

Rapport scientifique intégral

1. Chercheur principal :

Marie Claude Ouimet, Université de Sherbrooke (Campus de Longueuil)

2. Cochercheurs et chercheurs collaborateurs :

Thomas G. Brown, Centre de recherche de l'Hôpital Douglas

Robyn D. Robertson, *Traffic Injury Research Foundation*

Bruce G. Simons-Morton, *National Institutes of Health*

3. Partenaires du milieu :

Traffic Injury Research Foundation

4. Établissement gestionnaire de la subvention :

Université de Sherbrooke

5. Titre du projet :

Efficacité d'appareils de rétroaction de l'alcoolémie dans la réduction de la conduite avec facultés affaiblies chez les jeunes conducteurs

6. Numéro du projet de recherche :

2012-OU-144917

7. Titre de l'action concertée :

Programme de recherche en sécurité routière

8. Partenaires de l'action concertée :

Fonds de recherche du Québec – Société et culture

Société de l'assurance automobile du Québec

Fonds de recherche du Québec – Santé

Table des Matières

<u>PARTIE A – CONTEXTE DE LA RECHERCHE</u>	<u>1</u>
1. PROBLÉMATIQUE	1
2. OBJECTIFS POURSUIVIS ET HYPOTHÈSES	4
<u>PARTIE B – PISTES DE SOLUTION EN LIEN AVEC LES RÉSULTATS</u>	<u>5</u>
1. AUDITOIRE POTENTIEL	5
2. IMPORTANCE DES RÉSULTATS	6
3. RETOMBÉES DU PROJET DE RECHERCHE	6
4. LIMITES À LA GÉNÉRALISATION DES RÉSULTATS	7
5-6. MESSAGES CLÉS ET PISTES DE SOLUTION	7
<u>PARTIE C – MÉTHODOLOGIE</u>	<u>9</u>
<u>PARTIE D – RÉSULTATS</u>	<u>10</u>
1. CARACTÉRISTIQUES DES PARTICIPANTS ET DE LA RÉPARTITION ALÉATOIRE	10
2. RÉSULTATS PORTANT SUR LES HYPOTHÈSES DE RECHERCHE	13
3. AUTRES RÉSULTATS	14
4. DISCUSSION	15
<u>PARTIE E – PISTES DE RECHERCHE</u>	<u>17</u>
<u>PARTIE F - RÉFÉRENCES</u>	<u>18</u>
<u>PARTIE G - ANNEXE</u>	<u>20</u>

PARTIE A – CONTEXTE DE LA RECHERCHE

1. Problématique

Les collisions routières sont l'une des causes principales de blessures graves et de décès chez les jeunes adultes partout dans le monde (Organisation mondiale de la santé, 2009; Sleet et al., 2004). De 2000 à 2011, les conducteurs d'automobiles ou de camions légers au Québec âgés de moins de 25 ans ont été impliqués dans 24,9 % des collisions avec blessures mortelles, graves ou légères, alors que les titulaires de permis de ce groupe ne représentaient que 11,1 % de l'ensemble des titulaires (Ouimet, et al, 2015).

Plusieurs facteurs sont liés au sur-risque de collision des jeunes conducteurs, dont le jeune âge lors de l'obtention du permis de conduire, le genre (c.-à-d., masculin) et la manifestation de comportements à risque comme la conduite avec facultés affaiblies (CFA) (Ferguson et al., 1996; Williams, 2003).

Parmi les interventions visant à réduire la CFA, on retrouve les lois et règlements, le renforcement policier ainsi que la promotion de comportements sécuritaires par l'intermédiaire de la publicité, des services de raccompagnement et des interventions impliquant les parents et les pairs (p. ex., conducteurs désignés). Dans les synthèses de la documentation, les interventions que l'on retrouve le plus souvent associées à une réduction de la CFA sont la réduction de l'alcoolémie légale inférieure à 0,08 % (p. ex., Tippets et al., 2005), la tolérance zéro pour les jeunes conducteurs (p. ex., Fell et al., 2009; Wagenaar et al., 2001) et le renforcement policier sous forme de barrages routiers (p. ex., Erke et al., 2009). Par ailleurs, l'absence d'une réduction importante du pourcentage de collisions liées à la CFA au cours des dernières années dans les pays occidentaux suggère la possibilité que certaines mesures aient atteint leur niveau maximal d'efficacité pour prévenir la CFA (McCartt et al., 2010).

Considérant ces faits et la taille du réseau routier au Québec, c'est-à-dire 185 000 km (ministère des Transports du Québec [MTQ], 2010) pour plus de cinq millions de titulaires de permis de conduire en 2013 (Société de l'assurance automobile du Québec, 2014), il apparaît que les mesures de prévention intégrant le véhicule pourraient jouer un rôle important dans la réduction de la CFA dans le futur.

Le développement de nouvelles technologies permet en effet d'explorer de nouvelles stratégies pour réduire les collisions routières. Plusieurs appareils visant la réduction de la CFA et d'autres comportements routiers à risque ont ainsi été testés, notamment les antidémarreurs,¹ les limiteurs de vitesse (qui peuvent s'adapter aux limites de vitesse prescrite) et les signaux de rappel du port obligatoire de la ceinture de sécurité. L'idée qui sous-tend le développement de ces technologies est que les interventions actuelles ne permettent pas de réduire les comportements à risque en tout temps et que les conducteurs, et plus particulièrement certains sous-groupes, peinent à suivre les lois et les règlements malgré les conséquences associées à la manifestation de ces comportements. Ces appareils permettent donc aux conducteurs de réguler leurs comportements avant et pendant la conduite du véhicule (Varhelyi et al., 2001, 2002). Il existe plusieurs types d'appareils dont l'appareil de type indicatif ou de rétroaction qui informe l'usager de son comportement. Ainsi, dans leur version la plus simple, les appareils de rétroaction peuvent signaler aux conducteurs leur alcoolémie et ces derniers peuvent ensuite décider de ne pas conduire si elle est trop élevée. Il y a aussi l'appareil indicatif-contrôle des comportements (qui empêche le conducteur de manifester le comportement, mais qui prévoit un dispositif permettant de désactiver le mécanisme de l'appareil) et l'appareil de type contrôle des comportements (qui empêche le conducteur de manifester le comportement). Les appareils de type contrôle des comportements devraient, en principe, éliminer les comportements routiers à risque. Jusqu'à maintenant, ce sont surtout les antidémarreurs qui sont utilisés pour réduire la CFA chez les conducteurs condamnés pour ce comportement. Une baisse de la CFA a d'ailleurs été observée chez ceux qui les utilisent (Willis et al., 2009).

L'approbation de la population est nécessaire pour une implantation efficace de nouvelles mesures visant la réduction des comportements à risque. L'historique des tentatives d'implantation d'un appareil de type contrôle des comportements pour le port de la ceinture de sécurité, qui empêche le

¹ L'antidémarreur éthylométrique (ou dispositif détecteur d'alcool) est un dispositif de verrouillage du système de démarrage du véhicule qui est activé si l'éthylomètre dans lequel le conducteur a soufflé détecte la présence d'alcool. Ces appareils sont généralement proposés ou obligatoires selon le cas pour les conducteurs condamnés pour CFA.

véhicule de démarrer si la ceinture de sécurité n'est pas enclenchée, illustre bien cette nécessité. Son utilisation aurait pu et pourrait encore sauver de nombreuses vies, mais elle n'a pas été acceptée par la population. Son implantation obligatoire a donc été annulée dans les années 70 (Kidd et al., 2013).

Les appareils de type contrôle des comportements et ceux de type rétroaction sur les comportements sont perçus différemment par la population. L'utilisation des appareils de type contrôle reçoit un accueil moins favorable si imposée à la population générale (37 % à 64 %) que si imposée aux récidivistes (67 % à 84 %) (*American Automobile Association Foundation for Traffic Safety* [AAA-FTS], 2008; McCartt et al., 2010; *EKOS Research Associates*, 2007). Dans l'étude de McCartt et al. (2010), 56 % des répondants étaient favorables à l'intégration de ces appareils dans les véhicules, mais seulement 42 % ont indiqué leur désir d'en avoir un dans leur prochain véhicule. Les raisons invoquées par les répondants en défaveur de l'intégration d'un antidémarreur dans les véhicules destinés à la population générale incluent les contraintes d'utilisation (nécessité de souffler dans un tube avant et après le démarrage), les coûts, les effets indésirables possibles (p. ex., la manifestation d'autres comportements routiers à risque) et le doute quant à l'existence d'un besoin d'intervention complexe qui s'étend à l'ensemble de la population (p. ex., AAA-FTS, 2008; Mitsopoulos et al., 2002). Les appareils de rétroaction sur les comportements (CFA, vitesse, non-port de la ceinture de sécurité) qui n'empêchent pas l'utilisation du véhicule reçoivent un accueil plus favorable que les appareils obligatoires de contrôle des comportements (Varhelyi et al., 2001; 2002; Young et al. 2003).

Les appareils de détection de type rétroaction et de type indicatif-contrôle sont déjà inclus dans certaines marques de véhicule (p. ex., Volvo; voir document de l'*American Beverage Institute*). De plus, plusieurs entreprises travaillent actuellement au développement d'appareils de type contrôle destinés à la population générale. Des chercheurs ont évalué que ces appareils auraient la capacité de sauver près de 9 000 vies par année aux États-Unis (Lund, 2007) ou de réduire de 85 % les collisions entraînant des blessures mortelles, graves ou légères impliquant un conducteur sous l'influence de l'alcool (Carter et al., 2015). Contrairement aux antidémarreurs éthylométriques qui nécessitent de souffler dans un tube

pour que l'alcoolémie soit détectée, les nouveaux appareils pourraient permettre la détection de l'alcoolémie par spectrométrie tissulaire ou à distance (Ferguson, 2009). Le développement actuel des appareils porte principalement sur leur capacité de détection. Aucune étude n'a été menée sur les paramètres de base nécessaires à leur utilisation ni sur leur efficacité auprès de la population générale (non-récidiviste), plus particulièrement chez les jeunes conducteurs.

Malgré l'efficacité de certaines mesures de prévention, les jeunes sont sur-impliqués dans les collisions routières en général ainsi que dans les collisions et les sanctions liées à la CFA. L'absence de réduction importante du pourcentage de collisions liées à la CFA au cours des dernières années dans les pays occidentaux suggère la possibilité que certaines mesures aient atteint leur niveau maximal d'efficacité (McCartt et al., 2010). Il apparaît que les mesures de prévention intégrant le véhicule pourraient jouer un rôle important dans la réduction de la CFA dans le futur. Considérant l'arrivée imminente sur le marché des appareils de détection de la consommation d'alcool dans les véhicules ainsi que la possible difficulté d'installer des appareils de type contrôle des comportements dans tous les véhicules (prévention primaire), il est possible que certaines juridictions choisissent ou suggèrent les appareils uniquement de rétroaction. Toutefois, l'efficacité d'une telle mesure n'est pas démontrée.

2. Objectifs poursuivis et hypothèses

Le but de cette étude était d'évaluer l'efficacité d'un appareil de rétroaction sur l'alcoolémie dans la prévention de la CFA chez de jeunes conducteurs. De plus, l'étude visait à examiner certaines caractéristiques des jeunes associées à la décision de conduire après avoir consommé de l'alcool. Les hypothèses suggéraient que les participants conduiraient plus souvent après avoir consommé de l'alcool i) s'ils ne recevaient pas de rétroaction sur leur alcoolémie (absence de rétroaction > rétroaction); ii) s'ils consommaient une quantité d'alcool plus faible (0,45 g/kg [\sim 0,05 % ou 50 mg d'alcool par 100 ml de sang]) > 0,65 g/kg [\sim 0,08 %]); iii) s'ils étaient de genre masculin (masculin > féminin) et iv) s'ils présentaient certaines caractéristiques personnelles (p. ex., se sentir en état de conduire > se sentir moins en état de conduire).

PARTIE B – PISTES DE SOLUTION EN LIEN AVEC LES RÉSULTATS

1. Auditoire potentiel

Le but de cette étude était d'évaluer l'efficacité d'un appareil de rétroaction sur l'alcoolémie installé dans le véhicule, dans la prévention de la CFA chez les jeunes conducteurs. Plusieurs facteurs associés à la CFA étaient aussi examinés : le genre des conducteurs, la quantité d'alcool consommée et certaines caractéristiques personnelles. Le projet s'inscrivait dans les axes 1 et 6 de l'appel de propositions 2010 de l'Action concertée « Programme thématique » du Programme de recherche en sécurité routière FQRSC-SAAQ-FRQS. Les retombées attendues de l'axe 1 (Les comportements des jeunes conducteurs) « sont [...] de développer de nouvelles connaissances sur les facteurs de risque d'accidents, [...] d'élaborer des pistes d'action susceptibles de diminuer les risques [...] ainsi que des moyens ou stratégies pour contrer ou atténuer la prise de risque [...] » (p. 21). Le programme de recherche indiquait aussi que plusieurs innovations technologiques sont introduites dans les véhicules sans que leur efficacité ait été démontrée. Les retombées attendues de l'axe 6 (Les innovations technologiques) sont de « cerner [...] la contribution des innovations technologiques à l'amélioration de la sécurité routière [et] d'identifier certains effets non voulus de ces innovations sur le comportement de certains usagers de la route [...] » (p. 31). « Enfin, les connaissances acquises pourraient contribuer à identifier des pistes d'action... permettant l'amélioration du comportement des conducteurs [...] » (p. 31).

L'un des buts de cette étude était de définir les paramètres d'efficacité d'une intervention novatrice visant la réduction de la CFA chez les jeunes. Les résultats de l'étude pourront éclairer les divers intervenants en sécurité routière, notamment les preneurs de décision en ce qui a trait à l'acceptabilité de ce type d'intervention sur le marché canadien. Ces résultats pourront être utiles à l'industrie manufacturière dans la connaissance des facteurs à privilégier dans la conception d'appareils visant la prévention de la CFA, aux compagnies d'assurance dans leur évaluation du risque et des réductions à offrir à leurs clients ainsi qu'aux consommateurs dans leur décision de se procurer ou non ces appareils.

2. Importance des résultats

Depuis quelques années, les taux de collisions liés à la CFA sont stagnants dans plusieurs pays occidentaux. Les synthèses de la documentation rapportent un nombre restreint de méthodes s'étant avérées efficaces dans la prévention de la CFA. Considérant la possibilité que certaines mesures aient atteint leur niveau maximal d'efficacité pour prévenir la CFA, le nombre restreint d'effectifs policiers pour la taille du réseau routier et la plus grande difficulté des jeunes à autoréguler leurs comportements, il est nécessaire d'explorer de nouvelles formes d'intervention pour réduire la CFA. Le développement de nouvelles technologies intégrées aux véhicules apparaît comme l'une des solutions novatrices.

Les résultats de cette étude n'ont pas démontré l'efficacité d'un appareil de rétroaction installé dans le véhicule dans la prévention de la conduite après avoir consommé de l'alcool chez les jeunes : 57,5 % des conducteurs qui l'ont utilisé et 57,5 % de ceux qui ne l'ont pas utilisé ont décidé de conduire.

Ces résultats viennent préparer les divers intervenants en sécurité routière à l'arrivée de ces appareils qui pourraient être proposés à grande échelle sur le marché. L'introduction de nouvelles technologies prônant la sécurité mais dont l'efficacité n'a pas été démontrée est une pratique qui peut entraîner des conséquences négatives importantes. Par exemple, de telles pratiques peuvent engendrer un sentiment de sécurité chez les familles et les enfants, alors que ce sentiment pourrait ne pas être justifié.

3. Retombées du projet de recherche

L'une des retombées importantes de cette étude est le lien significatif entre le fait de se sentir en état de conduire et la décision de conduire après avoir consommé de l'alcool. Cette situation, souvent observée de façon anecdotique en clinique, est maintenant appuyée par une expérimentation contrôlée avec répartition aléatoire de participants dans les conditions suivantes : utilisation de l'appareil de rétroaction intégré au véhicule (oui ou non) et consommation d'une quantité d'alcool (0,45 g/kg ou 0,65 g/kg). Ces résultats pourraient permettre de mieux cibler les messages de prévention en évitant de suggérer aux jeunes conducteurs de se fier à leurs sensations lorsqu'ils ont consommé de l'alcool. Par ailleurs, près de

70 % des participants ont admis avoir déjà conduit avec une quantité similaire à celle consommée durant l’expérimentation et près de 50 % avec une quantité plus élevée. Les résultats concernant la fréquence de la conduite après avoir consommé de l’alcool suggèrent donc qu’il s’agit d’un comportement qui n’est pas rare et que les efforts de prévention doivent être soutenus.

4. Limites à la généralisation des résultats

Les résultats de cette étude ont été obtenus auprès de jeunes conducteurs. Il est donc possible qu’ils ne soient pas généralisables à des conducteurs plus âgés et plus expérimentés. D’autres études devront démontrer si les appareils de rétroaction sur l’alcoolémie installés dans le véhicule pourraient être efficaces auprès de conducteurs d’autres groupes d’âge. La sélection volontaire des participants à l’étude et la proportion élevée d’étudiants sont d’autres limites à la généralisation des résultats. La nature de la recherche en laboratoire dans une université et les caractéristiques de l’étude qui demandaient aux participants d’être disponibles une journée entière permettent d’expliquer partiellement cette proportion importante d’étudiants parmi les participants. Enfin, cette étude a été menée dans un simulateur de conduite pour des raisons de sécurité évidentes et dans le but de contrôler les différents éléments entourant l’expérimentation. La simulation de conduite permet d’étudier les comportements des conducteurs en les immergeant dans une situation présentant plusieurs caractéristiques de la vie réelle, tout en préservant la sécurité des conducteurs et celle des autres usagers de la route (Ouimet, Duffy, Simons-Morton, Brown, & Fisher, 2011). Plusieurs études ont démontré une similarité entre les comportements observés en simulation de conduite et ceux observés sur route (p. ex., Riemersma et al., 1990).

5-6. Messages clés et pistes de solution

- 1) Sur l’efficacité non démontrée de l’appareil de rétroaction sur l’alcoolémie dans la décision de conduire après avoir consommé de l’alcool :
 - Les résultats de l’étude suggèrent aux décideurs de centrer principalement leurs actions sur les

appareils qui empêcheront le véhicule de démarrer si le conducteur excède l'alcoolémie maximale permise.

2) Sur le lien entre le fait de se sentir en état de conduire et la décision de conduire après avoir consommé de l'alcool :

- Les résultats de l'étude suggèrent aux intervenants d'éviter de centrer leurs actions sur cette caractéristique qui est plutôt liée à une augmentation de la probabilité de conduire après avoir consommé de l'alcool. Les jeunes conducteurs devraient savoir que la consommation d'alcool affecte leur capacité d'évaluer s'ils sont en état de conduire.

3) Sur l'importance de la conduite sous l'influence de l'alcool rapportée dans cette étude :

- Considérant le pourcentage élevé de conducteurs qui rapporte avoir déjà conduit après avoir consommé de l'alcool et le nombre élevé de nouveaux conducteurs chaque année, les efforts de prévention usuels, dont la promotion des comportements sécuritaires, doivent être soutenus.

PARTIE C – MÉTHODOLOGIE

1. Sélection et recrutement des participants. Les 160 participants sélectionnés devaient être âgés de 20 à 24 ans. Les critères d'inclusion comprenaient la possession d'un permis de conduire probatoire ou régulier, la consommation d'au moins deux verres d'alcool au cours d'une même occasion dans le passé et la conduite d'un véhicule au cours des trois derniers mois. Les critères d'exclusion comprenaient, entre autres, des problèmes actuels de consommation d'alcool et certains problèmes de santé.

2. Devis de l'étude et variables indépendantes. Cette expérimentation présente un devis inter-sujets : 2 (interventions : rétroaction sur l'alcoolémie ou non) X 2 (quantités d'alcool) X 2 (genres du conducteur). Les hommes et les femmes ont été assignés de façon aléatoire à i) conduire avec ou sans rétroaction sur l'alcoolémie et ii) consommer une quantité d'alcool de 0,45 g/kg (~ 0,05 %) ou de 0,65 g/kg (~ 0,08 %).

3. Variable dépendante et mesure de la variable. La variable dépendante est la décision de conduire (oui ou non). Le simulateur de conduite de l'Université de Sherbrooke (Campus de Longueuil) est utilisé dans cette étude (voir Figures 1-2 en Annexe). L'utilisation du simulateur permet de placer les participants dans une situation la plus près possible d'une situation réelle, tout en préservant leur sécurité et celle des autres usagers de la route. Les participants pouvaient décider de conduire durant tout le trajet (durée de 15 minutes). Ils pouvaient aussi, par exemple, décider de ne pas conduire, d'attendre un taxi et ensuite de s'asseoir sur le siège du passager et de regarder la projection de la simulation (30 minutes).

4. Autres variables. Le *Alcohol Use Disorders Identification Test* (AUDIT) comporte 10 items permettant d'évaluer la sévérité des problèmes d'alcool (Babor et al., 1992). Les participants devaient aussi indiquer s'ils se sentaient en état de conduire (réponse allant de 1 « pas du tout » à 7 « tout à fait » ainsi que leur opinion sur la dangerosité de la CFA allant de 1 « extrêmement dangereux » à 7 « extrêmement sécuritaire »). Il devait aussi estimer leur alcoolémie. À la fin de l'étude, les participants devaient remplir un questionnaire et émettre leur opinion sur les appareils installés dans les véhicules (questionnaire adapté de McCartt et ses collègues, 2009).

PARTIE D – RÉSULTATS

1. Caractéristiques des participants et de la répartition aléatoire

Le Tableau 1 présente les caractéristiques des participants. Ils étaient âgés d'environ 22 ans. Plus de la moitié des participants ont étudié à l'université ou complété des études universitaires et 70 % étudiaient à temps plein (occupation principale). La majorité des participants détenait un permis de conduire régulier. Au cours des sept jours précédant leur participation à l'étude, ils ont conduit un nombre médian de 70 kilomètres au cours d'une période médiane de quatre jours. Depuis l'obtention de leur permis de conduire probatoire, plus de la moitié des participants ont obtenu une contravention et près de 13 % ont vu leur permis suspendu. Un peu plus de 40 % des participants ont été impliqués dans une collision avec dommages matériels et moins de 4 % dans une collision avec blessures. Le Tableau 2 présente la répartition des participants dans l'étude selon le genre, la quantité d'alcool consommée et la rétroaction sur l'alcoolémie. On y retrouve une distribution égale des participants ($n = 20$) dans chacune des cellules. Finalement, les résultats présentés au Tableau 3 indiquent que près de 60 % des participants ont conduit après avoir consommé de l'alcool durant l'expérimentation, avec ou sans l'utilisation de l'appareil. Le Tableau 3 indique aussi les résultats suivants : près de 72 % des participants se sentaient en état de conduire (réponse allant de « un peu » à « tout à fait »), environ 75 % considéraient la CFA comme un comportement pouvant être assez dangereux à extrêmement sécuritaire et environ 68 % avaient l'impression d'avoir une alcoolémie plus élevée que 0,08 %. Concernant ces derniers résultats, il n'y avait aucune différence significative en fonction de la quantité d'alcool consommée.

Tableau 1. Caractéristiques des participants (N = 160)

Variables	Hommes (n = 80)		Femmes (n = 80)		Total	
	M, [Me] ou (%)	ÉT ou [e ₁]	M, [Me] ou (%)	ÉT ou [e ₁]	M, [Me] ou (%)	ÉT ou [e ₁]
Âge	21,80	1,29	21,71	1,32	21,76	1,30
Dernier niveau de scolarité atteint						
Secondaire partiel, complété ou cégep	(60,0)		(31,3)		(45,6)	
Certificat ou études partielles à l'université	(25,0)		(42,5)		(33,8)	
Baccalauréat, maîtrise ou doctorat complété	(13,8)		(22,5)		(18,1)	
Occupation principale						
Études temps plein	(62,5)		(77,5)		(70,0)	
Travail temps plein	(25,0)		(18,8)		(21,9)	
Autres	(12,5)		(1,3)		(6,9)	
Type de permis de conduire						
Régulier	(88,8)		(90,0)		(89,4)	
Probatoire	(11,3)		(10,0)		(10,6)	
Nombre de kilomètres parcourus						
Au cours des sept derniers jours	[100,0]	[242,0]	[50,0]	[198,0]	[70,0]	[248,0]
Au cours des 30 derniers jours	[400,0]	[1450,0]	[250,0]	[927,5]	[300,0]	[1100,0]
Nombre de jours de conduite						
Au cours des sept derniers jours	[4,0]	[6,0]	[3,0]	[5,0]	[4,0]	[5,0]
Au cours des 30 derniers jours	[10,0]	[19,0]	[8,0]	[21,0]	[8,0]	[21,0]
Depuis l'obtention du permis probatoire						
Au moins une contravention	(77,5)		(32,5)		(55,0)	
Au moins une suspension du permis	(16,3)		(8,8)		(12,5)	
Au moins une collision avec dommages matériels seulement	(43,8)		(37,5)		(40,6)	
Au moins une collision avec blessures	(3,8)		(3,8)		(3,8)	

Note. e₁ : écart interquartile; ÉT : écart-type; M : moyenne; Me : médiane. À noter qu'il y a des données manquantes pour certaines variables. Les pourcentages sont donnés en fonction des données disponibles et le total pourrait ne pas égaler 100 %.

Tableau 2. Répartition des participants selon le genre, la quantité d'alcool consommée et la rétroaction sur l'alcoolémie (N = 160)

Genre	Quantité d'alcool (g/kg)	Rétroaction sur l'alcoolémie	
		oui	non
Homme	0,45	20	20
	0,65	20	20
Femme	0,45	20	20
	0,65	20	20

Tableau 3. Variable dépendante et autres variables (N = 160)

Variables	Hommes (n = 80)		Femmes (n = 80)		Total	
	% ou [Me]	[eI]	% ou [Me]	[eI]	% ou [Me]	[eI]
Variable dépendante						
Décision de conduire (oui)	72,5		42,5		57,5	
- Si rétroaction = non	70,0		45,0		57,5	
- Si rétroaction = oui	75,0		40,0		57,5	
- Si alcool = 0,45 g/kg	75,0		45,0		60,0	
- Si alcool = 0,65 g/kg	70,0		40,0		55,0	
Autres variables ^a						
En état de conduire maintenant ^b						
Un peu en état à tout à fait en état	80,0		63,8		71,9	
Opinion sur la dangerosité de la CFA ^c						
Assez dangereux à extrêmement sécuritaire	77,5		71,3		74,4	
Évaluation de l'alcoolémie > 0,08 %	67,5		68,8		68,1	
Sévérité de la consommation d'alcool ^d	[8,0]	[6,0]	[6,5]	[6,0]	[7,0]	[5,0]

Note. CFA : conduite avec facultés affaiblies; eI : écart interquartile; Me : médiane. ^a À noter qu'il y a des données manquantes pour certaines variables. Les pourcentages sont donnés en fonction des données disponibles et le total pourrait ne pas égaler 100 %. ^b Les choix de réponse allaient de 1 « pas du tout » à 7 « tout à fait ». ^c Les choix de réponse allaient de 1 « extrêmement dangereux » à 7 « extrêmement sécuritaire ». ^d La sévérité de la consommation d'alcool est mesurée à l'aide du questionnaire *Alcohol Use Disorders Identification Test* (AUDIT) qui comporte 10 items. Un score de huit et plus est un indicateur d'une consommation problématique d'alcool.

2. Résultats portant sur les hypothèses de recherche

Les hypothèses suggéraient que les participants conduiraient plus souvent après avoir consommé de l'alcool i) s'ils ne recevaient pas de rétroaction sur leur alcoolémie (absence de rétroaction > rétroaction); ii) s'ils consommaient une quantité d'alcool plus faible (0,45 g/kg > 0,65 g/kg); iii) s'ils étaient de genre masculin (masculin > féminin) et iv) s'ils présentaient certaines caractéristiques personnelles (p. ex., se sentir en état de conduire > se sentir moins en état de conduire). Les résultats de la régression logistique binaire (voir Tableau 4) indiquent une probabilité plus élevée de conduire après avoir consommé de l'alcool chez les hommes, chez les participants qui se sentent plus en état de conduire et chez ceux qui perçoivent que la CFA est plus sécuritaire (ou présente moins de dangers). La rétroaction sur l'alcoolémie donnée par l'appareil dans le véhicule, la quantité d'alcool consommée, l'estimation des participants de la quantité d'alcool consommée ainsi que la sévérité générale de la consommation d'alcool ne sont pas significativement associées à la décision de conduire après avoir consommé de l'alcool.

Tableau 4. Analyse de régression logistique binaire (N = 157)

Variables	B	χ^2	RC	Intervalle de confiance à 95 %	
				Limite inférieure	Limite supérieure
Rétroaction sur l'alcoolémie (non vs oui)	-0,29	0,56	0,75	0,35	1,60
Quantité d'alcool (0,45 g/kg vs 0,65 g/kg)	0,54	1,96	1,71	0,81	3,62
Genre (homme vs femme)	0,90	5,42	2,45	1,15	5,20
En état de conduire maintenant	0,38	10,00	1,46	1,15	1,84
Opinion sur la dangerosité de la CFA	0,61	6,98	1,84	1,17	2,90
Évaluation de l'alcoolémie > 0,08 %	-0,19	1,80	0,83	0,62	1,09
Sévérité de la consommation d'alcool	-0,01	0,01	0,99	0,91	1,09

Note. CFA : conduite avec facultés affaiblies; RC : rapport de cote.

3. Autres résultats

Les réponses au questionnaire sur les appareils installés dans les véhicules suggèrent qu'une grande majorité de participants ($> 80\%$) croient que ce genre d'appareils pourra réduire la CFA, prévenir des collisions et sauver des vies. Le pourcentage de jeunes conducteurs favorables à la présence d'un appareil de rétroaction installé dans leur véhicule est inférieur à 70 %.

Afin de mettre les résultats en perspectives, notons que plus de 90 % des participants ont répondu avoir déjà consommé une quantité d'alcool similaire et même plus élevée que celle consommée lors de l'expérimentation. Près de 70 % des participants ont répondu avoir déjà conduit avec une quantité similaire d'alcool et près de 50 % avec une quantité plus élevée. Enfin, le regroupement de l'âge en deux catégories (20-21 et 22-24 ans) permet d'observer que 57,1 % des 20-21 ans et 76,7 % des 22-24 ans ($p < 0,01$) ont signalé avoir conduit avec une quantité d'alcool similaire à celle consommée lors de l'expérimentation. Plusieurs conducteurs de 20-21 ans et de 22-24 ans ont aussi indiqué avoir déjà conduit avec une quantité d'alcool plus élevée (respectivement 41,4 % et 52,2 %, $p > 0,10$). Notons ici que la question portait sur les comportements passés et que les chances de conduire sous l'influence de l'alcool pourraient être plus grandes pour les conducteurs plus âgés. La différence significative rapportée ne peut donc pas être attribuée uniquement aux effets de la tolérance zéro chez les moins de 22 ans. Par ailleurs, il faut aussi noter la possibilité que plusieurs conducteurs de 20-21 ans aient conduit sous l'influence de l'alcool avant l'entrée en vigueur de la loi sur la tolérance zéro.

Tableau 5. Opinions sur les appareils de rétroaction sur l'alcoolémie (N = 152)

Variables	Hommes (n = 75)	Femmes (n = 77)	Total
% assez d'accord à très d'accord	%	%	%
Prévenir la CFA (en général)	90,7	85,7	88,2
Prévenir la CFA (chez les jeunes)	78,7	81,8	80,3
Prévenir des collisions	82,7	85,7	84,2
Peut sauver des vies	82,7	83,1	82,9
Avoir un appareil de rétroaction dans son véhicule	61,3	76,6	69,1

Note. CFA : conduite avec facultés affaiblies. Les pourcentages sont donnés pour les réponses valides (N = 152).

4. Discussion

Les résultats de cette étude démontrent que les principaux facteurs associés à la décision de conduire après avoir consommé de l'alcool sont les suivants : être un homme, se sentir en état de conduire juste avant de prendre le volant et percevoir moins de dangers associés à la CFA. La rétroaction sur l'alcoolémie donnée par l'appareil dans le véhicule, la quantité d'alcool consommée, l'estimation des participants de la quantité d'alcool consommée ainsi que la sévérité générale de leur consommation d'alcool n'étaient pas significativement associées à la décision de conduire après avoir consommé de l'alcool. À l'exception des deux variables indépendantes utilisées pour la répartition aléatoire des participants (rétroaction sur l'alcoolémie et quantité d'alcool consommée), nous ne commenterons que le résultat rarement documenté dans la littérature, à savoir le fait de se sentir en état de conduire, afin de respecter les exigences de ce rapport en ce qui a trait à son nombre de pages maximal.

Le but principal de cette étude était d'examiner l'efficacité d'un appareil de rétroaction sur l'alcoolémie dans la prévention de la CFA. L'une des idées sous-jacentes à ce projet était de mieux comprendre les effets potentiels d'appareils installés dans les véhicules qui pourraient éventuellement être ajustés en fonction des priviléges de conduite octroyés (p. ex., tolérance zéro, limite légale) selon le groupe auquel les conducteurs appartiennent. Cette étude a testé l'appareil de rétroaction car la société manifeste beaucoup de réticence envers les appareils qui empêchent les véhicules de démarrer. Il est donc possible que ces types d'appareils soient d'abord introduits sous une forme moins contraignante, comme celle de fournir une rétroaction sur l'alcoolémie. Ce projet a permis d'évaluer les effets potentiels d'un appareil de rétroaction sur les comportements des conducteurs dans un milieu sécuritaire, mais qui était très proche de situations vécues par les jeunes conducteurs. Les résultats de cette étude n'appuient donc pas l'efficacité des appareils de rétroaction sur l'alcoolémie installés dans les véhicules. À noter qu'il n'y avait aucune différence entre le groupe qui a reçu une rétroaction sur l'alcoolémie et celui qui n'a pas reçu de rétroaction : 57,5 % des conducteurs dans les deux groupes ont conduit.

En ce qui concerne la quantité d'alcool consommée, il n'y avait pas non plus de différences significatives dans la décision de conduire. Les résultats ont aussi démontré que près de 70 % des participants avaient le sentiment que leur alcoolémie excédait la limite légale, et ce, sans distinction selon la quantité consommée.

Afin de prévenir la CFA, il est parfois suggéré aux conducteurs que les sensations ressenties constituent un bon moyen de savoir s'ils sont en état de conduire. Cette étude pourrait donc permettre de mieux cibler la prévention de la CFA chez les jeunes en indiquant aux consommateurs d'alcool que le fait de se sentir en état de conduire est un prédicteur de la décision de conduire après avoir consommé de l'alcool, et qu'il ne faudrait donc pas se fier aux sensations ressenties.

Les résultats de l'étude pourront éclairer les divers intervenants en sécurité routière, notamment les preneurs de décision en ce qui a trait à l'acceptabilité de ce type d'intervention sur le marché canadien. Ces résultats permettront aussi à l'industrie manufacturière de connaître les facteurs à privilégier dans la conception d'appareils visant la prévention de la CFA ainsi qu'aux compagnies d'assurance d'évaluer le risque associé à ces appareils et les réductions potentielles à offrir à leurs clients. Enfin, les résultats pourront aider les consommateurs qui pourraient se faire offrir divers types d'appareils allant de l'appareil de rétroaction sur l'alcoolémie à l'appareil qui empêche le véhicule de démarrer. Par ailleurs, cette étude souligne la nécessité d'être proactif dans ce domaine afin de délimiter les paramètres de sécurité acceptables. L'introduction de nouvelles technologies sur le marché prônant la sécurité mais dont l'efficacité n'a pas été démontrée est une pratique qui peut entraîner des conséquences négatives importantes. Par exemple, de telles pratiques peuvent engendrer un sentiment de sécurité chez les jeunes conducteurs et leurs familles, alors que ce sentiment pourrait ne pas être justifié.

PARTIE E – PISTES DE RECHERCHE

L’efficacité d’un appareil de rétroaction sur l’alcoolémie pour prévenir la CFA n’a pas été démontrée dans cette étude. Les appareils qui empêchent le véhicule de démarrer sont pressentis pour réduire de façon importante les collisions liées à la consommation d’alcool (p. ex., Carter et al., 2015). Toutefois, plusieurs difficultés sont liées à l’implantation de ces appareils dans les véhicules, dont les coûts qui devront être absorbés par les propriétaires de véhicules. Les conducteurs qui ne consomment pas d’alcool pourraient également s’y opposer. Une estimation de ces difficultés devrait être effectuée au sein de la population canadienne.

L’efficacité de la rétroaction pourrait être vérifiée auprès de conducteurs plus âgés et plus expérimentés. Il est possible que cette intervention soit plus efficace auprès de ces conducteurs qu’au sein des jeunes conducteurs.

L’une des questions à se poser est aussi celle concernant l’approche de prévention à privilégier : primaire, secondaire ou tertiaire? La prévention primaire s’adresse à la population générale et serait la forme privilégiée si tous les véhicules étaient équipés d’appareils les empêchant de démarrer. Une approche de prévention secondaire ne viserait que la population à risque alors qu’une approche de prévention tertiaire ne ciblerait que les contrevenants de la CFA, ce qui représente l’approche actuelle au Canada et au Québec en ce qui a trait aux appareils installés dans les véhicules.

Enfin, si les appareils de détection de la consommation d’alcool qui empêchent le véhicule de démarrer sont installés dans les véhicules, il sera nécessaire d’observer la possibilité d’une migration des comportements vers une plus grande consommation d’autres substances psychoactives, avec ou sans consommation d’alcool.

PARTIE F - RÉFÉRENCES

- American Automobile Association Foundation for Traffic Safety. (2008). *2008 Traffic safety culture index*. Washington, DC: Auteurs.
- American Beverage Institute. (date inconnue). *Alcohol detection technologies: present and future*. Repéré à :
http://interlockfacts.com/pdfs/090724_ABI_AlcoholDetectionTech_PresentandFuture.pdf
- Carter, P., Flannagan, C.A.C., Bingham, R., Cunningham, R.M., & Rupp, J.D. (2015). Modeling the injury prevention impact of mandatory alcohol ignition interlock installation in all new US vehicles. *American Journal of Public Health, 105*(5), 1028-1035.
- EKOS Research Associates Inc. (2007). *Impaired driving survey for transport Canada/MADD canada*. (Rapport No. TP 14760 E). Ottawa, Ontario : Auteurs.
- Erke, A., Goldenbeld, C., & Vaa, T. (2009). The effects of drink-driving checkpoints on crashes—A meta-analysis. *Accident Analysis and Prevention, 41*(5), 914-923.
- Fell, J. C., Fisher, D. A., Voas, R. B., Blackman, K., & Tippetts, A. S. (2009). The impact of underage drinking laws on alcohol-related fatal crashes of young drivers. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 33*(7), 1208-1219.
- Ferguson, S.A., Leaf, W.A., Williams, A.F., & Preusser, D.F. (1996). Differences in young driver crash involvement in states with varying licensure practices. *Accident Analysis and Prevention, 28*(2), 171-180.
- Ferguson, S. (2009, Janvier). *Public policy considerations and challenges for the widespread implementation of technology to reduce drunk driving*. Communication présentée lors du 88^e Congrès annuel du Transportation Research Board, Washington, DC.
- Kidd, D.G., McCartt, A.T., & Oesch, N.J. (2013). *Attitudes towards seat belt use and in-vehicle technologies for encouraging belt use*. Arlington, Virginie : Insurance Institute for Highway Safety.
- Lund, A. (2007). *Reducing BACs to the legal limit could save almost 9,000 lives a year*. (Status Report Vol. 42, No. 10), Insurance Institute for Highway Safety Highway Loss Data Institute). Repéré à : <http://www.iihs.org/iihs/sr/statusreport/article/42/10/1>.
- McCartt, A.T., Wells, J.K., & Teoh, E.R. (2009). *Attitudes toward in-vehicle advanced alcohol detection technology*. Arlington, Virginia : Insurance Institute for Highway Safety.
- McCartt, A.T., Wells, J.K., & Teoh, E.R. (2010). Attitudes toward in-vehicle advanced alcohol detection technology. *Traffic Injury Prevention, 11*(2), 156-164.
- Ministère des Transports du Québec. (2010). *Usagers: Réseau routier*. Repéré à
<http://www.mtq.gouv.qc.ca/usagers/reseaouroutier/Pages/default.aspx>
- Mitsopoulos, E., Regan, M.A., Haworth, N., & Young, K. (2002). *Acceptability of in-vehicle intelligent transport systems to victorian car drivers*. Melbourne, Australie : Monash University Accident Research Centre.

- Ouimet, M.C., Cloutier, M.-S., Bhatti, J., Bellavance, F., Paquette, M., & Badeau, N. (2015). *Compréhension du rôle de l'environnement routier et bâti dans les accidents impliquant les jeunes conducteurs*. Québec, Canada : Ministère des Transports du Québec.
- Ouimet, M.C., Duffy, C.W., Simons-Morton, B.G., Brown, T.G., & Fisher, D.L. (2011). Understanding and changing the young driver problem: A systematic review of randomized controlled trials conducted with driving simulation. In D.L. Fisher, M. Rizzo, J.K. Caird, & J.D. Lee (Eds.), *Handbook of Driving Simulation for Engineering, Medicine and Psychology* (pp. 24.1-24.16). Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor and Francis Group.
- Organisation mondiale de la santé (2009). *Rapport de situation sur la sécurité routière dans le monde : Il est temps d'agir*. Genève, Suisse : Presses de l'OMS.
- Riemersma, J.B.J., van der Horst, A.R.A., Hoekstra, W., Alink, G.M.M., & Otten, N. (1990). The validity of a driving simulator in evaluating speed-reducing measures. *Traffic Engineering & Control*, 31, 416-420.
- Simons-Morton, B.G., Lerner, N., & Singer, J. (2005). The observed effects of teenage passengers on the risky driving behavior of teenage drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 37(6), 973-982.
- Sleet, D.A., Liller, K.D., White, D.D., & Hopkins, K. (2004). Injuries, injury prevention and public health. *American Journal of Health Behavior*, 28(Suppl 1), S6-S12.
- Société de l'assurance automobile du Québec. (2014). Bilan routier 2013. Repéré à http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/prevention/bilan_routier_2013/bilan_routier.pdf
- Tippetts, A. S., Voas, R.B., Fell, J.C., & Nichols, J.L. (2005). A meta-analysis of .08 BAC laws in 19 jurisdictions in the United States. *Accident Analysis and Prevention*, 37(1), 149-161.
- Varhelyi, A. (2002). Speed management via in-car devices: Effects, implications, perspectives. *Transportation*, 29(3), 237-252.
- Varhelyi, A., & Mäkinen, T. (2001). The effects of in-car speed limiters: Field studies. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 9(3), 191-211.
- Wagenaar, A. C., O'Malley, P. M., & LaFond, C. (2001). Lowered legal blood alcohol limits for young drivers: Effects on drinking, driving, and driving-after-drinking behaviors in 30 states. *American Journal of Public Health*, 91(5), 801-804.
- Williams, A. F. (2003). Teenage drivers: Patterns of risk. *Journal of Safety Research*, 34(1), 5-15.
- Willis, C. Lybrand, S. & Bellamy, N. (2009). Alcohol ignition interlock programmes for reducing drink driving recidivism (Review). *The Cochrane Library*.
- Young, K. L., Regan, M. A., Mitsopoulos, E., & Haworth, N. (2003). *Acceptability of in-vehicle intelligent transport systems to young novice drivers in New South Wales*. (Rapport No. 199). Clayton, Australia : Motor Accidents Authority.

PARTIE G - ANNEXE



Figure 1. Simulateur de conduite de l'Université de Sherbrooke (Campus de Longueuil).

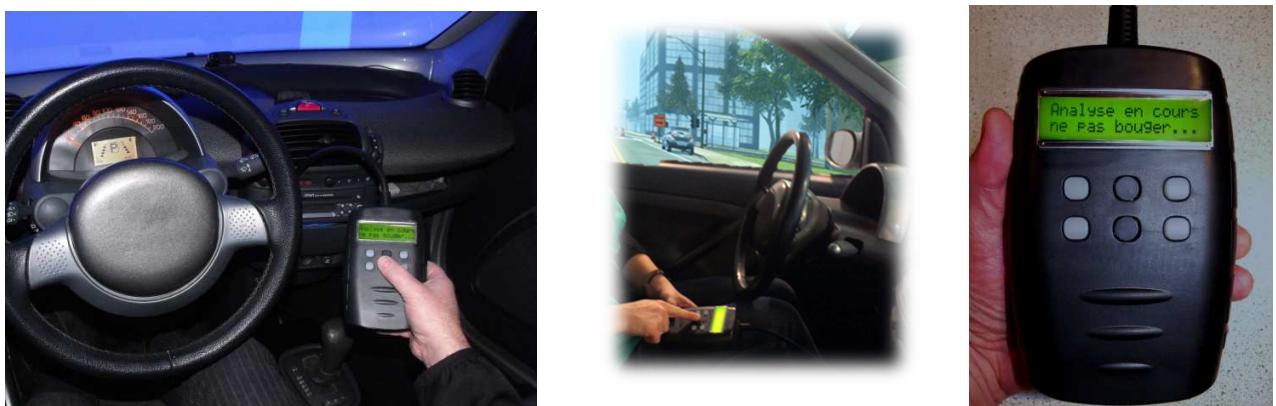


Figure 2. Prototype électronique d'un appareil détectant la consommation d'alcool par spectrométrie tissulaire.