descriptives, elles peignaient une première esquisse des caractéristiques neurocognitives des récidivistes de CCA. Une étude plus récente, menée par notre équipe, qui visait spécifiquement à déterminer quels étaient les déficits neuropsychologiques propres aux récidivistes de CCA (Ouimet et al., 2007), a fait ressortir l'intérêt de comprendre les mécanismes potentiellement sous-jacents au comportement de récurrence, tels que les prises de décisions. Plusieurs tests (sept en tout) de fonctionnement neurocognitif (tâches) ont été utilisés, ainsi que cinq mesures de consommation d'alcool et de drogues (CIDI, MAST, AUDIT, DAST, TLFB). On a de plus employé un marqueur biologique de consommation excessive et chronique d'alcool, le gamma-glutamyle transférase (GGT) (immunoessai sanguin). On a observé que 66% de l'échantillon montrait un déficit dans un ou plusieurs des tests neuropsychologiques utilisés, notamment en ce qui concerne les habiletés constructives visuo-spatiales, la mémoire visuelle, le langage, et le fonctionnement exécutif. Mais on a surtout constaté une association entre la performance aux tests neurocognitifs et le nombre de condamnations pour CCA (Ouimet et al., 2007). Ces résultats appuyaient donc en grande partie les

résultats obtenus par l'équipe de Glass en 2000 selon lesquels les récidivistes de CCA auraient des déficits neurocognitifs.

Ces études ont mené à de nouveaux questionnements sur les capacités neurocognitives des récidivistes de CCA, et le rôle qu'elles jouent dans leur comportement à haut risque, notamment dans leur prise de décisions. Par exemple, certaines de ces études ont remis en question le rôle de la dépendance à l'alcool dans ce comportement à risque et dans sa prédiction, une perspective jusque-là couramment adoptée dans l'étude du comportement de récidive de CCA (Couture et al., 2010; Donovan, 1989), et suggèrent plutôt un rôle des capacités neurocognitives. D'autres études ont permis de se poser la question à savoir quels déficits neurocognitifs influencent le comportement de récidive de CCA, et pourquoi (Glass et al., 2000; Ouimet et al., 2007). C'est donc avec cette intention d'étudier les mécanismes causaux sous-tendant les comportements à hauts risques que certains chercheurs s'intéressent désormais aux capacités neurocognitives des récidivistes de CCA. Un certain nombre d'études indiquent en effet que les processus cognitifs, spécialement ceux qui sont reliés aux fonctions exécutives (par exemple, capacités de planification, flexibilité cognitive, mémoire et prise de décisions), semblent jouer un rôle important dans l'explication du comportement de récidive de CCA (Brown et al., 2009; Glass et al., 2000; Ouimet et al., 2007). Jusqu'à présent, la littérature portant sur le rôle des fonctions neurocognitives dans le comportement de récidive est limitée, mais intéressante. D'importance première dans notre contexte, ces études

nous permettent aussi de penser que l'examen des fonctions cognitives des récidivistes de CCA pourrait être utile en ce qui a trait à l'identification de sous-groupes de récidivistes de CCA. Dans notre étude, nous nous sommes intéressée particulièrement aux capacités en matière de prise de décisions des récidivistes de CCA.

Nous proposons ici, comme d'autres chercheurs (Greenberg, Morral, and Jain, 2005; Rider et al., 2006), de concevoir le comportement de récidive de CCA comme étant, entre autres, le résultat d'une série de mauvaises prises de décisions en partie due à une incapacité de ressentir, voire anticiper, le risque associé à une situation dangereuse dont les conséquences sont incertaines. En effet, selon cette perspective, ne pas reprendre le volant après avoir consommé de l'alcool chez des personnes ayant déjà été condamnées pour CCA requerrait la capacité de ressentir le danger associé à la CCA tout en étant capable d'entrevoir les bénéfices à long terme de chaque décision qui éviterait la récidive de CCA et de minimiser les bénéfices à court terme des options plus risquées. Par exemple, les individus ayant déjà conduit en état d'ébriété par le passé pourraient décider de ne pas consommer d'alcool du tout, ou tout au moins de ne pas sortir de chez eux pour en consommer; ils pourraient aussi décider de ne pas conduire eux-mêmes jusqu'à un bar, d'éviter la compagnie de certaines personnes qui les inciteraient à consommer de l'alcool, ou de s'assurer qu'un ami les reconduira à la maison s'ils se rendent à un bar. Bref, ils pourraient avoir appris d'une première condamnation. Le comportement de récidive de CCA

peut donc être vu comme étant du moins en partie causé par une difficulté, voire une incapacité à prendre de bonnes décisions. Dans ce mémoire, nous traiterons d'une de ces questions en particulier, à savoir est-ce que la capacité en matière de prise de décisions est un facteur déterminant de la récurrence de CCA? Une meilleure compréhension du rôle que joue la capacité en matière de prise de décisions dans des situations à haut risque et aux conséquences incertaines, mais qui comportent de lourdes punitions, semble essentielle afin de concevoir le rôle des capacités neurocognitives dans la manifestation du comportement de récurrence de CCA.

Dans les sections qui suivent, nous ferons un survol du comportement à haut risque en général. Nous nous concentrerons ensuite sur le rôle de la capacité en matière de prise de décisions dans le cadre du comportement à haut risque qu'est le récidivisme de CCA.

### **Le comportement à haut risque**

La définition du comportement à haut risque en recherche est généralement un comportement ayant une certaine probabilité de mener à des conséquences négatives ou à une possibilité de pertes (Slovic, 1964). Bien que l'utilisation du terme comportement à haut risque ait été limitée aux comportements volontaires par certains (Levenson, 1990), dans ce mémoire, nous ne faisons pas cette distinction. Est considéré comportement à haut risque, donc, tout comportement ayant une certaine probabilité de mener à des conséquences négatives, que le comportement soit volontaire ou non. Le terme est utilisé de cette façon pour faire référence à plusieurs

types de comportements, tels que fumer la cigarette, avoir des relations sexuelles non protégées, consommer de l'alcool en excès, conduire une automobile de façon non sécuritaire, et perpétrer des vols (Boyer, 2006).

Le comportement à haut risque a longtemps été considéré comme étant un problème de personnalité (Scodel, Ratoosh, and Minas, 1959). Il existe en effet une association entre ce type de comportement, l'agressivité, la recherche de sensation, la sociabilité, et l'impulsivité (Donovan, Marlatt, and Salzberg, 1983; Levenson, 1990; Ulleberg, 2001; Zuckerman and Kuhlman, 2000). Afin de mieux comprendre le lien entre la personnalité et le comportement à haut risque, ce dernier a aussi été étudié d'un point de vue cognitif, psychobiologique, et socioculturel. La recherche cognitive a étudié les capacités en matière de prise de décisions des individus qui prennent des risques. On a cherché à évaluer leur sensibilité au risque, ainsi que leur capacité d'évaluer les probabilités que différentes éventualités aient lieu à la suite d'une décision donnée. Les chercheurs ont aussi étudié comment ces individus évaluent leur propre vulnérabilité dans diverses situations. La recherche affective, quant à elle, s'est intéressée à la manière selon laquelle les individus attribuent des coûts et bénéfices émotionnels aux résultats potentiels de leurs décisions dans diverses situations. De plus, les chercheurs ont examiné la capacité de l'individu à gérer ses émotions dans une situation donnée, et comment cela peut influencer son comportement. La recherche psychobiologique, d'un autre côté, s'est penchée sur les bases neurologiques et biochimiques des processus cognitifs et affectifs que nous



venons de mentionner. Finalement, la recherche socio-environnementale s'est intéressée aux rôles que jouent différents facteurs, tels que les interactions parent-enfant, et comment la pression des pairs influence un individu à s'engager dans un comportement à haut risque. Une récente revue de cette littérature (Boyer, 2006) en venait à la conclusion que les facteurs mentionnés ci-dessus (capacités cognitives, caractéristiques affectives et biologiques, ainsi que l'environnement socioculturel) contribuent à la probabilité qu'un individu ait un comportement à haut risque. En effet, cette probabilité est liée de façon intrinsèque aux processus développementaux cognitifs et affectifs. Toutefois, malgré ce progrès notre compréhension du comportement à haut risque reste limitée en ce qui a trait à la manière dont ces processus (i.e. la cognition et l'affect) jouent le rôle d'intermédiaires entre la personnalité et le comportement à haut risque. Il a en effet été noté que des hypothèses médiatrices sont nécessaires afin d'aller au-delà de simples associations entre des facteurs psychologiques et des comportements donnés, et atteindre plutôt une compréhension des mécanismes causaux qui sous-tendent le comportement à haut risque (Hoyle, 2000).

Dans le domaine de la recherche sur la CCA particulièrement, le manque d'études cherchant à identifier des mécanismes causaux sous-tendant le comportement à haut risque est important. Le comportement à haut risque qu'est le récidivisme de CCA est perçu de deux principales façons : la perspective de la justice pénale, et celle de la recherche sur l'addiction à l'alcool. La perspective de la justice

pénale est basée sur la théorie de dissuasion et plus récemment, sur la théorie de contrôle social. La théorie de dissuasion présuppose que l'humain est rationnel. Elle présuppose que l'individu qui adopte un comportement à haut risque le fait car les gains qui y sont associés ont plus de valeur que les conséquences négatives. La logique est donc que si des sanctions sont clairement associées à ces comportements à haut risque, l'individu n'adoptera plus ce comportement (Nochajski and Stasiewicz, 2006). Le but est donc de décourager les comportements à haut risque par le biais de sanctions. Cette logique est en fait à la base de la plupart des sanctions légales. Par ailleurs, cette logique explique pourquoi le comportement de récurrence de CCA a souvent été perçu comme étant par-dessus tout un problème d'addiction à l'alcool. La logique derrière cette notion est que, si certains individus persistent avec de la CCA même après avoir été condamnés pour CCA et avoir vécu les conséquences négatives claires de la CCA (par exemple, sanctions, amendes, perte du permis de conduire, programme d'intervention obligatoire), cela doit être dû au fait qu'ils sont incapables de contrôler leur comportement, dû, par exemple, à une dépendance à l'alcool (LaBrie, Kidman, Albanese, Peller, and Shaffer, 2007). L'idée est donc que s'ils n'avaient pas d'addiction à l'alcool, ces individus n'adopteraient sûrement pas ce type de comportement à haut risque.

La théorie de contrôle social, quant à elle, postule que le comportement des individus est influencé non seulement par les risques ou conséquences externes qui y sont associés, mais aussi par des normes et valeurs sociales que les individus ont

internalisées. Par exemple, les valeurs morales, la honte, la culpabilité, et le style de vie influencent le comportement des individus. Un comportement inapproprié, selon cette perspective, est dû à une mauvaise internalisation des normes et valeurs sociales, ou dû à l'incapacité de l'individu de contrôler son comportement afin de respecter ces normes et valeurs. Selon cette perspective donc, le comportement, n'est pas toujours rationnel, mais peut être aussi, par exemple, impulsif (Snortum, 1988). La récurrence de CCA n'est donc pas considérée comme étant simplement un problème d'addiction à l'alcool, et l'on ne présume pas que sans l'addiction, l'individu s'abstiendrait nécessairement de la CCA (Wiatrowski, Griswold, and Roberts, 1981).

Mise à part la perspective de la justice pénale, en ce qui concerne le comportement à haut risque qu'est le récidivisme de CCA, une autre perspective courante est celle de la recherche sur l'addiction à l'alcool. La perspective de la recherche sur l'addiction à l'alcool est basée sur des modèles comme le modèle cognitivo-comportemental. Le modèle cognitivo-comportemental prend en considération l'hétérogénéité de la population de récidivistes de CCA. Par ailleurs, en plus d'étudier la façon de consommer de l'alcool de l'individu, il considère les caractéristiques de la personnalité comme l'impulsivité, la recherche de sensations, l'agressivité, le névrosisme, l'extroversion et la pauvre estime de soi dans sa tentative d'expliquer le comportement de récurrence de CCA (Donovan et al., 1983; Hoyle, 2000).

Il est important de noter qu'autant la perspective de la justice pénale que celle de la recherche sur l'addiction à l'alcool tentent d'expliquer le comportement de récidive de CCA à l'aide de facteurs psychologiques tels que la personnalité et la dépendance à l'alcool. Toutefois, aucun de ces modèles fournis de l'information permettant de comprendre les mécanismes causaux sous-tendant le comportement de récidive chez divers individus ayant des caractéristiques individuelles parfois assez variables. Comme nous l'avons vu précédemment, dans le domaine de la recherche sur le comportement à haut risque, maintes études ont été effectuées cherchant à obtenir de l'information sur de tels mécanismes, au niveau cognitif, affectif, psychobiologique et socioculturel. Pourtant, dans le domaine de la recherche sur le comportement de récidive de CCA en particulier, de telles études, allant plus loin que la personnalité et la dépendance à l'alcool, sont assez récentes et encore peu nombreuses (Brown et al., 2009; Glass et al., 2000; Lev, HersHKovitz, and Yechiam, 2008). Finalement, les récidivistes de CCA forment un groupe hétérogène, et par conséquent, la nécessité d'identifier des sous-catégories de contrevenants de CCA afin d'établir des approches d'interventions et de traitements plus appropriées est reconnue depuis longtemps (Mann, Leigh, Vingilis, and de Genova, 1983; Wells-Parker, Cosby, and Landrum, 1986). L'étude des fonctions neurocognitives des récidivistes de CCA pourrait contribuer à la compréhension des caractéristiques de cette population. C'est dans ce contexte que l'étude des fonctions neurocognitives des récidivistes de CCA semble une avenue pertinente.

Un élément associé aux fonctions neurocognitives que les chercheurs sur la récidive de CCA ont déjà fréquemment examiné est l'impulsivité. Traditionnellement, on a défini l'impulsivité comme étant la tendance de l'individu à prendre des décisions de façon hâtive, avec peu de réflexion préalable (Eysenck and Eysenck, 1977). Puisque le récidivisme de CCA se caractérise par la tendance de l'individu à conduire avec les capacités affaiblies par l'alcool sans prendre en compte les possibles conséquences négatives de cet acte, l'existence de problèmes d'impulsivité chez les récidivistes de CCA ne peut être écartée. Toutefois, l'impulsivité est une notion ambiguë qui fait souvent référence à des concepts différents selon les auteurs qui l'utilisent. Déjà en 1985, une revue de la littérature tentait de faire le point sur la conception de l'impulsivité en psychologie, et arrivait à la conclusion qu'un manque de consensus rendait la chose impossible. On y suggérait par ailleurs que l'impulsivité serait mieux exploitée en tant que concept psychologique si elle était décomposée en entités observables et identifiables, telles que les capacités de planification, de jugement, d'inhibition, et de prise de décisions (Oas, 1985). L'impulsivité et la prise de décisions sont fréquemment confondues. Toutefois, alors que l'impulsivité est un manque d'inhibition d'une réaction, la prise de décisions sous-entend l'évaluation des pour et des contres dans une situation où les conséquences de la décision sont incertaines et imprévisibles (Bechara, 2004). Par conséquent, la prise de décisions est souvent considérée comme étant en fait une sous-composante de l'impulsivité. Par exemple, Glass et ses collègues (2000), en

utilisant le *Maze Test* dans un échantillon de récidivistes de CCA, ont observé des problèmes d'impulsivité chez ces derniers. Toutefois, utilisant un test plus précis que celui utilisé par l'équipe de Glass, le *Mean First Move Time* du *Tower Test*, Ouimet et ses collègues n'ont observé aucun déficit de ce type. Or, ce dernier mesure l'impulsivité de façon plus précise, alors que la performance au *Maze Test* peut être affectée par tout déficit frontal. Il est donc possible que les problèmes d'impulsivité observés dans certaines études aient été, en réalité, d'une nature plus spécifique. Ouimet et ses collègues suggèrent que le problème observé dans les études précédentes aurait pu refléter, par exemple, des déficits en matière de prise de décisions (Ouimet et al., 2007). Pour ces raisons, ils recommandèrent l'étude neurocognitive de ce mécanisme décisionnel chez les récidivistes de CCA. D'un point de vue conceptuel, l'intérêt pour le rôle de la capacité en matière de prise de décision dans l'étude de la récidive de CCA est né des études suggérant que des sous-composantes de l'impulsivité, telles que la capacité en matière de prise de décision, pourraient une meilleure compréhension du comportement de récidivisme de CCA, et des comportements à haut risque en général (Greenberg et al., 2005; Ouimet et al., 2007; Rider et al., 2006).

En résumé, le comportement à haut risque peut être expliqué à partir de diverses perspectives. Des études ont récemment démontré le possible rôle de différents mécanismes neurocognitifs et psychobiologiques qui sous-tendent le comportement de récidivisme de CCA. Néanmoins, on ne comprend pas encore bien

les mécanismes causaux expliquant pourquoi certains individus, plus que d'autres, adoptent des comportements irrationnels (Boyer, 2006; Hoyle, 2000; Nochajski and Stasiewicz, 2006; Rothengatter, 2002; Wiatrowski et al., 1981).

### **La capacité en matière de prise de décisions dans le comportement à haut risque de la récidive de CCA.**

Les théoriciens qui se spécialisent dans la recherche sur la prise de décisions la définissent comme étant le processus qui consiste à faire un choix parmi diverses options (Furby and Beyth-Marom, 1990). Tant les modèles normatifs de décisions, qui décrivent comment les gens devraient prendre des décisions afin d'obtenir les meilleurs résultats, que les théories comportementales de décision, qui décrivent comment les gens prennent des décisions en réalité, utilisent un cadre de cinq étapes expliquant le processus de prise de décisions. Les cinq étapes de ce processus sont généralement les suivantes. 1) déterminer tous les choix possibles; 2) déterminer les conséquences possibles de chacun de ces choix; 3) déterminer lequel des choix possibles serait le plus bénéfique; 4) évaluer la probabilité que les conséquences possibles pourraient en effet avoir lieu; 5) identifier le meilleur choix en se basant sur l'information obtenue ci-dessus. Ce processus à cinq étapes semble pertinent pour le récidivisme de CCA. L'individu qui a déjà été condamné pour CCA, et se trouve dans une situation où il pourrait consommer de l'alcool, doit prendre une décision qui déterminera les probabilités d'une arrestation pour la récidive de CCA. Par exemple, devant la possibilité d'aller consommer de l'alcool avec des amis dans un bar, il doit

décider s'il va conduire jusqu'au bar ou non. Il doit ensuite évaluer les conséquences de ces deux options. Conduire lui-même lui permettrait d'épargner le coût du taxi, mais il pourrait aussi causer un accident de la route à son retour du bar ou une arrestation pour CCA, s'il revient prend le volant tout en étant saoul. Ne pas conduire sa voiture jusqu'au bar l'obligerait à payer un taxi pour l'aller au bar et pour le retour, mais il serait certain d'éviter toute encombre. Troisièmement, il doit décider laquelle de ces deux options seraient préférable. Quatrièmement, il doit évaluer la probabilité que les conséquences négatives de chacune de ces deux options aient lieu. Finalement, il doit prendre une décision en se basant sur cette information. En théorie, un problème à n'importe laquelle de ces cinq étapes peut être la cause d'une mauvaise prise de décision (Furby and Beyth-Marom, 1990).

Dans cette étude, on cherche à explorer le rôle de la capacité en matière de prise de décision au niveau neurocognitif, dans le cadre du comportement de récidive de CCA. On sait que l'alcool affecte les capacités en matière de prise de décisions, ainsi que les capacités d'inhibition (Abroms, Fillmore, and Marczincki, 2003; Field, Wiers, Christiansen, Fillmore, and Verster, 2010). Tel qu'indiqué plus haut, le récidiviste de CCA est confronté, avant même la consommation d'alcool, à plusieurs situations lors desquelles il doit prendre des décisions qui influenceront sa probabilité de récidive dans l'avenir. Dans ce mémoire, nous nous intéressons plutôt aux capacités en matière de prise de décisions des récidivistes de CCA lorsqu'ils sont sobres.



Par ailleurs, de récentes études indiquent qu'un manque de régulation émotionnelle contribue peut-être au type de prise de décisions hâtives qui caractérisent l'impulsivité (Rothbart and Bates, 1998). Un nombre important d'études suggèrent en fait que le processus affectif de prise de décisions, une sous-composante de l'impulsivité, pourrait être impliqué dans le comportement à haut risque (Bechara, 2004; Bechara, Damasio, and Damasio, 2000; Bechara, Damasio, Tranel, and Damasio, 2005; Bechara, Tranel, Damasio, and Damasio, 1996). La notion de base est que la prise de décision de l'individu dans une situation à valence émotionnelle est influencée par sa réaction face à celle-ci (Boyer, 2006). Étant donné le rôle potentiellement important de la capacité en matière de prise de décisions affectives, nous nous sommes penchée sur le rôle potentiel de ce type de prise de décisions dans le cadre de la récidive de CCA.

### **Les comportements à haut risque et les émotions**

Certains chercheurs suggèrent une forte association entre les émotions et les prises de décisions (Bechara, 2004; Damasio, 1994; Honk and Schutter, 2006; Schwarz, 2000; Sevy et al., 2005). Afin d'étudier, chez les récidivistes de CCA, la capacité en matière de prise de décisions dans des situations à haut risque et aux résultats incertains, nous nous sommes inspirée des études de Damasio et ses collègues portant sur la prise de décisions ainsi que de l'hypothèse de marqueurs somatiques qu'ils proposent afin d'expliquer la capacité en matière de prise de décisions au niveau neurocognitif (Bechara, 2004; Bechara, Damasio, Damasio, and

Lee, 1999; Damasio, 1996) Cette hypothèse suggère trois points principaux : (1) les prises de décision dépendent en partie d'une composante émotionnelle; (2) les amygdales sont au cœur de la génération de marqueurs somatiques résultant d'émotions induites par le traitement des stimuli extérieurs par le thalamus ou le cortex (inducteurs primaires); et (3) les lobes préfrontaux ventromédians sont cruciaux dans la génération de marqueurs somatiques résultant de la recréation d'émotions associées à des stimuli passés (inducteurs secondaires) par le cortex somatosensoriel primaire et secondaire ainsi que la circonvolution cingulaire postérieure (Bechara, Damasio, Damasio, and Anderson, 1994; Bechara, Damasio, and Damasio, 2003). Ces trois points sont expliqués ci-dessous.

(1) *La composante émotionnelle de la prise de décision.* L'hypothèse de marqueurs somatiques propose que l'émotion joue un rôle dans les prises de décision. Lorsqu'un individu est exposé à un stimulus, celui-ci est traité soit de façon subliminale par le thalamus, soit de façon explicite par les régions corticales sensorielles primaires ou les régions corticales associatives.

(2) *Le rôle des amygdales dans la génération de marqueurs somatiques (inducteurs primaires).* L'information est ensuite transmise aux amygdales, où les émotions associées au stimulus sont par ailleurs générées. Ce sont les amygdales qui combinent l'information et les émotions associées au stimulus extérieur (inducteur primaire), et envoient

le tout à des structures effectrices telles que l'hypothalamus, le cerveau antérieur basal, le striatum ventral, la substance grise péri-épendymaire, et d'autres noyaux du tronc cérébral, qui elles, induiront un état somatique particulier en présence du stimulus extérieur. Ces marqueurs somatiques peuvent être observés sous différentes formes, la plus commune étant la réponse de conductibilité électrodermale. Par exemple, si un orignal se présente soudainement sur la route qu'un individu parcourt à 100 km/h, l'orignal sera un inducteur primaire d'un sentiment de peur qui élicitera la chaîne d'événements décrite ci-dessus.

(3) *Le rôle des lobes préfrontaux ventromédians dans la génération de marqueurs somatiques (inducteurs secondaires).* Il est souvent nécessaire de prendre une décision avant même l'arrivée du stimulus. Dans ces situations impliquant des inducteurs secondaires, ce sont les lobes préfrontaux ventromédians qui sont sollicités. Par exemple, si le même individu reprend la même route quelques jours plus tard et s'apprête à accélérer jusqu'à 100 km/h, et a soudainement le souvenir de l'orignal avec lequel il a failli entrer en collision, ce souvenir de l'orignal sera un inducteur secondaire d'un sentiment de peur qui élicitera la chaîne d'événements qui suit. Les régions corticales associatives associeront la situation présente (c.-à.-d. rouler sur la route à 100 km/h dans une zone où il y a des orignaux) à une catégorie particulière de souvenirs (l'évitement

de justesse d'une collision avec un orignal dans cette même zone quelques jours plus tôt). Par le biais des lobes préfrontaux ventromédians, cette information sera transmise à des structures effectrices telles que l'hypothalamus, le cerveau antérieur basal, le striatum ventral, la substance grise péri-épendymaire, et d'autres noyaux du tronc cérébral. Une représentation des états somatiques vécus lors de l'évitement de la collision atteindra aussi, par le biais des lobes préfrontaux ventromédians, le cortex somatosensoriel primaire et secondaire ainsi que la circonvolution cingulaire postérieure, et engendrera un sentiment (dans cet exemple-ci un sentiment de peur). Dans certains cas, les lobes préfrontaux ventromédians lient les événements associés à un inducteur secondaire avec des effecteurs de réactions somatiques subliminaux dans le cerveau antérieur basal et le tronc cérébral.

Ce dernier point s'est avéré particulièrement pertinent dans l'étude de la prise de décisions dans des situations de choix où le résultat est incertain. Les marqueurs somatiques induits par des inducteurs secondaires liés à la situation X mènent l'individu normal à prendre une décision basée sur les risques encourus par le passé dans une situation similaire à la situation X. Cette forme d'anticipation du risque permet à l'individu de prendre la décision la mieux justifiée par les expériences passées similaires, se basant sur les gains à long terme. Lorsque cette capacité d'anticipation est absente, l'individu se trouve incapable d'apprendre des risques

encourus dans des situations similaires par le passé, et par conséquent, il persiste à prendre ses décisions sans tenir compte de la présence de ces risques. Il a tendance à surestimer les gains à court terme, et à sous-estimer les pertes à court terme ainsi que les gains à long terme. Un déficit sévère en matière de prise de décisions a premièrement été observé chez des patients cérébro-lésés aux lobes préfrontaux ventromédians. Ces individus s'avéraient avoir une performance nulle ou presque dans une tâche conçue pour détecter des déficits en matière de prise de décisions (Bechara et al., 1999). De plus, les marqueurs somatiques, mesurés via la réponse de conductibilité électrodermale, étaient quasi inexistantes. L'hypothèse de Damasio explique que ces régions sont essentielles à la génération de marqueurs somatiques résultant de la recréation d'émotions associées à des stimuli passés (inducteurs secondaires), comme le sont les noyaux de la strie terminale, qui sont fortement connectés aux lobes préfrontaux ventromédians (Bechara et al., 1999; Bechara, Tranel, and Damasio, 2000; Damasio, 1994, 1996). En effet, ces entrées viscérales sont essentielles car elles créent en nous des biais affectifs qui nous aident dans le processus de prise de décisions. Dans le contexte de la récidive de conduite avec capacités affaiblies par l'alcool, un tel déficit pourrait en partie expliquer, chez les individus condamnés à maintes reprises, l'apparente incapacité d'apprendre de leurs erreurs et des risques encourus par le passé, et leur persistance à prendre la décision la plus bénéfique à court terme (c'est-à-dire conduire soi-même après avoir consommé de l'alcool) sans tenir compte des risques imminents.

D'après nos connaissances, il existe deux études qui abordent la capacité en matière de prise de décisions chez les récidivistes de CCA. Yechiam et ses collègues (2008) ont étudié la capacité en matière de prise de décisions chez des criminels, dont certains étaient des récidivistes de CCA. Tout récemment, Kasar et ses collègues (2010) ont par ailleurs étudié la capacité en matière de prise de décisions chez des récidivistes de CCA qui participaient à un programme d'intervention en vue de la ré-obtention de leur permis de conduire en Turquie. Ils ont pu observer, chez le groupe de récidivistes de CCA, de subtiles difficultés en matière de prise de décisions qui n'étaient pas associées aux mesures d'impulsivité du *Temperament and Character Inventory*. Toutefois, les échantillons de récidivistes de CCA dans ces études n'étaient pas tout à fait représentatifs des récidivistes de CCA dans la communauté, puisqu'ils contenaient que des individus participant à des programmes d'intervention. De plus, ces études s'en sont tenues à la performance à l'IGT, et n'ont pas exploré la réponse de conductibilité électrodermale durant l'IGT chez ces individus. Notre étude est, par ce fait unique, puisqu'elle utilise un échantillon de récidivistes de CCA recrutés à même la communauté, et étudie non seulement la performance à l'IGT, mais aussi la réponse de conductibilité électrodermale durant l'IGT chez ces individus.

En résumé, plusieurs études ont jusqu'à maintenant démontré que les récidivistes de CCA diffèrent des individus jamais condamnés pour CCA en ce qui a trait aux fonctions neurocognitives. De plus, les travaux de certains chercheurs

suggèrent que l'impulsivité en soi n'est pas nécessairement une caractéristique des récidivistes de CCA. Finalement, une association semble exister entre le comportement à haut risque et les capacités en matière de prise de décisions. Pour ces raisons, nous nous sommes intéressée à savoir si les récidivistes de CCA diffèrent des individus jamais condamnés pour CCA en ce qui a trait à leur capacité en matière de prise de décisions. Nous nous sommes questionnée à savoir s'il existait, chez les récidivistes de CCA, premièrement, un déficit neurocognitif en matière de prise de décisions et, deuxièmement, une carence en marqueurs somatiques, qui se traduirait en une réponse de conductibilité électrodermale anticipatoire atténuée.

Ces deux questions sont donc nos hypothèses principales. Pour y répondre, nous avons eu recours à une combinaison de deux types de mesures; soit une mesure neurocognitive et une mesure psychophysiologique. Plus spécifiquement, nos hypothèses sont les suivantes: 1) les récidivistes de CCA ont une moins bonne capacité en matière de prise de décisions comparativement aux non-contrevenants; 2) la capacité en matière de prise de décisions des récidivistes de CCA est davantage affectée dans des situations à haut risque; 3) les récidivistes de CCA ayant la plus faible capacité en matière de prise de décisions diffèrent des autres récidivistes de CCA et; 4) les récidivistes de CCA démontrent une réponse de conductibilité électrodermale anticipatoire atténuée comparativement aux non-contrevenants. Si ces hypothèses se confirment, les résultats indiqueraient qu'un problème neurocognitif en matière de prise de décisions est un élément important du mécanisme menant à un

comportement de récurrence de CCA, tout au moins pour un sous-groupe de récidivistes.

Ce mémoire est subdivisé en quatre parties. À la suite de l'introduction, le lecteur retrouvera l'article qui couvre les hypothèses principales et qui comprend la méthodologie, la discussion, les résultats et la conclusion. En troisième lieu, il pourra prendre connaissance de la conclusion, qui sera un survol du présent mémoire et des implications de l'étude pour l'avenir dans le domaine de la recherche sur la conduite avec capacités affaiblies. Finalement, le lecteur trouvera en annexe les instruments utilisés dans cette étude.



**ARTICLE:**

**DWI Recidivists Show Poorer Decision-Making  
Capacities than Non-DWI Control Drivers**

Sioui Maldonado Bouchard <sup>a,b</sup>, Thomas G. Brown <sup>a,c</sup>, Louise Nadeau <sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Addiction Research Program, Douglas Mental Health University Institute, Verdun,  
Quebec, Canada

<sup>b</sup> Department of Psychology, Université de Montréal, Quebec, Canada

<sup>c</sup> Department of Psychiatry, McGill University, Montreal, Quebec, Canada

**Abstract**

**Objectives:** Poor decision making in ambiguous high-risk situations, such as driving while impaired (DWI) by alcohol, may differentiate DWI recidivists from non-offenders. In this study, we test the hypothesis that DWI recidivists (R) will exhibit poorer decision-making performance on the Iowa Gambling Task (IGT), and in line with the Somatic Marker Hypothesis, weaker anticipatory somatic activation (using skin conductance response as index) than non-offenders (C, comparison group).

**Methods:** DWI recidivists and non-DWI control drivers were recruited, [R ( $n=23$ ) and C ( $n=24$ ), mean ages ( $\pm$  *SD*) 44.17(10.03) and 37.29 (10.60) years respectively]. Participant selection criteria included  $\geq 18$  years old and  $\geq 2$  DWI convictions for group R and 0 DWI convictions lifetime and a driver's license for group C. The participants performed the IGT, a decision-making neurocognitive task containing 100 card selection trials that we divided into 5 blocks for analyses. A 2 (group) x 5 (blocks) repeated measures ANOVA was used to compare group R performance on the IGT versus group C, followed by post hoc independent t-tests on aggregated blocks 1-2 (decision under ambiguity) & 3-5 (decision under high risk) to identify the source of group X block significant interactions. Two 3 (group) x 5 (blocks) repeated measures ANOVAs (for good decks and for bad decks) were used to compare the aSCR of groups C and R.

**Results:** ANOVA repeated measures on blocks 1 to 5 produced a significant effect of group by block interaction  $F(1,45)=5.28$ ,  $p=.03$ , partial  $\eta^2 = .11$ . Post hoc t-

tests on aggregated blocks 3 to 5 were statistically significant,  $t(45) = 3.38, p = .002$ . A significant group x block interaction effect was found for good decks aSCR,  $F(8,160)=2.33, p=.02$ , partial  $r^2 = .10$ .

Conclusion: DWI recidivists performed more poorly than controls on the IGT, persistently making decisions based on potential immediate gains and neglecting associated loss risks and long-term outcome. This suggests they have reduced neurocognitive decision-making capacities distinguishable from the general population. While DWI recidivists' behaviour appears as impulsive, these results suggest that their behaviour pattern involves decision-making difficulties. Larger sample sizes may be needed to detect a between-group effect in the aSCR analyses, as they were considerably underpowered.

**Keywords :** Driving while impaired, recidivists, decision making, driving under the influence, relapse, alcohol dependence, neurocognitive function

## **Introduction**

Driving while impaired (DWI) by alcohol is a severe public health problem. It alone was implicated in 41% of all fatal crashes in the United States in 2002 (Hingson and Winter, 2003). Recent estimates indicate that 15.1% of adult drivers have driven while impaired by alcohol in the past year (Substance Abuse and Mental Health Services Administration Office of Applied Studies, 2008). Moreover, 30% of individuals involved in an alcohol-related vehicle accident are DWI recidivists (Lapham and Skipper, 2010). In California, it was calculated that 44 percent of DWI convicted drivers recidivate within ten years (National Highway Traffic Safety Administration & National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, 2005). In effect, recidivists are over-represented in crashes and constitute a higher risk for vehicle accidents than primary offenders. The risks associated with DWI, its burden on health and the inadequacy of current prevention measures compel DWI researchers and policy makers to better grasp the causes of this repeated high-risk behaviour in order to eventually design more effective prevention programs and countermeasures. Pragmatically, despite the gravity of the recidivism problem, current techniques used for the identification of potential DWI recidivists among first-time offenders are lacking (Chang et al., 2002).

From one perspective, DWI recidivism may be seen as risk-taking behaviour resulting from a series of poorly made decisions that are stubbornly repeated despite potentially catastrophic consequences. Decision making in a high risk ambiguous

situation is similar to what drivers must confront when they must decide whether or not to engage in a series of immediately rewarding behaviour such as alcohol consumption, car use, avoiding paying a cab, and ultimately driving while impaired. These immediate rewards compete with their potential long-term consequences (e.g., re-arrest, re-conviction, car accident, death) and the potential long-term rewards of not engaging in these types of behaviour (e.g., not losing one's permit, returning home safely, maintain better health, etc.). This paper puts forth the hypothesis that the poorer decision-making capacity of DWI recidivists differentiates them from normal drivers. Furthermore, it proposes that this difficulty reflects poor anticipation of high risks associated with ambiguous situations, leading to basing one's decisions more on immediate reward than potential risks and long-term gains.

In the following introductory sections, we first give a brief overview of risk-taking behaviour and decision making in general, and then focus on the role of decision making in DWI recidivism risk-taking behaviour specifically.

### ***Risk-taking Behaviour***

Risk taking, as a research term, is classically defined as engaging in behaviour which has some likelihood of leading to negative outcomes or a chance of loss (Slovic, 1964). While others have limited the use of the term risk taking to the purposeful engagement in such behaviour (Levenson, 1990), for the purpose of this paper we do not hold to this distinction. We use the term to refer to any behaviour that entails the possibility of negative consequences, and hence to behaviours such as

cigarette smoking, risky sexual behaviours, excessive alcohol consumption, precarious driving, and opportunistic theft (Boyer, 2006).

Risk-taking behaviour has long been studied from a personality perspective (Scodel et al., 1959). It has been associated to sensation seeking, aggression, sociability and impulsivity (Donovan et al., 1983; Levenson, 1990; Ulleberg, 2001; Zuckerman and Kuhlman, 2000). To better understand the association between personality and risk taking, the latter has also further been studied from cognitive, affective, psychobiological and socio-cultural perspectives. Cognitive research has looked into the decision-making capacities of risk takers, and has studied their sensitivity to risk, their capacity to evaluate the probability of various outcomes in a situation, and their own vulnerability in a given situation. On the other hand, affective research has looked into the affective processes underlying the decision-making capacities of risk takers. From this perspective, how individuals attribute emotional costs and benefits to possible outcomes of decisions in a given situation is the object of study. Affective research has also examined individuals' capacity to regulate their emotions in a given situation, and how this can influence their behaviour. Psychobiological research has looked at the neurological and biochemical bases of these cognitive and affective processes. Finally, social-environmental research has explored the role of parent-child interactions and peer pressure in risk-taking behaviour. A recent review of this body of research (Boyer, 2006) concluded that to some degree all of the aforementioned factors (i.e., cognitive skills, affective

and biological characteristics, as well as the socio-cultural environment) contribute to the probability that people will engage in risk-taking behaviour. Moreover, an individual's probability of engaging in risk taking is intrinsically linked to competing cognitive and affective developmental processes. Despite these important advances, limitations remain as far as identifying actual underlying explanatory pathways for risk-taking behaviour. In order to move the field beyond simple associations between psychological factors and behaviour, plausible mediational hypotheses need to be identified (Hoyle, 2000).

In the field of DWI specifically, the lack of research on the underlying mechanisms explaining high risk behaviour in this population is notable. This may be due to the prominence of two approaches to the study of the high risk DWI recidivism: the criminal justice approach and the alcohol addiction approach. The criminal justice approach is based on the theory of deterrence and more recently on the theory of social control. The theory of deterrence is based on the notion that people are rational and that those who engage in high-risk behaviour do so because the positive outcomes outweigh the negative consequences. Thus, if punishments associated to these behaviours outweigh the benefits, they will refrain from such behaviour (Nochajski and Stasiewicz, 2006). This is the logic behind many legal sanctions. This also fits well with the view that DWI recidivism behaviour is solely an alcohol-dependence problem; that is, if people persist in a DWI even after being convicted once, and having experienced the clear negative consequences (i.e. fines,

loss of driver's license, and mandatory treatment programs), it must be because they cannot control their behaviour due to an addiction to alcohol (LaBrie et al., 2007).

The theory of social control, on the other hand, posits that individuals' behaviour is influenced not only by external contingencies, but also by internalized social rules/values or the lack thereof. For example, factors such as shame, guilt, moral commitment and lifestyle influence an individual's behaviour. When an individual engages in inappropriate behaviour, it is thus thought to be due to poorly internalized rules/values or the inability to enforce internalized rules/values (Snortum, 1988). In this case, DWI recidivism is not viewed solely as an alcohol dependence problem, and it is not assumed that without the addiction, the individuals would necessarily refrain from DWI.

The addiction research approach to DWI risk-taking recidivism behaviour has been largely based on the cognitive-behavioural model. The cognitive-behavioural model takes into account the heterogeneity of the DWI recidivist population, and considers personality characteristics such as impulsivity, sensation seeking, aggression, neuroticism, extraversion, and low self-esteem, in addition to the individual's drinking style, to explain DWI recidivism behaviour (Donovan et al., 1983; Hoyle, 2000). The common ground between the criminal justice and addiction models of DWI recidivism is that they both attempt to explain DWI recidivism behaviour through psychological factors such as personality, motivation, and addiction. However, neither of these models directly or explicitly links these



psychological factors to DWI recidivism, nor permits any unravelling of the perplexing heterogeneity in the DWI population.

In contrast, the more general risk-taking research places increasing emphasis on cognitive, affective, psychobiological and socio-cultural underpinnings of behaviours such as risky sexual practices, pathological gambling, and risky driving (e.g., speeding) (Boyer, 2006). In this sense, the scant yet emerging study of the neurocognitive functions of DWI offenders is informative (Brown et al., 2009; Glass et al., 2000; Lev et al., 2008). One early study, in 1979, found that most DWI recidivists exhibited spatial memory impairments (Fine and Steer, 1979). More recently, Glass and colleagues (2000) demonstrated that more than 70% of DWI recidivists showed cognitive deficits of memory and executive functions. Brown and colleagues confirmed these findings, further establishing an association between frequency of DWI convictions and poorer performance in several neurocognitive dimensions (Brown et al., 2009; Ouimet et al., 2007). In sum, these results suggest that DWI recidivists' neurocognitive functions differ from those of non-recidivists, possibly affecting the decision making process.

One neurocognitive variable related to risky behaviour that has received much attention is impulsivity, because of its links to decision making. Impulsivity has traditionally been defined as the propensity to make decisions quickly without much thinking (Eysenck and Eysenck, 1977). Because DWI recidivism behaviour is characterised by the propensity to drive while impaired by alcohol without apparently

giving much thought to the possible negative consequences, the presence of impulsivity problems in DWI recidivists seems plausible. Nevertheless, impulsivity itself is a broad concept and its relation to risk-taking behaviour is complex (Arce and Santisteban, 2006; Oas, 1985). The role of impulsivity in DWI recidivism is inconclusive. For example, Glass and colleagues (2000) found problems of impulse control in DWI recidivists using the Maze test. However, when Ouimet and colleague used a more precise measure of impulsivity (i.e., Mean First Move Time of the Tower Test), they failed to find that recidivists were significantly different from the normal population (Ouimet et al., 2007). The investigators interpreted this finding as indicating that the study of DWI recidivism could benefit from a more fine-grained approach to the study of impulsivity consistent with current trends in the risk taking research area (Greenberg et al., 2005; Rider et al., 2006).

In summary, several frameworks exist to explain high-risk behaviour. Recent research has shed light on possible neurocognitive mechanisms underlying high-risk behaviour. Nonetheless, more research is needed to understand the causal mechanisms explaining why some individuals engage in DWI recidivism behaviour in particular (Boyer, 2006; Hoyle, 2000; Nochajski and Stasiewicz, 2006; Rothengatter, 2002; Wiatrowski et al., 1981). In this light, the study of decision making in DWI recidivists is a promising venue.

### ***Decision Making and DWI Recidivism Risk Taking***

Decision making is defined by decision theorists “as the process of making choices among different courses of action” (Furby and Beyth-Marom, 1990). Normative decision models, which describe how people should ideally make decisions to optimize their well-being, and behavioural decision theory, which describes how people actually do make decisions, both use a 5-step framework to explain the decision-making process. The following five steps are typically considered: 1) Determining all possible choices; 2) Determining what the likely consequences of each of these choices are; 3) Assessing which of these outcomes would be the most beneficial; 4) Evaluating the probability that these consequences will occur; 5) Identifying the best choice according to the information above.

This five-step process seems applicable to decision making involved in DWI recidivism. For example, an individual who has been convicted for DWI recidivism once and is considering the prospect of consuming alcohol in a bar must make decisions that will impact his probability of engaging in DWI. For example, he has to decide whether to drive to the bar or not. This first involves an evaluative process concerning the consequences of each option. Driving himself to the bar will save him from having to call and pay a cab later, but if he drinks enough, could result in getting arrested again for DWI or causing a car accident when he drives home; not driving to the bar will mean paying cabfare to get to and from the bar, but he would more likely

return home safely. Second, he must appraise the desirability of each option. Third, he must evaluate the probability of negative consequences from each option. Finally, after distilling this information he must make the “best” decision. In theory, poor decision making may be due to problems at any one of these steps (Furby and Beyth-Marom, 1990).

In this study, we aim at exploring the decision-making capacities of DWI recidivists at a neurocognitive level. It is well established that alcohol affects decision making processes and behavioural inhibition (Abroms et al., 2003; Field et al., 2010). As the first-time DWI offender is confronted with various decisions that will greatly influence his/her subsequent DWI behaviour even prior to alcohol consumption, more study of the decision-making capacities of DWI recidivists when sober is needed.

### ***Risk-behaviour and Emotions***

Decision making may be guided by emotions (Bechara, 2004; Damasio, 1994; Honk and Schutter, 2006; Schwarz, 2000; Sevy et al., 2005). Damasio and his colleagues posited that “emotional responses to positive and negative consequences guide decision making in risky and uncertain situations.” Their Somatic Marker Hypothesis (SMH) posits that somatic markers (emotion-triggered body signals) are formed when one is first exposed to an action-outcome contingency. When one is later exposed to a stimulus similar to the previously experienced one, the somatic marker specific to that previous stimulus is re-enacted and influences one's

subsequent decision-making process by biasing the cognitive process away from the choices previously associated with negative consequences. Somatic markers are thought to anatomically influence decision making in the following manner. In the presence of a stressful psychological stimulus in a given situation X, the ventromedial prefrontal cortex and the amygdala activate and trigger a somatic marker Y (such as an increase in skin conductance). The experience of this somatic marker is then relayed back to subcortical and cortical somatosensory processing structures. In subsequent situations resembling X, the somatic marker is re-enacted, unconsciously biasing a person's decision making towards the most advantageous choice at the neural processing level.

Various physiological responses could be considered as somatic markers. Nevertheless, most research has used anticipatory skin conductance response as an index of autonomic arousal as it is triggered by sympathetic nervous activation. When faced with a psychological stimulus, the sympathetic nervous system activates. Through activation of the sudoriferous glands, an increase in sweat production results; this in turn increases skin conductivity. Changes in skin conductance response are thus a readily measurable somatic marker of sympathetic nervous system activation with psychological stimuli. Anticipatory skin conductance response serves thus as an index of the somatic marker re-enaction resulting from the anticipation of the consequence of an action based on previous (conscious/unconscious) experience.

Affective decision making, as a subcomponent of impulsivity (Rothbart and Bates, 1998), may be involved in risk-taking behaviour (Bechara, 2004; Bechara, Damasio, et al., 2000; Bechara et al., 2005; Damasio, 1996). The basic concept is that individuals' decision making in an emotion provoking risky situation is influenced by the manner in which they react to it (Boyer, 2006). When this process is maladjusted, that is without the overt and/or covert help of somatic markers based upon past experiences to guide appropriate decision making, decision making becomes impaired (Bechara, Damasio, et al., 2000; Bechara et al., 1996). As indicated above, the somatic marker system has predominantly been linked to the ventromedial prefrontal cortex, although the topic remains controversial (Bechara et al., 2005). Absent or weak somatic markers were originally observed in patients with lesions to the ventromedial prefrontal cortex (Bechara et al., 1994; Bechara et al., 1999; Bechara et al., 1996). They were later also observed in individuals without any structural brain pathology, such as certain subgroups of alcohol dependent individuals (Bechara and Damasio, 2002), individuals suffering from pathological gambling (Linnet, Moeller, Peterson, Gjedde, and Doudet, 2010), and people with Parkinson's disease (Kobayakawa, Tsuruya, and Kawamura, 2010). In all cases, the affected individual's ability to form accurate "hunches" becomes impaired by dysfunctional somatic markers and this is thought to impede decision making.

As mentioned previously, in the moments leading to DWI, prior even to alcohol consumption, DWI recidivists find themselves in a high-risk situation in

which they must make a number of decisions that will determine the likelihood of their being involved in DWI. These situations include going to a bar or not, going alone or not, and driving their car or not, among others. It seems plausible that their capacity to react to each of these situations in an appropriate emotion-triggering manner could influence the decisions they make.

To our knowledge, only two studies to date have examined the decision-making capacities of DWI recidivists. Yechiam and colleagues (2008) studied the decision making capacities of criminals, among whom some were DWI recidivists. Very recently, Kasar and colleagues (2010) studied the decision-making capacities in a sample of DWI recidivists who participated in an intervention program for DWI offenders in order to reobtain their driver's license in Turkey. Results showed subtle decision-making deficits among DWI offenders; deficits that were not correlated to the measures of impulsivity found in the Temperament and Character Inventory. These suggestive findings are limited somewhat by the fact that the samples were recruited from intervention programs. They cannot provide information about the neurocognitive profile of the rest of DWI recidivists who do not adhere to these programs. Moreover, these studies have looked only at the IGT performance, and not at the combination of IGT performance and anticipatory skin conductance response. Our study is unique in this sense, for it uses a community-recruited sample, and measures not only IGT performance, but also anticipatory skin conductance response

during the IGT in DWI recidivists, which provides objective, unbiased data from participants.

To summarize, several studies have shown that the neurocognitive functions of DWI recidivists differ from those of non-offenders. Moreover, there is reason to suspect that impulsivity is an insufficient explanation for DWI recidivists' risk-taking behaviour. Finally, there seems to be an association between risk-taking behaviour and decision-making capacities. Therefore, we were interested in studying the decision-making capacities of DWI recidivists. Specifically, we sought to determine whether a community recruited sample of DWI recidivists performed more poorly on a decision-making task than non-offenders, and whether they exhibited weak anticipatory skin conductance response during the task. Specifically, our hypotheses are the following: 1) DWI recidivists show poorer decision-making capacities than non-offenders; 2) DWI recidivists' decision-making is poorest in high-risk situations; 3) DWI recidivists with the poorest decision-making capacities can be differentiated from the other recidivists; and 4) DWI recidivists show weaker anticipatory skin conductance response than non-offenders in high-risk situations. Positive results would indicate that decision-making difficulties are one important component of the causal mechanism explaining DWI recidivism behaviour.



## **Methods**

### ***Ethical Considerations***

The study was conducted at the Addiction Research Program's facilities located in the Douglas Hospital Research Center, a psychiatric research facility affiliated to the McGill University Faculty of Medicine in Montreal, Canada. The study's recruitment procedure and Informed Consent provisions were approved by the Douglas Hospital Research Ethics Board and the Université de Montréal's Department of Psychology's Research Ethics Board.

### ***Participant Inclusion/Exclusion Criteria***

Inclusion criteria included age of 18 or older, and demonstration of two DWI convictions in the previous 10 years for the recidivist group and no DWI convictions (lifetime) for the comparison group. Fulfillment of inclusion criteria was corroborated by the individuals' driving records at the Société d'assurance automobile du Québec. In the case of a participant providing false information, his/her data were excluded from analyses. This never occurred during our study. Exclusion criteria were a positive Breathalyzer<sup>®</sup> test (i.e., BAC > 0.04% or 40 mg/dl) and/or signs of intoxication and experiencing withdrawal symptoms based upon the Clinical Institute Withdrawal Assessment-Alcohol, revised (CIWA-Ar > 9) at the time of the experimental session. Participants who met exclusion criteria on the day of testing were rescheduled if appropriate and asked to refrain from consuming

alcohol in the 24 hours preceding their appointment. This never occurred during our study.

### ***Recruitment Procedures***

Both DWI recidivist group participants and comparison group participants were drawn from a previous study's participant bank. These individuals had provided written consent to be called back for future studies. Eligible adults were selected from the participant database using Excel 2003 to randomly assign a recruiting number to each individual. The selection process involved two procedures. First, selected individuals received a phone call during which they were provided a description of the study and were invited to participate. If they expressed interest, they underwent a first selection for study eligibility over the phone during that same call. They were asked how many times they had been convicted for DWI in the past 10 years. If they reported two or more DWI convictions in the last 10 years, they were deemed eligible. At that point, eligible participants were asked the following questions over the phone in order to schedule their second screening session and their tentative testing session: did they have any history of convulsions, and did they take medicines for heart problems, for hypertension, or for epilepsy? If the participant answered positively to any of these questions, the screening session had to be conducted by a nurse. One participant was thus tested by a nurse. If the participant answered no to all questions, the second screening session was conducted by the first author (SM).

Second, eligible participants underwent a second screening session. The session included a Breathalyser test<sup>©</sup> to verify blood alcohol levels, and a CIWA-Ar check-up to ensure they were abstinent and exhibited no withdrawal symptoms on testing day. In addition, verification of blood pressure for those with a prior history of convulsions or use of medicines for hypertension, heart disease or epilepsy was undertaken.

### **Procedures**

When prospective participants arrived at the laboratory, they were first read out loud the Ethic Committee-approved Informed Consent form. If the prospective participant consented, he/she signed it. Next, he/she underwent the second screening session. If CIWA-Ar scores, breathalyser scores and blood pressure were acceptable, they were formally admitted into the protocol as participants.

All testing was carried out by the first author (SM). The first psychological test, conducted in interview form, was the Composite International Diagnostic Interview (CIDI), parts A (socio-demographics) and J (alcohol use). Following a five minute break, the participants then performed the computerized form of the IGT. Anticipatory skin conductance response (aSCR) was recorded during the task. The entire interview lasted about 70 minutes, at which point the participant was thanked and given a monetary compensation of CAN 50\$, and if applicable, an additional monetary prize based upon their performance. Participants were compensated 3 cents for every dollar won at the IGT, for a maximum of CAN \$20.

## ***Instruments***

### *Socio-demographics and Alcohol Use*

Sociodemographic data as well as diagnosis of alcohol dependence and abuse were collected using the structured, computerized Composite International Diagnostic Interview (CIDI). This protocol provides diagnostic classification based upon the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (IV edition). The test was translated and validated in French in 1998 (Andrews and Peters, 1998).

### *The Iowa Gambling Task (IGT)*

The IGT was originally conceived by Bechara and colleagues for evaluating decision-making capacities in lesioned patients (1999). We used a BIOPAC computerized version of the gambling task based on the original computerized task as described in Bechara et al. (1999). The protocol involved verbal presentation of the same instructions detailed by Bechara et al. (1999), with the exception that participants were informed that they could win an additional three cents for every dollar won (for a maximum of CAN \$20). This monetary incentive was added to motivate the participants to engage fully in the task. Using a real reinforcer also reduces the within-group variability in performance, which increases the sensitivity and stability of analyses (Bowman and Turnbull, 2003). IGT instructions were translated to French with back-translation from English to French to ensure accuracy of wording.

In this computerized task, the participant sees four decks of cards on a computer screen, labelled A, B, C and D, respectively (see Figure 1, page 47). There are a total of 40 cards per deck (for the exact sequence of wins and losses associated to each deck, see Annex I). To complete the task, the participants must draw 100 cards; however, to minimize lack of motivation towards the end of the game, the participants were not given any information as to the duration of the game. They were only told to try to win as much money as possible, while trying to lose as little money as possible. The intertrial interval between card selections was set to seven seconds to allow proper skin conductance recording and avoid overlaps, as recommended by Dawson (2007). On the top left hand corner, a red horizontal bar graph indicates the amount of loaned money with which the participant starts the game (2000\$); a green horizontal bar graph indicates the amount of money the participant accumulates in wins and losses throughout the game. Every time the participant clicks on a deck, the computer generates a distinct sound and a happy or sad smiley face appears on the computer screen, along with a written indication of how much money has been lost and won. Gains and losses are indicated by a proportionate increase or decrease in the length of the green bar. Unbeknown to the participant, two decks (A and B) lead to sporadic large wins, but also to frequent large losses; two decks (C and D) lead to frequent small wins, and also to sporadic small losses. By selecting most cards from decks C and D, one maximizes the

chances of winning a large amount of money by the end of the game.

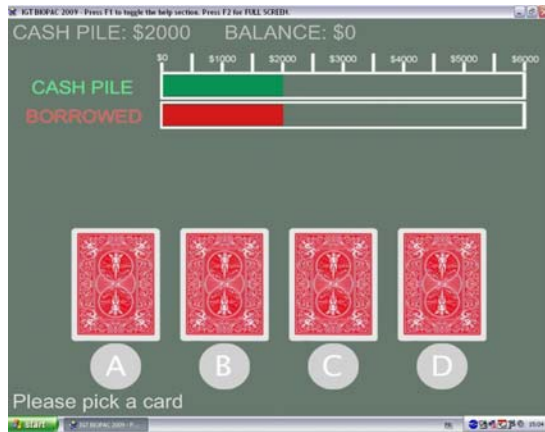


Figure 1. IGT computer interface.

### Scoring

To score the performance at the task, the 100 card selections were divided into five blocks of 20 card selections. This method provides a measure of performance over time, and allows a distinction between performance associated to decision making under ambiguity (i.e. during the first two blocks approximately), and that which is associated to decision making under high risk (i.e., during the last three blocks) (Buelow and Suhr, 2009). To obtain one value for each of the five blocks, total number of cards chosen from advantageous decks (decks C and D) in a given block were subtracted from the total number of cards chosen from disadvantageous decks (decks A and B) in that same block. Derivation of this variable may be expressed mathematically as follows:

$$\text{Block}_x = [\sum \text{advantageous cards}_x] - [\sum \text{disadvantageous cards}_x].$$

To score task decision making performance under ambiguity and high risk, we used the first two blocks and the last three blocks respectively. To obtain one mean value for each component, the total number of cards chosen from advantageous decks (decks C and D) was subtracted from the total number of cards chosen from disadvantageous decks (decks A and B) in that same component, and then divided by the number of blocks it comprised. Derivation of this variable may be expressed mathematically as follows:

$$\text{Decision making under ambiguity} = ([\sum \text{advantageous cards}_{\text{blocks 1,2}}] - [\sum \text{disadvantageous cards}_{\text{blocks 1,2}}]) / 2.$$

$$\text{Decision making under high risk} = ([\sum \text{advantageous cards}_{\text{blocks 3-5}}] - [\sum \text{disadvantageous cards}_{\text{blocks 3-5}}]) / 3.$$

### *Skin Conductance Response*

For our hypothesis, which was based on the concept of somatic markers influencing decision making in high-risk situations where outcomes are uncertain, we were specifically interested in the skin conductance response occurring right before a card draw, when the participant is anticipating the outcome of the decision he is putting into action; that is, the aSCR. BIOPAC's AcqKnowledge 4.11 program provided an automated and computerized method for collecting, extracting, and analyzing SCR data along with the IGT's data. We used the Difference function (100 intervals) of AcqKnowledge 4.11 to eliminate downdrift in the skin conductance waveforms. This function takes the difference in amplitude of two sample points

separated by ten samples, and divides it by the time interval between the first selected sample and the last. To measure skin conductance, we used the area under the curve using the Area measurement function in the software. This draws a straight line between the endpoints of the selected area (from the end of 5 seconds after a card click to the time point right before the next card click). The units used were amplitude /time interval, that is microSiemens (mS) per second. Participants were asked to wash their hands with a non-abrasive soap, and were then seated in a comfortable chair (Dawson et al., 2007). Ag-AgCl electrodes were placed on the distal phalanges of the non-dominant hand of the participant. The aSCR's time frame was calculated as starting five seconds following the previous card draw and ending at the current card draw.

### ***Main Statistical Analyses***

SPSS 17.0 statistical software was used for all analyses.

#### *Hypothesis I: DWI Recidivists Show Poorer Decision Making than Non-Offenders*

A 2 x 5 repeated measures ANOVA was used. The between factor was Group (i.e., DWI recidivists' (R), comparison group (C)) and the within factor was Block (i.e., mean performance on each of the 5 blocks of the decision-making task).

#### *Hypothesis II: The Decision-Making of DWI Recidivists is Worst under High Risk*

Mean decision-making performances during ambiguity and high-risk situations between the two groups were compared with independent t-tests. In both



cases, we based our choice of independent t-test analysis on the evidence indicating that two decision-making processes actually take place during the IGT.

*Hypothesis III: DWI Recidivists with Poorer Decision Making Differ on DWI Conviction Frequency, Alcohol Use, and Socio-demographics*

The R group was further divided into two subgroups: recidivists with decision-making deficits (R-DF) and recidivists with no decision-making deficits (R-N) using a median split of IGT scores. One-way ANOVA and a Tukey HSD post-hoc were used to test the differences of age and years of education among C and the two subgroups, R-DF and R-N. Differences in DWI, alcohol use and other demographics between the two subgroups of DWI recidivists were further assessed and compared using independent t-tests

*Hypothesis IV: Somatic Marker Response in DWI Recidivists versus Comparison Group*

A 3 (group) x 5 (blocks) repeated measures ANOVA (for good decks and for bad decks) were used to compare the aSCR of group R-DF, R-N and group C during the IGT.

## **Results**

### *Sample Characteristics*

One hundred and sixteen persons from a previous study's participant bank at the Douglas Mental Health University Institute's Addiction Research Program were called and invited to participate in the study. We succeeded in reaching 68 people;

the others were either deceased or were unreachable (had moved, leaving no alternate phone number). Fifty people agreed to participate in the study (73.5% response rate): 25 DWI recidivists and 25 comparison group participants. Three had to be excluded from analyses due to technical errors during skin conductance recording (one from C, 2 from R).

Table I (page 51) presents the socio-demographic data for groups R and C. Three met DSM-IV criteria for alcohol dependence in group C; all participants in group R-DF ( $n=13$ ) met the criteria while three met the criteria in group R-N ( $n=10$ ).

Table I

*Demographics of Recidivists and Comparison Group*

	<b>DWI recidivists (<math>n=23</math>)</b>		<b>Comparison group (<math>n=24</math>)</b>		
	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>p</i>
Age	44.17	10.03	37.29	10.60	*
Years of education	12.39	2.02	15.81	1.95	**
DWI	2.96	1.43	0	0	**

*Note: \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .*

## ***Main Analyses***

### *Hypothesis I*

No data were missing, and there were no univariate outliers at  $\alpha=.01$ . To improve normality of the data and to reduce positive skewness, we performed a square root transformation on the mean IGT scores for both groups. All assumptions of a repeated measures analysis were met. Means and standard deviation for the DV over both groups and the five blocks are summarized in Table II (page 52).

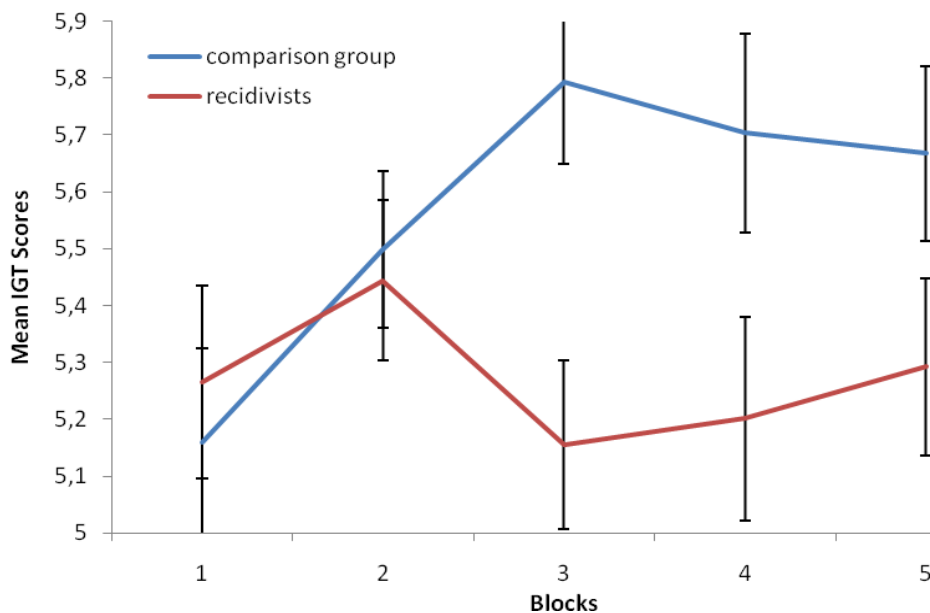
Table II

### *IGT Performance for Both Groups across the Five Blocks*

<b>Groups</b>	<b>IGT Blocks</b>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>R (<i>n</i>=23)</b>					
<i>M</i>	5.26	5.44	5.15	5.20	5.29
<i>SD</i>	.86	.68	.70	.95	.85
<b>C (<i>n</i>=24)</b>					
<i>M</i>	5.16	5.50	5.79	5.70	5.67
<i>SD</i>	.75	.67	.73	.76	.63

The ANOVA revealed a significant, though small, main effect of group  $F(1,45)=5.28, p=.03$ , partial  $\eta^2=.11$ . The partial Eta squared was .11, which means that the factor group by itself accounted for 11% of the overall variance. Group C

increased performance at the task over time, indicating good decision making, whereas the group R continued to select most cards from disadvantageous decks throughout the task. Results are shown Figure 2 (page 53).



*Figure 2.* Total IGT performance over 5 blocks of 20 cards each for DWI recidivists ( $n = 23$ ) and comparison group ( $n = 24$ ).

The ANOVA with education as a covariate did not reveal a significant main effect of group. The effect of the covariate was not statistically significant either. The partial  $\eta^2$  of group ( $\eta^2=.03$ ) was larger than that of education ( $\eta^2=.01$ ). The main effect of group was not significant, but a trend towards poorer performance for recidivists remained (see Figure 3, page 54). The ANOVA with age as covariate did reveal a significant, medium sized, main effect of group  $F(1,44)=4.34$ ,  $p=.04$ , partial

$r^2=.09$ . The factor group by itself accounted for 9% of the overall variance when controlling for age. Group C increased performance at the task over time, indicating good decision making, whereas the group R continued to select most cards from disadvantageous decks throughout the task. Results are shown in Figure 4 (page 55).

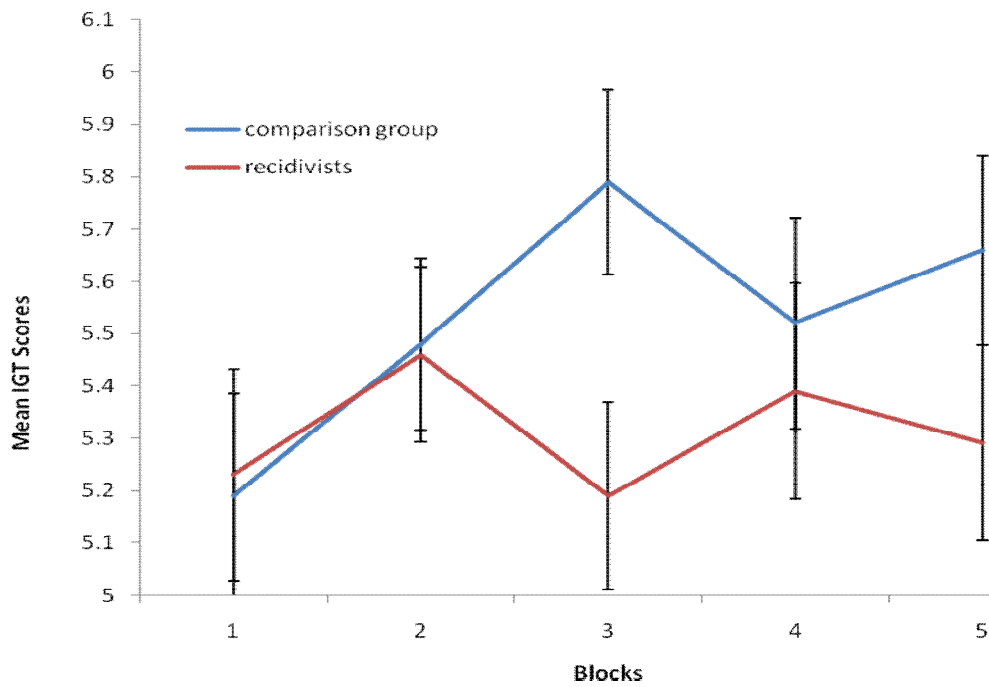


Figure 3. Total IGT performance over 5 blocks of 20 cards each with covariate education for DWI recidivists ( $n = 23$ ) and comparison group ( $n = 24$ ).

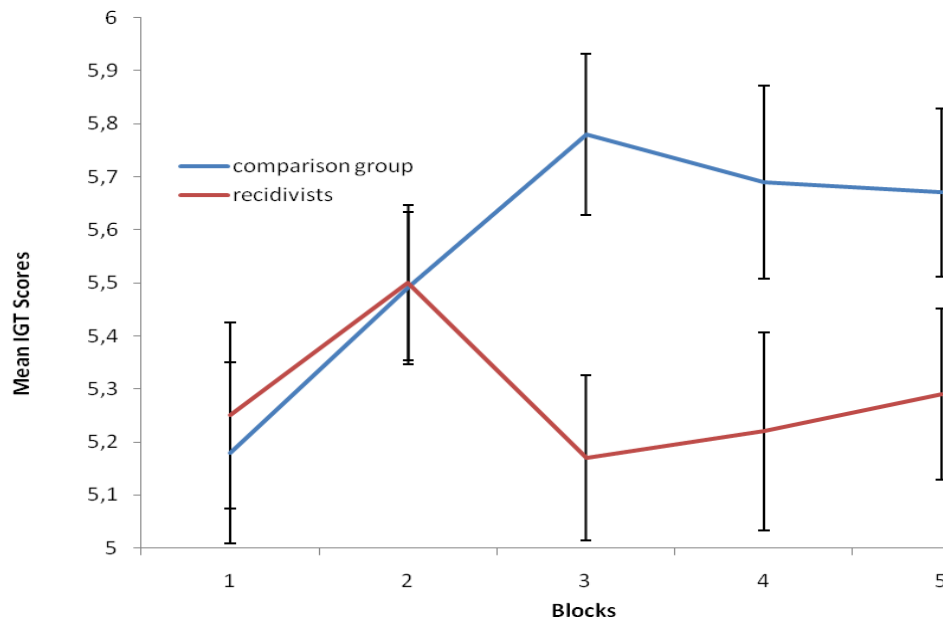


Figure 4. Total IGT performance over 5 blocks of 20 cards each with covariate age for DWI recidivists ( $n = 23$ ) and comparison group ( $n = 24$ ).

## Hypothesis II

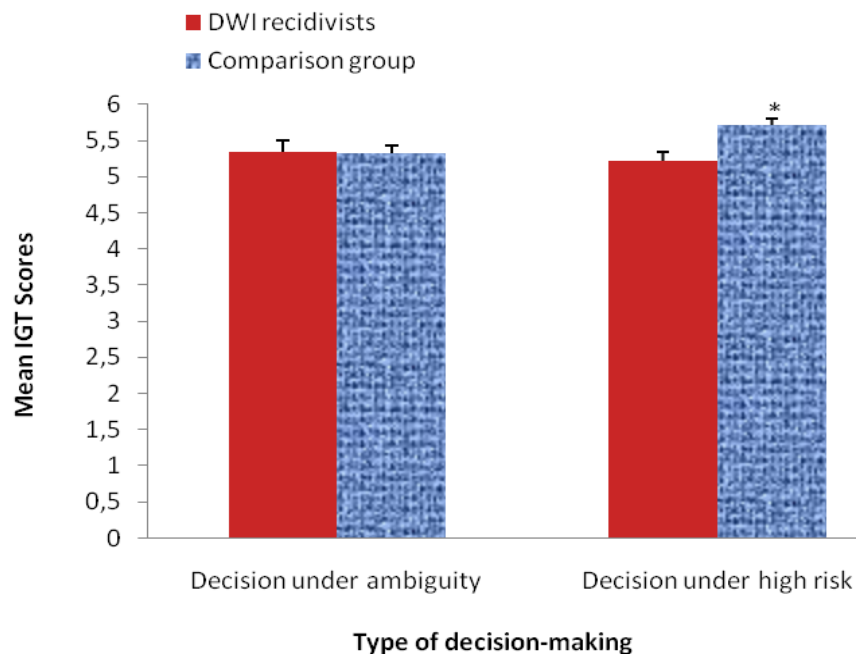
### *Decision making under ambiguity.*

The first two-sample independent t-test was conducted on decision under ambiguity (i.e., mean values on blocks 1 and 2 on the IGT). The IGT performance of group R ( $M=5.35$ ,  $SD= 0.72$ ) and C ( $M=5.33$ ,  $SD= 0.53$ ) did not differ significantly under ambiguity ( $\alpha= .05$ ).

### *Decision under high risk.*

The second two-sample independent t-test was conducted on decision under high risk (i.e., mean values on blocks 3 to 5 on the IGT). Results are shown in Figure

5 (page 56). Group R had a significantly poorer mean IGT performance under high risk ( $M=5.22$ ,  $SD= 0.60$ ) than group C ( $M=5.72$ ,  $SD= 0.41$ ),  $t(45) = 3.38$ ,  $p = .002$ . Calculation of Cohen's  $d$  (.97) indicated a large effect (Cohen, 1988).



*Figure 5.* Overall transformed mean IGT scores and SE during decision under ambiguity and decision under high risk.

### *Hypothesis III*

Prior to analysis, the following variables were examined to identify outliers and to check the normality of the distributions: age, years of education, number of DWI convictions, the number of drinks consumed per day during the period of most

severe alcohol consumption, the time lapse of this period, the age at which the individual began this most severe period of consumption, the age at which the individual ended this most severe period of consumption, and the number of drinks consumed per day at present. Univariate outliers were uncovered. In group C, one outlier in education was replaced by the next highest value +1, and another was replaced by the next lowest value -1. In group R-DF, one outlier in years of education was replaced by the next highest value +1. In group R-N, two outliers in DWI were replaced by the next highest value +1 and +2; one outlier in the age when the most severe period of consumption ended was replaced by the next highest value +1; two outliers in the time lapse of this period were replaced by the next highest value +1 and +2; finally, one outlier in the number of drinks consumed per day at present was replaced by the next highest value +1. To reduce extreme skewness and kurtosis, logarithmic transformation was applied to the number of drinks consumed per day at present; a square root transformation was applied to age of onset of this amount; and inversion transformation was applied to time lapse of this period.

*Group comparisons on socio-demographic variables*

Table III (page 58) shows the results of the ANOVA for differences on socio-demographic characteristics between groups R-DF, R-N and C. The group effect on education was statistically significant,  $F(2,44)=20.62$   $p < .05$ . Tukey HSD post-hoc tests indicated that group C ( $M=15.81$ ,  $SD=1.95$ ) had significantly more years of



education than both group R-DF ( $M=11.69$ ,  $SD=1.32$ ,  $p < .001$ ) and group R-N ( $M=13.30$ ,  $SD=2.45$ ,  $p=.003$ ). Comparisons on age did not reach significance.

Table III

*Demographics and Alcohol Use of Recidivists with and without Decision-Making Deficits and Comparison Group*

	R-DF ( $n=13$ )		R-N ( $n=10$ )		C ( $n=24$ )		<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	<i>M</i>	<i>S.D.</i>	
Years of education	11.69	1.32	13.30	2.45	15.81	1.95	** <sup>b</sup>
DWI	3.54	1.66	2.20	.42	0	0	*
Number of drinks/day, at time when drank the most	14.23	7.59	8.10	5.57	<i>a</i>	<i>a</i>	*
Duration (in years) of period of greatest alcohol consumption	12.69	10.17	2.90	2.51	<i>a</i>	<i>a</i>	**

*Note:* \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

<sup>a</sup> Comparison between recidivists with and without decision-making deficit only.

<sup>b</sup> Not significant for comparison between the two DWI recidivist groups.

*Alcohol use and frequency of DWI convictions.*

Table III (page 58) shows the results of the independent t-tests for differences on DWI and alcohol use between groups R-DF, R-N and C. The independent t-tests revealed that group R-DF had significantly more DWI convictions ( $M=3.54$ ,  $SD=1.66$ ) than group R-N ( $M=2.20$ ,  $SD=.42$ ),  $t(13.96)= 2.79$ ,  $p = .01$ . The duration (in years) of the period of greatest alcohol consumption was significantly longer for

group R-DF ( $M=12.69$ ,  $SD=10.17$ ) than for group R-N ( $M=2.90$ ,  $SD=2.51$ ),  $t(15.26)=3.26$ ,  $p = .005$ . Finally, the group R-DF's number of drinks consumed per day during this period ( $M=14.23$ ,  $SD=7.59$ ) was significantly greater than for group R-N ( $M=8.10$ ,  $SD=5.57$ ),  $t(21)= 2.14$ ,  $p = .04$ .

#### *Hypothesis IV*

Prior to analysis, all skin conductance response data were examined to identify outliers and to check the normality of the distributions (i.e., mean aSCR from Block 1 through 5, both for advantageous decks and disadvantageous decks). Univariate outliers were identified in group C, in group R-DF and in the group R-N. Outliers were replaced by the next highest value +1 when necessary. To reduce extreme skewness and kurtosis, all variables were logarithmically transformed.

Two 3 (group) x 5 (blocks) repeated measures ANOVAs (for good decks and for bad decks) were used to compare the aSCR of groups R-DF, R-N and C. A significant group x block interaction effect was found for good decks aSCR [ $F(8,160)=2.33$ ,  $p=.02$ , partial  $\eta^2 =.10$ ], indicating a significant within-subgroup difference in aSCR across blocks. Relevant post-hoc simple effect tests of subgroup within block were non-significant. Descriptives statistics are shown in Table IV and Table V (page 60 and 61).

Table IV  
*Good Deck aSCR ( $\mu\text{S}/\text{sec}$ ) for Both Groups across the Five Blocks*

<b>Groups</b>	<b>IGT Blocks</b>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<hr/>					
C ( <i>n</i> =24)					
<i>M</i>	.32	.24	.23	.20	.15
<i>SD</i>	.27	.25	.21	.21	.09
<hr/>					
R-DF ( <i>n</i> =13)					
<i>M</i>	.32	.37	.37	.22	.47
<i>SD</i>	.29	.41	.39	.27	.57
<hr/>					
R-N ( <i>n</i> =10)					
<i>M</i>	.29	.13	.26	.12	.16
<i>SD</i>	.21	.06	.24	.08	.19

Table V  
*Bad Deck aSCR ( $\mu\text{S}/\text{sec}$ ) for Both Groups across the Five Blocks*

Groups	IGT Blocks				
	1	2	3	4	5
C ( $n=24$ )					
<i>M</i>	.34	.26	.22	.24	.19
<i>SD</i>	.31	.23	.23	.22	.19
R-DF ( $n=13$ )					
<i>M</i>	.40	.32	.26	.29	.28
<i>SD</i>	.35	.28	.30	.31	.23
R-N ( $n=10$ )					
<i>M</i>	.22	.15	.13	.18	.11
<i>SD</i>	.15	.08	.07	.14	.06

To determine whether there was an increased mean aSCR to disadvantageous decks as compared to advantageous decks within groups, we performed paired t-tests for average aSCR for advantageous and disadvantageous deck card draws over Blocks 1 through 5. These did not reveal any statistically significant differences between advantageous versus disadvantageous decks, both for R and C. It is important to note, however, that the data did go in the predicted direction; that is,

group R showed a trend towards a smaller aSCR to the disadvantageous decks than group C, and group C showed a trend towards a larger aSCR to the disadvantageous decks than to the advantageous decks.

### **Discussion**

In the present study, the main finding was that group R made poorer decisions than group C on the IGT. This supports the notion that participants in group R have a particular cognitive style which leads them to make less advantageous decisions. From one perspective, these results could be interpreted as an indication of executive function problems related to the dorsolateral section of the prefrontal cortex (Brand et al., 2004). The latter trials of the IGT have been shown to be associated to working-memory and other executive functions. For example, one study found that the performance only in the latter blocks (and not the first blocks) of the IGT were correlated to scores at the Wisconsin Card Sorting Task (Brand, Recknor, Grabenhorst, and Bechara, 2007). Nevertheless, it is unlikely that a problem in working memory alone can explain group R's poor performance at the IGT. If group R's problem were mainly that they could not use the information about the task's rules that they acquire as they play, we would expect that they would select decks at random throughout the task. Instead, participants in group R tended to persistently select cards from the disadvantageous decks.

Alternatively, these results could be interpreted as indicating that our group of recidivists have a problem in reversal learning. Reversal learning is defined as

“learning to make a choice based on a given rule or pattern, and then learning to revert this learning in reaction to a change in the pattern (Clark, Cools, and Robbins, 2004). Many researchers have linked reversal learning to decision making (Barry and Petry, 2008; Clark et al., 2004; Franken, Van Strien, Nijs, and Muris, 2008; Mitchell, Colledge, Leonard, and Blair, 2002). In the case of the IGT, it is thought that reversal learning allows normal individuals to eventually learn the trend of wins and losses in the task, albeit unconsciously (Brand et al., 2004; Brand et al., 2007; Fellows and Farah, 2005). In the first part of the task, decisions are made under ambiguity, as the trend of wins and losses in the task has not yet been acquired. As participants progress through the task, they should acquire a sense of what the trend is. Decks A & B lead to large gains of money in the first trials, so the participant first learns that these two decks are rewarding. After a few trials, decks A & B lead mostly to large losses. As the task unfolds, the participants sense that there are distinct probabilities of gains and losses associated to the different decks. Thus, decisions start to be made under high risk.

In individuals showing a poor performance at the IGT, poor reversal learning capabilities may compromise their ability to learn the trends of wins and losses in the task. In that case, all decisions throughout the task are made under ambiguity. This type of decision-making problem is believed to involve mainly the ventromedial prefrontal cortex and the orbitofrontal cortex, namely all limbic structures involved in emotional processing (Bechara, 2004; Bechara et al., 2003; Hsu, Bhatt, Adolphs,

Tranel, and Camerer, 2005). A plausible parallel of this decision-making problem in DWI behaviour would be that the DWI recidivists learn from a first experience that they can drink and drive and have nothing negative happen to them. After this experience, it would be difficult for them to undo this positive association. In this version of the IGT, reversal learning has been shown to be, if not necessary, at least sufficient to indicate poor decision making (Fellows and Farah, 2005). Future research would need to test decision making in DWI recidivists using a shuffled version of the IGT, in which an initial preference for decks A & B is not induced. If DWI recidivists' poor decision-making performance at the IGT is due to weak reversal learning capabilities, their performance should be close to that of the comparison group using the shuffled version of the IGT (Fellows and Farah, 2005). This would allow a better understanding of the decision-making process that is affected in DWI recidivists and possibly risky decision-makers in general.

From yet another perspective, our results could be interpreted as meaning that recidivists' definition, or conception, of what constitutes a "good outcome" differs from that of non-offenders. This possibility has been posited by Furby and Beyth-Marom (1990). According to this view, recidivists do learn that high risks of loss are associated with selecting cards from the disadvantageous decks. At the same time, they consider winning large amounts of money from the disadvantageous decks so rewarding that the eventual potential losses associated with these decks are less consequential. In other words, immediate rewards are more valued than later

rewards, even if they are greater. This is consistent with the observation that recidivists seem to be more focused on the short term benefits of persistent DWI behaviour (e.g., convenience) and to be less swayed by the longer term positive consequences of not engaging in DWI behaviour (e.g., greater safety, less risk of arrest) (Macdonald and Dooley, 1993).

***Decision-making Deficits, Alcohol Use History, & Frequency of DWI Convictions***

Decision-making deficits were associated with more severe past history of alcohol use and higher number of DWI convictions. Group RD-F's period of greatest alcohol consumption was much longer than that of group R-N and was more severe as well. All participants in group R-DF met diagnostic criteria for alcohol dependence (n=13) whereas less than half of group R-N did (n=3). It is important to note that there was no significant group difference in age. Hence, it seems plausible that participants in group R-DF reached their worst period of alcohol consumption earlier in life than participants in group R-N. These findings suggest that poorer decision-making capacity in recidivists is linked to longer, more severe (and probably earlier) exposure to alcohol. It is beyond the scope of this study's design to determine the causal direction between decision making and alcohol misuse. A study with another reference group of alcohol-dependent, non-recidivists comparison group would further illuminate the causal role of alcohol in this association.



### ***DWI Recidivists and Somatic Markers***

No significant aSCR differences (for good and bad decks) were found between DWI recidivists versus non-recidivists. A group x block interaction effect indicated significant differences in aSCR across blocks within groups, but no significant difference in aSCR between groups within blocks. This could be due to a lack of power. Previous research on aSCR and the IGT have mostly studied clearly different groups, such as participants with brain lesions versus participants without brain lesions (Bechara, 2004; Bechara et al., 1996). In our study, individuals who do drink and drive but have not been arrested/convicted for DWI may be part of group C, as their eligibility is determined on the presence/absence of legal DWI convictions alone. Therefore, our groups may not be clearly different on the independent variable of interest (DWI conviction status). It is thus possible that with larger sample sizes, significant results could have been detected.

### **Implications**

These results suggest that R-DFs may benefit from a different type of treatment or intervention than R-Ns. With R-DFs, interventions where the goal is to help the individual change the environment in which he consumes alcohol may yield better results (Rider et al., 2006; Treno and Lee, 2002). For example, the Preventing Alcohol-Related Convictions (PARC) program in Florida teaches DWI offenders to control their driving. It provides them with tools to make a safer decision about drinking and driving prior to any drinking, for example before actually leaving their

house on the way to drinking venue (Rider et al., 2006; Rider, Voas, Kelley-Baker, Grosz, and Murphy, 2007). This allows them to avoid drunk driving regardless of their drinking habits per se. Inversely, punishment-based approaches may not be useful with the R-DF group, given their difficulty in attending to longer term outcomes, whether positive or negative, in their decision making. Immediate rewards for treatment adherence may be useful for R-DFs in this regard. On the contrary, with R-Ns, a more “rational” behavioural approach may be helpful, such as motivational interviewing which has been effective in reducing high risk drinking in DWI recidivists (Brown et al., 2010; Chanut et al., 2007). For R-Ns, being encouraged to understand the logic behind their decisions and the consequences of their decisions may be useful.

### **Limitations**

This study possesses several strengths. These include a community recruited sample, which allows for a more representative sample than samples recruited from DWI intervention programs. Community recruited samples are more likely to include convicted individuals who delay or ignore intervention programs, who in Quebec, for example, represent nearly 50% of DWI offenders (Brown et al., 2008). Furthermore, the study examined performance at the IGT, a neurocognitive task considered to simulate real-life high risk decision making. In addition, it also considered a psychobiological measure, the anticipatory skin conductance response, during the IGT. Finally, it investigated alcohol dependence/abuse with the CIDI, a diagnostic

interview tool that can determine alcohol dependence and/or abuse as defined by the DSM-IV.

At the same time, there are several limitations. The DWI recidivists in this study were defined as drivers who have been convicted for DWI twice or more in a 10 year frame. This is a biased sample, as drivers who drink and drive but have not been caught by police cannot be accounted for. It is possible that individuals who drink and drive but have never been caught by police were included among our non-offender comparison group. Therefore, it may be that the differences in decision-making between non-offenders and DWI recidivists are actually larger than what we were able to observe.

Moreover, participants in this study were recruited from a bank of participants who participated in a previous study. As such, these individuals may not be representative of the general DWI population, but may be composed of individuals having a less severe profile than the average DWI recidivist. At the same time, if our samples are biased in this way, it is possible that a more representative sample of the DWI recidivist population would show even more pronounced problems in decision making than our sample compared to non-DWI drivers. The lack of an alcohol-dependent non-DWI comparison group is another limitation. The recruitment of such a comparison group would have allowed us to better address the role of alcohol dependence in the decision-making performance of recidivists. Finally, this study does not allow us to identify brain regions potentially involved in the decision-

making profile observed in our DWI recidivist sample. Future studies could use fMRI to image brain regions implicated in the decision-making performance of DWI recidivists versus non-offenders during the IGT.

### **Conclusion**

In this study, we first wanted to examine the decision-making capacities of DWI recidivists, in order to determine whether this type of neurocognitive function is associated to the high-risk DWI recidivism behaviour. Thus, we compared the decision-making performance of DWI recidivists versus non-offenders at the IGT. Moreover, we sought to explore the possibility that DWI recidivists' poor decision making is related to weak somatic markers in anticipation of high-risk situations. Therefore, we compared the aSCR of DWI recidivists to that of non-offenders during the IGT. Finally, in order to explore the possibility that two subgroups of DWI recidivists may be distinguished based on their decision-making capacities, we compared DWI recidivists showing poor decision-making on the IGT versus DWI recidivists showing good decision-making on various variables, including socio-demographics, frequency of DWI convictions, and alcohol consumption.

This study found that repeat DWI offenders on average made poorer decisions than non-DWI offenders in a context of high risk. The present findings further indicated that there is a subgroup of repeat DWI offenders that makes particularly poor decisions under high risk. These are characterized by higher frequency of DWI convictions, and an alcohol-dependence profile (earlier onset of most severe period of

alcohol consumption, more severe alcohol consumption overall, and longer period of most severe alcohol consumption). These data indicate that DWI recidivists who have the worst decision-making performance also tend to suffer from alcohol-dependence. This study could not clarify the direction of the decision-making/alcohol dependence association. Future studies that would include an alcohol-dependent comparison group (i.e. no DWI offences) and that would use a shuffled version of the IGT are required to clarify the mechanism by which decision making influences DWI recidivism behaviour. This would allow to further determine whether or not poor reversal learning explains the decision-making performance of DWI recidivists, and whether it is the decision-making impairment that leads to high-risk behaviours such as alcohol abuse and drunk driving, or it is the alcohol dependence that leads to decision-making impairments. These findings have implications for preventive and treatment approaches to DWI re-offending.

## Conclusion

Dans cette étude, nous voulions premièrement examiner les capacités en matière de prise de décisions des récidivistes de CCA afin de savoir si ce type de fonctions neurocognitives est associé à ce comportement à haut risque. Nous avons donc comparé la performance des récidivistes de CCA à celle d'individus jamais condamnés pour CCA à l'IGT, une tâche neurocognitive qui évalue la capacité en matière de prise de décisions. En second lieu, afin d'explorer la possibilité que deux sous-groupes de récidivistes de CCA puissent être identifiés en se basant sur les capacités en matière de prise de décisions qu'ils possèdent, nous avons comparé les récidivistes de CCA ayant une mauvaise performance à l'IGT, en comparaison de ceux qui ont une bonne performance à l'IGT sur des variables sociodémographiques, sur la fréquence de condamnation pour CCA, et sur la consommation d'alcool. Finalement, nous voulions explorer la possibilité que le problème en matière de prise de décisions des récidivistes de CCA soit relié au fait que leurs marqueurs somatiques en anticipation de situations à haut risque soient plus faibles que ceux des individus jamais condamnés pour CCA. Pour ce faire, nous avons comparé la réponse de conductibilité électrodermale des récidivistes de CCA à celle d'individus jamais condamnés pour CCA durant l'IGT.

Nous avons démontré que les récidivistes de CCA, en tant que groupe, prennent de moins bonnes décisions dans des situations à haut risque que le groupe d'individus n'ayant jamais été condamnés pour CCA. De plus, nous avons identifié un

sous-groupe de récidivistes de CCA qui prend des décisions particulièrement mauvaises dans les situations à haut risque. Ils se distinguent par un taux de condamnations pour CCA plus élevé, et un profil suggérant une dépendance à l'alcool. Cela implique une survenue plus hâtive de la période de consommation d'alcool la plus grave, une consommation d'alcool plus importante en général et une durée plus longue de la plus grave période de consommation d'alcool. Nos données indiquent que les récidivistes de CCA ayant la plus faible performance en matière de prise de décisions présentent aussi plus de symptômes de dépendance à l'alcool. Cette constatation aurait d'importantes implications en ce qui a trait aux programmes d'intervention pour les récidivistes de CCA et les contrevenants primaires identifiés comme étant des récidivistes potentiels. Toutefois, cette étude ne peut indiquer la direction de l'association entre les capacités en matière de prise de décision et la dépendance à l'alcool. Des études supplémentaires incluant un groupe de comparaison se composant d'individus présentant une dépendance à l'alcool sans condamnation pour CCA s'avéreraient nécessaires afin de mieux comprendre cette association. De plus, la version modifiée de l'IGT de Fellows & Farah, qui ne requiert pas une capacité d'apprentissage inversif, serait utile afin de déterminer si cette habilité joue ou non un rôle dans la performance en matière de prise de décisions appauvrie chez les récidivistes de CCA. Ces études permettraient également d'éclaircir le sens de l'association entre la capacité en matière de prise de décisions et les comportements à haut risque, tels que l'abus d'alcool et la CCA.

## Bibliographie

- Abroms, B., Fillmore, M., & Marczincki, C. (2003). Alcohol-induced impairment of behavioral control: effects on the alteration and suppression of prepotent responses. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 64(5), 687-695.
- Andrews, G., & Peters, L. (1998). The psychometric properties of the Composite International Diagnostic Interview. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 33(2), 80-88.
- Arce, E., & Santisteban, C. (2006). Impulsivity: a review. *Psicotherma*, 18(2), 213-220.
- Barry, D., & Petry, N. M. (2008). Predictors of decision-making on the Iowa Gambling Task: independent effects of lifetime history of substance use disorders and performance on the Trail Making Test. *Brain and Cognition*, 66(243-252).
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55(1), 30-40.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *50*, 7 - 15.
- Bechara, A., & Damasio, H. (2002). Decision-making and addiction (part I): impaired activation of somatic states in substance dependent individuals



when pondering decisions with negative future consequences.

*Neuropsychologia*, 40, 1675 - 1689.

Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295 - 307.

Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2003). Role of the amygdala in decision-making. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 985, 356-369.

Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A. R., & Lee, G. P. (1999). Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making. *The Journal of Neuroscience*, 19(13), 5473-5481.

Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2005). The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(4), 159-162.

Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123(11), 2189 - 2202.

Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1996). Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 6(2), 215 - 225.

- Beirness, D. J. (1991). *Diagnostic assessment of problem drivers: review of factors associated with risky and problem driving*. Ottawa: Transport Canada.
- Bowman, C. H., & Turnbull, O. H. (2003). Real versus facsimile reinforcers on the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, 53(2), 207-210.
- Boyer, T. W. (2006). The development of risk-taking: a multi-perspective review. *Developmental Review*, 26, 291-345.
- Brand, M., Labudda, K., Kalbe, E., Hilker, R., Emmans, D., Fuchs, G., et al. (2004). Decision-making impairments in patients with Parkinson's disease. *Behavioural Neurology*, 15, 77 - 85.
- Brand, M., Recknor, E. C., Grabenhorst, F., & Bechara, A. (2007). Decisions under ambiguity and decisions under risk: correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(1), 86-99.
- Brault, M., Dussault, C., Bouchard, J., & Lemire, A. (2002, September 3, 2010). *The contribution of alcohol and other drugs among fatally injured drivers in Quebec: som preliminary results*. Paper presented at the Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Quebec City, Canada.

- Brinkmann, B., Beike, J., Kohler, H., Heinecke, A., & Bajanowski, T. (2002). Incidence of alcohol dependence among drunken drivers. *Drug and Alcohol Dependence*, 66(1), 7-10.
- Brown, T., Ouimet, M.-C., Nadeau, L., Gianoulakis, C., Lepage, M., Tremblay, J., et al. (2009). From the brain to bad behaviour and back again: neurocognitive and psychobiological mechanisms of driving while impaired by alcohol. *Drug and Alcohol Review*, 28(4), 406-418.
- Brown, T. G., Dongier, M., Ouimet, M. C., Tremblay, J., Chanut, F., Legault, L., et al. (2010). Brief motivational interviewing for DWI recidivists who abuse alcohol and are not participating in DWI intervention: a randomized controlled trial. *Alcoholism Clinical and Experimental Research*, 34(2), 292-301.
- Brown, T. G., Ouimet, M.-C., Nadeau, L., Lepage, M., Tremblay, J., Dongier, M., et al. (2008). DUI offenders who delay relicensing: a quantitative and qualitative investigation. *Traffic Injury Prevention*, 9, 109-118.
- Buelow, M. T., & Suhr, J. A. (2009). Construct validity of the Iowa Gambling Task. *Neuropsychology Review*, 19, 102-114.
- Chang, I., Gregory, C., & Lapham, S. C. (2002). *Review of screening instruments and procedures for evaluating DWI (driving while intoxicated/impaired) offenders*. Washington, D.C.: AAA Foundation for Traffic Safety.

- Chang, I., Lapham, S. C., C'de Baca, J., & Davis, J. W. (2001). Alcohol use inventory: screening and assessment of first-time driving-while-impaired offenders. II. Typology and predictive validity. *Alcohol Alcohol, 36*, 122-130.
- Chanut, F., Legault, L., Tremblay, J., Nadeau, L., Ouimet, M.-C., & Brown, T. G. (2007). Étude pilote de l'entretien motivationnel chez des personnes condamnées pour conduite avec facultés affaiblies. *Drogues, santé et société, 6*(2), 83-115.
- Clark, L., Cools, R., & Robbins, T. W. (2004). The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: Decision-making and reversal learning. *Brain and Cognition, 55*(1), 41-53.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (second ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Couture, S., Brown, T. G., Ouimet, M. C., Gianoulakis, C., Tremblay, J., & Carbonneau, R. (2008). Hypothalamic-pituitary-adrenal axis response to stress in male DUI recidivists. *Accident Analysis & Prevention, 40*(1), 246-253.
- Couture, S., Brown, T. G., Tremblay, J., Ng Ying Kin, N. M. K., Ouimet, M. C., & Nadeau, L. (2010). Are biomarkers of chronic alcohol misuse useful in the assessment of DWI recidivism status? *Accident Analysis & Prevention, 42*(1), 307-312.

- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York: Grosset/Putnam.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of prefrontal cortex. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 351(1346), 1413 - 1420.
- Dawson, M. E., Schell, A. M., & Filion, D. L. (2007). The electrodermal system. In J. T. Cacioppo, Tassinary & Bernstron (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 159-181). New York: Cambridge University Press.
- Donovan, D. M. (1989). Driving while intoxicated: different roads to and from the problem. *Criminal Justice and Behavior*, 16(3), 270-298.
- Donovan, D. M., Marlatt, G. A., & Salzberg, P. M. (1983). Drinking behavior, personality factors, and high-risk driving: a review and theoretical formulation. *Journal of Studies on Alcohol*, 44(3), 395-428.
- Eysenck, S., & Eysenck, H. (1977). The place of impulsiveness in a dimensional system of personality description. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 16(1), 57-68.
- Fell, J. (1995). *Repeat DWI offenders in the United States*. Washington, D.C.: US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.

- Fellows, L. K., & Farah, M. J. (2005). Different underlying impairments in decision-making following ventromedial and dorsolateral frontal lobe damage in humans. *Cerebral Cortex*, *15*(1), 58-63.
- Field, M., Wiers, R. W., Christiansen, P., Fillmore, M. T., & Verster, J. C. (2010). Acute alcohol effects on inhibitory control and implicit cognition: implications for loss of control over drinking. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *34*(8), 1346-1352.
- Fine, E. W., & Steer, R. A. (1979). Short-term spatial memory deficits in men arrested for driving while intoxicated. *American Journal of Psychiatry*, *136*(4B), 594-597.
- Franken, I. H. A., Van Strien, J. W., Nijs, I. M. T., & Muris, P. (2008). Impulsivity is associated with behavioural decision-making deficits. *Psychiatry Research*, *158*, 155-163.
- Furby, L., & Beyth-Marom, R. (1990). *Risk taking in adolescence: a decision-making perspective*. Washington, DC: Carnegie Council on Adolescent Development.
- Glass, R. J., Chan, G., & Rentz, D. (2000). Cognitive impairment screening in second offense DUI programs. *Journal of Substance Abuse Treatment*, *19*(4), 369-373.
- Greenberg, M. D., Morral, A. R., & Jain, A. K. (2005). Drink-driving and DUI recidivists' attitudes and beliefs: a longitudinal analysis. *Journal of Studies on Alcohol*, *66*(5), 640-647.

- Harwood, M. K., & Leonard, K. E. (1989). Family history of alcoholism, youthful antisocial behavior and problem drinking among DWI offenders. *Journal of Studies on Alcohol, 50*, 210-216.
- Hingson, R., & Winter, M. (2003). Epidemiology and consequences of drinking and driving. *Alcohol Research & Health, 27*, 63-78.
- Honk, J. v., & Schutter, D. J. (2006). Unmasking feigned sanity: a neurobiological model of emotion processing in primary psychopathy. *Cognitive Neuropsychiatry, 11*(3), 285-306.
- Hoyle, R. H. (2000). Personality processes and problem behavior. *Journal of Personality, 68*(6), 953-966.
- Hsu, M., Bhatt, M., Adolphs, R., Tranel, D., & Camerer, C. F. (2005). Neural systems responding to degrees of uncertainty in human decision-making. *Science, 310*, 1680-1683.
- Jonah, B. A. (1997). Sensation seeking and risky driving: a review and synthesis of the literature. *Accident Analysis & Prevention, 29*, 651-665.
- Kasar, M., Gleichgerricht, E., Keskinilic, C., Tabo, A., & Manes, F. F. (2010). Decision-making in people who relapsed to driving under the influence of alcohol. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 34*(12), 1-7.
- Kobayakawa, M., Tsuruya, N., & Kawamura, M. (2010). Sensitivity to reward and punishment in Parkinson's disease: an analysis of behavioral

patterns using a modified version of the Iowa gambling task.

*Parkinsonism and Related Disorders*, 16(7), 453-457.

LaBrie, R. A., Kidman, R. C., Albanese, M., Peller, A., & Shaffer, H. J. (2007).

Criminality and continued DUI offense: criminal typologies and recidivism among repeat offenders. *Behavioral Sciences and the Law*, 25, 603-614.

Lapham, S., Skipper, B., Hunt, W., & Chang, I. (2000). Do risk factors for re-

arrest differ for female and male drunk-driving offenders? *Alcoholism Clinical and Experimental Research*, 24, 1647-1655.

Lapham, S. C., & Skipper, B. J. (2010). Does screening classification predict

long-term outcomes of DWI offenders? *American Journal Health Behavior*, 34(6), 737-749.

Lapham, S. C., Smith, E., C'de Baca, J., Chang, I., Skipper, B., Baum, G., et al.

(2001). Prevalence of psychiatric disorders among persons convicted of driving while impaired. *Archives of General Psychiatry*, 58, 943-949.

Lev, D., Hershkovitz, E., & Yechiam, E. (2008). Decision making and

personality in traffic offenders: A study of Israeli drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 40(1), 223-230.

Levenson, M. R. (1990). Risk taking and personality. *Journal of Personality*

*and Social Psychology*, 58(6), 1073-1080.

Linnet, J., Moeller, A., Peterson, E., Gjedde, A., & Doudet, D. (2010). Inverse

association between dopaminergic neurotransmission and Iowa



- Gambling Task performance in pathological gamblers and healthy controls. *Scandinavian Journal of Psychology*, [Epub ahead of print].
- Macdonald, S., & Dooley, S. (1993). A case-control study of driving-while-impaired offenders. *Drug and Alcohol Dependence*, 33(1), 67-71.
- MacDonald, S., & Pederson, L. (1990). The characteristics of alcoholics in treatment arrested for Driving While Impaired. *British Journal of Addiction*, 85(1), 97-105.
- Mann, R. E., Leigh, G., Vingilis, E. R., & de Genova, K. (1983). A critical review on the effectiveness of drinking-driving rehabilitation programmes. *Accident Analysis & Prevention*, 15(6), 441-461.
- McMillen, D. L., Adams, M. S., Wells-Parker, E., Pang, M. G., & Anderson, B. J. (1992). Personality traits and behaviors of alcohol-impaired drivers: a comparison of first and multiple offenders. *Addictive Behaviors*, 17(5), 407-414.
- Mitchell, D. G. V., Colledge, E., Leonard, A., & Blair, R. J. R. (2002). Risky decisions and response reversal: is there evidence of orbitofrontal cortex dysfunction in psychopathic individuals? *Neuropsychologia*, 40(12), 2013-2022.
- National Highway Traffic Safety Administration & National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. (2005). *A guide to sentencing DWI offenders*. Washington, D.C.: National Highway Traffic Safety Administration, National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism.

- Nochajski, T. H., & Stasiewicz, P. R. (2006). Relapse to driving under the influence (DUI): A review. *Clinical Psychology Review, 26*(2), 179-195.
- Oas, P. (1985). The psychological assessment of impulsivity: a review. *Journal of Psychoeducational Assessment, 3*(2), 141-156.
- Ouimet, M.-C., Brown, T. G., Nadeau, L., Lepage, M., Pelletier, M., Couture, S., et al. (2007). Neurocognitive characteristics of DUI recidivists. *Accident Analysis and Prevention, 39*(4), 743-750.
- Rider, R., Kelley-Baker, T., Voas, R. B., Murphy, B., McKnight, A. J., & Levings, C. (2006). The impact of a novel educational curriculum for first-time DUI offenders on intermediate outcomes relevant to DUI recidivism. *Accident Analysis & Prevention, 38*(3), 482-489.
- Rider, R., Voas, R. B., Kelley-Baker, T., Grosz, M., & Murphy, B. (2007). Preventing alcohol-related convictions: the effect of a novel curriculum for first-time offenders on DUI recidivism. *Traffic Injury Prevention, 8*(2), 147 - 152.
- Rothbart, M., & Bates, J. (1998). Temperament. In N. Eisenberg (Ed.), *Handbook of child psychology: social, emotional and personality development*. New York: Wiley.
- Rothengatter, T. (2002). Driver's illusions- no more risk. *Transportation research, Part F 5*, 249-258.

- Schwarz, N. (2000). Emotions, cognition and decision making. *Cognition and Emotion, 14*, 433-440.
- Scodel, A., Ratoosh, P., & Minas, J. S. (1959). Some personality correlates of decision making under conditions of risk. *Behavioral Science, 4*(1), 19-28.
- Sevy, S., Hassoun, Y., Bechara, A., Yechiam, E., Napolitano, B., Burdick, K., et al. (2005). Emotion-based decision-making in healthy subjects: short-term effects of reducing dopamine levels. *Psychopharmacology, 188*, 228-235.
- Slovic, P. (1964). Assessment of risk taking behavior. *Psychological Bulletin, 61*(3), 220-233.
- Snortum, J. R. (1988). Deterrence of alcohol-impaired driving: an effect in search of a cause. In J. R. e. a. Snortum (Ed.), *Social control of the drinking driver. Studies in crime and justice* (pp. 189-226). Chicago: The University of Chicago Press.
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration Office of Applied Studies. (2008). *The National Survey on Drug Use and Health; State estimates of persons aged 18 or older driving under the influence of alcohol or illicit drugs*.
- Treno, A. J., & Lee, J. P. (2002). Approaching alcohol problems through local environmental interventions. *Alcohol Research & Health, 26*(1), 35-40.

- Ulleberg, P. (2001). Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preferences, accident involvement, and response to a traffic safety campaign. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 4(4), 279-297.
- Vingilis, E., Stoduto, G., Macartney-Filgate, M. S., Liban, C., & McLellan, B. A. (1994). Psychosocial characteristics of alcohol-involved and nonalcohol-involved seriously injured drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 26(2), 195-206.
- Wells-Parker, E., Cosby, P. J., & Landrum, J. W. (1986). A typology for drinking driving offenders: methods for classification and policy implications. *Accident Analysis & Prevention*, 18(6), 443-453.
- Wiatrowski, M. D., Griswold, D. B., & Roberts, M. K. (1981). Social control theory and delinquency. *American Sociological Review*, 46(5), 525-541.
- Wieczorek, W. F., Miller, B. A., & Nochajski, T. H. (1992). The limited utility of BAC for identifying alcohol-related problems among DWI offenders. *Journal of Studies on Alcohol*, 53(5), 415-419.
- Yechiam, E., Kanz, J. E., Bechara, A., Stout, J. C., Busemeyer, J. R., Altmaier, E. M., et al. (2008). Neurocognitive deficits related to poor decision making in people behind bars. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15, 44-51.
- Zuckerman, M., & Kuhlman, D. M. (2000). Personality and risk-taking: common bisocial factors. *Journal of Personality*, 68(6), 999-1029.

## Annexe I: Sequence of Wins and Losses per Deck at the Iowa Gambling Task

	Deck	Win	Loss	colour		Deck	Win	Loss	colour		Deck	Win	Loss	colour		Deck	Win	Loss	colour
1	A	100		1		B	100		1		C	50		1		D	50		0
2	A	100		0		B	100		0		C	50		0		D	50		1
3	A	100	150	1		B	100		1		C	50	50	0		D	50		1
4	A	100		0		B	100		0		C	50		1		D	50		1
5	A	100	300	0		B	100		1		C	50	50	1		D	50		0
6	A	100		1		B	100		0		C	50		0		D	50		0
7	A	100	200	0		B	100		0		C	50	50	1		D	50		0
8	A	100		1		B	100		1		C	50		0		D	50		0
9	A	100	250	0		B	100	1250	1		C	50	50	0		D	50		1
10	A	100	350	1		B	100		0		C	50	50	1		D	50	250	1
11	A	100		1		B	100		1		C	50		1		D	50		0
12	A	100	350	1		B	100		0		C	50	25	1		D	50		0
13	A	100		0		B	100		0		C	50	75	1		D	50		1
14	A	100	250	1		B	100	1250	1		C	50		0		D	50		0
15	A	100	200	0		B	100		1		C	50		0		D	50		1
16	A	100		0		B	100		1		C	50		0		D	50		1
17	A	100	300	1		B	100		0		C	50	25	0		D	50		0
18	A	100	150	0		B	100		1		C	50	75	0		D	50		0
19	A	100		1		B	100		0		C	50		1		D	50		1
20	A	100		0		B	100		1		C	50	50	1		D	50	250	0
21	A	100		0		B	100	1250	1		C	50		0		D	50		1
22	A	100	300	1		B	100		1		C	50		0		D	50		1
23	A	100		1		B	100		0		C	50		1		D	50		1
24	A	100	350	0		B	100		0		C	50	50	1		D	50		0
25	A	100		0		B	100		1		C	50	25	1		D	50		1
26	A	100	200	1		B	100		1		C	50	50	0		D	50		0
27	A	100	250	0		B	100		0		C	50		0		D	50		0
28	A	100	150	1		B	100		1		C	50		1		D	50		0
29	A	100		0		B	100		0		C	50	75	0		D	50	250	1
30	A	100		0		B	100		1		C	50	50	0		D	50		0
31	A	100	350	1		B	100		0		C	50		1		D	50		1
32	A	100	200	0		B	100	1250	0		C	50		0		D	50		1
33	A	100	250	1		B	100		1		C	50		1		D	50		0
34	A	100		0		B	100		0		C	50	25	1		D	50		0
35	A	100		1		B	100		1		C	50	25	1		D	50	250	0
36	A	100		0		B	100		0		C	50		1		D	50		1
37	A	100	150	1		B	100		0		C	50	75	0		D	50		0
38	A	100	300	1		B	100		0		C	50		0		D	50		1
39	A	100		0		B	100		1		C	50	50	0		D	50		1
40	A	100		1		B	100		0		C	50	75	1		D	50		1

ID number: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

## Clinical Institute Withdrawal Assessment Scale for Alcohol, Revised

<i><b>Symptom</b></i>	<i><b>Score</b></i>
<p><b>Nausea and vomiting</b>            "Do you feel sick to your stomach? Have you vomited?" Observation.            « <b>Sentez-vous que vous avez l'estomac dérangé? Avez-vous vomi?</b> »            0 = no nausea and no vomiting; 1 = mild nausea with no vomiting;            4 = intermittent nausea with dry heaves; 7 = constant nausea, frequent dry heaves, and vomiting</p>	<p>_____</p>
<p><b>Tremor</b>            Arms extended and fingers spread apart. Observation.            0 = no tremor; 1 = no visible tremor, but can be felt fingertip to fingertip;            4 = moderate tremor with patient's arms extended; 7 = severe tremor, even with arms not extended</p>	<p>_____</p>
<p><b>Paroxysmal sweats</b>            Observation.            0 = no visible sweating; 1 = barely perceptible sweating, palms moist;            4 = beads of sweat obvious on forehead; 7 = drenching sweats</p>	<p>_____</p>
<p><b>Anxiety</b>            "Do you feel nervous?" Observation.            "Vous sentez-vous nerveux?"            0 = no anxiety, at ease; 1 = mildly anxious;            4 = moderately anxious or guarded, so anxiety is inferred; 7 = acute panic states as seen in severe delirium or acute schizophrenic reactions</p>	<p>_____</p>
<p><b>Agitation</b>            Observation.            0 = normal activity; 1 = somewhat more than normal activity;            4 = moderately fidgety and restless; 7 = paces back and forth during most of the interview, or constantly thrashes about</p>	<p>_____</p>
<p><b>Tactile disturbances</b>            "Have you any itching, pins-and-needles sensations, any numbness or do you feel bugs crawling on or under your skin?" Observation.            « <b>Avez-vous des démangeaisons, des picotements, des engourdissements ou sentez-vous des insectes ramper sur ou sous votre peau?</b> »            0 = none; 1 = very mild itching, pins and needles, burning or numbness;            2 = mild itching, pins and needles, burning or numbness; 3 = moderate itching, pins and needles, burning or numbness; 4 = moderately severe hallucinations;            5 = severe hallucinations; 6 = extremely severe hallucinations; 7 = continuous hallucinations</p>	<p>_____</p>

**Auditory disturbances**

**"Are you more aware of sounds around you? Are they harsh? Do they frighten you? Are you hearing anything that is disturbing to you? Are you hearing things that you know are not there?"** Observation. \_\_\_\_\_

**« Êtes-vous plus conscient des sons autour de vous? Est-ce qu'ils sont stridents? Est-ce qu'ils vous font peur? Est-ce que vous entendez des choses qui vous perturbent? Est-ce que vous entendez des bruits tout en sachant qu'il n'y en a pas? ».**

0 = not present; 1 = very mild harshness or ability to frighten; 2 = mild harshness or ability to frighten;  
3 = moderate harshness or ability to frighten; 4 = moderately severe hallucinations; 5 = severe hallucinations;  
6 = extremely severe hallucinations; 7 = continuous hallucinations

**Visual disturbances**

**"Does the light appear to be too bright? Is its color different? Does it hurt your eyes? Are you seeing anything that is disturbing to you? Are you seeing things that you know are not there?"** Observation. \_\_\_\_\_

**« Est-ce que la lumière vous semble trop brillante? Est-ce que sa couleur est différente? Est-ce qu'elle vous fait mal aux yeux? Est-ce que vous voyez des choses qui vous perturbent? Est-ce que vous voyez des choses tout en sachant qu'elles ne sont pas là? »**

0 = not present; 1 = very mild sensitivity; 2 = mild sensitivity; 3 = moderate sensitivity;  
4 = moderately severe hallucinations; 5 = severe hallucinations; 6 = extremely severe hallucinations;  
7 = continuous hallucinations

**Headache, fullness in head**

**"Does your head feel different? Does it feel like there's a band around your head?"** \_\_\_\_\_

(Do not rate for dizziness or lightheadedness. Otherwise, rate severity.)

**« Est-ce que vous sentez des changements au niveau de votre tête? Avez-vous la sensation d'avoir un bandeau autour de votre tête? »**

0 = not present; 1 = very mild; 2 = mild; 3 = moderate; 4 = moderately severe;  
5 = severe; 6 = very severe; 7 = extremely severe

**Orientation and clouding of sensorium**

**"What day is this? Where are you? Who am I?"**

**« Quel jour sommes-nous? Où êtes-vous? Qui suis-je? ».**

0 = oriented and can do serial additions; 1 = cannot do serial additions or is uncertain about date;  
2 = disoriented for date by no more than 2 calendar days; 3 = disoriented for date by more than 2 calendar days; 4 = disoriented for place and/or person

**Total score:** \_\_\_\_\_

**(Sum of all item scores—maximum score = 67)**

\_\_\_\_\_  
**Signature**

CIDI 2.1 - Page 1

NOM DE L'INTERVIEWER: \_\_\_\_\_ CODE INT: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

CODE D'IDENTIFICATION: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ LANGUE DE L'INTERVIEW: \_\_\_\_\_

DÉBUT DE L'ENTRETIEN: HEURE \_\_\_/\_\_\_ MIN \_\_\_/\_\_\_ DATE: JOUR \_\_\_/\_\_\_ MOIS \_\_\_/\_\_\_ ANNÉE \_\_\_/\_\_\_

## SECTION A

DEMOG	A1	NOTER LE SEXE.	MASCULIN ..... 1 FÉMININ ..... 2
DEMOG	A2	Quel âge avez-vous?	ÂGE ___/___
DEMOG	A3	Quelle est votre date de naissance?	JOUR ___/___ MOIS ___/___ ANNÉE ___/___
DEMOG	A4	Êtes-vous actuellement marié(e) ou êtes-vous veuf(ve), séparé(e), divorcé(e) ou n'avez-vous jamais été marié(e)?	MARIÉ(E) ..... ( A )... 1 VEUF(VE) ..... ( B )... 2 SÉPARÉ(E) ..... ( B )... 3 DIVORCÉ(E) ..... ( B )... 4 JAMAIS MARIÉ(E) ..( B )... 5
	A.	SI ACTUELLEMENT MARIÉ (A4 = 1), DEMANDER: Vivez-vous actuellement avec votre (mari/femme)?	NON ..... 1 OUI ..... ( A5)..... 5
	B.	Vivez-vous actuellement maritalement avec quelqu'un?	NON ..... 1 OUI ..... 5
DEMOG	A5	Combien d'enfants avez-vous?	# ENFANTS ___/___
DEMOG	A6	Durant les 12 derniers mois, combien de mois avez-vous travaillé? PRENDRE EN COMPTE EMPLOI LIBÉRAL OU SALARIÉ. SI PAS DU TOUT, COTER 00 ET PASSER À A8. SI MOINS D'UN MOIS, COTER 01.	# MOIS ___/___
DEMOG	A7	Travaillez-vous actuellement?	NON ..... ( A8)..... 1 OUI ..... 5
	A.	Travaillez-vous à temps plein ou à temps partiel?	TEMPS PLEIN ..... 1 TEMPS PARTIEL ..... 2





# SECTION J

J1 DONNER LA CARTE J1 AU SUJET. Je vais vous poser maintenant des questions concernant votre consommation de boissons alcoolisées comme par exemple ... (BOISSONS LOCALES COURANTES - BIÈRE, VIN OU ALCOOL). Dans toute votre vie, pensez-vous avoir bu, en tout, douze verres de boissons alcoolisées, quelles qu'elles soient? Veuillez faire le compte à partir de cette carte.

NON ..... 1  
OUI ..... ( J2) ..... 5

A. Même si vous prenez en compte les boissons accompagnant les repas, ou celles prises à l'occasion de certaines festivités ou pendant les vacances?

MOINS DE 12 VERRES  
( K1) ..... 1  
12 VERRES OU PLUS ..... 5

J2 Au cours des douze derniers mois, avez-vous bu, en tout, au moins douze verres de boissons alcoolisées, quelles qu'elles soient?

NON ..... 1  
OUI ..... ( J3) ..... 5

A. Au cours de votre vie, y a-t-il eu une période d'un an où vous avez bu, en tout, au moins douze verres de boissons alcoolisées, quelles qu'elles soient?

NON ..... ( K1) ..... 1  
OUI ..... ( J5A) ..... 5

J3 Au cours des douze derniers mois, avez-vous bu au moins un verre ... (COTER AU PREMIER OUI.)

presque tous les jours? ..... 1  
3 ou 4 jours par semaine? ..... 2  
1 ou 2 jours par semaine? ..... 3  
1 à 3 fois par mois? ..... 4  
moins d'une fois par mois? ..... 5

J4 Combien de verres avez-vous pris en moyenne par jour, les jours où vous avez bu pendant les douze derniers mois? NOTER D'ABORD LA RÉPONSE DONNÉE PAR LE SUJET, PUIS COTER LE NOMBRE DE VERRES COMME INDIQUÉ SUR LA CARTE J1:

# MOYEN DE VERRES  
PAR 24 HEURES \_\_\_ / \_\_\_

J5 Dans votre vie entière, y a-t-il eu une année durant laquelle vous avez bu plus que pendant ces douze derniers mois?

NON ..... ( C) ..... 1  
OUI ..... 5

A. En pensant à la période durant laquelle vous buviez le plus, combien de fois buviez-vous? Était-ce ... (COTER AU PREMIER OUI.)

presque tous les jours? ..... 1  
3 ou 4 jours par semaine? ..... 2  
1 ou 2 jours par semaine? ..... 3  
1 à 3 fois par mois? ..... 4  
moins d'une fois par mois? ..... 5

B. Durant l'année où vous buviez le plus, combien de verres avez-vous pris en moyenne par jour? NOTER D'ABORD LA RÉPONSE DONNÉE PAR LE SUJET, PUIS COTER LE NOMBRE DE VERRES COMME INDIQUÉ SUR LA CARTE J1.

# MOYEN DE VERRES  
PAR 24 HEURES \_\_\_ / \_\_\_

C. Quand pour la première fois avez-vous bu ... (CITER LE NOMBRE MOYEN DE VERRS ET LA FRÉQUENCE NOTÉS EN A ET B OU, À DÉFAUT, EN J3 ET J4)?

PF: 1 2 3 4 5 6  
ÂGE PF:            /

D. Quand pour la dernière fois avez-vous bu ... (CITER LE NOMBRE MOYEN DE VERRS ET LA FRÉQUENCE NOTÉS EN A ET B OU, À DÉFAUT, EN J3 ET J4)?

DF: 1 2 3 4 5 6  
ÂGE DF:           /

---

AA4A1	J6	Au cours de votre vie, vous est-il déjà arrivé d'avoir <u>été gêné(e) dans vos activités</u> au travail, à l'école ou à la maison, <u>parce que vous aviez bu ou parce que vous aviez la gueule de bois?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5
	J7	Au cours de votre vie, vous est-il déjà arrivé d'avoir souvent été <u>mêlé(e) à des bagarres quand vous buviez?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5
	A.	Avez-vous souvent <u>eu des problèmes avec un membre de votre famille ou un ami quand vous buviez?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5
	SI J7 ET J7A SONT COTÉES 1, PASSER À J8.		
AA4A4	B.	Avez-vous <u>continué à boire après avoir réalisé que cela vous causait des problèmes dans les relations avec d'autres personnes?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5
AA4A3	J8	Avez-vous déjà <u>été arrêté(e) parce que vous aviez perturbé l'ordre public ou conduit une voiture pendant vous étiez sous l'influence de l'alcool?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5
AA4A2	J9	Avez-vous souvent <u>été sous l'influence de l'alcool dans des situations où vous auriez pu vous blesser</u> , par exemple lorsque vous rouliez à bicyclette, lorsque vous étiez au volant d'une voiture, lorsque vous utilisiez une machine, etc.?	NON ..... 1 OUI ..... 5
	SI AUCUNE RÉPONSE N'EST COTÉE 5 EN J6-J9, PASSER À J11.		
AA4ON AA4RE	J10	PF/DF: Quand pour la (première/dernière) fois avez-vous ... (LIRE LES SYMPTÔMES COTÉS 5 EN J6-J9)	PF: 1 2 3 4 5 6 ÂGE PF:        /  DF: 1 2 3 4 5 6 ÂGE DF:        /
=====			
AD41A AD10A4	J11	Avez-vous déjà <u>constaté que vous deviez boire beaucoup plus que d'habitude pour obtenir le même effet?</u>	NON ..... 1 OUI ..... ( J12)..... 5*
AD41B AD10A4	A.	Avez-vous déjà <u>constaté que la même quantité d'alcool vous faisait moins d'effet qu'auparavant?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5*
AD10A1	J12	Avez-vous déjà <u>eu une envie ou un besoin d'alcool si forts, que vous étiez incapable d'y résister?</u>	NON ..... 1 OUI ..... ( J13)..... 5*
AD10A1	A.	Avez-vous déjà <u>éprouvé une telle envie d'alcool que vous étiez incapable de penser à autre chose?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5*
AD43 AD10A2	J13	Avez-vous déjà eu une période dans votre vie durant laquelle vous avez souvent <u>bu plus que vous n'en aviez l'intention?</u>	NON ..... 1 OUI ..... ( J14)..... 5*
AD43 AD10A2	A.	Avez-vous déjà eu une période où vous avez souvent <u>continué à boire beaucoup plus longtemps que vous n'en aviez l'intention?</u>	NON ..... 1 OUI ..... 5*

---

AD44	J14	Avez-vous souvent <u>voulu arrêter de boire ou voulu boire moins</u> ?	NON .....	1
AD10A2			OUI .....	5*
AD44	A.	Avez-vous déjà plus d'une fois <u>essayé de boire moins</u>	NON .....	1
AD10A2		ou d'arrêter de boire, <u>mais sans y arriver</u> ?	OUI .....	5*

---

AD45 AD10A5	J15	Avez-vous déjà eu une période dans votre vie durant laquelle vous avez <u>passé beaucoup de temps à boire ou à vous remettre des effets de l'alcool</u> ?	NON .....	1	OUI .....	5*
AD46 AD10A5	J16	Avez-vous déjà <u>abandonné ou nettement réduit des activités importantes</u> à cause de l'alcool, comme par exemple faire du sport, aller au travail ou à l'école, ou garder le contact avec les amis ou la famille?	NON .....	1	OUI .....	5*
AD42A AD10A3	J17	Durant les premiers jours après avoir arrêté ou réduit votre consommation d'alcool, avez-vous déjà eu l'un ou plusieurs des problèmes suivants? DONNER LA CARTE J2 AU SUJET.  SI LE SUJET N'A JAMAIS ARRÊTÉ OU PLUTÔT RÉDUIT, COTER 6 EN J17.1 ET PASSER À B.  SINON, LIRE LES ITEMS 1-11 ET COTER CHAQUE ITEM SÉPARÉMENT.				
			NON	OUI	JAMAIS ARRÊTÉ	
AW10B1/AW4B2	1.	Par exemple durant ces premiers jours, aviez-vous des tremblements des mains?	1	5	6	
AW10B7/AW4B3	2.	aviez-vous plus de problèmes à dormir que d'habitude?	1	5		
AW4B7	3.	vous sentiez-vous plus nerveux(se) que d'habitude?	1	5		
AW10B5/AW4B6	4.	vous sentiez-vous plus agité(e) que d'habitude?	1	5		
AW10B2/AW4B1	5.	transpiriez-vous?	1	5		
AW10B4/AW4B1	6.	sentiez-vous votre coeur battre rapidement?	1	5		
AW10B3/AW4B4	7.	aviez-vous des nausées ou des vomissements?	1	5		
AW10B6	8.	aviez-vous des maux de tête?	1	5		
AW10B8	9.	vous sentiez-vous faible?	1	5		
AW10B9/AW4B5	10.	avez-vous vu, entendu ou senti des choses que les autres ne pouvaient pas voir, entendre ou sentir?	1	5		
AW10B10/AW4B8	11.	avez-vous eu une convulsion (crise d'épilepsie)?	1	5		
	A.	DEUX OU PLUS DE RÉPONSES ONT-ELLES ÉTÉ COTÉES 5 EN 1-11?	NON .....	1	OUI .....	5*
				( J18)		
		SX = <u>eu des problèmes après avoir arrêté ou diminué</u>				
AD10A3 AD42B	B.	Avez-vous déjà <u>pris un verre pour éviter d'avoir ces problèmes</u> ou pour les faire disparaître?	NON .....	1	OUI .....	5*

AHM10AB	J18	DONNER LA CARTE J3 AU SUJET. Durant votre vie, avez-vous déjà eu des problèmes de santé à cause de l'alcool, tels que ...	NON	OUI
		1. une maladie hépatique (du foie) ou une hépatite (jaunisse)?	1	5
		2. une maladie de l'estomac ou des vomissements de sang?	1	5
		3. des fourmillements ou une perte de sensation dans vos pieds?	1	5
		4. des problèmes de mémoire même quand vous ne buviez pas?	1	5
		5. une pancréatite?	1	5
		6. une autre maladie? Laquelle? _____	1	5
		S'IL Y A UNE RÉPONSE COTÉE 5 EN 1-6, POSER A. SINON PASSER À J19.		
AD47	A.	Avez-vous <u>continué à boire après</u> avoir réalisé que cela vous	NON .....	1
AD10A6		causait <u>des problèmes de santé</u> ?	OUI .....	5*
AD47	J19	Avez-vous déjà <u>continué à boire tout en sachant que vous aviez une</u>	NON .....	1
AD10A6		(autre) <u>maladie physique sévère</u> qui pouvait être aggravée par l'alcool?	OUI .....	5*
AHM10AB	J20	DONNER LA CARTE J4 AU SUJET. Avez-vous déjà eu des problèmes psychiques ou psychologiques à cause de l'alcool, tels que:	NON	OUI
		1. ne plus vous intéresser à vos activités habituelles?	1	5
		2. vous sentir déprimé(e)?	1	5
		3. avoir des soupçons envers les autres ou vous méfier d'eux?	1	5
		4. avoir des pensées étranges?	1	5
		S'IL Y A UNE RÉPONSE COTÉE 5 EN 1-4, POSER A. SINON PASSER À B.		
AD47	A.	Avez-vous <u>continué à boire après</u> avoir réalisé que cela vous	NON .....	1
AD10A6		causait <u>des problèmes psychiques ou psychologiques</u> ?	OUI .....	5*
	B.	TROIS OU PLUS DE SYMPTÔMES ONT-ILS ÉTÉ	NON ..... ( J23).....	1
		COTÉS 5* EN J11-J20?	OUI .....	5
	J21	Vous avez dit que vous avez (LIRE LES SYMPTÔMES COTÉS 5* EN J11-J20). Avez-vous déjà eu trois ou plus de ces problèmes durant la même année?	NON ..... ( J23).....	1
			OUI .....	5
	J22	PF/DF: Quand pour la (première/dernière) fois avez-vous eu trois ou plus de ces problèmes, parce que vous buviez durant la même année?	PF: 1 2 3 4 5 6	
			ÂGE PF. _____ / _____	
			DF: 1 2 3 4 5 6	

ÂGE DF: \_\_\_/\_\_\_

---

J23 SI AUCUNE RÉPONSE N'EST COTÉE 5\* EN J11-J20, PASSER À K1.

PF/DF: Quand pour la (première/dernière) fois avez-vous eu  
l'un ou l'autre de ces problèmes?

PF: 1 2 3 4 5 6

ÂGE PF: \_\_\_/\_\_\_

DF: 1 2 3 4 5 6

ÂGE DF: \_\_\_/\_\_\_

---



