

Mémoire déposé à la Commission des transports
et de l'environnement dans le cadre des
consultations sur le projet de loi n° 71,
loi modifiant le Code de la sécurité routière
et d'autres dispositions législatives

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC

Mémoire déposé à la Commission des transports
et de l'environnement dans le cadre des
consultations sur le projet de loi n° 71,
loi modifiant le Code de la sécurité routière
et d'autres dispositions législatives

Direction du développement des individus
et des communautés

Février 2010

AUTEURS

Étienne Blais, professeur adjoint (*pour la partie 1 : limite d'alcool permise dans le sang*)
Centre interuniversitaire de recherche en réseau d'entreprise, logistique et transport
(CIRRELT), Université de Montréal
Unité Sécurité et prévention des traumatismes
Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

Michel Lavoie, médecin spécialiste en santé communautaire (*pour la partie 2 : casque de vélo*)
Unité Sécurité et prévention des traumatismes
Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

Pierre Maurice, médecin spécialiste en santé communautaire
Unité Sécurité et prévention des traumatismes
Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

MISE EN PAGES

Chantal Martineau
Unité Sécurité et prévention des traumatismes
Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 1^{er} TRIMESTRE 2010
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-58173-4 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-58174-1 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2010)

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	III
INTRODUCTION.....	1
1 PREMIÈRE PARTIE : RÉDUCTION DE LA LIMITE D'ALCOOL PERMISE DANS LE SANG POUR LA CONDUITE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE.....	3
1.1 L'alcool au volant comme problématique actuelle de sécurité routière	3
1.2 La performance des conducteurs est-elle affectée de manière significative à un TA de 50 mg/100 ml?	4
1.3 Quel est le risque de collision et de blessures à un TA de 50 mg/100 ml?	4
Conclusion et recommandations	8
2 DEUXIÈME PARTIE : LE PORT OBLIGATOIRE DU CASQUE DE VÉLO.....	9
2.1 Contexte et objectif	9
2.2 Quelle est l'ampleur du problème des blessures à la tête chez les cyclistes, au Québec?	10
2.3 Quelle est l'efficacité du casque de vélo à prévenir les blessures à la tête chez les cyclistes?	10
2.4 Quel est le taux de port du casque de vélo, au Québec?	11
2.5 Quelle est l'efficacité des activités promotionnelles et des mesures législatives à augmenter le taux de port du casque de vélo?	12
2.6 Le port obligatoire du casque de vélo est-il associé à une diminution des blessures à la tête chez les cyclistes?	14
2.7 Le port obligatoire du casque de vélo est-il associé à une diminution du nombre de cyclistes?	16
2.8 Combien de décès et d'hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes pourraient être évités en rendant obligatoire le port du casque de vélo au Québec?	18
Conclusion et recommandations	20
RÉFÉRENCES.....	23
ANNEXE 1	29

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Taux de port du casque chez les cyclistes selon l'âge, le sexe et le type d'environnement : Québec 1996-2008.....	12
Tableau 2	Estimation du nombre annuel de « victimes » évitables par le port obligatoire du casque de vélo, au Québec selon l'étendue de la clientèle visée par cette mesure	19
Tableau 1.1	Décès par traumatismes chez les cyclistes selon l'âge et la nature des blessures (tête vs autres parties du corps) : Québec – période 2000-2005 (nombre annuel moyen, pourcentage, taux/100 000 h. et intervalle de confiance à 95 %).....	31
Tableau 1.2	Hospitalisations par traumatismes chez les cyclistes selon l'âge et la nature des blessures (tête vs autres parties du corps) : Québec – période 2000-2005 (nombre annuel moyen, pourcentage, taux/100 000 h. et intervalle de confiance à 95 %).....	31

INTRODUCTION

Malgré les améliorations récentes du bilan routier au Québec, les traumatismes routiers demeurent encore en 2010 un problème de santé publique prioritaire. En 2008, les routes faisaient près de 45 000 victimes dont 557 décès et plus de 2 300 blessées graves (SAAQ, 2009). Ce fléau affecte principalement la population jeune, ce qui se traduit par un nombre considérable d'années potentielles de vie perdues avant 65 ans (APVP), faisant de cette catégorie de traumatismes une des principales causes de mortalité prématurée. L'importance de ce problème et le fait qu'il existe des interventions démontrées efficaces pour les prévenir a fait en sorte que depuis plus de 20 ans, le réseau de la santé publique du Québec s'est mobilisé pour susciter et soutenir la mise en œuvre d'interventions préventives.

C'est d'ailleurs dans cet esprit que le Programme national de santé publique (MSSS, 2008) fait de la prévention des traumatismes routiers une activité prioritaire pour son réseau. Parmi les rôles que ce dernier est appelé à jouer dans ce domaine, la promotion de politiques publiques favorables à la sécurité figurent au premier plan.

C'est dans cette perspective que, en accord avec sa mission, l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) élabore des synthèses et des avis sur une variété d'enjeux pouvant avoir un impact sur la santé de la population québécoise dont les enjeux de sécurité routière. L'objectif de ces rapports est d'informer les autorités et le public des impacts des politiques publiques, actuelles ou envisageables, sur la santé et le bien-être de la population. Ils visent également à appuyer le ministre de la Santé et des Services sociaux dans son rôle de conseiller du gouvernement en la matière.

Le présent mémoire s'inscrit dans la lignée de travaux réalisés par l'Institut depuis 2001 en matière de sécurité routière afin de soutenir la formulation et la mise en œuvre de politiques favorables à la santé de la population. Mentionnons la publication de plusieurs avis et synthèses de connaissances portant entre autres sur le *Projet de politique de sécurité dans les transports (2001-2005) – Volet routier* (MTQ-SAAQ, 2001), sur la vitesse (Sergerie et collab., 2005) et sur l'utilisation du téléphone cellulaire au volant (Blais et Sergerie, 2007). Mentionnons également que nous participons activement à la Table québécoise de la sécurité routière depuis 2005, et que nous avons déposé un mémoire à la Commission des transports et de l'environnement en 2007 à l'occasion des consultations sur les projets de loi modifiant le Code de la sécurité routière et le Règlement sur les points d'inaptitude (Blais et collab., 2007). Également, dans un souci de transfert de connaissances au grand public, l'INSPQ a rendu disponible sur son site Web un certain nombre de fiches médias touchant la sécurité routière dont une porte sur la prévention de la conduite avec facultés affaiblies par l'alcool (Bégin et Sergerie, 2008).

L'Institut reconnaît que l'alcool au volant constitue l'une des questions de santé publique importantes. C'est pourquoi il vient de publier un avis scientifique portant sur la réduction de la limite d'alcool permise dans le sang pour la conduite d'un véhicule automobile (Blais et Maurice, 2010). Cet avis propose une revue systématique de la littérature scientifique sur le sujet. Comme une des mesures du projet de loi n^o 71 propose une telle stratégie, un résumé

des principales observations et recommandations contenues dans cet avis sera présenté et constitue la première partie de ce mémoire.

Par ailleurs, le projet de loi propose de conférer au gouvernement le pouvoir de rendre obligatoire le port du casque protecteur pour les cyclistes âgés de 12 ans et moins. La pertinence de légiférer en cette matière intéresse le réseau de la santé publique depuis de nombreuses années. Une telle mesure est controversée et suscite beaucoup de débats au Québec dont les arguments pour ou contre méritent d'être examinés en profondeur. C'est pourquoi, nous présenterons dans la seconde partie de ce mémoire une synthèse des connaissances et des recommandations concernant le port obligatoire du casque à vélo.

1 PREMIÈRE PARTIE : RÉDUCTION DE LA LIMITE D'ALCOOL PERMISE DANS LE SANG POUR LA CONDUITE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

1.1 L'ALCOOL AU VOLANT COMME PROBLÉMATIQUE ACTUELLE DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE

Malgré les progrès réalisés au cours des 40 dernières années, la conduite d'un véhicule automobile sous l'influence de l'alcool demeure toujours un problème important et actuel de santé et de sécurité publique. Selon une enquête réalisée en 2008, 5,2 % des Canadiens sondés ont admis avoir conduit leur véhicule au cours des douze derniers mois même s'ils croyaient dépasser le taux d'alcoolémie (TA) permis par le Code criminel canadien (80 mg/100 ml). Au Québec, cette proportion est de 7,5 % (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2008a et 2008b).

La conduite sous l'influence de l'alcool demeure encore aujourd'hui la principale cause de décès routiers. Au Canada, 3 122 personnes sont décédées des suites d'une collision routière en 2006. De ce nombre, 37,1 % étaient associées à l'alcool, ce qui signifie que 1 161 sont mortes lors de collisions où l'alcool fut détecté dans le sang de l'un des conducteurs. Plus précisément, 4,3 % des personnes décédées avaient un taux d'alcoolémie (TA) inférieur ou égal à 49 mg/100 ml, 2,6 % avaient un TA variant entre 50 mg/100 ml et 80 mg/100 ml, 9,4 % avaient un TA se situant entre 81 et 160 mg/100 ml et finalement, 20,8 % affichaient un TA supérieur à 160 mg/100 ml. Sans toutefois avoir de mesure précise par rapport au TA, on estime qu'environ 20 % des 189 771 conducteurs qui ont subi des blessures sérieuses lors d'une collision avaient consommé de l'alcool (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2009).

Au Québec, selon des données publiées par la Société de l'assurance automobile (SAAQ, 2009), les collisions ont fait 627 victimes en 2008. Des conducteurs impliqués et testés pour leur niveau d'alcoolémie, 28 % avaient un TA supérieur à la limite permise de 80 mg/100 ml. Selon les plus récentes estimations de la SAAQ, l'alcool serait associé à 18 % des collisions avec blessés graves et 5 % des collisions avec blessures légères (Brault et collab., 2004).

Parmi l'ensemble des moyens pour contrer le problème de la conduite avec facultés affaiblies par l'alcool, la réduction de la limite légale du TA permise pour conduire un véhicule a été utilisée dans de nombreuses juridictions. Contrairement à la plupart des provinces canadiennes où la limite permise est de 50 mg/100 ml, au Québec, cette limite est de 80 mg/100 ml. Dans ses efforts pour améliorer le bilan routier, la pertinence que le Québec emboîte le pas et adopte une limite légale plus basse dans son Code de la sécurité routière se pose.

Le but de la présente partie du mémoire est de formuler un avis sur la pertinence d'abaisser la limite légale du TA permise pour conduire un véhicule automobile au Québec à 50 mg/100 ml. Afin d'y arriver, nous répondrons aux questions suivantes :

1. La performance des conducteurs est-elle affectée de manière significative à un TA de 50 mg/100 ml?

2. Quel est le risque de collision et de blessures à un TA de 50 mg/100 ml?

3. Peut-on attendre une amélioration du bilan routier en abaissant la limite légale du TA permise en conduisant?

Pour répondre à ces questions, nous nous sommes basés sur les synthèses systématiques et en leur absence, nous avons réalisé nos propres synthèses des connaissances. Les détails de la démarche poursuivie sont contenus dans l'avis de santé publique cité ci-dessus.

1.2 LA PERFORMANCE DES CONDUCTEURS EST-ELLE AFFECTÉE DE MANIÈRE SIGNIFICATIVE À UN TA DE 50 MG/100 ML ?

Les résultats de la littérature scientifique montrent que la performance des conducteurs dans leurs différentes tâches de conduite est affectée de manière significative à partir d'un TA de 50 mg/100 ml. C'est d'ailleurs la principale conclusion de deux synthèses de connaissances qui ont abordé la question des effets de la consommation d'alcool sur la performance au volant en se basant respectivement sur 177 et 109 études au cours des 50 dernières années (Moskowitz et Robinson, 1988; Moskowitz et Fiorentino, 2000). Lors des expérimentations en laboratoire et en circuit fermé, la performance du conducteur aux tâches d'attention divisée (par exemple, identifier des stimuli de l'environnement routier tout en conduisant) et aux tâches plus simples telles que demeurer au centre de la voie ou maintenir une distance intervéhiculaire sécuritaire sont affectées. De plus, à un TA aussi bas que 50 mg/100 ml, la vigilance du conducteur est moindre et il est plus susceptible d'être somnolent. Les conducteurs sont donc moins aptes à réagir rapidement et à prendre la bonne décision en situation d'urgence.

Finalement, la consommation de faibles doses d'alcool produit un effet désinhibiteur qui amène le conducteur à adopter des comportements à risque. Sous l'influence de l'alcool, les conducteurs roulent généralement plus vite et sont moins susceptibles de respecter les limites de vitesse. Or, les excès de vitesse et la vitesse inadaptée aux conditions routières représentent l'une des principales causes de collision et de blessures au Québec (Brault et Letendre, 2003).

1.3 QUEL EST LE RISQUE DE COLLISION ET DE BLESSURES À UN TA DE 50 MG/100 ML ?

De la première étude qui s'est penchée sur la relation entre la conduite sous l'influence de l'alcool et le risque de collision aux études plus récentes, la conclusion demeure la même. Le risque de collision et de blessure augmente de manière exponentielle en fonction du taux d'alcoolémie. Le risque de collision et de blessure est accru de manière significative à partir d'un TA de 50 mg/100 ml. Pour les collisions mortelles, ce risque est multiplié par un facteur variant de deux à neuf fois selon les études et la façon dont les catégories de TA sont établies. Cette conclusion n'a d'ailleurs jamais été remise en question (Chamberlain et Solomon, 2002; Voas et Tippetts, 2006).

Bloomberg et collab. (2005), par exemple, estime qu'un TA de 40 mg/100 ml augmente de 38 % le risque de collision comparativement à un conducteur sobre. D'autres études montrent que le risque est encore plus prononcé pour les collisions avec blessures graves.

Zador et collab. (1991) établissent qu'un conducteur avec un TA variant entre 50 et 90 mg/100 ml a neuf fois plus de chances d'être impliqué dans une collision mortelle qu'un conducteur affichant un TA de 10 mg/100 ml ou moins.

Des résultats similaires à ceux présentés précédemment furent obtenus à l'aide de données de différents pays (Keall et collab., 2004; Krüger et Vollrath, 2004). Une étude québécoise réalisée par la SAAQ a non seulement permis d'établir le risque de collision mortelle en fonction du TA du conducteur, mais aussi la probabilité que celui-ci soit impliqué dans une collision mortelle responsable. Un conducteur ayant un TA variant entre 20 et 50 mg/100 ml voit son risque d'être impliqué dans une collision mortelle multiplié par un facteur de 1,7 tandis que son risque de collision mortelle responsable est accrue par un facteur supérieur à 3. Le risque de collision mortelle s'accroît de manière exponentielle par la suite. Ainsi, le risque de collision mortelle s'établit respectivement à 4,5, 23,9 et 176,5 pour des TA entre 51-80 mg/100 ml, 81-150 mg/100 ml et 151-210 mg/100 ml. Ces risques plus élevés pour les conducteurs de 20 ans et moins (Zador et collab., 2000)

Peut-on attendre une amélioration du bilan routier en abaissant la limite légale du TA permise en conduisant?

Plusieurs juridictions ont reconnu le risque associé à la conduite d'un véhicule automobile avec un faible TA et ont abaissé le TA légal. Aujourd'hui tous les États américains et le district de Washington ont abaissé leur TA légal, celui-ci passant de 100 à 80 mg/100 ml. De même, plusieurs pays européens ont révisé à la baisse le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile. Dans la majorité des cas, le nouveau TA fut établi à 50 mg/100 ml tandis que certains pays tels que la Norvège, la Suède et la Russie ont établi le leur à 20 mg/100 ml. De leur côté, la Pologne et le Japon ont un TA permis de 30 mg/100 ml.

La littérature scientifique est unanime quant à l'effet de l'abaissement du TA légal sur les collisions routières. Les évaluations les plus rigoureuses méthodologiquement démontrent que l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile est une mesure efficace pour contrer la problématique de la conduite sous l'influence de l'alcool et les collisions y étant associées. Les collisions associées font référence aux collisions où l'alcool a été détecté ou bien à des catégories de collisions où la présence d'alcool est surreprésentée par rapport aux autres collisions (par exemple, les collisions mortelles de nuit, les collisions mortelles impliquant un seul véhicule ou les collisions mortelles de fin de semaine) (Shults et collab., 2001).

Les évaluations américaines les plus récentes démontrent que l'abaissement a permis de sauver plusieurs vies. En se basant sur les données de 28 États, une étude rapporte que l'abaissement du TA permis à 80 mg/100 ml permet de sauver annuellement plus de 360 vies. De leur côté, Tippetts et collab. (2005) estiment que l'abaissement a permis de réduire de 14,8 % les collisions associées à l'alcool (conducteur avec un TA supérieur à 10 mg/100 ml). À l'aide de leurs résultats, ils en viennent à la conclusion que si les 32 États qui n'avaient pas une limite de 80 mg/100 ml le 1^{er} janvier 2000 avaient adopté une telle politique, 947 vies auraient été sauvées. Les effets préventifs s'observent auprès de tous les segments de la population quoique l'effet soit moins prononcé chez les hommes et les

jeunes conducteurs (Kaplan et Giacomo Prato, 2007; Eisenberg, 2003). Enfin, il s'agit d'une mesure qui permet de prévenir les collisions associées à un TA de divers degrés, c'est-à-dire autant les collisions impliquant des conducteurs avec un haut TA (TA > 150 mg/100 ml) et ceux avec un TA plus modeste (TA < 100 mg/100 ml).

Les études américaines permettent aussi d'établir des conditions qui permettent d'accroître l'effet de l'abaissement. Bien que la mesure en soi permette de réduire les collisions liées à l'alcool, l'intensité de son effet est fonction du nombre de barrages routiers réalisés et de la présence d'une politique de révocation ou suspension du permis de conduire pour conduite avec facultés affaiblies (CFA) (Tippetts et collab., 2005).

Si les études sont concluantes quant aux effets bénéfiques de l'abaissement de la limite légale à 80 mg/100 ml, **quels sont les bénéfices escomptés par l'abaissement de la limite à 50 mg/100 ml?** Les évaluations réalisées à travers le monde établissent que l'abaissement du TA à 50 mg/100 ml est une mesure efficace pour améliorer le bilan routier. Quoique les estimés des effets fluctuent d'une étude à l'autre, l'ensemble des évaluations identifiées qui répondaient aux critères de sélection rapportent une amélioration du bilan routier suite à l'adoption d'une mesure abaissant le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile. Sur les 29 indicateurs, 27 indiquent que l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile a permis d'améliorer significativement le bilan routier des juridictions concernées. Cette initiative a permis de sauver de nombreuses vies et prévenir des traumatismes routiers.

C'est ainsi que l'abaissement du TA légal en Nouvelle-Galles-du-Sud en Australie le 15 décembre 1980, fut suivi de baisses de 7 et 8 % des collisions avec blessures sérieuses et des collisions mortelles, respectivement. Cette mesure permet d'éviter annuellement 75 collisions mortelles et 605 collisions avec blessures graves. Des résultats similaires furent observés dans l'État du Queensland, Australie, lorsque celui-ci a réduit la limite permise pour la conduite d'un véhicule automobile le 1^{er} décembre 1982. Des suites de cette initiative, les collisions avec blessures graves ont diminué de 14 % tandis que les collisions mortelles ont chuté de 18 %, ce qui a permis de prévenir respectivement 599 et 91 collisions avec blessures graves et mortelles.

Les études montrent même que l'abaissement du TA permis à un seuil inférieur à 50 mg/100 ml permet de faire des gains supplémentaires. En abaissant respectivement leurs seuils à 20 et 30 mg/100 ml, la Suède et le Japon ont enregistré des baisses significatives des collisions reliées à l'alcool (Norström et Laurell, 1997; Nagata et collab., 2008). Lors de l'abaissement du TA légal de 50 à 20 mg/100 ml en Suède le 1^{er} juillet 1990, les collisions mortelles ont baissé de 9,7 % tandis que les collisions avec blessures ont diminué de 7,5 %.

Ces résultats peuvent paraître surprenants si l'on considère, par exemple, que seulement 6,9 et 8,4 % des collisions mortelles impliquaient des conducteurs affichant un TA égal ou inférieur à 80 mg/100 ml au Canada et Québec en 2006, respectivement (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2009). D'ailleurs, plusieurs soutiennent que cette mesure est déjà obsolète puisque les conducteurs « dissuadables » ont déjà été dissuadés et que la réelle problématique concerne les récidivistes de l'alcool au volant, une sous-

population qui conduit avec un TA très élevé (supérieur à 150 mg/100 ml), peu réceptive aux lois et qui est souvent aux prises avec des problèmes de dépendance à l'alcool. Les conducteurs avec des TA très élevés sont d'ailleurs surreprésentés dans les collisions mortelles.

Pourtant, les évaluations démontrent que les mesures d'abaissement permettent de réduire la conduite sous l'influence de l'alcool auprès de conducteurs affichant à la fois des TA modérés et des TA élevés. C'est ainsi que Brooks et Zaal (1992) observent - lors d'un sondage mené aux abords des routes - une baisse de 23 % du nombre de conducteurs affichant un TA de 100 mg/100 ml à la suite de l'introduction du 50 mg/100 ml. Parallèlement à ce résultat, ils estiment que les réductions de collisions mortelles sont équivalentes pour différents TA variant de 80 à 200 mg/100 ml. Ces réductions fluctuent entre 26 et 46 %.

L'image de l'irréductible récidiviste de l'alcool serait-elle erronée? Des études montrent que plusieurs individus prennent le volant avec un TA très élevé d'alcool et ne souffrent aucunement de problème d'alcool. C'est ainsi que 26,5 % des hommes ayant participé au « Canadian Campus Survey » ont admis avoir pris le volant après avoir trop bu (Gliksman et collab., 2000). Ces jeunes n'affichaient toutefois pas de problème relié à l'alcool. De plus, la majorité des conducteurs éprouvent extrêmement de difficulté à estimer leur TA avec précision. Face à un abaissement, la majorité d'entre eux, considérant que les autorités sont moins tolérantes face à l'alcool au volant, réagissent en consommant une quantité moindre de boisson alcoolisée. La relation entre le TA et le risque de collision étant de type « dose-réponse » et de surcroît exponentielle, le fait que tous les conducteurs diminuent leur consommation d'alcool avant de conduire expliquerait aussi les réductions de collisions impliquant des TA variés (Royal, 2000).

Finalement, il faut rappeler que l'ensemble des évaluations portent sur des expériences où les peines encourues pour une infraction de CFA s'apparentent aux peines prévues dans le Code criminel canadien comprenant des sanctions telles que des amendes, des points d'inaptitude, l'obligation d'installer un antidémarrreur éthylométrique et même l'emprisonnement. En fait, une seule étude rigoureuse s'est penchée sur l'effet d'une politique d'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile qui ne prévoit que des mesures administratives. Cette étude portait sur la loi 178 introduite le 17 décembre 1981 en Ontario qui ne prévoyait qu'une suspension de 12 heures du permis de conduire. Les résultats de cette étude montrent que cette mesure n'a eu qu'un effet de courte durée sur la proportion de victimes avec un TA positif.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Considérant que :

1. La performance lors de la conduite d'un véhicule automobile est négativement affectée à partir d'un TA de 50 mg/100 ml;
2. La conduite d'un véhicule automobile à un TA de 50 mg/100 ml multiplie de manière significative le risque de collision avec blessures graves, voire mortelles;
3. L'ensemble de la littérature confirme que l'abaissement de la limite du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile à 50 mg/100 ml est une mesure efficace pour prévenir les collisions et sauver des vies;
4. L'efficacité de l'abaissement du TA s'observe autant auprès de conducteurs affichant des TA très élevé que des TA plus modestes.

L'Institut national de santé publique du Québec recommande que le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile soit abaissé à 50 mg/100 ml.

L'INSPQ tient à rappeler que les expériences d'abaissement efficaces rapportées dans le présent avis allaient au-delà de l'imposition de mesures administratives. Elles étaient accompagnées de dispositions qui s'apparentent davantage à des modifications du Code criminel et introduisaient des sanctions telles que des amendes, des points d'inaptitude, l'obligation d'installer un anti démarreur éthylométrique et même l'emprisonnement. La seule évaluation rigoureuse de l'abaissement du TA assorti seulement d'une mesure administrative a été faite en Ontario (retrait du permis pour une période de douze heures). Cette étude ne rapporte que des effets de courte durée. Sur la base des données probantes présentées dans le présent avis, l'INSPQ conclut donc que pour être efficace, les mesures administratives seules ne seront probablement pas suffisantes pour obtenir les effets escomptés et qu'elles devront être accompagnées de sanctions suffisamment dissuasives qui tiennent compte de l'ampleur du risque occasionné par un dépassement de la limite de 50 mg/100 ml.

C'est pourquoi, conscient que le gouvernement provincial n'a pas le pouvoir de modifier le Code criminel canadien, l'INSPQ recommande que l'infraction pour une conduite avec un TA variant entre 50 et 79 mg/100 ml soit sanctionnée par des mesures pénales incluant minimalement des points d'inaptitude et des amendes.

Bien que l'abaissement soit, en soi, une mesure efficace, l'INSPQ rappelle que l'efficacité du « .05 » est proportionnelle au nombre de barrages routiers contre l'alcool au volant. Ainsi, des campagnes de renforcement devraient être prévues afin de maximiser l'effet préventif de l'abaissement du TA permis à 50 mg/100 ml.

2 DEUXIÈME PARTIE : LE PORT OBLIGATOIRE DU CASQUE DE VÉLO

2.1 CONTEXTE ET OBJECTIF

La pratique du vélo est une forme d'activité physique qui contribue au bien-être et à la santé des cyclistes et qui a le potentiel d'améliorer la qualité de l'environnement. Pour profiter pleinement des bienfaits sur la santé, il importe toutefois de diminuer le plus possible le risque de blessures associé à ce type d'activité, dont les blessures à la tête. Ce type de blessures constitue la première cause de décès et une cause importante d'hospitalisations chez les cyclistes sans compter les nombreuses consultations à l'urgence ou en cabinet privé. Le port d'un casque de vélo est l'une des mesures disponibles pour prévenir ce type de blessures.

Depuis le début des années 1990, quelques pays ont adopté des mesures législatives pour rendre obligatoire le port du casque de vélo dont l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis. Au Canada, le port du casque de vélo est obligatoire pour tous les cyclistes en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick à l'Île-du-Prince-Édouard et en Colombie-Britannique, et il est obligatoire pour les enfants âgés de moins de 18 ans en Ontario et en Alberta. Au Québec, la pertinence de légiférer en cette matière a fait l'objet de deux projets de loi : le premier en 1996 et le deuxième, en l'an 2000. Mais aucune mesure législative n'a été adoptée après l'étude ces projets de loi.

Le projet de loi n° 71 comprend un article qui vise à permettre au gouvernement de rendre obligatoire, pour une personne âgée de 12 ans ou moins, prenant place sur une bicyclette, le port d'un casque protecteur. Le dépôt de ce projet de loi constitue une nouvelle occasion pour les personnes et les organismes concernés de se prononcer sur le bien-fondé d'une telle mesure.

Cette partie du mémoire a pour objectif de présenter la position de l'Institut sur la pertinence de rendre obligatoire le port du casque de vélo au Québec, pour les personnes âgées de 12 ans et moins mais également pour tous les cyclistes. Pour ce faire, nous avons examiné les questions suivantes :

1. Quelle est l'ampleur du problème des blessures à la tête chez les cyclistes au Québec?
2. Quelle est l'efficacité du casque de vélo à prévenir les blessures à la tête chez les cyclistes?
3. Quel est le taux de port du casque de vélo au Québec?
4. Quel est l'efficacité des activités promotionnelles et des mesures législatives à augmenter le taux de port du casque de vélo?
5. Le port obligatoire du casque de vélo est-il associé à une diminution des blessures à la tête chez les cyclistes?
6. Le port obligatoire du casque de vélo est-il associé à une diminution du nombre de cyclistes?

7. Combien de décès et d'hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes pourraient être évités en rendant obligatoire le port du casque de vélo, au Québec?

Les réponses à ces questions s'appuient sur une recension des écrits disponibles dans la littérature scientifique. Une attention particulière a été accordée aux écrits publiés depuis l'an 2000. Les principaux constats découlant de cette recension des écrits sont présentés en conclusion en appui aux recommandations de l'Institut.

2.2 QUELLE EST L'AMPLEUR DU PROBLÈME DES BLESSURES À LA TÊTE CHEZ LES CYCLISTES, AU QUÉBEC?

Au Québec, les blessures à la tête chez les cyclistes (traumatismes intracrâniens et fractures du crâne) ont causé 15 décès et 272 hospitalisations, en moyenne, à chaque année, durant la période 2000-2005 (annexe 1). Les décès et les hospitalisations pour blessures à la tête représentaient 60,0 % (15/25) du total des décès et 24,4 % (272/1 113) du total des hospitalisations observés chez les cyclistes, durant cette période. La majorité des décès par blessures à la tête chez les cyclistes (86,7 %; 13/15) résultent d'une collision avec un véhicule motorisé (données non présentées en annexe). Par contre, près de 70 % (189/272) des hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes sont dues à d'autres causes qu'une collision avec un véhicule motorisé.

Les enfants âgés entre 5 et 12 ans et ceux âgés entre 13 et 17 ans ont des taux de décès et d'hospitalisations pour blessures à la tête qui sont beaucoup plus élevés que les autres groupes d'âges (annexe 1). Ensemble, ces deux groupes d'âge (les 5-17 ans) cumulent 40,0 % (6/15) des décès et 59,2 % (161/272) des hospitalisations attribuables à une blessure à la tête, chez les cyclistes.

Cependant, il importe de souligner que ces statistiques sur les décès et les hospitalisations ne tiennent pas compte des cyclistes qui consultent à la clinique externe des hôpitaux ou en cabinet privé, en raison d'une blessure à la tête. À titre d'exemple, on estime que le nombre de consultations à l'urgence pour blessures à la tête chez les cyclistes est quatre à cinq fois plus élevé que le nombre d'hospitalisations pour ce type de blessures (Thompson *et al.*, 1996).

2.3 QUELLE EST L'EFFICACITÉ DU CASQUE DE VÉLO À PRÉVENIR LES BLESSURES À LA TÊTE CHEZ LES CYCLISTES?

Plusieurs études ont été réalisées pour évaluer l'efficacité du casque de vélo. Ces études ont été menées en Australie, aux États-Unis, au Canada et au Royaume-Uni. Dans la plupart des cas, il s'agit d'études de type « cas témoins ». Ces études ont fait l'objet de deux revues de la littérature : la première a été effectuée par une équipe de chercheurs associée au groupe Cochrane (Thompson *et al.*, 1999) et la deuxième, par une équipe de chercheurs indépendants (Attewell *et al.*, 2001). Cinq études ont été analysées par l'équipe associée au groupe Cochrane comparativement à douze études pour l'autre équipe. Le nombre d'études considérées n'est pas le même en raison des critères d'inclusion et d'exclusion utilisés. Dans

les deux cas, les études considérées ont fait l'objet d'une méta-analyse, ce qui a permis d'obtenir une mesure synthèse de l'ensemble des résultats observés dans ces études.

Les résultats des analyses effectuées par l'équipe associée au groupe Cochrane (Thompson *et al.*, 1999) démontrent que le fait de porter un casque de vélo réduit de 85 % le risque de blessures à la tête chez les cyclistes impliqués dans un « accident », comparativement à 88 % pour les blessures au cerveau, 75 % pour les blessures sévères au cerveau et à 65 % pour les blessures au visage (partie moyenne et supérieure). Les résultats obtenus par l'autre équipe démontrent une réduction de 60 % du risque de blessures à la tête, de 58 % pour les blessures au cerveau et de 47 % pour les blessures au visage. Fait à noter, les deux équipes de chercheurs soulignent que l'effet protecteur du casque de vélo sur les blessures à la tête, au cerveau et au visage est le même pour tous les groupes d'âge et pour tous les types d'incidents à l'origine de ces blessures, que ceux-ci impliquent ou non un véhicule motorisé.

Ces deux revues de littérature ont suscité des commentaires négatifs de la part de quelques auteurs (Cochrane-Feedback; Curnow, 2003; 2005 et 2006; Robinson, 2006 et 2007). Ces auteurs remettent en question la validité des résultats observés en critiquant soit la méthodologie utilisée dans le cadre de ces deux revues de littérature ou la nature et la qualité des études considérées. La plupart de ces commentaires ont été réfutés par les chercheurs de l'équipe associée au Groupe Cochrane (Cochrane-Feedback; Cummings *et al.*, 2006) et également par d'autres chercheurs spécialisés en épidémiologie (Hagel *et al.*, 2006a; Hagel *et al.*, 2006b).

Nous avons analysé la plupart des études comprises dans ces deux revues de littérature ainsi que l'ensemble des critiques formulées et des réponses à ces critiques. Cette analyse nous amène à conclure que les évidences scientifiques en faveur de l'efficacité du casque de vélo à prévenir les blessures à la tête chez les cyclistes sont largement suffisantes.

2.4 QUEL EST LE TAUX DE PORT DU CASQUE DE VÉLO, AU QUÉBEC?

En 2008, le taux de port du casque de vélo était estimé à 36,5 % pour l'ensemble des cyclistes, au Québec (tableau 1). Des variations importantes sont observées selon l'âge : le taux le plus élevé est observé chez les moins de 5 ans et les 5-9 ans et le taux le plus bas, chez les 16-24 ans. Ce taux était plus élevé chez les cyclistes de sexe féminin. Il était également plus élevé auprès des cyclistes circulant sur les bandes et pistes cyclables ainsi que sur les routes numérotées qu'en milieu urbain ou dans les parcs.

Le taux de port du casque de vélo pour tous les cyclistes plafonne autour de 37 % depuis 2004. Un tel plafonnement est observé à la fois pour les cyclistes de sexe masculin et féminin et pour tous les types d'environnement. Durant cette période, le taux de port du casque a légèrement augmenté chez les 5-9 ans et les 25 ans et plus. Par contre, il est demeuré relativement stable dans les autres groupes d'âge, sauf chez les 16-24 ans qui ont connu une diminution importante de ce taux, entre 2006 et 2008.

Tableau 1 Taux de port du casque chez les cyclistes selon l'âge, le sexe et le type d'environnement : Québec 1996-2008

	Année d'enquête				
	1996	2000	2004	2006	2008
Âge (ans)*					
< 5	nd	58	69	75	66
5-9	50	52	53	57	60
10-15	24	20	23	27	26
16-24	11	15	25	24	19
25 et +	28	30	42	45	49
Sexe*					
Féminin	30	30	45	47	48
Masculin	22	26	35	36	38
Environnement*					
Milieu urbain	22	24	31	34	34
Parc	21	26	39	35	38
Bande/piste	29	32	45	45	48
Rte numérotée	27	26	45	48	47
Total**	24,5	25,4	36,6	37,2	36,5

Source : SAAQ. Direction des études et des stratégies en sécurité routière.

* Données brutes.

** Données pondérées.

2.5 QUELLE EST L'EFFICACITÉ DES ACTIVITÉS PROMOTIONNELLES ET DES MESURES LÉGISLATIVES À AUGMENTER LE TAUX DE PORT DU CASQUE DE VÉLO?

Les données disponibles dans la littérature scientifique démontrent que, sur une base volontaire, le taux de port du casque de vélo augmente progressivement pour atteindre un plateau après quelques années. Par exemple, en Australie, dans l'État de Victoria, et plus précisément dans la région métropolitaine de Melbourne, le taux de port du casque est passé de 6 % en mars 1983, à 36 % en mars 1990, mais ce taux avait commencé à plafonner vers 1985. Dans ce pays, le port du casque de vélo est devenu obligatoire pour tous les cyclistes en juillet 1990 (Cameron *et al.*, 1994). En 1991, soit une année après l'entrée en vigueur de la loi, le taux de port du casque a augmenté à 73 % (+37 points de pourcentage) et il se situait à 83 % en 1992. La même tendance a été observée en Nouvelle-Zélande mais le taux de plafonnement avant la loi se situait entre 60 % et 65 % (Scuffham *et al.*, 2000). En 1994, quelques mois après l'entrée en vigueur de la loi, ce taux a augmenté subitement à un peu plus de 90 %. Le taux de plafonnement avant la loi était plus élevé chez les enfants que chez les adolescents et les adultes, et ce, tant en Australie (70 %, 20 % et 40 %, respectivement) qu'en Nouvelle-Zélande (84 %, 62 % et 39 %, respectivement). En Australie (Vulcan *et al.*, 1992) comme en Nouvelle-Zélande (Scuffham *et al.*, 2000), des activités de promotion (ex. : campagne médiatique, affiche, dépliant, coupons rabais pour l'achat de casques) ont été réalisées à l'échelle de la population pour augmenter le taux de port du casque de vélo sur une base volontaire. Globalement, les résultats observés dans ces deux pays suggèrent que les mesures promotionnelles sont efficaces pour augmenter le taux de port du casque, mais qu'elles ont un effet limité étant donné que ce taux plafonne après un certain temps. Il ressort également que les mesures législatives sont efficaces pour

augmenter le taux de port du casque, une fois les limites des activités promotionnelles atteintes.

Ces deux constats sont appuyés par les résultats observés dans deux revues de littérature, l'une portant sur l'efficacité des activités de promotion du casque (Royal *et al.*, 2007) et l'autre, sur l'efficacité des mesures législatives (Karkhaneh *et al.*, 2006). Celle relative aux activités promotionnelles porte sur treize études menées auprès d'enfants âgés de 0 à 18 ans (Royal *et al.*, 2007). Ces études ont été réalisées aux États-Unis, en Australie, en Nouvelle-Zélande et au Canada. Globalement, cette revue de littérature démontre : 1) que les mesures de nature éducative réalisées seules sont peu efficaces (ex. : activités d'information sans remise de casques); 2) que les activités les plus efficaces sont celles menées à l'échelle de la communauté, incluant la distribution gratuite de casques; 3) qu'il est plus efficace de remettre gratuitement des casques de vélo que de distribuer des coupons rabais pour favoriser l'accessibilité à ce type d'équipement; 4) que le niveau de base du taux de port du casque a peu d'influence sur l'efficacité des activités de promotion et 5) que l'effet des activités de promotion semble diminuer avec le temps (après 6 mois).

La revue de littérature relative aux mesures législatives porte sur douze études qui ont été menées soit aux États-Unis, en Australie, au Canada (Alberta et Nouvelle-Écosse) et en Nouvelle-Zélande (Karkhaneh *et al.*, 2006). Dans huit de ces études, la loi visait uniquement les enfants (moins de 15 ans, 16 ans ou 18 ans), alors que dans les quatre autres études, c'était tous les cyclistes qui étaient visés. Dans chacune de ces études, le taux de port du casque de vélo a augmenté après l'entrée en vigueur de la loi. Dans les études qui portaient sur une loi visant uniquement des enfants, le taux de port du casque a augmenté de 32 points de pourcentage, en moyenne (minimum et maximum : +10 et +54 points de pourcentage) chez les enfants visés par la loi. Dans les études qui portaient sur une loi visant tous les cyclistes, le taux a augmenté de 35,7 points de pourcentage, en moyenne (minimum et maximum : +21 et +44 points de pourcentage) pour l'ensemble des cyclistes. L'effet des lois visant uniquement les enfants n'est pas différent sur le plan statistique de celui des lois visant tous les cyclistes. L'effet de la loi sur le taux de port du casque semble perdurer peu importe la durée du suivi après l'entrée en vigueur de la loi (suivi entre 1 an et 4 ans pour onze études et dix ans pour une étude). Les informations disponibles dans les études consultées suggèrent que les activités réalisées pour renforcer l'application de la loi ont été peu nombreuses dans la plupart des cas. Pour cette raison, les auteurs de cette revue de littérature émettent l'hypothèse que la loi a eu pour principal effet d'éduquer la population sur l'effet protecteur du casque de vélo et conséquemment, de modifier la norme sociale en faveur de son utilisation.

Ces deux revues de littérature (Royal *et al.*, 2007; Karkhaneh *et al.*, 2006) se sont intéressées à l'influence du statut socio-économique sur l'efficacité des mesures promotionnelles et législatives. Mais les résultats observés ne sont pas concluants soit par manque de puissance statistique ou par manque de détails sur la nature et l'intensité des activités réalisées dans les études consultées. Cela étant dit, les résultats de deux études menées en Ontario (Parkin *et al.*, 1993; Macpherson *et al.*, 2006), et ceux d'une étude menée au Québec (Farley *et al.*, 1996), apportent un éclairage intéressant. Les deux études ontariennes ont été menées à East York, une ville d'environ 100 000 habitants, et l'étude

québécoise, dans la région de la Montérégie. En Ontario, le port du casque de vélo est obligatoire depuis 1995, pour tous les enfants âgés de 17 ans ou moins mais au Québec le port du casque est volontaire.

La première des deux études ontarienne a été menée en milieu scolaire, auprès d'enfants âgés entre 5 et 12 ans (Parkin *et al.*, 1993). Elle s'est déroulée avant l'entrée en vigueur de la loi sur le port du casque de vélo. Les résultats observés démontrent que les activités promotionnelles sont plus efficaces pour augmenter le taux de port du casque en milieu favorisé qu'en milieu défavorisé (activités d'information et remise de coupons rabais pour l'achat d'un casque). Ce phénomène a également été observé dans l'étude menée au Québec (Farley *et al.*, 1996). En effet, les résultats observés dans cette étude démontrent que des activités promotionnelles réalisées à l'échelle de la communauté (campagne d'information, coupons rabais, etc.) étaient plus efficaces en milieu favorisé qu'en milieu défavorisé, pour augmenter le taux de port du casque de vélo auprès des enfants âgés entre 5 et 12 ans. La deuxième étude ontarienne a été réalisée quelques années après l'entrée en vigueur de la loi sur le port du casque de vélo dans cette province (Macpherson *et al.*, 2006). Les résultats observés démontrent que le taux de port du casque a augmenté de façon plus importante en milieu défavorisé qu'en milieu favorisé, un an après l'entrée en vigueur de la loi. Par contre, en milieu défavorisé, le taux de port du casque a diminué progressivement sur une période de 4 ans, pour revenir au niveau d'avant la loi, alors qu'en milieu favorisé, ce taux n'a pratiquement pas diminué. Globalement, les résultats de ces études suggèrent que les personnes économiquement défavorisées ont besoin d'être soutenues de façon particulière (ex. : casque remis gratuitement aux personnes les plus démunies) pour atteindre et maintenir des taux de port du casque de vélo équivalents à ceux observés en milieu favorisé.

Les résultats sur l'efficacité des activités promotionnelles ne sont pas vraiment contestés dans la littérature scientifique. Par contre, certains auteurs doutent de l'efficacité des mesures législatives à augmenter le taux de port du casque de vélo (Robinson, 1996 et 1997). À leur avis, l'augmentation du taux de port du casque observée après l'entrée en vigueur de la loi n'est pas due à l'augmentation du nombre de cyclistes qui portent un casque (augmentation du numérateur) mais plutôt à la diminution du nombre de cyclistes qui ne veulent pas porter un casque (diminution du dénominateur), ce qui, à notre avis, n'a pas été démontré (cet aspect est discuté ultérieurement dans la section relative à l'effet de la loi sur le nombre de cyclistes).

2.6 LE PORT OBLIGATOIRE DU CASQUE DE VÉLO EST-IL ASSOCIÉ À UNE DIMINUTION DES BLESSURES À LA TÊTE CHEZ LES CYCLISTES?

Plusieurs études ont mis en évidence une réduction significative des hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes suite à l'adoption d'une loi rendant obligatoire le port du casque de vélo. La plupart de ces études ont été menées en Australie, en Nouvelle-Zélande, aux États-Unis et au Canada. Par exemple, en Nouvelle-Zélande, trois ans après l'entrée en vigueur d'une loi visant tous les cyclistes, le nombre d'hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes a diminué de 19 % (Scuffham *et al.*, 2000). Cette diminution était significative en tenant compte de l'évolution du nombre d'hospitalisations non associées à

une blessure à la tête chez les cyclistes ainsi que du nombre des hospitalisations pour blessures à la tête ne concernant pas les cyclistes (ex. : piétons, occupants d'un véhicule motorisé). Par ailleurs, en Australie, dans la région métropolitaine de Melbourne, le pourcentage de cyclistes décédés ou hospitalisés pour blessures à la tête résultant d'une collision avec un véhicule motorisé est passé de 33 % l'année précédant l'entrée en vigueur d'une loi visant tous les cyclistes, à 17 % deux ans après la loi, ce qui correspond à une diminution de 48,5 % (Cameron *et al.*, 1994). Cette diminution était significative même en contrôlant pour la tendance à la baisse observée avant l'entrée en vigueur de la loi.

Le même type d'association a été observé après l'entrée en vigueur de lois visant uniquement les enfants. Par exemple, en Californie, une loi visant tous les enfants âgés de 17 ans et moins a été associée à une diminution de 18,2 % du pourcentage d'hospitalisations pour blessures sévères à la tête chez les cyclistes de ce groupe d'âge, et ce, tant pour les incidents impliquant ou non une collision avec un véhicule motorisé (Lee *et al.*, 2005). Cette diminution était significative par rapport au résultat observé chez les cyclistes âgés de 18 ans ou plus (groupe témoin). Au Canada, une étude a démontré que le taux d'hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes âgés entre 5 et 19 ans a diminué de 45 % dans quatre provinces, environ deux ans après que le port du casque de vélo soit devenu obligatoire (Nouvelle-Écosse, Ontario, Alberta et Colombie Britannique), comparativement à 27 % dans les provinces où le port du casque n'était pas obligatoire (Macpherson *et al.*, 2002). Cette différence entre les deux groupes de provinces était significative sur le plan statistique. Les mêmes tendances ont été observées en utilisant comme indicateur, le ratio « blessures à la tête » sur « blessures ailleurs qu'à la tête » soit une diminution de 38 % pour les provinces où il y a une loi, comparativement à 8 % pour celles où il n'y a pas de loi. Cette différence était également significative sur le plan statistique.

Comme on peut le constater, les résultats de ces études suggèrent fortement que la loi est associée à une diminution des blessures à la tête chez les cyclistes. Plusieurs stratégies sont utilisées dans ces études pour augmenter la validité des résultats observés. Par exemple, les indicateurs utilisés pour suivre l'évolution des blessures à la tête (ex. : pourcentage d'hospitalisations pour blessures à la tête) permettent en bonne partie de contrôler l'effet qui pourrait être associé à une diminution du risque de collision avec un véhicule motorisé attribuable à une diminution du nombre de cyclistes, ou à la mise en œuvre de mesures visant soit à contrôler la vitesse des véhicules ou la conduite en état d'ébriété. En effet, ce type de facteurs a peu d'effet sur les indicateurs utilisés parce qu'ils réduisent à la fois le risque de blessures à la tête et le risque de blessures ailleurs qu'à la tête (modification du numérateur et du dénominateur). Par contre, ces indicateurs sont sensibles à l'effet du casque de vélo parce qu'il réduit uniquement le risque de blessures à la tête (modification du numérateur mais pas du dénominateur). De plus, la plupart de ces études tiennent compte de la tendance observée avant l'entrée en vigueur de la loi concernant l'évolution des blessures chez les cyclistes soit par l'inclusion d'un groupe témoin ou par des analyses statistiques appropriées.

Malgré cela, certains auteurs contestent l'effet de ce type de loi sur la diminution des blessures à la tête chez les cyclistes (Robinson, 1996, 2006 et 2007; Curnow, 2008). En fait, ces auteurs disent que la diminution des blessures à la tête chez les cyclistes observée après l'entrée en vigueur de la loi n'est pas vraiment associée à l'évolution du taux de port du casque de vélo. Ils disent également que l'ampleur de cette diminution est tout à fait comparable à celle observée chez les piétons. Sur la base de ces deux arguments, ces auteurs concluent que la diminution des blessures à la tête chez les cyclistes est due à d'autres facteurs que le casque de vélo, par exemple, à l'implantation de mesures visant à réduire les excès de vitesse et la conduite en état d'ébriété auprès des conducteurs de véhicules motorisés. Il est vrai que ces mesures peuvent avoir pour effet de réduire le risque de blessures chez les cyclistes. Mais tel que mentionné précédemment, ce type de mesures réduit à la fois le risque de blessures à la tête et le risque de blessures ailleurs qu'à la tête, ce qui fait qu'elles ont peu d'effet sur les indicateurs utilisés dans les études précitées. Par conséquent, il est donc peu probable que la diminution des blessures à la tête soit attribuable à ce type de mesures.

De plus, ces auteurs vont jusqu'à affirmer que les mesures visant à rendre obligatoire le port du casque de vélo sont non seulement inefficaces mais qu'elles peuvent même avoir pour effet d'augmenter le risque de blessures chez les cyclistes en diminuant le nombre de cyclistes et en favorisant la prise de risque chez les cyclistes casqués (Robinson, 1996, 2006 et 2007; Curnow, 2008). L'hypothèse d'un lien entre la diminution du nombre de cyclistes et l'augmentation du nombre de blessures à la tête repose sur les résultats de deux études qui ont démontré que le risque individuel de blessures chez les cyclistes diminuait à mesure que le nombre de cycliste augmentait (Jacobsen PL, 2003; Robinson DL, 2005). Cela étant dit, même en supposant que la diminution du nombre de cyclistes soit liée à une augmentation du nombre de blessures chez les cyclistes, on ne peut pas conclure que ce phénomène se produit lorsque le port du casque de vélo devient obligatoire. En effet, pour cela il faut pouvoir démontrer que le port obligatoire du casque entraîne une diminution du nombre de cyclistes, ce qui, à notre avis, n'a pas encore été fait (voir la section suivante). Quant à la possibilité d'une prise accrue de risque associée au port du casque de vélo, nous n'avons trouvé aucune étude permettant d'appuyer la présence d'un tel lien chez les cyclistes. Par contre, nous savons qu'un tel phénomène n'est pas présent chez les skieurs et les véliplanchistes qui portent un casque protecteur (Hagel B and Meeuwisse, 2004; Scott *et al.*, 2007). Pour ces raisons, il n'est pas justifié de prétendre que le port obligatoire du casque de vélo augmente le risque de blessures chez les cyclistes en favorisant l'adoption de comportements moins sécuritaires.

2.7 LE PORT OBLIGATOIRE DU CASQUE DE VÉLO EST-IL ASSOCIÉ À UNE DIMINUTION DU NOMBRE DE CYCLISTES?

La possibilité que le nombre de cyclistes diminue après l'entrée en vigueur d'une loi rendant obligatoire le port du casque de vélo constitue le principal argument servi par les personnes qui s'opposent à l'adoption de ce type de loi. Cet argument est fondé en bonne partie sinon exclusivement sur les résultats d'une étude menée en Australie, au début des années 1990, dans la région métropolitaine de Melbourne (Finch *et al.*, 1993). Cette étude a démontré que le nombre de cyclistes répertoriés dans 64 sites d'observation avait diminué, un an après

l'entrée en vigueur de la loi, en particulier chez ceux âgés entre 12 et 17 ans (diminution de 48 % comparativement à 10 % chez les 5-11 ans et à 29 % chez les 18 ans et plus). Deux ans après la loi, le nombre de cyclistes âgés entre 12-17 ans n'avait pas vraiment changé (-45 % par rapport au nombre observé avant la loi). Par contre, le nombre de cyclistes âgés entre 5-11 ans était supérieur à celui observé avant la loi (+8 %). De plus, le nombre de cyclistes âgés de 18 ans et plus était presque égal à celui observé avant la loi (-5 %). Par conséquent, les résultats de cette étude suggèrent que l'effet de cette loi sur le nombre de cyclistes après deux ans n'était présent que chez les 12-17 ans.

Les opposants au port obligatoire du casque de vélo (Wardlaw M, 2002) citent également les résultats d'une étude menée en Nouvelle-Écosse pour appuyer leurs dires (Leblanc *et al.*, 2002). Dans cette étude, le nombre de cyclistes a diminué après l'entrée en vigueur d'une loi visant tous les cyclistes. Mais de l'avis même des auteurs de cette étude, il n'est pas justifié d'associer cette diminution du nombre de cyclistes à cette loi parce que le devis utilisé n'a pas été conçu pour évaluer ce type d'association (Leblanc, 2002). À notre connaissance, seulement deux études à part celle menée en Australie, se sont intéressées explicitement à ce type d'association en utilisant un devis conçu à cette fin. Ces deux études ont été menées au Canada : la première porte sur la loi adoptée par le gouvernement ontarien (Macpherson *et al.*, 2001; Macpherson *et al.*, 2003) et la deuxième, sur la loi adoptée par les gouvernements de l'Île-du-Prince Édouard et de l'Alberta (Dennis *et al.*, sous presse).

Première étude (Macpherson *et al.*, 2001) :

En Ontario, la loi vise uniquement les moins de 18 ans. Son effet sur le nombre de cyclistes a été évalué dans la région d'East York, en observant le nombre de cyclistes âgés entre 5 et 14 ans. Cette évaluation a démontré une absence d'association entre l'entrée en vigueur de la loi et le nombre de cyclistes.

Deuxième étude (Dennis *et al.*, sous presse) :

À l'Île-du-Prince-Édouard et en Alberta, l'effet de la loi a été évalué à partir de données recueillies lors d'enquêtes menées par Santé Canada, auprès d'un échantillon représentatif de la population de chacune des provinces canadiennes (personnes âgées de 12 ans et plus). En Alberta, la loi est entrée en vigueur en mai 2002 et elle vise uniquement les moins de 18 ans. À l'Île-du-Prince-Édouard, la loi est entrée en vigueur en juillet 2003 et elle vise tous les cyclistes. Pour capter l'effet potentiel de ces deux lois sur la pratique du vélo, les auteurs de l'étude ont analysé l'évolution de l'usage du vélo dans ces deux provinces à partir des données disponibles dans les enquêtes menées en 2000-2001, 2003, 2005 et 2007. Les autres provinces ont servi de groupe contrôle. Les résultats observés démontrent que l'usage du vélo pour des fins récréatives ou utilitaires n'a pas diminué dans ces deux provinces après l'entrée en vigueur de la loi, et ce, tant chez les cyclistes âgés entre 12 et 17 ans que chez ceux âgés de 18 ans et plus.

Ces deux études suggèrent fortement que les résultats observés en Australie (diminution du nombre de cyclistes âgés entre 12 et 17 ans) ne sont pas transposables au Canada. En effet, les résultats observés en Ontario démontrent que le nombre de cyclistes âgés entre 5-14 ans n'a pas diminué après l'entrée en vigueur de la loi dans cette province, tandis que ceux observés à l'Île-du-Prince-Édouard et en Alberta démontrent que le nombre de cyclistes

âgés entre 12 et 17 ans n'a pas diminué après l'entrée en vigueur de la loi dans ces deux provinces. En conséquence, il n'est pas justifié de prétendre que le fait de rendre obligatoire le port du casque de vélo a pour effet de diminuer le nombre de cyclistes, du moins, pas au Canada. Ce constat est important parce qu'il a pour effet d'invalider l'argumentaire de ceux qui disent que le port obligatoire du casque de vélo est une mesure inefficace et nuisible pour la santé des cyclistes.

Cela étant dit, il est possible que la diminution du nombre de cyclistes âgés entre 12 et 17 ans qui a été observée en Australie soit également associée à d'autres facteurs que la loi. Par exemple, on sait que dans ce pays, l'âge requis pour obtenir un permis de conduire a été abaissé à peu près au même moment où la loi sur le casque de vélo est entrée en vigueur (Vulcan *et al.*, 1992). Également, l'avènement d'une nouvelle activité (ex. : patins à roues alignées) a pu entrer en compétition avec la pratique du vélo. Il se peut également que la diminution du nombre de cyclistes âgés entre 12 et 17 ans observée dans la région métropolitaine de Melbourne se soit estompée avec le temps.

2.8 COMBIEN DE DÉCÈS ET D'HOSPITALISATIONS POUR BLESSURES À LA TÊTE CHEZ LES CYCLISTES POURRAIENT ÊTRE ÉVITÉS EN RENDANT OBLIGATOIRE LE PORT DU CASQUE DE VÉLO AU QUÉBEC?

Le tableau 2 présente une estimation du nombre de décès et d'hospitalisations qui pourraient être évités, à chaque année, en rendant obligatoire le port du casque de vélo, au Québec. Trois scénarios ont été retenus concernant l'étendue de la clientèle visée par une telle mesure. Ce tableau présente également une estimation du nombre annuel de consultations à l'urgence des hôpitaux qui pourraient être évitées, en prenant pour acquis que les blessures à la tête chez les cyclistes occasionnent quatre fois plus de consultations à l'urgence que d'hospitalisations (Thompson *et al.*, 1996).

Ces estimations ont été faites en fixant à 60 % le niveau d'efficacité du casque de vélo à prévenir les blessures à la tête chez les cyclistes. Le pourcentage des décès et des hospitalisations évitables a été calculé en supposant que le taux de port du casque de vélo augmenterait de 32 points de pourcentage en rendant son utilisation obligatoire au Québec (Kopjar, 2000). Cette augmentation a été appliquée à tous les groupes d'âge en tenant compte du taux de port du casque spécifique à chacun. Le nombre de cas susceptibles d'être évités a été estimé à partir des cas observés chez les cyclistes durant la période 2000-2005 (nombre annuel moyen de décès et d'hospitalisations pour blessures à la tête) (voir annexe 1).

Selon ces estimations, le fait de rendre obligatoire le port du casque de vélo pour tous les cyclistes permettrait d'éviter trois décès, 57 hospitalisations et 228 consultations à l'urgence, à chaque année, au Québec (scénario 1). En ciblant uniquement les personnes âgées de 17 ans ou moins, on éviterait 1 décès, 36 hospitalisations et 144 consultations à l'urgence, à chaque année (scénario 2). Par ailleurs, si le port du casque était obligatoire uniquement pour les personnes âgées de 12 ans ou moins, on éviterait 0,8 décès, 28 hospitalisations et 112 consultations à l'urgence, à chaque année (scénario 3).

Comme on peut le constater, le fait de rendre obligatoire le port du casque de vélo pour tous les cyclistes est le scénario qui permettrait d'éviter le plus grand nombre de « victimes », à chaque année, au Québec. Cela est d'autant plus important, sachant que les blessures à la tête sont souvent associées à des séquelles permanentes, et ce, même pour celles ne nécessitant pas d'hospitalisation.

Tableau 2 Estimation du nombre annuel de « victimes » évitables par le port obligatoire du casque de vélo, au Québec selon l'étendue de la clientèle visée par cette mesure

Clientèle visée par la mesure (trois scénarios)	Nombre de « victimes » évitables, à chaque année		
	Victimes décédées	Victimes hospitalisées	Consultations à l'urgence*
(1) Tous les cyclistes	3,3	57	228
(2) Les 17 ans et moins	1,2	36	144
(3) Les 12 ans et moins	0,8	28	112

* En supposant que les blessures à la tête chez les cyclistes causent quatre fois plus de consultations à l'urgence que d'hospitalisations.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Considérant que :

1. Les blessures à la tête chez les cyclistes (traumatismes crâniens et fracture du crâne) causent environ quinze décès et 272 hospitalisations, en moyenne, à chaque année, ce qui représente 60 % du total des décès et 25 % du total des hospitalisations observés chez les cyclistes, au Québec;
2. Les blessures à la tête sont souvent associées à des séquelles permanentes, même celles ne nécessitant pas d'hospitalisation;
3. La majorité des décès et des hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes concerne des personnes âgées de 13 ans et plus, au Québec;
4. Le fait de porter un casque de vélo réduit d'au moins 60 % le risque de blessures à la tête et au cerveau et que cet effet protecteur est le même pour tous les groupes d'âge et pour tous les types d'incidents, impliquant ou non un véhicule motorisé;
5. Le taux global moyen de port du casque de vélo plafonne autour de 37 % depuis au moins 2004, au Québec;
6. La littérature scientifique démontre que le taux de port du casque de vélo plafonne entre 40 % et 60 % en misant uniquement sur les activités de nature éducative et promotionnelle;
7. Le fait de rendre obligatoire le port du casque de vélo permet d'augmenter significativement le taux d'utilisation de cet équipement de protection après que les limites des activités éducatives et promotionnelles aient été atteintes, et ce, même avec relativement peu de mesures de renforcement;
8. Le port obligatoire du casque de vélo est associé à une diminution du nombre d'hospitalisations pour blessures à la tête chez les cyclistes, et ce, même en contrôlant l'effet possible d'autres facteurs que le port du casque dont la diminution du nombre de cyclistes et l'introduction concomitante de mesures ayant pour effet de réduire le risque de chutes ou de collisions avec un véhicule motorisé;
9. Le fait de rendre obligatoire le port du casque de vélo pour tous les cyclistes permettrait d'éviter, sur une période de 10 ans, 30 décès, 570 hospitalisations et 2 280 consultations à l'urgence, au Québec;
10. Les résultats de deux études menées dans trois provinces canadiennes ont démontré que le port obligatoire du casque de vélo n'était pas associé à une diminution du nombre de cyclistes, et ce, quelque soit le groupe d'âge (5-14 ans, 12-17 ans et 18 ans et plus);
11. Les personnes économiquement défavorisées ont probablement besoin d'être soutenues de façon particulière (ex. : remise gratuite de casques) pour atteindre et maintenir des taux de port du casque de vélo équivalents à ceux observés en milieu favorisé;
12. Le port d'un casque de vélo est une mesure nécessaire pour prévenir les blessures à la tête mais qui a besoin d'être complétée par d'autres types de mesures reconnues efficaces.

L'Institut national de santé publique formule les recommandations suivantes :

1. Modifier dès maintenant le Code de la sécurité routière afin de rendre obligatoire le port du casque de vélo pour tous les cyclistes, au Québec.
2. Jumeler cette mesure à un cadre d'application prévoyant l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme d'activités visant à promouvoir le port du casque de vélo auprès de tous les cyclistes et, à en favoriser l'accessibilité auprès des personnes économiquement défavorisées.
3. Promouvoir la pratique sécuritaire de la bicyclette en favorisant le développement d'infrastructures cyclables sécuritaires et la mise en œuvre de mesures permettant de diminuer la vitesse et le nombre de véhicules motorisés en circulation sur la voie publique.

RÉFÉRENCES

Attewell RG, Glase K and McFadden M (2001). Bicycle helmet efficacy: a meta-analysis. *Accident Analysis and Prevention*. Vol.33(3):345-352.

Blais, É., Maurice, P. (2010) Réduction de la limite d'alcool permise dans le sang pour la conduite d'un véhicule automobile : avis scientifique. Institut national de santé publique du Québec.

Blais, É., Bégin, C., Courville, A., Lavoie, M., Maurice, P., Morin, R., Sergerie, D. (2007) Mémoire déposé à la Commission des transports et de l'environnement de l'Assemblée nationale du Québec dans le cadre des consultations sur les projets de loi modifiant le Code de la sécurité routière et le Règlement sur les points d'inaptitude. Mémoire présenté par l'Institut national de santé publique du Québec, déc. 28 p.

Blais, É., et Sergerie, D. (2007) Avis de santé publique sur les effets du cellulaire au volant et recommandations, Institut national de santé publique du Québec.

Brault, M., Dussault, C., Bouchard, J., et Lemire, A-M. (2004). Le rôle de l'alcool et des autres drogues dans les accidents mortels de la route au Québec : résultats finaux. Québec QC : Société de l'assurance automobile du Québec.

Brooks, C, et Zaal, D. (1992). Effects of a Reduced Alcohol Limit for Driving. In: Utzelmann HD, Berghaus G, Kroj D, eds. *Proceedings of the 12th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*, T'92. 28 Septembre au–2 Octobre 1992, Cologne, Germany. Cologne: Verlag TÜV Rheinland : 1277-88.

Cameron MH, Vulcan P, Finch CF et Newstead SV (1994). Mandatory icycle helmet use following a decade of helmet promotion in Victoria, Australia – an evaluation. *Accident Analysis and Prevention*. Vol.:26(3):325-37.

Chamberlain, E., et Solomon, R. (2002). The case for a 0.05% criminal law blood alcohol concentration limit for driving. *Injury Prevention*, 8, iii1-iii17.

Cochrane-Feedback. Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists. <http://www.cochranefeedback.com/cf/cda/citation.do?id=9723#9723>.

Cummings P, Rivara FP, Thompson DC and Thompson RS (2006). Misconceptions regarding case-control studies of bicycle helmets and head injury. *Accident analysis and Prevention*. Vol.38:636-643.

Curnow WJ (2008). Bicycle helmets and public health in Australia. *Health Promotion Journal of Australia*. Vol.19(1):10-15.

Curnow WJ (2006). Bicycle helmets: Lack of efficacy against brain injury. *Accident Analysis and Prevention*. Vol 38 : 833-834.

Curnow WJ (2005). The Cochrane collaboration and bicycle helmets. *Accident Analysis and Prevention*. Vol.37 : 569-573.

Curnow WJ (2003). The efficacy of bicycle helmets against brain injury. *Accident Analysis and Prevention*. Vol.35: 287-292.

Dennis J, Potter B, Ramsay T and Zarychanski R (sous presse). The effects of Provincial Bicycle helmet legislation on helmet use and bicycle ridership in Canada. *Injury Prevention*. Accepted for publication.

Eisenberg, D. (2003). Evaluating the effectiveness of policies related to drunk driving. *Journal of Policy Analysis and Management*, 22 : 249-274.

Farley C, Haddad S and Brown B (1996). The Effects of a 4- Year Program Promoting Bicycle Helmet Use among Children in Québec. *American Journal of Public Health*. Vol. 86(1):46-51.

Finch CF, Heiman L and Neiger D (1993). Bicycle use and helmet wearing rate in Melbourne, 1987-1992: The influence of the helmet wearing law. Monash University Accident Research Center. Report No.45.

Gliksman, L., Adlaf, E., Demers, A., et collab. (2000). Canadian campus survey 1998. Toronto ON : Centre for Addiction and Mental Health.

Hagel BE and Pless BI (2006a). A critical examination of arguments against bicycle helmet use and legislation. *Accident Analysis and Prevention*. Vol.38:277-278.

Hagel BE, Macpherson A, Rivara FP and Pless B (2006b). Arguments against helmet legislation are flawed. *BMJ*. Vol.332:725-726.

Hagel BE, Pless IB, Goulet C, Platt R and Robitaille Y. (2005). The effect of helmet use on injury severity and crash circumstances in skiers and snowboarders. *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 37(1) :103-8.

INSPQ (2008) *Fiches médias sur la Prévention de la conduite avec facultés affaiblies par l'alcool* [En ligne : http://www.inspq.qc.ca/aspx/fr/media_traumatismes_alcool.aspx?sortcode=1.56.64.75].

INSPQ (2009a). Décès par traumatismes chez les cyclistes selon l'âge et la nature des blessures. Fichier des décès, 2000 à 2005. Données compilées par l'unité connaissance-surveillance, Institut national de santé publique du Québec. Demande spéciale.

INSPQ (2009b). Hospitalisations par traumatismes chez les cyclistes selon l'âge et la nature des blessures. Fichier des hospitalisations de Med-Écho, 1999-2000 à 2005-2006. Données compilées par l'unité connaissance-surveillance, Institut national de santé publique du Québec. Demande spéciale.

Jacobsen PL (2003). Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention*. Vol. 9:205-209.

Keall, M.D., Frith, W.J. et Patterson, T.L. (2004). The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New-Zealand. *Accident Analysis and Prevention*, 36 : 49-61.

Kaplan, S., et Giacomo Prato, C. (2007). Impact of BAC limit reduction on different population segments: A Poisson fixed effect analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 39: 1146-1154.

Karkhaneh M, Kalenga J-C, Hagel BE and Rowe BH (2006). Effectiveness of bicycle helmet legislation to increase helmet use: a systematic review. *Injury Prevention*. Vol. 12:76-82.

Koplar B (2000). Population preventable fraction of bicycle related head. *Injury Prevention*. Vol.6:235-238.

Krüger, H.P. et Vollrath, M. (2004). The alcohol-related risk in Germany: procedure, methods and results. *Accident Analysis and Prevention*, 36 : 125-133.

Leblanc JC, Beattie TL and Culligan C (2002). Effect of legislation on the use of bicycle helmets. *Canadian Medical Association Journal*. Vol. 166(5):592-5.

Leblanc JC (2002). Butting heads over bicycle helmets. *CMAJ*. Vol. 167(4):338-339.

Lee BH, Schofer JL and Koppelman FS (2005). Bicycle safety helmet legislation and bicycle-related non-fatal injuries in California. *Accident Analysis and Prevention*. Vol.37:93-102.

Macpherson A and Spinks A. (2008). Bicycle helmet legislation for the uptake of helmet use and prevention of head injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Issue 3. Art. No.: CD005401. DOI: 10.1002/14651858. CD005401.pub3.

Macpherson AK, Macarthur C, To TM and coll. (2006). Economic disparity in bicycle helmet use by children six years after the introduction of legislation. *Injury Prevention*. Vol. 12: 231-35.

Macpherson AK, Parkin PC and To TM (2003). Helmet law and cycle use. *Injury Prevention*. Vol.9:380-383.

Macpherson AK, To TM, Macarthur C and coll. (2002). Impact of mandatory helmet legislation on bicycle-related head injuries in children: A population-based study. *Pediatrics*. Vol. 110(5), e60.

Macpherson AK, Parkin PC and To TM (2001). Mandatory helmet legislation and children's exposure to cycling. *Injury Prevention*. Vol. 7:228-30.

Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (2008). *Programme national de santé publique 2003-2012 – Mise à jour 2008 Québec* : ministère de la Santé et des Services sociaux.

MTQ-SAAQ (2001). Politique de sécurité dans les transports 2001-2005 : Volet routier. Service des politiques de sécurité du ministère des Transports et le Service des études et stratégies en sécurité routière de la Société de l'assurance automobile du Québec. Gouvernement du Québec. ISBN 2-550-37505-x.

Moskowitz, H., & Fiorentino, D. (2000). A review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills (DOT HS 809 028). Washington, DC: Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.

Moskowitz, H., & Robinson, C. (1988). Effects of low doses of alcohol on driving-related skills: A review of the evidence (DOT HS 807 280). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Nagata, T., Setoguchi, S., Hemmenway, D., et Perry, M.J. (2008). Effectiveness of a law to reduce alcohol-impaired driving in Japan. *Injury Prevention*, 14: 19-23.

Norström, T., et Laurell, H. (1997). Effects of lowering the legal BAC-limit in Sweden. In: Mercier-Guyon C, ed. Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety–T'97. 21-26 September 1997, Annecy, France. Annecy: Centre d'études et de recherche en médecine du trafic: 87-94.

Parkin PC, Spence LJ, Hu X and coll. (1993). Evaluation of a promotional strategy to increase bicycle helmet use by children. *Pediatrics*. Vol. 91(4):772-77.

Robinson DL (2007). Bicycle helmet legislation: Can we reach a consensus? *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 39: 86-93.

Robinson DL (2006). No clear evidence from countries that have enforced the wearing of helmets. *BMJ*. Vol.:332: 722-725.

Robinson DL (2005). Safety in numbers in Australia: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Health Promot J Austr*. Vol. 16(1):47-51.

Robinson DL (1997). Australian laws making helmets compulsory deterred people from cycling. *British Medical Journal*. Vol. 314: 69-70.

Robinson DL (1996). Head injuries and bicycle helmet laws. *Accident Analysis and Prevention*. Vol.: 28(4): 463-75.

Royal S, Kendrick D and Coleman T (2007). Promoting bicycle helmet wearing by children using non-legislative interventions: systematic review and meta-analysis. *Injury Prevention*. Vol. 13:162-167.

Royal, D. (2000). National survey of drinking and driving: Attitudes and behavior: 1999 (DOT HS 809 190 - Vol. I: Findings). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Schieber, R.A. and Thompson, N.J., 1996. Developmental risk factors for childhood pedestrian injuries. *Inj Prev.* 2, 228-236.

Scott MK, Andersen PA, Walkosz BJ *et al.*, (2007). Testing the risk compensation hypothesis for safety helmets in alpine skiing and snowboarding. *Injury Prevention.* Vol. 13: 173-77.

Scuffham P, Alsop J, Cryer C and Langley JD (2000). Head injuries to bicyclists and the New Zealand bicycle helmet. *Accident Analysis and Prevention.* Vol.32:565-573.

Sergerie, D., King, N., Maurice, P. et collab. (2005) La vitesse au volant : son impact sur la santé et des mesures pour y remédier. Synthèse des connaissances. Québec. Institut national de santé publique du Québec.

Shults, R.A., Elder, R., Sleet, D.A., et collab. (2001). Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving. *American Journal of Preventive Medicine,* 21 : 66-86.

Société de l'assurance automobile du Québec (2009). Bilan 2008 : accidents, parc automobile et permis de conduire. Dossier statistique. Québec.

Thompson DC, Rivara F, Thompson R. (1999). Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* Issus 4. Art. No.: CD001855. DOI:10.1002/14651858. CD001855.

Tippetts, S.A., Voas, R.B., Fell, J.C., et Nichols, J.L. (2005). A meta-analysis of .08 BAC laws in 19 jurisdictions in the United-States. *Accident Analysis and Prevention,* 37 : 149-161.

Vulcan AP, Mech B, Maxwell H et al. (1992). Mandatory bicycle helmet use: experience in Victoria, Australia. *World J. Surg.* Vol.:16:389-97.

Zador, P.L. (1991). Alcohol-related relative risk of fatal driver injuries in relation to driver age and sex. *Journal of Studies on Alcohol,* 52 : 302-10.

Zador, P.L., Krawchuk, S.A., et Voas, R.B. (2000). Alcohol-related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. *Journal of Studies on Alcohol,* 61 : 387-395.

Wardlaw M ((2002). Butting heads over bicycle helmets. *CMAJ.* Vol. 167(4):337-338.

ANNEXE 1

Tableau 1.1 Décès par traumatismes chez les cyclistes selon l'âge et la nature des blessures (tête¹ vs autres parties du corps) : Québec – période 2000-2005 (nombre annuel moyen, pourcentage, taux/100 000 h. et intervalle de confiance à 95 %)

Âge (ans)	Blessures tête ¹				Autres parties du corps				Total			
	n (moy.)	%	Taux	IC	n (moy.)	%	Taux	IC	n (moy.)	%	Taux	IC
0-4	0	0.0	0.0	[0.0-0.0]	0	0.0	0.0	[0.0-0.0]	0	100	0.0	[0.0-0.0]
5-12	3	75.0	0.4	[0.1-1.1]	1	25.0	0.1	[0.0-0.7]	4	100	0.5	[0.1-1.3]
13-17	3	75.0	0.6	[0.1-1.8]	1	25.0	0.3	[0.0-1.3]	4	100	0.8	[0.2-2.2]
18-24	1	50.0	0.1	[0.0-0.7]	1	50.0	0.1	[0.0-0.8]	2	100	0.2	[0.0-0.9]
25-44	3	50.0	0.1	[0.0-0.4]	3	50.0	0.1	[0.0-0.4]	6	100	0.3	[0.1-0.6]
45-64	4	57.1	0.2	[0.1-0.5]	3	42.9	0.1	[0.0-0.4]	7	100	0.1	[0.1-0.7]
65+	2	66.7	0.2	[0.0-0.7]	2	66.7	0.2	[0.0-0.7]	4	100	0.3	[0.1-0.9]
Total	15	60.0	0.2	[0.1-0.3]	9	36.0	0.1	[0.1-0.2]	25	100	0.3	[0.2-0.5]

Source : INSPQ, 2009a.

¹ Traumatismes intracrâniens (S06) et fractures du crâne (S02).

Tableau 1.2 Hospitalisations par traumatismes chez les cyclistes selon l'âge et la nature des blessures (tête¹ vs autres parties du corps) : Québec – période 2000-2005 (nombre annuel moyen, pourcentage, taux/100 000 h. et intervalle de confiance à 95 %)

Âge (ans)	Blessures tête ¹				Autres parties du corps				Total			
	n (moy.)	%	Taux	IC	n (moy.)	%	Taux	IC	n (moy.)	%	Taux	IC
0-4	7	31.8	1.9	[0.9-4.0]	15	68.2	3.9	[2.3-6.5]	22	100	5.8	[3.8-8.9]
5-12	100	33.6	13.5	[11.1-16.5]	198	66.4	26.9	[23.4-30.9]	298	100	40.4	[36.1-45.3]
13-17	61	33.0	13.4	[10.4-17.2]	124	67.0	27.3	[22.9-32.5]	185	100	40.7	[35.2-47.0]
18-24	15	20.0	2.2	[1.3-3.6]	60	80.0	8.6	[6.6-11.0]	75	100	10.7	[8.5-13.4]
25-44	33	16.0	1.5	[1.1-2.1]	173	84.0	7.8	[6.7-9.0]	206	100	9.2	[8.1-10.6]
45-64	40	16.4	2.0	[1.5-2.7]	205	84.0	10.3	[9.0-11.8]	244	100	12.3	[10.9-14.0]
65+	17	20.2	1.7	[1.1-2.8]	67	79.8	6.8	[5.3-8.6]	84	100	8.5	[6.8-10.5]
Total	272	24.4	3.7	[3.3-4.1]	841	75.6	11.3	[10.5-12.1]	1113	100	15.0	[14.1-15.9]

Source : INSPQ, 2009b.

¹ Traumatismes intracrâniens (S06) et fractures du crâne (S02).

Réduction de la limite d'alcool permise
dans le sang pour la conduite d'un
véhicule automobile

AVIS SCIENTIFIQUE

Réduction de la limite d'alcool permise dans le sang pour la conduite d'un véhicule automobile

AVIS SCIENTIFIQUE

Direction du développement des individus
et des communautés

Février 2010

AUTEURS

Étienne Blais, professeur adjoint
Centre interuniversitaire de recherche en réseau d'entreprise, logistique et transport
(CIRRELT)
Unité Sécurité et prévention des traumatismes
Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

Pierre Maurice, médecin spécialiste en santé communautaire
Unité Sécurité et prévention des traumatismes
Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

MISE EN PAGES

Chantal Martineau
Unité Sécurité et prévention des traumatismes
Direction du développement des individus et des communautés
Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 1^{er} TRIMESTRE 2010
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-58175-8 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-58176-5 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2010)

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement les personnes suivantes qui ont généreusement accepté de commenter la version préliminaire de cet avis de santé publique :

Claude Bégin, agent de programmation, de planification et de recherche
Direction de santé publique et de l'évaluation
Agence de la santé et des services sociaux de Lanaudière

Pierre Patry, responsable et conseiller sur les dossiers de prévention des traumatismes non intentionnels
Direction de la promotion de la santé et du bien-être
Ministère de la Santé et des Services sociaux

Maxime Brault, conseiller expert en évaluation
Ministère des Transports du Québec

Lyne Vézina, directrice des études et des stratégies en sécurité routière
Société de l'assurance automobile du Québec

Sans leurs commentaires, la qualité du présent avis n'aurait pas été la même. Nous tenons toutefois à préciser que les informations et positions exprimées dans ce document ne les engagent d'aucune manière pas plus que leurs organisations d'appartenance.

RÉSUMÉ

L'alcool au volant comme problématique actuelle de sécurité routière

Malgré les progrès réalisés au cours des 40 dernières années, la conduite d'un véhicule automobile sous l'influence de l'alcool demeure toujours un problème important et actuel de santé et de sécurité publique. Selon une enquête réalisée en 2008, 5,2 % des Canadiens sondés ont admis avoir conduit leur véhicule au cours des douze derniers mois même s'ils croyaient dépasser le taux d'alcoolémie (TA) permis par le Code criminel canadien (80 mg/100 ml). Au Québec, cette proportion est de 7,5 % (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2008a et 2008b).

La conduite sous l'influence de l'alcool demeure encore aujourd'hui la principale cause de décès routiers. Au Canada, 3 122 personnes sont décédées des suites d'une collision routière en 2006. De ce nombre, 37,1 % étaient associées à l'alcool, ce qui signifie que 1 161 sont mortes lors de collisions où l'alcool fut détecté dans le sang de l'un des conducteurs. Plus précisément, 4,3 % des personnes décédées avaient un taux d'alcoolémie (TA) inférieur ou égal à 49 mg/100 ml, 2,6 % avaient un TA variant entre 50 mg/100 ml et 80 mg/100 ml, 9,4 % avaient un TA se situant entre 81 et 160 mg/100 ml et finalement, 20,8 % affichaient un TA supérieur à 160 mg/100 ml. Sans toutefois avoir de mesure précise par rapport au TA, on estime qu'environ 20 % des 189 771 conducteurs qui ont subi des blessures sérieuses lors d'une collision avaient consommé de l'alcool (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2009).

Selon des données publiées par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ, 2009), 575 collisions mortelles faisant 627 victimes ont eu lieu en 2007. Des conducteurs impliqués, 28 % avaient un TA supérieur à la limite permise de 80 mg/100 ml. Selon les plus récentes estimations de la SAAQ, l'alcool serait associé à 18 % des collisions avec blessés graves et 5 % des collisions avec blessures légères (Brault et collab., 2004).

Parmi l'ensemble des moyens pour contrer le problème de la conduite avec facultés affaiblies par l'alcool, la réduction de la limite légale du TA permise pour conduire un véhicule a été utilisée dans de nombreuses juridictions. Contrairement à la plupart des provinces canadiennes où la limite permise est de 50 mg/100 ml, au Québec, cette limite est de 80 mg/100 ml. Dans ses efforts pour améliorer le bilan routier, la pertinence que le Québec emboîte le pas et adopte une limite légale plus basse dans son Code de la sécurité routière se pose.

Le but de présent avis de santé publique est donc de formuler des recommandations sur la pertinence d'abaisser la limite légale du TA permise pour conduire un véhicule automobile au Québec à 50 mg/100 ml. Afin d'y arriver, nous poursuivrons les objectifs spécifiques suivants :

1. Documenter la relation entre la conduite d'un véhicule à différents TA et la performance au volant;
2. Documenter la relation entre la conduite d'un véhicule à différents TA et le risque de collision et de blessure; et

3. Documenter l'effet de l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile sur les collisions.

Afin de réaliser nos objectifs, nous nous sommes basés sur les synthèses systématiques et en leur absence, nous avons réalisé nos propres synthèses des connaissances. Les conclusions présentées dans cet avis sont donc basées sur les données probantes les plus crédibles.

La performance des conducteurs est-elle affectée de manière significative à un TA de 50 mg/100 ml?

Les résultats de la littérature scientifique montrent que la performance des conducteurs dans leurs différentes tâches de conduite est affectée de manière significative à partir d'un TA de 50 mg/100 ml. C'est d'ailleurs la principale conclusion de deux synthèses de connaissances qui ont abordé la question des effets de la consommation d'alcool sur la performance au volant en se basant respectivement sur 177 et 109 études au cours des 50 dernières années (Moskowitz et Robinson, 1988; Moskowitz et Fiorentino, 2000). Lors des expérimentations en laboratoire et en circuit fermé, la performance du conducteur aux tâches d'attention divisée (par exemple, identifier des stimuli de l'environnement routier tout en conduisant) et aux tâches plus simples telles que demeurer au centre de la voie ou maintenir une distance intervéhiculaire sécuritaire sont affectées. De plus, à un TA aussi bas que 50 mg/100 ml, la vigilance du conducteur est moindre et il est plus susceptible d'être somnolent. Les conducteurs sont donc moins aptes à réagir rapidement et à prendre la bonne décision en situation d'urgence.

Finalement, la consommation de faibles doses d'alcool produit un effet désinhibiteur qui amène le conducteur à adopter des comportements à risque. Sous l'influence de l'alcool, les conducteurs roulent généralement plus vite et sont moins susceptibles de respecter les limites de vitesse. Or, les excès de vitesse et la vitesse inadaptée aux conditions routières représentent l'une des principales causes de collision et de blessures au Québec (Brault et Letendre, 2003).

Quel est le risque de collision et de blessures à un TA de 50 mg/100 ml?

De la première étude qui s'est penchée sur la relation entre la conduite sous l'influence de l'alcool et le risque de collision aux études plus récentes, la conclusion demeure la même. Le risque de collision et de blessure augmente de manière exponentielle en fonction du taux d'alcoolémie. Le risque de collision et de blessure est accru de manière significative à partir d'un TA de 50 mg/100 ml. Pour les collisions mortelles, ce risque est multiplié par un facteur variant de deux à neuf fois selon les études et la façon dont les catégories de TA sont établies. Cette conclusion n'a d'ailleurs jamais été remise en question (Chamberlain et Solomon, 2002; Voas et Tippetts, 2006).

Compton et collab. (2002), par exemple, estime qu'un TA de 40 mg/100 ml augmente de 38 % le risque de collision comparativement à un conducteur sobre. D'autres études montrent que le risque est encore plus prononcé pour les collisions avec blessures graves. Zador et collab. (1991) établissent qu'un conducteur avec un TA variant entre 50 et

90 mg/100 ml a neuf fois plus de chances d'être impliqué dans une collision mortelle qu'un conducteur affichant un TA de 10 mg/100 ml ou moins.

Des résultats similaires à ceux présentés précédemment furent obtenus à l'aide de données de différents pays (Keall et collab., 2004; Krüger et Vollrath, 2004). Une étude québécoise réalisée par la SAAQ a non seulement permis d'établir le risque de collision mortelle en fonction du TA du conducteur, mais aussi la probabilité que celui-ci soit impliqué dans une collision mortelle responsable. Un conducteur ayant un TA variant entre 20 et 50 mg/100 ml voit son risque d'être impliqué dans une collision mortelle multiplié par un facteur de 1,7 tandis que son risque de collision mortelle responsable est accrue par un facteur supérieur à trois. Le risque de collision mortelle s'accroît de manière exponentielle par la suite. Ainsi, le risque de collision mortelle s'établit respectivement à 4,5, 23,9 et 176,5 pour des TA entre 51-80 mg/100 ml, 81-150 mg/100 ml et 151-210 mg/100 ml. Ces risques sont plus élevés pour les conducteurs de 20 ans et moins (Zador et collab., 2000).

Peut-on attendre une amélioration du bilan routier en abaissant la limite légale du TA permise en conduisant?

Plusieurs juridictions ont reconnu le risque associé à la conduite d'un véhicule automobile avec un faible TA et ont abaissé le TA légal. Aujourd'hui, tous les États américains et le district de Washington ont abaissé leur TA légal, celui-ci passant de 100 à 80 mg/100 ml. De même, plusieurs pays européens ont révisé à la baisse le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile. Dans la majorité des cas, le nouveau TA fut établi à 50 mg/100 ml tandis que certains pays tels que la Norvège, la Suède et la Russie ont établi le leur à 20 mg/100 ml. De leur côté, la Pologne et le Japon ont un TA permis de 30 mg/100 ml.

La littérature scientifique est unanime quant à l'effet de l'abaissement du TA légal sur les collisions routières. Les évaluations les plus rigoureuses méthodologiquement démontrent que l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile est une mesure efficace pour contrer la problématique de la conduite sous l'influence de l'alcool et les collisions y étant associées. Les collisions associées font référence aux collisions où l'alcool a été détecté ou bien à des catégories de collisions où la présence d'alcool est surreprésentée par rapport aux autres collisions (par exemple, les collisions mortelles de nuit, les collisions mortelles impliquant un seul véhicule ou les collisions mortelles de fin de semaine) (Shults et collab., 2001).

Les évaluations américaines les plus récentes démontrent que l'abaissement a permis de sauver plusieurs vies. En se basant sur les données de 28 États, une étude rapporte que l'abaissement du TA permis à 80 mg/100 ml permet de sauver annuellement plus de 360 vies. De leur côté, Tippetts et collab. (2005) estiment que l'abaissement a permis de réduire de 14,8 % les collisions associées à l'alcool (conducteur avec un TA supérieur à 10 mg/100 ml). À l'aide de leurs résultats, ils en viennent à la conclusion que si les 32 États qui n'avaient pas une limite de 80 mg/100 ml le 1^{er} janvier 2000 avaient adopté une telle politique, 947 vies auraient été sauvées. Les effets préventifs s'observent auprès de tous les segments de la population quoique l'effet soit moins prononcé chez les hommes et les jeunes conducteurs (Kaplan et Giacomo Prato, 2007; Eisenberg, 2003). Enfin, il s'agit d'une mesure qui permet de prévenir les collisions associées à un TA de divers degrés, c'est-à-dire

autant les collisions impliquant des conducteurs avec un haut TA (TA > 150 mg/100 ml) et ceux avec un TA plus modeste (TA < 100 mg/100 ml).

Les études américaines permettent aussi d'établir des conditions qui permettent d'accroître l'effet de l'abaissement. Bien que la mesure en soi permette de réduire les collisions liées à l'alcool, l'intensité de son effet est fonction du nombre de barrages routiers réalisés et de la présence d'une politique de révocation ou suspension du permis de conduire pour conduite avec facultés affaiblies (CFA) (Tippetts et collab., 2005).

Si les études sont concluantes quant aux effets bénéfiques de l'abaissement de la limite légale à 80 mg/100 ml, quels sont les bénéfices escomptés par l'abaissement de la limite à 50 mg/100 ml? Les évaluations réalisées à travers le monde établissent que l'abaissement du TA à 50 mg/100 ml est une mesure efficace pour améliorer le bilan routier. Quoique les estimés des effets fluctuent d'une étude à l'autre, l'ensemble des évaluations identifiées qui répondaient aux critères de sélection rapportent une amélioration du bilan routier suite à l'adoption d'une mesure abaissant le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile. Sur l'ensemble des indicateurs, 93,1 % (27/29) indiquent que nous avons moins de 5 % de chance de se tromper si nous affirmons que l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile a permis d'améliorer significativement le bilan routier des juridictions concernées. Cette initiative a permis de sauver de nombreuses vies et prévenir des traumatismes routiers.

C'est ainsi que l'abaissement du TA légal en Nouvelle-Galles du Sud le 15 décembre 1980, Australie, fut suivi de baisses de 7 et 8 % des collisions avec blessures sérieuses et des collisions mortelles, respectivement. Cette mesure permet d'éviter annuellement 75 collisions mortelles et 605 collisions avec blessures graves. Des résultats similaires furent observés dans l'État du Queensland, Australie, lorsque celui-ci a réduit la limite permise pour la conduite d'un véhicule automobile le 1^{er} décembre 1982. Des suites de cette initiative, les collisions avec blessures graves ont diminué de 14 % tandis que les collisions mortelles ont chuté de 18 %, ce qui a permis de prévenir respectivement 599 et 91 collisions avec blessures graves et mortelles.

Les études montrent même que l'abaissement du TA permis à un seuil inférieur à 50 mg/100 ml permet de faire des gains supplémentaires. En abaissement respectivement leurs seuils à 20 et 30 mg/100 ml, la Suède et le Japon ont enregistré des baisses significatives des collisions reliées à l'alcool (Norström et Laurell, 1997; Nagata et collab., 2008). Lors de l'abaissement du TA légal de 50 à 20 mg/100 ml en Suède le 1^{er} juillet 1990, les collisions mortelles ont baissé de 9,7 % tandis que les collisions avec blessures ont diminué de 7,5 %.

Ces résultats peuvent paraître surprenants si l'on considère, par exemple, que seulement 6,9 et 8,4 % des collisions mortelles impliquaient des conducteurs affichaient un TA égal ou inférieur à 80 mg/100 ml au Canada et Québec en 2006, respectivement (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2009). D'ailleurs, plusieurs soutiennent que cette mesure est déjà obsolète puisque les conducteurs « dissuadables » ont déjà été dissuadés et que la réelle problématique concerne les récidivistes de l'alcool au volant, une sous-population qui conduit avec un TA très élevé (supérieur à 150 mg/100 ml), peu réceptive aux

lois et qui est souvent aux prises avec des problèmes de dépendance à l'alcool. Les conducteurs avec des TA très élevés sont d'ailleurs surreprésentés dans les collisions mortelles.

Pourtant, les évaluations démontrent que les mesures d'abaissement permettent de réduire la conduite sous l'influence de l'alcool auprès de conducteurs affichant à la fois des TA modérés et des TA élevés. C'est ainsi que Brooks et Zaal (1993) observent – lors d'un sondage mené aux abords des routes – une baisse de 23 % du nombre de conducteurs affichant un TA de 100 mg/100 ml à la suite de l'introduction du 50 mg/100 ml. Parallèlement à ce résultat, ils estiment que les réductions de collisions mortelles sont équivalentes pour différents TA variant de 80 à 200 mg/100 ml. Ces réductions fluctuent entre 26 et 46 %.

L'image de l'irréductible récidiviste de l'alcool serait-elle erronée? Des études montrent que plusieurs individus prennent le volant avec un TA très élevé d'alcool et ne souffrent aucunement de problème d'alcool. De plus, la majorité des conducteurs éprouvent extrêmement de difficulté à estimer leur TA avec précision. Face à un abaissement, la majorité d'entre eux, considérant que les autorités sont moins tolérantes face à l'alcool au volant, réagissent en consommant une quantité moindre de boisson alcoolisée. La relation entre le TA et le risque de collision étant de type « dose-réponse » et de surcroît exponentielle, le fait que tous les conducteurs diminuent leur consommation d'alcool avant de conduire expliquerait aussi les réductions de collisions impliquant des TA variés (Royal, 2000).

Finalement, il faut rappeler que l'ensemble des évaluations portent sur des expériences où les peines encourues pour une infraction de CFA s'apparentent aux peines prévues dans le Code criminel canadien comprenant des sanctions telles que des amendes, des points d'inaptitude, l'obligation d'installer un antidémarrreur éthylométrique et même l'emprisonnement. En fait, une seule étude rigoureuse s'est penchée sur l'effet d'une politique d'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile qui ne prévoit que des mesures administratives. Cette étude portait sur la loi 178 introduite le 17 décembre 1981 en Ontario qui ne prévoyait qu'une suspension de douze heures du permis de conduire. Les résultats de cette étude montrent que cette mesure n'a eu qu'un effet de courte durée sur la proportion de victimes avec un TA positif.

Conclusion et recommandations

Considérant que :

1. La performance lors de la conduite d'un véhicule automobile est négativement affectée à partir d'un TA de 50 mg/100 ml;
2. La conduite d'un véhicule automobile à un TA de 50 mg/100 ml multiplie de manière significative le risque de collision avec blessures graves, voire mortelles;
3. L'ensemble de la littérature confirme que l'abaissement de la limite du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile à 50 mg/100 ml est une mesure efficace pour prévenir les collisions et sauver des vies;
4. L'efficacité de l'abaissement du TA s'observe autant auprès de conducteurs affichant des TA très élevé que des TA plus modestes; et que

5. Les Canadiens et Québécois sont fortement préoccupés par les problématiques de sécurité routière liées à la conduite sous l'influence de l'alcool.

L'Institut national de santé publique du Québec recommande que le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile soit abaissé à 50 mg/100 ml.

L'INSPQ tient à rappeler que les expériences d'abaissement efficaces rapportées dans le présent avis allaient au-delà de l'imposition de mesures administratives. Elles étaient accompagnées de dispositions qui s'apparentent davantage à des modifications du Code criminel et introduisaient des sanctions telles que des amendes, des points d'inaptitude, l'obligation d'installer un anti démarreur éthylométrique et même l'emprisonnement. La seule évaluation rigoureuse de l'abaissement du TA assorti seulement d'une mesure administrative a été faite en Ontario (retrait du permis pour une période de douze heures). Cette étude ne rapporte que des effets de courte durée. Sur la base des données probantes présentées dans le présent avis, l'INSPQ conclut donc que pour être efficace, les mesures administratives seules ne seront probablement pas suffisantes pour obtenir les effets escomptés et qu'elles devront être accompagnées de sanctions suffisamment dissuasives qui tiennent compte de l'ampleur du risque occasionné par un dépassement de la limite de 50 mg/100 ml.

C'est pourquoi, conscient que le gouvernement provincial n'a pas le pouvoir de modifier le Code criminel canadien, l'INSPQ recommande que l'infraction pour une conduite avec un TA variant entre 50 et 79 mg/100 ml soit sanctionnée par des mesures pénales incluant minimalement des points d'inaptitude et des amendes.

PRÉAMBULE

Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), environ 1,3 millions de personnes meurent chaque année de blessures routières et quelques 20 à 50 millions subissent des blessures (OMS, 2009). Selon les données publiées par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), entre les années 2001 et 2007, en moyenne, 650 personnes décèdent chaque année au Québec des suites de blessures de la route et environ 49 000 souffrent de blessures demandant soit une hospitalisation immédiate ou bien une forme quelconque de soin médical. De tous les conducteurs décédés ayant passé un test d'alcoolémie en 2007, 28 % avaient un taux d'alcoolémie (TA) supérieur à la limite légale de 80 mg/100 ml (SAAQ, 2009).

Après avoir réalisé d'importants progrès dans les années 1980 et 1990 en matière de lutte contre l'alcool au volant (Beirness et collab., 1994), la tendance à la baisse dans les collisions impliquant l'alcool a stagné au cours de la dernière décennie (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2009). Par ailleurs, la conduite en état d'ébriété est de l'avis d'une majorité de Canadiens et de Québécois, un problème grave ou très grave d'insécurité routière (Fondation de recherche sur les blessures de la route, 2008a et 2008b). Selon une enquête récente, environ 25 % des Canadiens et des Québécois sondés ont admis avoir pris leur véhicule après avoir bu et de ce nombre, un sur dix croyait dépasser la limite légale de 80 mg/100 ml. Ces résultats nous rappellent que la conduite sous l'influence de l'alcool est encore aujourd'hui un comportement fréquent qui interpelle la population.

C'est donc en vertu de sa mission d'informer le ministère de la Santé et des Services sociaux des impacts des politiques publiques sur la santé de la population que l'Institut national de santé publique du Québec a produit le présent document. Il vise à soutenir le ministre dans le rôle de conseiller du gouvernement que lui a donné la Loi sur la santé publique (article de loi 54 promulgué le 22 juin 2002) afin de promouvoir l'adoption de politiques publiques favorables à la santé.

Par le fait même, l'Institut reconnaît que l'alcool au volant constitue l'une des questions de santé publique importantes. C'est pourquoi il publie cet avis scientifique portant sur la réduction de la limite d'alcool permise dans le sang pour la conduite d'un véhicule automobile.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	XIII
LISTE DES FIGURES	XIII
INTRODUCTION.....	1
1 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET STRATÉGIE ANALYTIQUE	3
1.1 Consommation d'alcool et performance au volant	3
1.2 Conduite sous l'influence de l'alcool et risque de collision et de blessures	3
1.3 Effet de l'abaissement du taux d'alcoolémie permis pour la conduite d'un véhicule automobile sur les collisions.....	4
2 RELATION ENTRE LE TAUX D'ALCOOLÉMIE DU CONDUCTEUR ET SA PERFORMANCE AU VOLANT ET SON COMPORTEMENT	7
2.1 La vision.....	8
2.2 La vigilance et la somnolence	8
2.3 Les habiletés psychomotrices	9
2.4 Capacité d'analyse de l'information.....	9
2.5 La réalisation de tâches demandant une division de l'attention (ou des ressources cognitives)	10
2.6 Alcool et inhibition	12
2.7 Conclusion sur les effets de faibles doses d'alcool sur la performance au volant	13
3 IMPLICATION DE L'ALCOOL DANS LES COLLISIONS ET RISQUE Y ÉTANT ASSOCIÉ.....	15
3.1 Conduite automobile et alcool : prévalence du comportement.....	15
3.2 Prévalence de l'alcool dans les collisions routières au Canada et au Québec.....	16
3.3 Consommation d'alcool et risque de collision	19
3.4 Synthèse.....	20
4 L'ABAISSEMENT DU TA PERMIS POUR LA CONDUITE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE : EFFETS SUR LA CFA ET LES COLLISIONS	23
4.1 L'abaissement de la limite de 100 à 80 mg/100 ml : l'expérience américaine	23
4.1.1 Premières évaluations	23
4.1.2 Évaluations récentes	25
4.1.3 Conclusions quant à l'expérience américaine.....	37
4.2 L'abaissement de la limite à 50 mg/100 ml ou moins : expériences internationales et canadiennes.....	38
4.2.1 Résumés des évaluations retenues.....	40
4.2.2 Synthèse des résultats des études évaluatives retenues.....	52
5 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS : VERS LA CONSTRUCTION D'UN MODÈLE CONCEPTUEL	55
6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	59
6.1 Principaux constats	59
6.2 Recommandations	61
6.3 Autres pistes d'action	62
RÉFÉRENCES.....	63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Bases de données consultées et mots clés utilisés	5
Tableau 2	Résultats des sept premières évaluations sur onze États américains qui ont abaissé la limite légale d'alcool dans le sang à 80 mg/100 ml.....	24
Tableau 3	Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007	26
Tableau 4	Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes	42
Tableau 5	Concepts de la figure 5, leurs dimensions et interprétation à en faire	57

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Détérioration de certaines tâches demandant une division de l'attention selon différents TA.....	11
Figure 2	Détérioration de certaines habiletés sur un simulateur de conduite selon différents TA. Les derniers tests sur le simulateur ont été faits alors que le TA des sujets était de 0,02 %	12
Figure 3	Pourcentage de conducteurs décédés avec un TA positif entre 1987 et 2006 au Canada.....	16
Figure 4	Pourcentage de conducteurs décédés avec un TA positif entre 1987 et 2006 au Québec.....	18
Figure 5	Modèle conceptuel évoquant la relation entre la consommation d'alcool et le risque de collision et de blessures routières.....	56

INTRODUCTION

Le Canada a établi son taux d'alcoolémie (TA) légal pour la conduite d'un véhicule automobile à 80 mg par 100 ml de sang en 1969 (aussi appelée loi sur l'ivressomètre)¹. Il créait ainsi l'infraction de conduite avec les facultés affaiblies par l'alcool (CFA) *per se*. Selon ce principe, le simple fait de conduire avec un taux supérieur à la limite permise constitue une infraction au Code criminel. Lorsqu'interceptés par les policiers, les conducteurs doivent ainsi fournir un échantillon d'haleine pour établir leur sobriété en cas de doute. En cas de refus, le conducteur est automatiquement accusé de CFA en vertu de la loi.

Plus de 40 ans se sont écoulés depuis l'adoption de cette loi. Au cours de cette période, les instruments de mesure de l'alcoolémie se sont améliorés (Chamberlain et Solomon, 2002), les attitudes du public se sont endurcies face à la CFA (voir la série de sondages menée par le Fondation de recherche sur les blessures de la route – FRBR par la suite) et les recherches scientifiques ont démontré que le comportement du conducteur est aussi affecté par des doses d'alcool inférieures à 80 mg/100 ml (Moskowitz et Fiorentino, 2000). À cet effet, la majorité des recherches montrent que l'acuité visuelle, la vigilance et les aptitudes psychomotrices des conducteurs se détériorent à des taux d'alcoolémie souvent égaux et parfois inférieurs à 50 mg/100 ml. Les conducteurs ressentent également plus de fatigue même suite à l'ingurgitation de faibles quantités d'alcool (Moskowitz et collab., 2000). Qui plus est, l'alcool a un effet désinhibiteur qui amène les conducteurs à adopter des comportements à risque qu'ils n'adoptent pas en temps normal (Evans, 2004).

Plusieurs études montrent également que le risque de collision mortelle s'accroît de façon exponentielle en fonction du TA. Il n'en demeure pas moins qu'il a été établi que le risque de collision mortelle est de quatre à dix fois plus élevé chez les conducteurs affichant un TA entre 5 et 79 mg/100 ml comparativement à des conducteurs sobres (Krüger et Vollrath, 2004; Keall et collab., 2004; Brault et collab., 2004).

Aux États-Unis, l'État du Utah fut le premier à abaisser la limite légale d'alcool dans le sang en la faisant passer de 100 à 80 mg/100 ml au mois d'août 1983. Aujourd'hui, tous les États ont une loi dite *per se* qui établit la limite permise à 80 mg/100 ml (Alcohol Policy Information System, 2008). Ailleurs dans le monde, la limite légale se situe maintenant à 50 mg/100 ml en Australie, Autriche, Bulgarie, Croatie, Danemark, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Israël, Italie, les Pays-Bas, Portugal, Afrique du Sud, Espagne et Turquie. La Norvège, la Russie et la Suède ont instauré une limite du TA de 20 mg/100 ml alors que la Pologne et le Japon l'ont établie à 30 mg/100 ml (Fell et Voas, 2006). Même si une tendance se dessine en faveur de l'abaissement des TA qui prévalaient il y a trois ou quatre décennies, la limite légale en vertu du Code criminel du Canada est toujours à 80 mg/100 ml bien que toutes les provinces, à l'exception du Québec, prévoient l'imposition de mesures administratives à partir de 50 mg/100 ml ou moins.

¹ Lorsqu'une personne a un taux d'alcoolémie de 80 mg/100 ml, cela signifie que cette personne a huit parts d'alcool pour 10 000 parts de sang. Les juridictions spécifient souvent leur loi en les exprimant en termes de milligramme (mg) d'alcool par 100 millilitres de sang (ml).

Le *statu quo* adopté par le Canada peut s'expliquer en partie par les critiques formulées à l'endroit des premières évaluations et les arguments avancés par certains groupes d'intérêt (Chamberlan et Solomon, 2002). L'industrie de l'alcool et le secteur de la restauration clament que l'abaissement de la limite légale se fait au détriment des buveurs sociaux et prétendent que ceux-ci ne contribuent pas au problème d'insécurité routière. D'autre part, le General Accounting Office (GAO) des États-Unis (1999) a souligné que les études évaluatives réalisées jusqu'à la fin des années 1990 ne présentent aucune preuve claire quant à l'efficacité de l'abaissement du TA. Le GAO reproche aux études, entre autres, d'exclure des facteurs pouvant influencer sur la tendance à la baisse du bilan routier. Toutefois, depuis le rapport du GAO, plusieurs études ont été réalisées dans le but de pallier à cette limite.

But et objectifs

Le présent avis s'inscrit dans la lignée de travaux réalisés en la matière par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) depuis 2001. Jusqu'à ce jour, les travaux ont porté sur un avis concernant le *Projet de politique de sécurité dans les transports – Volet routier*, une participation à la Table québécoise de la sécurité routière (depuis 2005), un mémoire déposé à la Commission des transports et de l'environnement, Projets de loi sur le Code de sécurité routière en 2007, une fiche média sur le site Web de l'Institut intitulée *Prévention de la conduite avec facultés affaiblies par l'alcool* ainsi qu'une analyse de santé publique portant sur la consommation d'alcool au Québec (en cours de rédaction). C'est la première fois que l'Institut présente un avis portant exclusivement sur l'alcool au volant.

Le but du présent avis de santé publique est de formuler des recommandations sur la pertinence d'abaisser la limite légale du TA permise pour conduire un véhicule automobile au Québec à 50 mg d'alcool par 100 ml de sang. Afin d'y arriver, nous poursuivons également les objectifs suivants :

1. Documenter la relation entre la conduite d'un véhicule à 50 mg/100 ml et la performance au volant;
2. Documenter la relation entre la conduite d'un véhicule à 50 mg/100 ml et le risque de collision et de blessure; et
3. Documenter l'effet de l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile sur les collisions.

Ainsi, cet avis se divise en cinq principales sections. Premièrement, nous présentons notre démarche méthodologique et stratégie analytique. Nous expliquons la stratégie employée pour repérer les documents pertinents et en synthétiser les résultats. Deuxièmement, nous présentons les résultats d'études qui documentent la relation entre le TA et la performance des conducteurs. Il s'agit principalement d'études réalisées en laboratoire et circuits fermés. Troisièmement, nous résumons les résultats des études qui estiment le risque de collision associé à la conduite sous l'influence de l'alcool. Quatrièmement, nous synthétisons les résultats des études qui ont évalué les effets de l'abaissement du TA permis sur les collisions. Cinquièmement, nous proposons notre modèle conceptuel qui permet d'illustrer la relation entre la consommation d'alcool, la performance au volant et le risque de collision. Finalement, nous concluons quant à la pertinence d'abaisser le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile et formulons nos recommandations.

1 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET STRATÉGIE ANALYTIQUE

Dans le présent avis de santé publique, nous adoptons une démarche qui consiste à élaborer un modèle conceptuel permettant de bien comprendre la relation entre la consommation d'alcool, la conduite automobile, le risque de collision et les effets de l'abaissement du taux d'alcoolémie (TA) (voir les articles de Chamberlan et Solomon [2002] et de Fell et Voas [2006] qui sont basés sur une démarche similaire).

Afin d'atteindre nos objectifs, nous favorisons *a priori* les résultats des méta-analyses et synthèses systématiques par rapport aux résultats d'études individuelles. Les résultats de méta-analyses ou synthèses systématiques ont l'avantage de présenter un portrait global et représentatif quant à l'effet d'un comportement ou d'une politique publique sur un indicateur précis. En l'absence d'études de ce genre satisfaisantes, nous avons réalisé nos propres synthèses.

Le tableau 1 présente une liste des bases de données et des mots clés (utilisés parfois seuls et d'autres fois en combinaisons pour limiter le nombre de références) qui ont servi de repérer la littérature permettant de répondre à nos objectifs. Les références de nombreux ouvrages ont également été consultées. Les paragraphes suivants rapportent les études retenues pour répondre à nos objectifs.

1.1 CONSOMMATION D'ALCOOL ET PERFORMANCE AU VOLANT

Deux synthèses ont abordé de manière exhaustive la question de la consommation d'alcool et de ses effets sur la performance lors de la conduite d'un véhicule automobile (Moskowitz et Fiorentino, 2000; Moskowitz et Robinson, 1988). Ces dernières se basent respectivement sur les résultats de 177 et 109 études publiées au cours des 50 dernières années. La deuxième section se base donc sur leurs résultats qui ont aussi l'avantage de classer les résultats selon le type de tâche de conduite réalisé par les participants. Il est donc possible de connaître les tâches qui sont le plus affectées par la consommation d'alcool et d'identifier le taux d'alcoolémie à partir duquel l'affaiblissement des facultés débute. Au besoin, d'autres études sont également citées afin de mieux illustrer les résultats.

1.2 CONDUITE SOUS L'INFLUENCE DE L'ALCOOL ET RISQUE DE COLLISION ET DE BLESSURES

À notre connaissance, aucune synthèse systématique n'a été réalisée sur la question du risque de collision associé à la conduite sous l'influence de l'alcool. Nous avons donc rapporté les résultats des études trouvées de manière descriptive tout en soulignant leurs forces et limites. Nous présentons également des données quant à l'importance du problème des collisions liées à l'alcool. Cette section se base sur les résultats et données présentées à l'intérieur de treize publications.

1.3 EFFET DE L'ABAISSEMENT DU TAUX D'ALCOOLÉMIE PERMIS POUR LA CONDUITE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE SUR LES COLLISIONS

Trois synthèses systématiques ont été réalisées afin d'estimer l'effet de l'abaissement du TA permis pour la conduite sur les collisions (Appolo WP3 Team, 2006; Elvik et Vaa, 2004; Shults et collab., 2001). Ces synthèses comportent cependant un nombre considérables de limites que nous abordons plus en détail dans la quatrième section. Nous avons réalisé notre propre synthèse des connaissances en sélectionnant les études évaluatives. Par la suite, nous avons produit deux synthèses distinctes. Toutes les études incluses dans ces synthèses portent sur l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile. Il est important de noter que les mesures spéciales visant les conducteurs novices ou en bas âges (souvent de moins de 21 ans) ne sont pas considérées.

Notre première synthèse porte sur l'expérience américaine où les États ont abaissé leur limite légale de 100 à 80 mg/100 ml. Plusieurs recensions ont déjà été faites sur le sujet (GAO, 1999). Ces recensions avaient produit un avis mitigé quant au potentiel de l'abaissement du TA permis à améliorer le bilan routier principalement en raison de limites méthodologiques. Les études publiées dans les années 2000 se sont donc attaquées à ses limites et permettent de dresser un portrait valide quant à l'effet de l'abaissement sur les collisions. Pour cette première synthèse, nous avons retenu dix études évaluatives.

Notre seconde synthèse porte sur les expériences internationales. Dans les pays sélectionnés ou certaines de leurs juridictions, le TA fut abaissé à un seuil de 50 mg/100 ml ou moins. Un premier constat qui ressort de notre recherche documentaire est la rareté des évaluations et des évaluations de qualité. Afin d'obtenir un bassin suffisant d'études pour exécuter une synthèse et éviter que nos conclusions ne soient spéculatives, les évaluations devaient satisfaire deux critères pour être considérées dans notre synthèse : 1) évaluer l'effet de l'abaissement du TA sur un indicateur de collision ou de conduite avec les facultés affaiblies par l'alcool et 2) employer des tests statistiques pour évaluer les retombées de l'abaissement du TA. Nous sommes conscients que certaines études sont plus rigoureuses que d'autres sur le plan de la méthodologie. Ceci fait en sorte que la validité interne des résultats ne soit pas égale entre les études. Les limites des études sont abordées lors de la présentation des résultats. Au total, nous disposons de dix évaluations².

² Nous avons trouvé plus de 10 évaluations, mais certaines étaient redondantes en ce sens où les résultats avaient fait l'objet de plus d'une publication. Il n'était pas rare de mettre la main sur un rapport de recherche, un acte de colloque et une publication dans une revue scientifique. Dans de tels cas, nous rapportons l'ensemble des publications dans le tableau synthèse, mais une seule étude est synthétiser pour éviter les répétitions.

Tableau 1 Bases de données consultées et mots clés utilisés

Liste des bases de données consultées		
1. CAB Abstracts	5. OVID MEDLINE	9. CSA – Criminal Justice Abstract
2. EMBASE	6. PsycINFO	10. TRIS (Transportation Research Information Services)
3. All EBM Reviews : Cochrane DSR, ACP Journal Club, DARE, CCTR, CMR, HTA et NHSEED	7. PUBMED	11. CINAHL
4. ERIC	8. International Political Science Abstract	12. Sociological Abstracts

Mots clés utilisés selon les objectifs		
Consommation d'alcool et performance au volant	Consommation d'alcool et risque de collision et de blessures	Effet de l'abaissement du taux d'alcoolémie permis sur les collisions
1. Alcohol	1. Drunk driving	1. Legal blood alcohol concentration limit (BAC limit)
2. BAC	2. Driving under the influence	2. Alcohol-related crashes
3. Divided attention	3. Driving while impaired	3. Traffic laws
4. Drinking practices	4. Legal limit	4. .08 BAC
5. Impairment	5. Risk	5. .05 BAC
6. Simulator	6. Collision	6. Policies drunk-driving
7. Closed circuit	7. Crashes	
8. Driving performance	8. Accidents	
9. tracking		
10. Visual tasks		

2 RELATION ENTRE LE TAUX D'ALCOOLÉMIE DU CONDUCTEUR ET SA PERFORMANCE AU VOLANT ET SON COMPORTEMENT

Les résultats de la littérature scientifique publiés depuis plus de 50 ans démontrent que l'alcool affaiblit les facultés du conducteur à partir de taux d'alcoolémie (TA) parfois très bas. Moskowitz et Robinson (1988) ont réalisé, pour le compte de la NHTSA (National Highway Traffic Safety Association), la première synthèse systématique quant aux effets de l'alcool sur la performance des conducteurs ou des tâches pouvant y être associées.

Leur synthèse inclut 177 études publiées entre 1950 et 1985 qui mesurent la relation entre la consommation d'alcool et la performance à différentes tâches effectuées en situation de conduite ou pouvant être transposées aux situations de conduite. Toutes les études considérées dans leur synthèse tiennent compte de l'effet placebo et sont en mesure de déterminer le taux d'alcoolémie au moment de la réalisation de la tâche. Sur l'ensemble des études, 21 % rapportent que la performance diminue à un TA de 40 mg/100 ml, 34 % à un TA de 50 mg/100 ml, 66 % à un TA 80 mg/100 ml et presque la totalité à un TA de 100 mg/100 ml.

Les auteurs ont également classé les mesures de performance des tâches à la conduite en dix catégories, ce qui permet de départager le seuil à partir duquel la détérioration de la performance survient pour chaque groupe de tâches. La performance aux tâches d'attention divisée (une tâche requérant au moins deux actions telles que conduire un véhicule et répondre à des questions), aux tâches visuelles (repérer des objets dans un environnement et identifier les bons symboles), et à la conduite du véhicule (maintenir le véhicule au centre de la voie, maintenir une vitesse ou contourner des obstacles) commence à diminuer à des taux variant entre 10 et 20 mg/100 ml.

En se basant sur leurs résultats, Moskowitz et Robinson (1988) concluent que les preuves scientifiques sont suffisantes pour interdire la conduite d'un véhicule automobile à un seuil de 50 mg/100 ml. La baisse de la performance survient même parfois à un taux inférieur à 50 mg/100 ml. Ils identifient toutefois une limite importante dans la littérature scientifique : les études emploient un seul TA dans leur expérimentation. Par conséquent, une telle démarche comprend deux limites. Premièrement, l'emploi d'un seul taux ne permet pas d'identifier précisément le seuil à partir duquel la baisse de la performance survient. Deuxièmement, il est impossible de savoir si la relation entre la consommation d'alcool et la performance au volant est de type dose-réponse.

Une nouvelle synthèse a été réalisée à l'aide de 109 études expérimentales publiées entre 1981 et 1998 (Moskowitz et Fiorentino, 2000). Ces nouvelles études permettent notamment de mesurer la performance du conducteur en fonction de différents TA et ainsi de comparer les effets des faibles et fortes doses d'alcool sur la performance du conducteur. Les auteurs intègrent à leur synthèse les études permettant de mesurer l'effet de la consommation d'alcool sur les tâches de conduite ou y étant associées. Cette recherche allait notamment permettre d'identifier de manière plus précise le seuil à partir duquel la baisse de performance débute.

Dans les sous-sections suivantes, nous présentons les principaux constats de leur synthèse. Au besoin, nous intégrons les résultats d'études individuelles afin de mieux illustrer l'effet de l'alcool sur la performance aux tâches de conduite et parfois, de fournir des informations supplémentaires. Enfin, nous traitons de l'effet désinhibiteur de l'alcool, ce qui est absent de leur synthèse.

2.1 LA VISION

Dans leur synthèse, Moskowitz et Fiorentino (2000) ont repéré dix-neuf études qui ont évalué l'effet de l'alcool sur différentes tâches visuelles. Ces études contiennent un total de 63 résultats. De manière générale, les études montrent que les fonctions visuelles sont affectées négativement par des TA parfois aussi bas que 30 mg/100 ml (Moskowitz et Fiorentino, 2000).

Étant donné que l'alcool a un effet relaxant sur les muscles, il affecte l'habileté à contrôler les muscles oculaires servant à bouger et faire le focus avec l'œil (National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, 1994).

Les résultats des études répertoriées montrent que l'alcool risque de produire les effets suivants sur la vision du conducteur à partir de TA variant entre 30 et 70 mg/100m :

1. Le conducteur balaye moins fréquemment l'environnement routier et a plus de périodes de fixation;
2. Le conducteur peut souffrir de double vision;
3. Le conducteur a plus de difficultés à juger la distance qui le sépare d'objets ou d'autres véhicules;
4. Lors de conduite nocturne, le conducteur prend plus de temps à se remettre de l'éblouissement produit par les phares des véhicules; et
5. Le champ visuel du conducteur est réduit, ce qui diminue ses capacités à détecter les objets en dehors du champ central de vision.

2.2 LA VIGILANCE ET LA SOMNOLENCE

De faibles doses d'alcool ont également des effets négatifs sur la somnolence et la vigilance. Dans leur synthèse, Moskowitz et Fiorentino (2000) ont repéré neuf études - réalisées en laboratoire ou sur un circuit fermé - sur la vigilance contenant dix-huit résultats distincts. Lors des expérimentations, les participants conduisent un véhicule automobile et doivent demeurer attentifs ou rester en état d'alerte pour une certaine période de temps afin de faire face aux imprévus et d'être en mesure de détecter les situations potentiellement dangereuses. Ces aptitudes sont particulièrement requises lorsque la période de conduite est longue, routinière et monotone (Chamberlain et Solomon, 2002). L'ensemble des études rapportent une diminution de la vigilance à partir d'un taux d'alcoolémie de 30 mg/100 ml.

La vigilance est étroitement liée au concept de la somnolence. Cette observation est particulièrement importante à la lumière de résultats d'études qui indiquent que la somnolence est l'une des principales causes de collisions. Par exemple, le Australian Federal Office of Road Safety estime qu'entre 25 et 35 % de toutes les collisions mortelles

impliquent la fatigue chez le conducteur (Haworth et collab., 1988). De plus, en Nouvelle-Zélande, un tiers des collisions mortelles associées à la fatigue impliquent aussi un conducteur qui a bu (Land Transport Safety Authority, 2000). Une étude menée avec des données new-yorkaises arrive aussi au même constat. Un tiers des conducteurs sondés impliqués dans une collision en raison de la somnolence avaient aussi bu avant de prendre le volant (NCSDR/NHTSA Expert Panel on Driver Fatigue and Sleepiness, 1997).

À cet effet, la synthèse de Moskowitz et Fiorentino (2000) comprend six études qui évaluent l'effet de l'alcool sur la somnolence. Ces six études comprennent treize résultats dont onze témoignent d'une diminution des facultés. Les résultats ont été obtenus à l'aide de deux instruments, soit le « multiple sleep latency (MSLT) » et le « repeated test of sustained wakefulness (RTSW) ». Le MSLT est une mesure standardisée de la tendance à s'endormir. Lors des expérimentations en laboratoire, les participants sont connectés à de l'équipement détectant la somnolence, et ont l'opportunité de s'endormir à différents intervalles de temps. Le sommeil latent (sleep latency) représente une mesure du temps passé entre le moment où les participants ont l'instruction de s'endormir et leur premier épisode de sommeil (tous les stades du sommeil sont considérés). Le RTSW mesure aussi la tendance à s'endormir mais dans ce cas-ci, les participants reçoivent l'instruction de résister au sommeil. De manière générale, l'état d'éveil est très sensible à l'alcool. Comparativement à l'état de sobriété, le temps requis pour tomber endormi est significativement plus court à partir de TA de 10 mg/100 ml à deux exceptions (sur les onze indicateurs témoignant d'affaiblissement des facultés) où l'écart devient significatif à des TA de 21 et 34 mg/100 ml.

Enfin, la fatigue affecte négativement des tâches centrales à la conduite sécuritaire d'un véhicule telles que le temps de réaction, la vigilance et l'analyse de l'information de l'environnement routier (NCSDR/NHTSA Expert Panel on Driver Fatigue and Sleepiness, 1997).

2.3 LES HABILITÉS PSYCHOMOTRICES

Les faibles doses d'alcool influent aussi négativement sur les tâches psychomotrices requises à la conduite telles que la maîtrise du volant et le freinage. À l'aide de 23 résultats provenant de onze études, Moskowitz et Fiorentino (2000) rapportent que la performance aux tâches de maîtrise du véhicule sur la voie se détériore à un taux de 18 mg/100 ml, spécialement lorsque les participants doivent maintenir une distance intervéhiculaire variable. Les participants manifestent également plus de difficulté à garder une position constante lors de la tâche de conduite, avec ou sans stimuli, à partir d'un taux de 50 mg/100 ml. Une étude canadienne a d'ailleurs démontré que les participants expérimentent plus de difficulté à maintenir le volant droit à partir d'un taux de 60 mg/100 ml (Smiley et collab., 1975).

2.4 CAPACITÉ D'ANALYSE DE L'INFORMATION

Même si Moskowitz et Fiorentino (2000) ont identifié 35 études contenant 145 tests mesurant la capacité d'analyse de l'information, ces derniers ne peuvent pas synthétiser précisément l'information en raison de différences notables quant aux stimuli et les façons de

mesurer les effets. Ils ont observé un affaiblissement des facultés débutant à des taux très variables, ceux-ci se situant entre 50 et 160 mg/100 ml.

D'autres études ont toutefois démontré que les conducteurs qui ont consommé de l'alcool mettent plus de temps à réagir aux stimuli tels que les panneaux routiers et la signalisation, et ce, à partir de seuils aussi bas que 50 mg/100 ml (National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, 1994). De même, les conducteurs sous l'influence de l'alcool consultent moins ces sources d'information que les conducteurs sobres. La consommation d'alcool affecte aussi le temps de jugement nécessaire à la prise de décision lorsque le conducteur est confronté à des situations potentiellement dangereuses (Barzelay, 1986).

La combinaison de ces informations suggère que la capacité du conducteur à analyser l'information de son environnement est affectée à partir de TA faibles-modérées, ce qui correspond à des TA variant entre 50 et 100 mg/100 ml.

2.5 LA RÉALISATION DE TÂCHES DEMANDANT UNE DIVISION DE L'ATTENTION (OU DES RESSOURCES COGNITIVES)

La conduite automobile demande la réalisation de quatre types de tâches interdépendantes, soit biomécaniques, auditives, visuelles et cognitives (Evans, 2004). Ces tâches ne sont pas mutuellement exclusives, car toute information passe par le processus cognitif. Tout stimulus visuel, biomécanique et auditif est analysé par le conducteur par l'intermédiaire des ressources cognitives. L'habileté du conducteur à reconnaître et à réagir rapidement et de manière appropriée lors de situations dangereuses dépend donc de sa capacité à répartir son attention de manière optimale entre les tâches requises à la conduite (Chamberlain et Solomon, 2002).

Moskowitz et Fiorentino (2000) ont identifié dix-huit études contenant 52 tests évaluant les tâches demandant une division de l'attention. Lors d'expérimentations en laboratoire et en circuits fermés, les participants réalisent deux tâches simultanément. Par exemple, les participants doivent conduire le véhicule (c'est-à-dire le maintenir au centre de la voie) et repérer des stimuli visuels dans l'environnement routier ou réagir adéquatement lorsque des stimuli compromettent leur sécurité (freiner lorsqu'un piéton s'engage, contourner des objets). L'affaiblissement des capacités à réaliser des tâches qui requièrent une division de l'attention débute à un TA aussi bas que 5 et 10 mg/100 ml. De même, 17 des 23 tests de performance impliquant des TA variant entre 50 et 80 mg/100 ml révèlent une baisse significative de la performance.

Récemment, Moskowitz et collab. (2000) ont réalisé une expérimentation en simulateur de conduite auprès de 168 hommes et femmes d'âges différents. Cette étude permet de bien visualiser les effets de faibles doses d'alcool sur les comportements des conducteurs. Les participants devaient réaliser le parcours routier une première fois afin de fournir un niveau de base pour les différents indicateurs de performance. La tâche d'attention divisée consistait à conduire le véhicule et à repérer des stimuli visuels. Par la suite, les participants ingurgitaient différentes doses d'alcool et réalisaient le parcours à nouveau. Les participants refaisaient le parcours jusqu'à ce qu'ils atteignent un TA de 100 mg/100 ml. À l'aide de cette procédure, il devient possible de mesurer la performance des participants à TA variables.

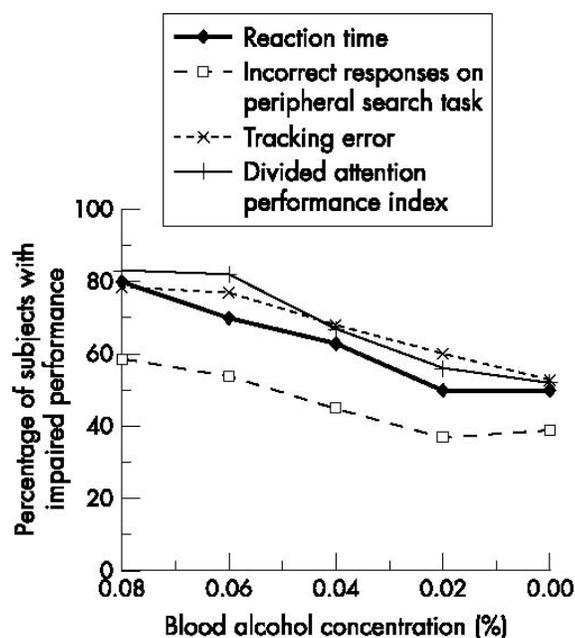
Dans leur étude, une performance est jugée « affaiblie » si le participant obtient un score inférieur à son niveau de base lorsqu'il réalise le parcours sous l'influence de l'alcool. Lors de l'expérimentation, les chercheurs prennent une série des mesures sur le temps de réaction, les erreurs relatives à la maîtrise du véhicule et le pourcentage d'erreurs sur les recherches d'objets et leur identification.

La figure 1 présente les résultats des participants aux tâches d'attention divisée. Les résultats démontrent que la performance commence à se détériorer à un TA de 20 mg/100 ml. Le temps de réaction (le temps que le participant met à identifier le stimulus visuel) et la maîtrise du véhicule (qui consiste souvent à demeurer au centre de la voie) sont les deux tâches les plus affectées par l'alcool.

La figure 2 présente une autre série de résultats selon le TA du participant et quatre comportements routiers. Cette figure exprime le pourcentage de participants qui ont expérimenté un affaiblissement de leur capacité pour un TA donné. Au total, les auteurs ont effectué cet exercice pour quatorze indicateurs mais n'en présentent que quatre à la figure 2.

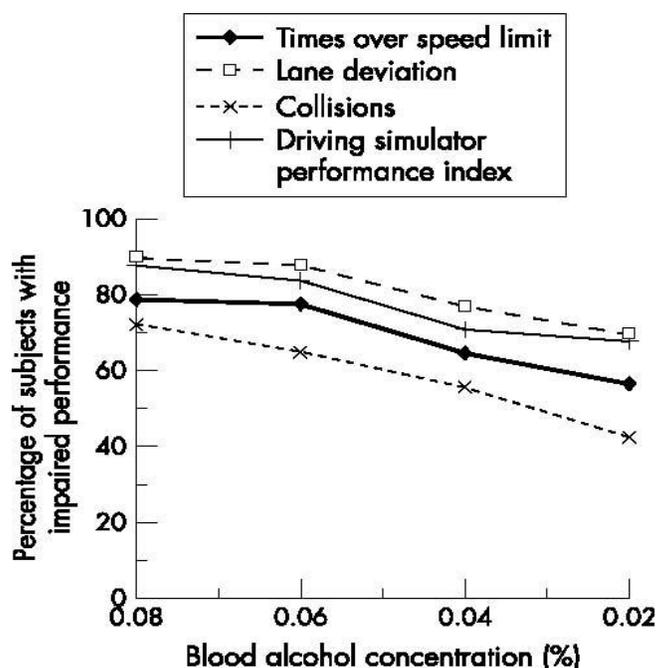
De manière générale, les résultats montrent que plus de la moitié des conducteurs ont une diminution de la performance à un TA de 40 mg/100 ml pour douze des quatorze indicateurs de performance utilisés (les résultats ne sont pas présentés pour l'état de sobriété). À 60 mg/100 ml, plus de 50 % des participants ont une baisse de la performance aux quatorze indicateurs. La figure 2 montre également qu'à un TA de 60 mg/100 ml, 82 % des participants (voir l'indice de performance) sont en-deçà de la performance enregistrée au moment où ils avaient un TA de 20 mg/100 ml.

Figure 1 Détérioration de certaines tâches demandant une division de l'attention selon différents TA



Source : Moskowitz H, Burns M, Fiorentino D, *et al.*, (2000). Driver characteristics and impairment at various BACs. Washington, DC: NHTSA.

Figure 2 Détérioration de certaines habiletés sur un simulateur de conduite selon différents TA. Les derniers tests sur le simulateur ont été faits alors que le TA des sujets était de 0,02 %



Source : Moskowitz H, Burns M, Fiorentino D, *et al.*, (2000). Driver characteristics and impairment at various BACs. Washington, DC: NHTSA.

2.6 ALCOOL ET INHIBITION

En plus de ces effets néfastes sur la performance aux tâches requises à la conduite d'un véhicule automobile, la consommation d'alcool produit des effets importants sur le comportement qui se traduisent par la réduction des inhibitions et de la prudence, et ainsi par une augmentation de l'agressivité et de la prise de risque (Evans, 2004). Une étude réalisée à Adelaïde en Australie rapporte que les conducteurs avec un TA égal ou supérieur à 50 mg/100 ml circulent à une vitesse moyenne de 3 km/h supérieure à celle des conducteurs sobres et ont deux fois plus de chance de dépasser la limite de 65 km/h (Kloeden, McLean et Gloneck, 1997). D'ailleurs, les conducteurs avec un TA supérieur à la limite légale impliqués dans une collision sont plus susceptibles de dépasser les limites de vitesse que les conducteurs sobres impliqués dans des collisions. En 2003, 41 % des conducteurs américains ayant un taux de 80 mg/100 ml ou plus impliqués dans une collision mortelle avaient excédé la limite de vitesse comparativement à 14 % chez les conducteurs sobres impliqués dans une collision mortelle (NHTSA, 2003).

2.7 CONCLUSION SUR LES EFFETS DE FAIBLES DOSES D'ALCOOL SUR LA PERFORMANCE AU VOLANT

La relation entre la consommation d'alcool et la performance au volant est de type « dose-réponse » (Moskowitz et Fiorentino, 2000). La détérioration de la performance croît avec la consommation d'alcool.

Bien que les hauts d'alcoolémie soient les plus problématiques ($TA \geq 150$ mg/100 ml), il n'en reste pas moins que les résultats des études réalisées en laboratoire et en circuit fermé permettent de conclure que la performance aux tâches essentielles à la conduite d'un véhicule automobile est négativement affectée par des doses d'alcool sous les 80 mg/100 ml. À partir d'un TA de 50 mg/100 ml, la majorité des études rapportent que les facultés des participants sont affaiblies. À un taux de 50 mg/100 ml ou moins, la majorité des participants voient leur performance diminuer de manière générale. À partir d'un taux de 60 mg/100 ml, la majorité des participants réalisent les tâches cognitives et psychomotrices avec plus de difficulté et mettent plus de temps à réagir (Moskowitz et Fiorentino, 2000; Moskowitz et Robinson, 1988).

De manière concrète, un taux d'alcoolémie égal ou supérieur à 50 mg/100 ml affecte négativement la performance du conducteur aux tâches requérant une division de l'attention et même les tâches simples telles que le repérage de stimuli dans l'environnement, le maintien du véhicule au centre de la voie ou à une distance intervéhiculaire sécuritaire (Moskowitz et Fiorentino, 2000). L'alcool a également des propriétés dépressives. Déjà sous l'influence d'un TA de 50 mg/100 ml, la vigilance du conducteur est moindre et il est susceptible d'être somnolent. Les conducteurs sont donc moins aptes à réagir rapidement et à prendre la bonne décision en situation d'urgence.

Finalement, la consommation de faibles doses d'alcool a un effet désinhibiteur qui amène les conducteurs à adopter des comportements à risque. Les conducteurs conduiraient plus rapidement et violeraient davantage les limites de vitesse. Ils auraient aussi une perception biaisée de leur vitesse (Jones et collab., 1995). Or, les excès de vitesse et la vitesse elle-même augmentent le risque de collisions et la gravité des blessures (voir la synthèse de Sergerie, [2005] pour une synthèse sur la vitesse et ses effets sur la santé).

3 IMPLICATION DE L'ALCOOL DANS LES COLLISIONS ET RISQUE Y ÉTANT ASSOCIÉ

Cette section se divise en trois parties. Premièrement, nous traitons de la tendance de la conduite sous l'influence de l'alcool chez les Canadiens et les Québécois. Deuxièmement, nous traitons de l'évolution des collisions et décès associées à l'alcool au Canada et au Québec. Troisièmement, nous présentons les résultats d'études qui ont estimé le risque de collision en fonction du TA d'alcoolémie des conducteurs.

3.1 CONDUITE AUTOMOBILE ET ALCOOL : PRÉVALENCE DU COMPORTEMENT

Dans un sondage réalisé en 2008, le FRBR a questionné un échantillon de 1 201 Canadiens sélectionnés de manière aléatoire. De ce nombre, 18,1 % ont admis avoir pris leur véhicule après avoir consommé de l'alcool au cours des 30 derniers jours. Ces récents résultats obtenus par le FRBR indiquent que la situation s'est détériorée au cours des dernières années. Les résultats du sondage de 2008 constituent une hausse par rapport à 2006. Des baisses constantes avaient pourtant été observées à partir de 1998 (19,3 %) jusqu'en 2003 (15,8 %) (FRBR, 2008a).

Lors du même sondage, les répondants doivent aussi indiquer s'ils ont pris leur véhicule même s'ils croyaient dépasser la limite permise par le Code criminel canadien (période fenêtre = douze derniers mois). Entre 1998 et 2004, une baisse constante du pourcentage de conducteurs reconnaissant avoir eu ce comportement avait été notée. Ce pourcentage a par la suite connu une hausse entre 2004 et 2007, passant de 5,6 à 8,2 %, alors qu'en 2008, 5,2 % ont déclaré l'avoir fait. Selon le FRBR (2008a), la baisse considérable entre 2007 et 2008 pourrait s'expliquer en partie par l'adoption récente du projet de loi C-2 conçu pour renforcer les mesures législatives à l'égard de la conduite avec les facultés affaiblies par l'alcool.

Les données colligées lors du sondage permettent aussi d'investiguer les disparités entre les provinces et territoires. Au Québec par exemple, 24,9 % des sondés en 2008 ont admis avoir pris leur véhicule, au cours des 30 derniers jours, après avoir consommé de l'alcool, ce qui est supérieur au reste du Canada dans son ensemble (FRBR, 2008b). Ce résultat marque également un recul par rapport aux résultats obtenus par les années passées. En 1998, 15,5 % des Québécois avaient admis un tel comportement. En 2001, c'est 19 % des Québécois qui affirmaient avoir conduit après avoir bu (Beirness et collab., 2001).

De plus, en 2008, 7,5 % des Québécois ont déclaré avoir conduit alors qu'ils pensaient avoir dépassé la limite permise au cours des douze derniers mois (FRBR, 2008b). De ceux qui croyaient avoir dépassé la limite et conduit par la suite, 34,9 % l'ont fait après avoir consommé de l'alcool chez des amis et parents et 22,8 % après avoir consommé à leur domicile. Ensuite, 21,2 et 17,8 % avaient respectivement pris le volant après avoir consommé de l'alcool dans un bar ou à l'occasion d'une fête. Seulement 3,2 % l'ont fait après avoir été mangé au restaurant.

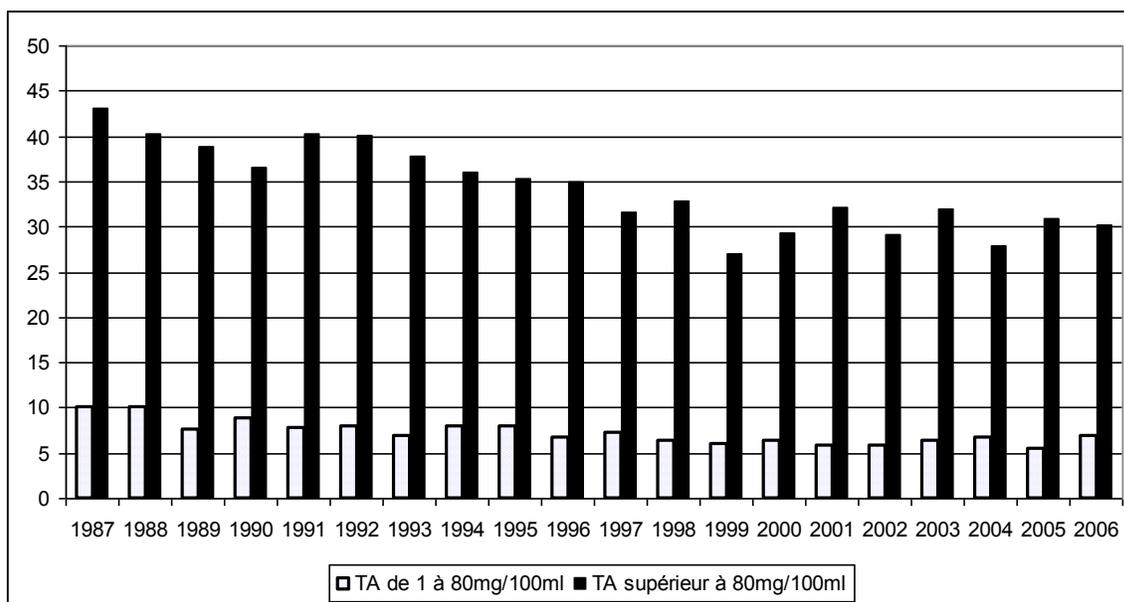
3.2 PRÉVALENCE DE L'ALCOOL DANS LES COLLISIONS ROUTIÈRES AU CANADA ET AU QUÉBEC

Canada

La Fondation de recherche sur les blessures de la route (FRBR – Traffic Injury Research Foundation) publie à chaque année un rapport sur les décès et blessures routiers associés à l'alcool au Canada ainsi que pour chaque province. Le dernier rapport publié en 2009 présente les données de la période 1987-2006. Selon leur définition, un décès routier est associé à l'alcool si au moins un conducteur ou piéton impliqué dans la collision a consommé de l'alcool. Leurs estimés quant à la prévalence de l'alcool dans les collisions sont faits à partir des cas pour lesquels l'information est suffisante (FRBR, 2009).

Selon les données les plus récentes, au Canada en 2006, 3 122 personnes sont mortes des suites d'une collision routière. Dans 90 % cas (n = 2 811), il fut possible de déterminer si l'alcool était présent. Parmi ce nombre, 37,2 % (n = 1 046) impliquaient l'alcool. En extrapolant ce pourcentage au nombre total des décès routiers (3 122 x 0,372), il est estimé que 1 161 personnes sont mortes d'une collision associée à l'alcool.

Figure 3 Pourcentage de conducteurs décédés avec un TA positif entre 1987 et 2006 au Canada



La figure 3 présente les pourcentages de conducteurs décédés avec un TA positif pour la période 1987-2006. Le nombre de conducteurs décédés avec un TA supérieur à la limite légale (TA > 80 mg/100 ml) est passé de 742 à 409 entre 1987 et 1999, pour ensuite remonter à 445 en 2001, rebaisser à 435 en 2002 et grimper à 450 en 2003. Le nombre le plus bas de conducteurs décédés avec un TA illégal fut enregistré en 2004 avec un total de 384. En 2005, le nombre de conducteurs décédés avec un TA dépassant la limite légale a connu une nouvelle hausse, atteignant 459. On y remarque que la prévalence de l'alcool chez les conducteurs décédés a connu une baisse entre 1987 et 1999, le pourcentage de

conducteurs décédés avec un TA illégal ayant chuté de 43,1 à 27,1 %. Ce pourcentage est cependant remonté à 32,1 % en 2001 pour ensuite se maintenir aux alentours des 30 % pour les années subséquentes. Force est de constater que la tendance à la baisse des années 1980 et 1990 semble stagner dans les années 2000.

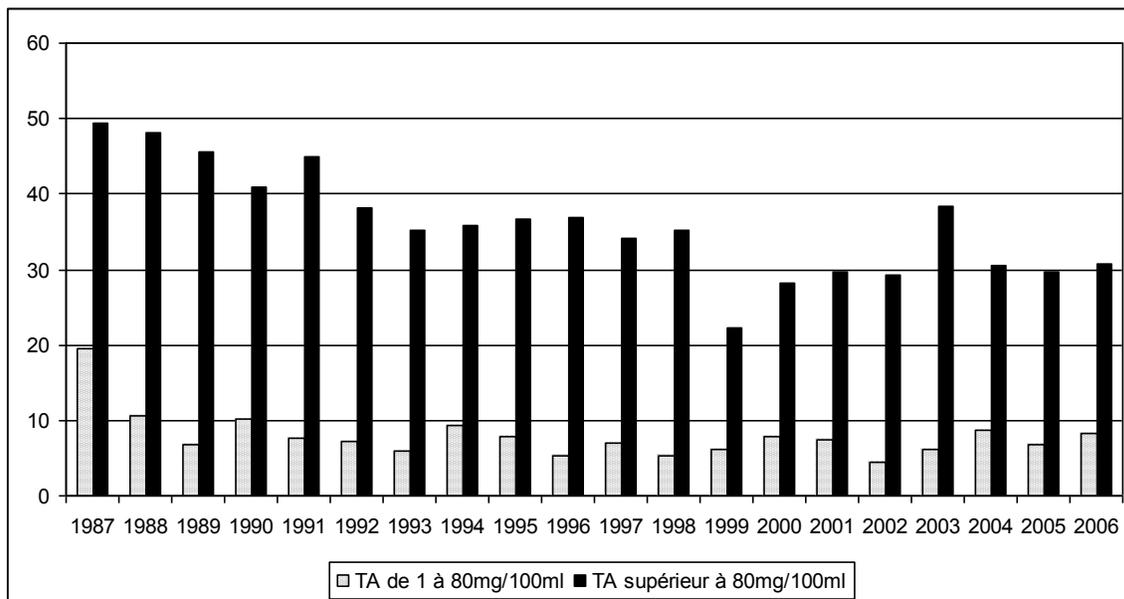
La Fondation de recherche sur les blessures de la route (FRBR) publie aussi des informations détaillées sur les conducteurs impliqués dans les collisions mortelles en fonction de leur TA. Selon les données de 2006, 1 738 conducteurs sont décédés lors d'une collision. Parmi ces conducteurs décédés, 83,7 % ont été testés pour vérifier la présence d'alcool. La présence d'alcool a été détectée dans 37,2 % des conducteurs. Plus précisément, 4,3 % avaient un TA inférieur ou égal à 49 mg/100 ml, 2,6 % un TA variant de 50 à 80 mg/100 ml, 9,4 % avaient un TA oscillant entre 81 et 160 mg/100 ml et enfin, 20,8 % affichaient un TA supérieur à 160 mg/100 ml. Ces résultats soulignent également que parmi ces conducteurs décédés avec un TA positif, 81,5 % avaient un TA supérieur à la limite permise de 80 mg/100 ml.

La banque de données gérées par le FRBR contient aussi des informations sur la prévalence de l'alcool dans les collisions avec blessures sérieuses. Afin d'estimer la proportion de collisions avec blessures sérieuses impliquant l'alcool, une mesure indirecte est utilisée puisque le TA des conducteurs impliqués dans des collisions avec blessures sérieuses est rarement testé. Un conducteur est identifié comme ayant été impliqué dans une collision avec blessures sérieuses associée à l'alcool si cette même collision impliquait un seul véhicule et est survenu la nuit (SVN), ou dans le cas d'une collision avec blessure sévère non-SVN, le policier a rapporté la présence d'alcool, c'est-à-dire qu'au moins un des conducteurs impliqués avait bu. Au total, 18 771 conducteurs ont subi des blessures sérieuses lors d'une collision en 2006. De ce nombre, en appliquant les critères présentés ci-dessus, 20,3 % étaient associés à l'alcool.

Québec

Dans son rapport publié en 2009, le FRBR présente également les résultats propres à chaque province. La figure 4 présente le pourcentage de conducteurs décédés entre 1987 et 2006 dont le TA dépassait la limite légale de 80 mg/100 ml. Comme la figure le montre, le pourcentage de conducteurs décédés avec un TA illégal a baissé entre 1987 et 1997, passant de 49,7 à 34,1 %. Par la suite, ce pourcentage évolue en dents de scie. Le pourcentage remonte à 35,1 % en 1998 pour ensuite atteindre des seuils sous la barre des 30 % entre 1999 et 2002. Le pourcentage de conducteurs décédés a connu une hausse marquée en 2003 (38,4 %) pour ensuite se maintenir aux alentours de 30 % entre 2004 et 2006. Ainsi, tout comme pour l'ensemble du Canada, le pourcentage de conducteurs décédés avec un TA illégal affiche une tendance plutôt stable au cours des années 2000.

Figure 4 Pourcentage de conducteurs décédés avec un TA positif entre 1987 et 2006 au Québec



Cette stagnation s'observe également sur le plan du nombre de conducteurs décédés avec un TA illégal. Après avoir atteint un sommet de 194 conducteurs décédés avec un TA supérieur à la limite légale, ce nombre affiche une tendance à la baisse jusqu'en 1999 où il atteint son niveau le plus bas : 75 conducteurs décédés avec un TA illégal. En 2000, une légère hausse est enregistrée ($n = 91$) et une nouvelle baisse survient en 2001 ($n = 76$). Une hausse notable est observée pour les années 2003 et 2004 avec respectivement 92 et 101 conducteurs décédés avec un TA supérieur à la limite légale. En 2005, 95 des conducteurs décédés affichaient un TA supérieur à 80 mg/100 ml.

Les données les plus récentes indiquent que 31,4 % des blessures routières mortelles étaient reliées à la consommation d'alcool au Québec en 2006 (FRBR, 2009). Au cours de cette même année, 67,7 % des conducteurs mortellement blessés dans une collision ont été testés pour la présence d'alcool dans le sang. C'est ainsi que l'on estime que 39,1 % des conducteurs ayant subi des blessures mortelles avaient un TA positif. Des analyses plus précises démontrent que parmi les conducteurs testés : 1) 4,9 % avaient un TA égal ou inférieur à 49 mg/100 ml, 2) 3,5 % avaient un TA variant entre 50 et 80 mg/100 ml, 3) 10,3 % avaient un TA variant de 81 à 160 mg/100 ml, et 4) 20,4 % affichaient un TA supérieur à 160 mg/100 ml. Parmi ces conducteurs avec un TA positif, 78,4 % conduisaient avec un TA supérieur à 80 mg/100 ml tandis que 21,6 % avaient un TA variant entre 1 et 80 mg/100 ml (FRBR, 2009). Enfin, sur les 4 926 conducteurs impliqués dans une collision avec blessures graves, 16,1 % étaient associées à l'alcool.

3.3 CONSOMMATION D'ALCOOL ET RISQUE DE COLLISION

Études internationales

Plusieurs études réalisées au cours des 40 dernières années démontrent que la consommation d'alcool augmente non seulement le risque de collision mais aussi la probabilité de subir des blessures graves (Chamberlain et Solomon, 2002; Fell et Voas, 2006). Bien que ces études comportent certaines limites, leurs conclusions n'ont jamais été remises en question.

L'étude réalisée à Grand Rapids au Michigan est la première à établir que le risque de collision est directement relié au TA du conducteur (Borkenstein et collab., 1964). Ainsi, le risque relatif (RR) de collision commence à augmenter significativement à un TA de 40 mg/100 ml (RR = 1,08) et s'accroît de manière exponentielle par la suite. Selon cette étude, à 80 mg/100 ml, le risque de collision était deux fois plus élevé que pour un conducteur sobre et 22 fois plus grand à un TA de 150 mg/100 ml.

Bien que l'étude de Borkenstein et collab. (1964) ait certaines limites puisqu'elle ne tient pas compte de certaines tierces variables (ex. : l'âge, le sexe et les habitudes de consommation d'alcool) et ne distingue les collisions en fonction de la gravité et de la responsabilité des conducteurs, ses conclusions n'ont jamais été remises à question.

Les études montrent que la consommation d'alcool augmente non seulement le risque de collision en général mais aussi le risque de collision mortelle et de gravité des blessures. Par la suite, deux études employant des méthodologies similaires (cas témoin) réalisées au Vermont (ÉU) et à Adelaïde (Australie) ont obtenu des résultats semblables, respectivement en considérant les collisions mortelles et celles nécessitant une ambulance sur les lieux de l'incident. Ces études montrent que la consommation d'alcool augmente non seulement le risque de collision en général mais multiplie aussi le risque de blessures graves, voire mortelles. Ainsi, à des taux de 70, 80 et 90 mg/100 ml, le risque de collisions était accru de 1,8, 3,2 et 4,1, respectivement (Perrine et collab., 1971; McLean et collab., 1980).

Des études ont été réalisées récemment afin d'actualiser les résultats des premières études. Zador (1991) rapporte que le risque de collision mortelle est neuf fois plus élevé lorsque les conducteurs (25 ans et plus) ont un TA variant entre 50 et 90 mg/100 ml comparativement à leurs homologues ayant un TA de 10 mg/100 ml ou moins. En 2000, Zador et collab. ont effectué une nouvelle étude afin de mieux comprendre l'effet des différents TA et des caractéristiques du conducteur sur le risque de collision. Leurs résultats démontrent qu'un TA de 20 mg/100 ml multiplie par plus de deux le risque de subir des blessures mortelles lors d'une collision chez les hommes de 16-20 ans (dans cette étude, les auteurs considèrent les collisions mortelles de nuit comme mesure approximative de la présence d'alcool au volant). Ce même risque est légèrement sous la barre de deux pour les conducteurs d'autres catégories d'âge et les femmes. Par la suite, le risque est plus ou moins doublé pour chaque augmentation de 20 mg/100 ml dans le TA.

En 2002, Compton et collab. ont reproduit l'étude de Grand Rapids mais cette fois-ci avec des données provenant de Long Beach (CA) et Fort Lauderdale (FL). Des données furent colligées auprès de 2 871 conducteurs impliqués dans des collisions de diverses gravités. Pour chaque site, deux conducteurs servaient de cas témoin. Ces derniers furent identifiés une semaine après la collision du groupe expérimental, au même endroit, même jour et même moment de la journée. Chaque conducteur répondait à un court questionnaire et fournissant un échantillon d'haleine pour mesurer son TA. À l'aide d'analyses de régression logique qui contrôlent pour plusieurs autres variables (par exemple, l'âge, le sexe, la statut marital et l'ethnie), Compton et collab. (2002) observent une hausse significative du risque de collision à partir de 40 mg/100 ml (RR = 1,38).

Les études récentes réalisées à travers le monde obtiennent aussi des résultats similaires. Krüger et Vollrath (2004) ont comparé les caractéristiques de conducteurs impliqués dans une collision à celles colligées auprès de conducteurs sondés aux abords des routes en Allemagne. Ces auteurs ne rapportent aucune augmentation du risque de collision à un TA égal ou inférieur à 49 mg/100 ml. Cependant, le risque de collision est accru de 2,7 fois pour un TA se situant entre 50 et 79 mg/100 ml et de 13,1 fois pour un TA situé entre 80 et 159 mg/100 ml. De leur côté, Keall et collab. (2004) se sont intéressés à l'influence de l'alcool et de l'âge sur le risque de collisions mortelles de nuit en Nouvelle-Zélande. Selon leurs résultats, le risque de collision mortelle augmente de manière significative à un TA de 20 mg/100 ml. Par la suite, le risque de collision augmente de 100 % pour chaque 20 mg/100 ml supplémentaire chez le conducteur.

Études québécoises

Au Québec, Brault et collab. (2004) ont comparé, à l'aide de la méthode du cas témoin, la prévalence d'alcool chez 512 conducteurs décédés entre 1999 et 2002 à 11 574 conducteurs sondés aux abords des routes entre 1999 et 2000. Contrôlant pour l'âge, le sexe, l'heure et le jour de la semaine lors de leurs analyses de régression logistique, leurs résultats démontrent que l'alcool augmente significativement le risque de collisions même à de faibles doses. Le risque de collision mortelle augmente de 1,7 fois avec un TA variant entre 20 et 50 mg/100 ml alors que le risque d'être impliqué dans une collision mortelle responsable est multiplié par un facteur supérieur à trois à ce même TA. Ce risque ne serait toutefois pas significatif. D'autre part, le risque s'accroît de manière exponentielle et significative par la suite avec des risques de 4,5, 23,9 et de 176,5 pour des TA respectifs de 51-80, 81-150 et 151-210 mg/100 ml. Ces risques sont similaires pour les différents groupes d'âge ainsi que pour les hommes et les femmes.

3.4 SYNTHÈSE

Les différents sondages réalisés auprès des Canadiens et Québécois démontrent qu'environ 20 à 25 % de ceux-ci admettent, au cours des 30 derniers jours, avoir pris le volant après avoir bu et que parmi ceux-ci, moins de un sur dix pensaient avoir dépassé la limite permise par la loi. Ces statistiques montrent également que la situation s'est détériorée au cours des dernières années alors que seulement 15 % des répondants avaient admis un tel comportement en 1998. La conduite sous l'influence de l'alcool et avec les facultés affaiblies

selon le sens de la loi constitue un problème de sécurité routière encore bien présent au Canada et au Québec.

L'augmentation dans le pourcentage de Canadiens et Québécois qui ont pris leur véhicule après avoir bu pourrait expliquer en partie la stagnation, voire la légère hausse des collisions associées à l'alcool depuis le début des années 2000. Alors que des baisses constantes furent observées dans les années 1980 et 1990, la situation a changé au début des années 2000. Cette réalité est dépeinte par les dossiers statistiques du FRBR à l'effet qu'en 2006, encore 30 % des collisions mortelles impliquent des conducteurs qui dépassent la limite permise d'alcool. Plus de 8 % des décès routiers où la présence d'alcool était détectée impliquaient aussi un conducteur qui affichait un TA inférieur à 80 mg/100 ml.

Les études démontrent clairement que le risque de collision et la gravité de celle-ci est fonction du TA du conducteur. Cette conclusion n'a jamais été remise en question dans la littérature scientifique (Chamberlain et Solomon, 2002; Fell et Voas, 2006). Tout comme pour la performance, il s'agit d'une relation dose-réponse où le risque de collision et de subir des blessures graves augmente de manière exponentielle en fonction du TA. À un TA de 50 mg/100 ml par exemple, le risque de collision mortelle est multiplié par un facteur variant entre deux et neuf selon les catégories de TA prises en compte dans les études.

4 L'ABAISSMENT DU TA PERMIS POUR LA CONDUITE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE : EFFETS SUR LA CFA ET LES COLLISIONS

Plusieurs pays ou leurs juridictions reconnaissent aujourd'hui que la conduite d'un véhicule automobile à un taux d'alcoolémie relativement bas constitue un risque en soi. Ainsi, plusieurs juridictions ont abaissé le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile (voir le rapport de Helis [2009] préparé pour le Canada Safety Council pour obtenir plus d'information sur les TA permis dans plusieurs juridictions). Bien que la majorité de ces abaissements et des peines subséquentes s'apparentent à ce que l'on retrouve dans le Code criminel canadien, certaines juridictions ont opté pour des mesures administratives (par exemple, le Massachusetts et les provinces canadiennes à l'exception du Québec).

Dans les sections qui suivent, nous présentons tout d'abord les résultats des études américaines portant sur l'abaissement de la limite légale à 80 mg/100 ml, pour ensuite rapporter les résultats des études internationales et canadiennes. Les résultats de ces évaluations sont rapportés tout comme les limites relatives à leur méthodologie.

4.1 L'ABAISSMENT DE LA LIMITE DE 100 À 80 MG/100 ML : L'EXPÉRIENCE AMÉRICAINE

En 1983, l'État du Utah fut le premier à abaisser son TA à 80 mg/100 ml. Plusieurs États ont par la suite suivi son exemple. Depuis 2008, tous les États ont une loi *per se* à leur Code criminel à l'exception du Massachusetts dont la loi ne prévoit que des mesures administratives. Le terme *per se* signifie que le simple fait de conduire avec un TA supérieur à la limite permise – 80 mg/100 ml dans les États américains – constitue en soi une infraction de conduite avec les facultés affaiblies par l'alcool punissable en vertu des dispositions prévues dans le Code criminel ou selon les dispositions prévues à cet effet lorsque la sanction est de nature administrative.

4.1.1 Premières évaluations

Le tableau 2 présente les résultats des sept premières évaluations qui se sont penchées sur l'effet de l'abaissement de la limite légale de 100 à 80 mg/100 ml dans onze États. Malgré les résultats mitigés de ces études quant à la capacité de l'abaissement à 80 mg/100 ml à réduire les collisions liées à l'alcool, la NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) a tout de même recommandé à chaque État d'abaisser son TA légal à 80 mg/100 ml.

En contrepartie, le rapport publié par le General Accounting Office (GAO, 1999) a émis un avis contraire. Ce rapport identifie notamment plusieurs limites qui remettent en question la validité des résultats des premières évaluations et par le fait même, remet en question leur potentiel à combattre la conduite sous l'influence de l'alcool. Trois principales limites ressortent de ces premières évaluations, dont deux furent formulées par le GAO (1999) et une autre par les auteurs des évaluations les plus récentes (Wagenaar et collab., 2007; Tippetts et collab., 2005; Dee, 2001).

Tableau 2 Résultats des sept premières évaluations sur onze États américains qui ont abaissé la limite légale d'alcool dans le sang à 80 mg/100 ml

État	Année d'entrée en vigueur de la loi	Réduction statistiquement significative dans :		
		Décès routiers relatifs à l'alcool	Décès routiers impliquant des conducteurs au TA très élevé	Proportion de décès routiers impliquant des conducteurs au TA très élevé par rapport à ceux impliquant des conducteurs sobres
Utah	1983	Non	Non	Non
Oregon	1983	Non	Non	Non
Maine	1988	Non	Non	Non
Californie	1990	Non	Non	Non
Vermont	1991	Oui	Oui	Oui
Kansas	1993	Non	Non	Oui
Caroline du Nord	1993	Non	Non	Oui
Floride	1994	Oui	Oui	Oui
New Hampshire	1994	Non	Non	Non
Nouveau Mexique	1994	Non	Non	Oui
Virginie	1994	Non	Non	Non
Total		2 sur 11	2 sur 11	5 sur 11

Source : United States General Accounting Office. (1999). Highway safety: Effectiveness of State .08 Blood Alcohol Laws. US: Report to Congressional Committees.

La première critique concerne l'hétérogénéité des résultats. Selon une synthèse publiée par la NHTSA en 1999, seulement cinq des onze États présentent des réductions significatives pour l'un des indicateurs (voir tableau 2). D'ailleurs, cette hétérogénéité sur le plan des résultats s'observent entre des études qui ont évalué le même abaissement. En Californie par exemple où les dispositions relatives à la suspension du permis de conduire et de l'abaissement de la limite illégale ont été introduites à six mois d'intervalle, la Research and Evaluation Associates (1991) estime à 12 % la baisse des décès routiers associés à l'alcool suite à la passation des deux mesures alors que Rogers (1995) n'observe aucune relation significative entre l'introduction des mesures et les collisions mortelles liées à l'alcool. Des résultats contradictoires sont également trouvés en Caroline du Nord (Aspler et collab., 1999; Foss et collab., 2001).

Deuxièmement, la démarche méthodologique des études est souvent remise en question relativement au groupe témoin et à la façon d'isoler l'effet de l'abaissement sur les collisions. (GAO, 1999). D'une part, le choix des sites témoins (dans ce cas-ci les États où le TA légal est maintenu à 100 mg/100 ml) est souvent discutable en ce sens où ces États ne sont pas nécessairement comparables en termes de problématiques de sécurité routière, de la demande routière et des caractéristiques du bassin de conducteurs. D'autre part, les évaluations n'arrivent pas à isoler précisément l'effet de l'abaissement des effets d'autres mesures telles que la suspension administrative du permis de conduire et la mise en place

plus ou moins fréquente de barrages de sobriété (voir aussi l'article de Tippetts et collab. [2005] sur la capacité des évaluations à isoler l'effet attribuable à une mesure bien précise). En ce sens, le GAO (1999 : 23) conclut que :

(...) (w)hile indications are that .08 laws in combination with other drunk driving laws as well as sustained public education and information efforts and strong enforcement can be effective, the evidence does not conclusively establish that .08 BAC laws by themselves result in reductions in the number and severity of crashes involving alcohol.

Troisièmement, les modèles statistiques des études ont généralement une très faible puissance. Ainsi, il est impossible de savoir si l'absence de réduction significative des collisions associées à l'alcool est attribuable au fait que la loi n'est pas efficace ou à l'incapacité des modèles statistiques à détecter un effet significatif (Hingson et collab., 1996; Dee, 2001; Tippetts et collab., 2005; Wagenaar et collab., 2007).

4.1.2 Évaluations récentes

Plusieurs études (n = 10) ont été réalisées afin de surmonter les limites présentées précédemment. Certaines ont réalisé une méta-analyse des études évaluatives pour surmonter les problèmes de puissance statistique alors que d'autres emploient la méthodologie des séries chronologiques multiples et intègrent à leur modèle plusieurs tierces variables, ce qui leur permet de surmonter les trois limites identifiées précédemment.

Le tableau 3 présente les résultats des études qui ont tenté de surmonter les limites préalablement soulevées. Dans l'ensemble des cas, l'abaissement de la limite de 100 à 80 mg/100 ml est suivie d'une réduction significative des collisions ou décès routiers associés à la CFA (conduite avec facultés affaiblies par l'alcool). Ces études sont résumées à tour de rôle et en ordre chronologique, ce qui permet de montrer en quoi elles surmontent les limites des études précédentes.

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Hingson et collab. (1996)</p> <p>Évaluation de l'effet de l'abaissement de la limite du TA de 100 à 80 mg/100 ml sur la proportion de collisions mortelles attribuables à la CFA dans 5 États (Utah, Oregon, Maine, Californie et Vermont).</p>	<p>Comparaison des tendances entre les cinq États qui ont abaissé leur limite à 80 mg/100 ml et les tendances des États voisins qui ont maintenu leur limite à 100 mg/100 ml. Pour comparer les tendances, les auteurs procèdent en 4 temps : 1) calcul d'un ratio entre la proportion des conducteurs décédés avec un TA positif avant et après la loi pour les États avec une limite de 80 mg/100 ml; 2) calcul d'un ratio entre la proportion des conducteurs décédés avec un TA positif avant et après la loi pour les États voisins; 3) calcul d'un risque en % en divisant les deux ratios et en lui soustrayant 1; 4) calcul d'un effet global à l'aide d'une méta-analyse des effets individuels. La période temporelle varie d'un estimé à l'autre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proportion des conducteurs impliqués dans les collisions mortelles avec un taux de 80 mg/100 ml ou plus. • Proportion des conducteurs impliqués dans les collisions mortelles avec un taux de 150 mg/100 ml ou plus. • Proportion de collisions mortelles associées à l'alcool, où le conducteur ou piéton a un TA de 80 mg/100 ml ou plus. • Proportion de collisions mortelles associées à l'alcool, où le conducteur ou piéton a un TA de 150 mg/100 ml ou plus. 	<p>En se basant sur les résultats de la méta-analyse, les États avec une limite de 80 mg/100 ml ont observé par rapport aux États voisins ayant une limite de 100 mg/100 ml pour le TA légal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une baisse de 16 % dans la proportion de conducteurs avec un TA de 80 mg/100 ml ou plus impliqués dans les collisions mortelles ($p < 0,05$). • Une baisse de 18 % dans la proportion de conducteurs avec un TA de 150 mg/100 ml ou plus impliqués dans les collisions mortelles. • Une baisse de 13 % dans la proportion de collisions mortelles associées à la CFA (TA = 80 mg/100 ml ou plus). • Une baisse de 19 % dans la proportion de collisions mortelles associées à la CFA (TA = 150 mg ou plus).

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Hingson et collab. (2000)</p> <p>Évaluation de l'effet de l'abaissement de la limite permise du TA de 100 à 80 mg/100 ml sur la proportion de collisions mortelles attribuables à la CFA dans 6 États qui ont promulgué de telles lois entre 1993 et 1994 (Kansas, Caroline du Nord, Floride, Nouveau Mexique, New Hampshire et Virginie).</p>	<p>Comparaison des tendances entre les 6 États qui ont abaissé leur limite à 80 mg/100 ml et les tendances des États voisins qui ont maintenu leur limite à 100 mg/100 ml.</p> <p>Pour comparer les tendances, les auteurs procèdent en 4 temps : 1) calcul d'un ratio entre la proportion des conducteurs décédés avec un TA positif avant et après la loi pour les États avec une limite de 80 mg/100 ml; 2) calcul d'un ratio entre la proportion des conducteurs décédés avec un TA positif avant et après la loi pour les États voisins; 3) calcul d'un risque en % en divisant les 2 ratios et en lui soustrayant 1; 4) calcul d'un effet global à l'aide d'une méta-analyse des effets individuels. La période temporelle varie d'un estimé à l'autre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proportion des conducteurs impliqués dans les collisions mortelles avec un taux de 100 mg/100 ml. • Proportion de collisions mortelles associées à l'alcool, où le conducteur ou piéton a un TA de 100 mg/100 ml ou plus. 	<p>En se basant sur les résultats de la méta-analyse, les États avec une limite de 80 mg/100 ml ont, par rapport aux États voisins avec un TA légal de 100 mg/100 ml, observé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une réduction de 6 % supérieure aux États voisins dans la proportion de conducteurs impliqués dans une collision mortelle avec un TA supérieur à 100 mg/100 ml. Les résultats sont similaires lorsque le TA est établi à 10 mg/100 ml (% n'est pas rapporté dans le texte). • Une réduction de 5 % supérieure aux États voisins dans la proportion de collisions mortelles associées à l'alcool. Les résultats sont similaires lorsque le TA est établi à 10 mg/100 ml (% n'est pas rapporté dans le texte).

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Voas et collab. (2000)</p> <p>Évaluation des lois s'attaquant à la CFA (loi <i>per se</i> 100 mg/100 ml, loi <i>per se</i> 80 mg/100 ml et suspension du permis) sur l'implication des conducteurs avec TA positifs dans les collisions mortelles.</p>	<p>Analyses de séries chronologiques multiples (<i>pooled time series</i>) afin d'évaluer l'effet des lois sur l'implication des conducteurs de 21 ans et plus avec un TA positif dans les collisions mortelles pour les 50 États entre 1982 et 1997. Il y a un contrôle statistique pour la consommation de bière par habitant, le kilométrage parcouru par habitant, la distribution de la population (niveau d'urbanisation), le taux de chômage et une tendance quadratique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proportion de conducteurs décédés avec un TA de 0,01 à 0,09 %. • Proportion de conducteurs décédés avec un TA de 0,10 % et plus. 	<p>Réductions selon les lois en vigueur ($p < 0,05$ dans tous les cas) Loi <i>per se</i>, 100 mg/100 ml :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baisse de 13,7 % pour les conducteurs décédés avec un TA entre 10 et 90 mg/100 ml. • Baisse de 8,69 % pour les conducteurs avec un TA de 100 mg et plus. <p>Loi <i>per se</i>, 80 mg/100 ml</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baisse de 7,89 % pour les conducteurs décédés avec un TA entre 10 et 90 mg/100 ml. • Baisse de 8,00 % pour les conducteurs avec un TA de 100 mg et plus. <p>Révocation/suspension du permis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baisse de 18,96 % pour les conducteurs décédés avec un TA entre 10 et 90 mg/100 ml. • Baisse de 12,81 % pour les conducteurs avec un TA de 100 mg/100 ml et plus.

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Shults et collab. (2001)</p> <p>Synthèse systématique sur les mesures visant à réduire la CFA.</p> <p>Voir aussi <i>Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services</i> (2001).</p>	<p>Réalisation d'une synthèse systématique afin d'estimer les effets des interventions visant à prévenir la CFA. Les auteurs ont, entre autres, repéré 9 études évaluant l'effet d'une limite légale de 80 mg/100 ml dans le TA. Deux études emploient des séries chronologiques interrompues avec une série témoins, 2 études emploient des séries chronologiques interrompues sans série témoin et 5 études emploient des comparaisons avant après avec un groupe de comparaison. Les auteurs calculent un effet global médian (8 des 9 études rapportent l'information au calcul de l'effet global).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Huit études emploient un indicateur relié aux collisions mortelles • Une étude emploie des indicateurs pour les collisions mortelles et avec blessures non mortelles. 	<p>L'effet global médian se traduit par une réduction de 7 % dans les collisions mortelles associées à l'alcool suite à la passation d'une loi abaissant le TA légal à 80 mg/100 ml (IC 95 % : -15 % à - 4 %).</p>

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Dee, T.S. (2001)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 100 à 80 mg/100 ml dans la limite d'alcool permise sur les collisions mortelles entre 1982 et 1998.</p>	<p>Analyses de séries chronologiques multiples (<i>pooled time series</i>) afin d'évaluer l'effet de l'abaissement dans la limite légale (100 à 80 mg/100 ml) du TA entre 1982 et 1998 (17 années x 48 États = 816 observations. Il y a un contrôle statistique pour les treize variables concomitantes dont la suspension administrative du permis et les États avec une limite de 100 mg/100 ml.</p>	<p>Taux par 100 000 habitants pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles; • Collisions mortelles de fin de semaine; • Collisions mortelles de semaine; • Collisions mortelles de nuit (21 h à 5 h 59); • Collisions mortelles de jour; • Collisions mortelles pour les conducteurs de 18-20 ans; • Collisions mortelles pour les conducteurs de 21-24 ans; et • Collisions mortelles pour les conducteurs de 25 ans et plus. 	<p>Réduction pour les indicateurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles = 7,2 % • Collisions mortelles de fin de semaine = 8,6 % • Collisions mortelles de semaine = 5,8 % • Collisions mortelles de nuit (21 h à 5 h 59) = 6,5 % • Collisions mortelles de jour = 6,2 % • Collisions mortelles pour les conducteurs de 18-20 ans = 14,0 % • Collisions mortelles pour les conducteurs de 21-24 ans = 9,7 % • Collisions mortelles pour les conducteurs de 25 ans et plus = 6,7 %

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Eisenberg (2003)</p> <p>Évaluation de l'abaissement du TA permis de 100 à 80 mg/100 ml sur différentes catégories de collisions mortelles.</p>	<p>Analyses de séries chronologiques multiples (<i>pooled time series</i>) afin d'évaluer l'effet de l'abaissement dans la limite légale (100 à 80 mg/100 ml) du TA. Il utilise les 50 États en plus du district de Columbia pour la période 1982-2000 (19 ans x 51 États = 969 observations).</p> <p>Il y a un contrôle pour les États et la tendance (variables discrètes pour les années et les états) en plus de 12 autres mesures : loi <i>per se</i> de 100 mg/100 ml, tolérance zéro pour les 21 ans et moins, suspension administrative du permis, peine de prison automatique pour une condamnation de CFA, alcotest en abords des routes, lois tenant les propriétaires de bars responsables, interdiction des boissons alcoolisées à l'intérieur des véhicules, âge minimal de 21 ans pour la consommation d'alcool, taxe spéciale sur l'alcool, obligation de porter la ceinture de sécurité, programme d'accès graduel à la conduite et nombre de chapitres de MADD. Cinq autres variables concomitantes sont aussi incluses.</p>	<p>Taux par 10 000 habitants pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles; • Collisions mortelles impliquant un TA supérieur à 100 mg/100 ml; • Collisions mortelles impliquant un TA positif (TA > 10 mg/100 ml); • Collisions mortelles de nuit survenant la fin de semaine (19 h à 5 h) vendredi ou samedi; • Collisions mortelles de nuit/fin de semaine impliquant un seul véhicule; et • Collisions mortelles impliquant au moins un conducteur âgé entre 16 et 20 ans. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 5,3 % des collisions mortelles; • Réduction de 7,3 % des collisions mortelles impliquant un TA supérieur à 100 mg/100 ml; • Réduction de 6,9 % des collisions impliquant un TA positif; • Réduction de 4 % des collisions de nuit survenant la fin de semaine; • Réduction de 4,7 % des collisions de nuit/fin de semaine impliquant un seul véhicule; et • Réduction de 1,3 % des collisions mortelles impliquant un conducteur de 16-20 ans. <p>Toutes les réductions sont significatives ($p \leq 0,05$) sauf pour les collisions mortelles impliquant un conducteur de 16-20 ans.</p>

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Bernat et collab. (2004)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 100 à 80 mg/100 ml dans la limite permise sur les collisions mortelles de nuit impliquant un seul véhicule (21 h à 5 h 59) dans 18 États américains et le district de Columbia.</p>	<p>Analyses de séries chronologiques interrompues (modélisation avec une tendance déterministe) afin d'évaluer l'effet de l'abaissement de la limite légale sur les collisions mortelles de nuit. Les auteurs utilisent les 36 mois précédant la loi comme période témoin et les 36 mois suivant comme période expérimentale. Il y a un contrôle statistique pour diverses variables concomitantes et les États où il y a une mesure visant la suspension ou révocation du permis.</p> <p>Une méta-analyse est réalisée à l'aide des 19 estimés individuels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles de nuit impliquant un seul véhicule (21 h à 5 h 59). 	<p>L'estimé des 19 effets individuels se traduit par une baisse de 5,2 % dans le nombre de collisions mortelles de nuit impliquant un seul véhicule ($t(16) = 2,41$; $P = 0,01$).</p>
<p>Tippetts et collab. (2005)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 100 à 80 mg/100 ml dans la limite légale permise sur l'implication des conducteurs sous l'influence de l'alcool dans les collisions mortelles.</p>	<p>Analyses de séries chronologiques interrompues (modélisation ARIMA) permettant d'évaluer l'effet de l'abaissement dans la limite légale dans 19 États entre 1982 et 2000 sur les collisions mortelles impliquant un conducteur sous l'influence de l'alcool. Il y a un contrôle statistique pour le nombre de conducteurs décédés avec un TA de 0 et les autres mesures visant à réduire la CFA.</p> <p>Une méta-analyse des 19 évaluations est réalisée pour calculer un effet global de l'abaissement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de conducteurs décédés avec un TA positif (BAC supérieur à 10 mg/100 ml); et • Proportion de conducteurs décédés avec un taux TA positif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un effet global moyen est calculé à l'aide des deux indicateurs. L'abaissement est suivi d'une réduction de 14,8 % des collisions associées à l'alcool. • Les effets sont plus marqués dans les États où des barrages sont réalisés à tous les mois ou toutes les semaines et où des dispositions relatives à la suspension ou révocation du permis sont en place. • Si les 32 États qui n'avaient pas une limite de 80 mg/100 ml en date du 1^{er} janvier 2000 en avaient eu une, approximativement 947 vies auraient été sauvées.

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Kaplan et Giacomo Prato (2007)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 100 à 80 mg/100 ml dans le TA permis pour la conduite d'un véhicule américain dans 22 États entre 1990 et 2004 tout en tenant compte de différentes caractéristiques des conducteurs tels que l'âge, le sexe et le nombre de passagers.</p>	<p>Analyses de séries chronologiques multiples à l'aide d'un modèle de régression de Poisson pour évaluer l'effet de l'abaissement du TA légal au sein de 22 États américains sur les collisions mortelles impliquant un seul véhicule (N = 330 observations annuelles : 22 États x 15 années). Le modèle tient compte de l'hétéroscédasticité entre les unités spatiales et l'estimateur est robuste même en présence de dépendances entre les observations de la variable dépendante.</p> <p>Contrôle statistique pour la consommation d'alcool per capita, le revenu per capita, le nombre de kilomètres parcourus par véhicule, le taux de chômage et la taille de la population. Des variables muettes sont introduites pour contrôler pour la tendance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles et décès impliquant un seul véhicule; <p>Collisions mortelles et décès impliquant un seul véhicule pour les catégories suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducteur masculin • Conducteur féminin • Jeune adulte (21-25 ans) • Adulte (26-55 ans) • Personne âgée (56 ans et plus) • Un seul occupant • Deux occupants • Plusieurs occupants 	<p>Selon les modèles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction variant entre 7,3 et 10 % dans le nombre total de décès impliquant un seul véhicule ($p < 0,05$) <p>Réductions pour les catégories suivantes de décès impliquant un seul véhicule :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducteur masculin : - 6,2 % ($p < 0,10$) • Conducteur féminin : - 16,7 % ($p < 0,05$) • Jeune adulte : - 5,3 % (NS) • Adulte : - 8,9 % ($p < 0,05$) • Personne âgée : - 12,5 % ($p < 0,05$) • Un seul occupant : - 6,1 % (NS) • Deux occupants : - 9,5 % ($p < 0,05$) • Plusieurs occupants : - 10,5 % ($p < 0,05$) <p>Selon les modèles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction variant entre 6 et 7,7 % dans le nombre de collisions mortelles impliquant un seul véhicule ($p < 0,05$) <p>Réductions pour les catégories suivantes de collisions mortelles impliquant un seul véhicule :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducteur masculin : - 6,4 % ($p < 0,10$) • Conducteur féminin : - 8,8 % (NS) • Jeune adulte : - 4,8 % (NS) • Adulte : - 6,6 % ($p < 0,10$) • Personne âgée : - 18,1 % ($p < 0,05$) • Un seul occupant : - 5,1 % (NS) • Deux occupants : - 12,2 % ($p < 0,05$) • Plusieurs occupants : - 6,4 % (NS)

Tableau 3 Résultats des évaluations de l'abaissement à 80 mg/100 ml publiées entre 1996 et 2007 (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Wagenaar et collab. (2007)</p> <p>Évaluation de l'effet de l'abaissement du taux légal d'alcoolémie dans 28 États américains sur les collisions mortelles de nuit impliquant un seul véhicule (conducteurs âgés de 21 ans et plus).</p>	<p>Analyses de séries chronologiques interrompues (modélisation ARIMA) pour évaluer l'effet de l'abaissement du taux légal d'alcoolémie au sein de 28 États américains sur les collisions mortels associées à l'alcool entre janvier 1976 et décembre 2002 (324 mois). Il y a un contrôle statistique pour le nombre de conducteurs décédés avec un TA de 0 et les autres mesures visant à réduire la CFA.</p> <p>L'effet de l'abaissement légal est évalué pour chaque série et ensuite, les effets sont combinés pour calculer un effet global.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles de nuit (21 h à 5 h 59); • Collisions mortelles pour TA de 0,01 à 0,07; • Collisions mortelles pour TA de 0,08 à 0,14; et • Collisions mortelles pour TA de 0,15 et plus. 	<p>Effet général pondéré par l'inverse de la variance pour un changement de 10 mg/100 ml dans la limite légale :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles de nuit (21 h à 5 h 59) = 0,288 (ES = 0,018). • Collisions mortelles pour TA de 0,01 à 0,07 = 0,047 (ES = 0,020). • Collisions mortelles pour TA de 0,08 à 0,14 = 0,049 (ES = 0,026). • Collisions mortelles pour TA de 0,15 et plus = 0,153 (ES = 0,042). <p>Leurs estimés permettent d'évaluer à environ 360 le nombre de décès routiers prévenus par l'abaissement légal de 100 à 80 mg/100 ml. Un abaissement légal de 80 à 50 mg/100 ml permettrait de prévenir 538 décès routiers supplémentaires.</p>

En 1996, Hingson et collab. ont publié une étude rapportant des baisses significatives de 16 et 18 % respectivement dans la proportion de conducteurs décédés avec un TA supérieur à 80 mg/100 ml et dans la proportion de conducteurs décédés avec un TA de 150 mg/100 ml en se basant sur les tendances des cinq premiers États qui ont adopté une limite de 80 mg/100 ml, soit le Utah, l'Oregon, le Maine, la Californie et le Vermont. Pour calculer la baisse associée à la loi, ils ont comparé les tendances dans les proportions de conducteurs décédés avec celles d'États voisins qui ont maintenu une loi *per se* de 100 mg/100 ml au Code criminel. Les comparaisons sont les suivantes : 1) Utah vs Idaho, 2) Oregon vs Washington, 3) Maine vs Massachussetts, 4) Californie vs Texas, et 5) Vermont vs New Hampshire. Par la suite, ils ont calculé un effet global à l'aide de tous les différentiels en employant une technique méta-analytique. Le fait de calculer une proportion permet de contrôler pour toute tendance déjà présente dans les données tandis que le calcul d'un effet global permet de surmonter le problème de puissance statistique.

L'étude de Hingson et collab. (1996) a toutefois fait l'objet de critiques. On leur reproche notamment de calculer des différentiels dans les baisses de collisions pour des États qui ne sont pas comparables. En 2000, Hingson et collab. ont donc analysé de nouvelles données pour six États qui avaient abaissé la limite à 80 mg/100 ml entre 1993 et 1994 : le Kansas, la Caroline du Nord, la Floride, le Nouveau Mexique, le New Hampshire et la Virginie. Conscients des critiques formulés préalablement, des critères distincts furent utilisés pour sélectionner les États à inclure dans le groupe de comparaison. En regroupant les résultats obtenus dans les six États à l'aide de techniques méta-analytiques, Hingson et collab. (2000) rapportent une baisse de 6 % supérieure dans la proportion de décès routiers reliés à l'alcool dans les États qui ont adopté une loi *per se* de 80 mg/100 ml comparativement aux États qui ont conservé la limite de 100 mg/100 ml. Une baisse de 5 % est aussi observée pour les collisions relatives à l'alcool. Les auteurs obtiennent des résultats similaires que le seuil employé pour définir une collision impliquant l'alcool, soit de 100 ou 10 mg/100 ml.

Shults et collab. (2001) ont d'ailleurs obtenu un estimé similaire dans leur synthèse systématique. Calculant un effet de taille à l'aide d'indicateurs trouvés dans neuf études, Shults et collab. (2001) estiment que la réduction médiane des collisions mortelles associées à l'alcool se situe à 7 % suite à la passation d'une loi abaissant la limite de 100 à 80 mg/100 ml.

Malgré la convergence des résultats d'Hingson et collab. (1996 et 2000) et de ceux de Shults et collab. (2001), leurs démarches ont essuyé certaines critiques. Premièrement, Shults et collab. (2001) ont considéré des études dont la validité interne des résultats avait été préalablement critiquée par le GAO (1999). Deuxièmement, certains auteurs sont d'avis que la méthodologie employée par Hingson et ses collaborateurs ne permet pas de contrôler pour un ensemble important de facteurs de risque ou déterminants des collisions routières. Troisièmement, les études n'arrivent pas à estimer le nombre de vies sauvées par l'abaissement du TA légal (GAO, 1999). Quatrièmement, aucune inférence statistique n'est employée, ce qui ne permet pas de savoir si la baisse de 7 % est statistiquement significative et dans le cas échant, le seuil de tolérance. Finalement, nous pouvons aussi ajouter que les périodes postintervention sont relativement courtes et que les recherches considèrent le moment où la loi est promulguée au lieu du moment où la loi est appliquée (Shadish et collab., 2002).

Sept études ont récemment surmonté ces critiques en employant des devis quasi-expérimentaux consistant en des séries chronologiques multiples ou des méta-analyses de résultats de séries chronologiques interrompues analysées à l'aide de la même méthode (Voas et collab., 2000; Dee, 2001; Bernat et collab., 2004; Tippetts et collab., 2005; Wagenaar et collab., 2007; Kaplan et Giacomo Prato, 2007; Eisenberg, 2003). Ces études combinent des données sur presque tous les États pour souvent plus de deux décennies. Les séries chronologiques multiples sont considérées comme l'un des meilleurs devis pour évaluer les politiques de santé publique (Biglan et collab., 2000; Shadish et collab., 2002). Campbell et Stanley (1966) affirment qu'il s'agit du devis le plus robuste en termes de validité mis à part l'expérimentation avec randomisation. Ce devis augmente le nombre de degrés de liberté (puissance statistique) et permet d'évaluer plusieurs changements législatifs distincts. Ce devis permet aussi de contrôler pour les facteurs omis des modèles et les variations annuelles générales aux États-Unis, en ce sens où pour chaque État, les autres servent de groupe témoin. D'autre part, les études de Bernat et collab. (2004), Tippetts et collab. (2005) et de Wagenaar et collab. (2007) prennent soin d'appliquer la même modélisation statistique pour analyser les séries chronologiques de chaque État, éliminant ainsi les biais liés au choix de la méthodologie et augmentant la puissance statistique par le calcul d'un effet global.

En se basant sur les tendances des 50 États américains entre 1982 et 1997, Voas et collab. (2000) estiment l'effet de différentes mesures de sécurité routière sur la proportion de conducteurs (21 ans et plus) décédés avec un TA variant entre 10 et 90 mg/100 ml et ceux avec un TA de 100 mg/100 ml ou plus. Tout en tenant compte de la consommation de bière par habitant, du kilométrage parcouru par habitant, le taux de chômage, le niveau d'urbanisation et de la tendance générale dans les collisions, ils estiment que l'abaissement à 80 mg/100 ml du TA légal a permis de faire diminuer la proportion de conducteurs décédés avec un TA variant entre 10 et 90 mg/100 ml et celle impliquant des conducteurs avec un TA supérieur ou égal à 100 mg/100 ml de 7,89 et 8 % respectivement.

Employant un devis similaire et s'appuyant sur les données de 48 États, Dee (2001) observe aussi des baisses significatives pour l'ensemble des collisions mortelles. Les collisions mortelles par 100 000 habitants diminuent de 7,2 % alors que les collisions mortelles de nuit baissent de 6,5 % suite à l'abaissement de la limite permise. Les réductions s'appliquent indépendamment de l'âge du conducteur et de la journée de la collision (semaine et fin de semaine).

Eisenberg (2003) obtient également des résultats similaires avec des baisses de collisions mortelles variant entre 5 et 7 % selon les indicateurs de collisions mortelles employés. Ces analyses révèlent cependant que l'abaissement a eu des effets limités sur les conducteurs de moins de 21 ans. Bien qu'une baisse des collisions mortelles légèrement supérieures à 1 % soit observée suite à l'introduction de l'abaissement, cette dernière n'est pas statistiquement significative ($p > 0,05$).

Les trois publications les plus récentes (Wagenaar et collab., 2007; Kaplan et Giacomo Prato, 2007; Tippetts et collab., 2005) permettent de pousser plus loin notre compréhension quant aux mécanismes impliqués dans les effets produits par l'abaissement de la limite légale.

L'étude de Wagenaar et collab. (2007) a la propriété de fournir un estimé quant au nombre de vies sauvées. Ils évaluent l'effet de l'abaissement du TA permis de 100 à 80 mg/100 ml pour 28 États américains en employant le nombre mensuelle de collisions mortelles. Tout d'abord, l'effet de l'abaissement est calculé pour chaque État. Ensuite, les résultats individuels sont combinés à l'aide de méthodes méta-analytiques, ce qui permet de calculer un effet global. En estimant les retombées de l'abaissement sur les collisions mortelles de nuit et trois catégories de collisions mortelles (selon le TA du conducteur : 10 à 79 mg/100 ml, 80 à 149 mg/100 ml et 150 mg/100 ml), les auteurs estiment à 360 le nombre de vies sauvées par cette mesure et sont d'avis que l'abaissement à 50 mg/100 ml permettrait de faire des progrès additionnels.

Employant une stratégie analytique similaire à celle de Wagenaar et ses collègues, Tippetts et collab. (2005) identifient les caractéristiques qui maximisent l'effet de l'abaissement du TA. En se basant sur la proportion de conducteurs décédés avec un TA de 10 mg ou plus, ils estiment que l'abaissement de la limite illégale de 100 à 80 mg/100 ml a permis de réduire de 14,8 % les collisions imputables à l'alcool. Des résultats similaires sont obtenus lorsque la présence d'un TA positif est considérée pour calculer la proportion de conducteurs décédés en lien avec l'alcool au volant. Ces analyses montrent également que les effets de l'abaissement sont plus marqués lorsque des barrages de sobriété sont réalisés sur une base régulière (au moins une fois par mois et une fois par semaine pour un effet optimal) et que des dispositions relatives à la suspension et la révocation de permis de conduire sont en place au préalable. Leurs coefficients leur permettent d'avancer que 947 vies supplémentaires auraient été sauvées si les 32 États sans loi *per se* à 80 mg/100 ml en avait adopté une en date du 1^{er} janvier 2000.

Enfin, Kaplan et Giacomo Prato (2007) estiment l'effet de l'abaissement de 100 à 80 mg/100 ml au sein de 22 États qui ont promulgué une telle loi entre 1990 et 2004. Leur étude possède l'avantage d'évaluer les répercussions de l'abaissement sur différentes catégories de conducteurs. Leurs résultats démontrent que l'abaissement du TA permis fut suivi d'une baisse variant entre 7,3 et 10 % des décès routiers découlant des collisions impliquant un seul véhicule. Leurs estimés montrent aussi que l'effet est plus marqué chez les femmes que chez les hommes (baisses respectives de 16,7 et 6,2 %) et que l'effet de l'abaissement s'accroît en fonction de l'âge des participants (baisses de 5,3, 8,9 et 12,5 % respectivement dans les décès impliquant des jeunes conducteurs, des conducteurs adultes et des conducteurs plus âgés). Finalement, l'effet préventif de l'abaissement se fait davantage ressentir sur les décès où plusieurs occupants sont présents dans le véhicule. Deux hypothèses sont avancées par les auteurs pour expliquer les variances de résultats en fonction des caractéristiques des conducteurs. D'une part, les jeunes hommes seraient moins réceptifs que les plus âgés aux sanctions pénales. D'autre part, la présence de passagers responsabiliserait le conducteur.

4.1.3 Conclusions quant à l'expérience américaine

Malgré les critiques formulées à l'endroit des premières évaluations sur les effets de l'abaissement TA légal de 100 à 80 mg/100 ml, les évaluations récentes les plus robustes méthodologiquement démontrent que ces abaissements du TA se traduisent par des réductions significatives des décès routiers, plus particulièrement ceux associés à l'alcool ou

CFA. Les réductions varient entre 5 et 14 % selon les méthodes et indicateurs employés (certaines études prennent les collisions mortels en général, d'autres des mesures approximatives de l'alcool au volant et d'autres les collisions où l'alcool est détecté). Les différentes approches préconisées dans les études du tableau 3 permettent également de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'efficacité de l'abaissement du TA légal à 80 mg/100 ml.

Premièrement, l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile est une mesure efficace pour combattre la conduite sous l'influence de l'alcool et réduire les collisions y étant associées. Toutefois, l'efficacité de ces lois repose sur la sévérité des sanctions prévues selon le taux d'alcoolémie et la gravité de l'acte, tels la suspension ou révocation du permis de conduire, les amendes, le recours aux antidémarrageurs et l'emprisonnement. Qui plus est, l'efficacité de cette loi sera proportionnelle au nombre de barrages de sobriété menés par les policiers. Le renforcement des dispositions prévues par la loi permet en effet d'en décupler les effets positifs.

Deuxièmement, les résultats montrent que l'ensemble des collisions associées à la CFA diminuent, autant celles impliquant des TA très élevés que des TA plus modestes. C'est-à-dire que l'abaissement permet de faire des gains dans des catégories de collisions qui ne sont pas visées par la loi. Deux pistes explicatives peuvent être proposées pour mieux comprendre ce résultat. D'une part, les automobilistes ont une très mauvaise connaissance de leur TA d'alcoolémie qu'ils ont généralement tendance à surestimer (Royal, 2000). Sachant que les autorités compétentes sont dorénavant moins tolérantes envers la CFA, ils s'abstiennent d'ingurgiter des quantités d'alcool aussi importantes qu'à l'habitude. D'autre part, les automobilistes surestiment généralement le risque d'être appréhendés par la police pour CFA (Dionne et collab., 2004). Bien que ce risque soit encore minime et inchangé suite à l'abaissement, l'introduction d'une telle mesure envoie le message que les autorités seront moins tolérantes envers la CFA, ce qui les amène à respecter davantage la loi (Tippetts et collab., 2005).

Troisièmement, la relation de type dose-réponse entre la consommation d'alcool et le risque de collision et de blessure grave permet aussi d'expliquer la baisse. En conduisant moins sous l'influence de l'alcool et avec des TA plus bas, les risques de collision et de blessures graves sont diminués, ce qui se répercute positivement sur le bilan routier. Les conducteurs seront moins désinhibés et adopteront pas conséquent moins de comportements à risque et ils performeront également mieux aux tâches de conduite.

4.2 L'ABAISSEMENT DE LA LIMITE À 50 MG/100 ML OU MOINS : EXPÉRIENCES INTERNATIONALES ET CANADIENNES

Lors de notre recherche documentaire, nous avons repéré deux synthèses systématiques des connaissances qui avaient l'objectif d'estimer l'effet global sur les collisions des expériences d'abaissement du TA pour la conduite d'un véhicule automobile à travers le monde (Appollo WP3 Team, 2006; Elvik et Vaa, 2004). Ces synthèses intègrent donc des expériences où le TA fut abaissé parfois à 80 mg/100 ml et d'autres fois à 50 mg/100 ml ou moins selon les pays et les juridictions considérées. Ces dernières arrivent à la conclusion que l'abaissement de la limite permise du TA permet de prévenir les collisions impliquant

l'alcool et les collisions avec blessures de manière générale. Toutefois, ces synthèses comportent d'importantes limites qui remettent en question la validité de leurs résultats.

Dans leur méta-analyse, Elvik et Vaa (2004) ont estimé l'effet de l'abaissement de la limite permise du TA à partir de trois études représentant la littérature mondiale. Le nouveau TA permis adopté n'est toutefois pas spécifié. Selon leurs estimés, les collisions mortelles et les collisions mortelles de nuit diminuent respectivement de 8 et 7 % suite à l'abaissement de la limite permise d'alcool dans le sang. Les collisions avec blessures chutent également de 4 %. L'abaissement ne produit pas d'effet significatif sur les collisions de jour et est associé à une hausse de 3 % dans les collisions avec dommages matériels seulement. Dans cette méta-analyse, il est cependant impossible d'identifier les études considérées et par le fait même, d'évaluer la qualité de leur démonstration. Enfin, les auteurs ne rapportent aucunement la stratégie employée pour localiser les études, ce qui ne permet d'évaluer la représentativité de leur échantillon.

Pour sa part, le groupe Appolo a réalisé une synthèse systématique de la littérature qui les mène à classer l'abaissement du TA comme une mesure efficace à la prévention des collisions routières mortelles (Appolo WP3 Team, 2006). Leur publication n'est toutefois pas en mesure de fournir la liste des études considérées, les critères d'inclusion et d'exclusion des études et la force ou quelque statistique sur l'effet de l'abaissement du TA. Cette synthèse systématique ne respecte pas les principes relatifs à la réalisation de telles synthèses (voir Petticrew et Roberts [2006] sur les étapes de la synthèse systématique).

L'état des synthèses des connaissances sur les expériences d'abaissement du TA à l'extérieur des États-Unis étant à notre avis insatisfaisant, nous avons réalisé notre propre synthèse des connaissances. Le tableau 5 présente les résultats de dix évaluations qui répondaient aux critères minimums afin d'être incluses dans notre synthèse³. La première colonne décrit les auteurs ainsi que la mesure qui a fait l'objet de l'évaluation tandis que la seconde rapporte la méthodologie employée pour évaluer la mesure. La troisième colonne présente les indicateurs qui ont servi à évaluer la loi et la quatrième traite de l'effet de l'abaissement sur ces indicateurs.

Les résultats des études retenues sont présentés en deux temps. Dans un premier temps, nous résumons les résultats de chacune des études retenues pour notre avis. Ces études sont regroupées en fonction de la loi évaluée. Par exemple, nous débutons par présenter l'ensemble des études qui ont évalué l'abaissement du TA à 50 mg/100 ml survenu le 1^{er} janvier 1991 à Canberra, Australie, pour ensuite, traiter de celles qui ont évalué l'abaissement introduit dans l'État du Queensland, Australie, le 1^{er} juillet 1982. Au total, sept lois sont présentées. Dans un second temps, nous rapportons une synthèse des résultats de ces études, ce qui permet de tirer des constats plus généraux quant aux expériences d'abaissement du TA permis. Il est à noter que les résultats s'appliquent principalement à des mesures abaissant la limite permise du TA pour la conduite d'un véhicule automobile et

³ Les évaluations sur les expériences d'abaissement de la France (Mercier-Guyon, 1998), des Pays-Bas (Bernhoff et Behrendorf, 2003) et de l'Autriche (Bartl et Esberger, 2000) n'ont pas été retenues car elles n'utilisent aucun test statistique permettant de déterminer si les variations avant et après l'introduction de l'abaissement sont statistiquement significatives. Par le fait même, elles ne peuvent pas contrôler pour les autres variables susceptibles d'influer sur la tendance des collisions.

prévoyant des peines s'apparentant à celles prévues pour une infraction de CFA au code criminel canadien. Une seule évaluation d'une mesure administrative (suspension de douze heures du permis de conduire) fut repérée (Vingilis et collab., 1988).

4.2.1 Résumés des évaluations retenues

Abaissement du TA de 80 mg/100 ml à 50 mg/100 ml le 1^{er} janvier 1991 à Canberra (Australie)

Brooks et Zaal (1992) ont évalué l'effet de l'abaissement de la limite permise du TA de 80 mg/100 ml à 50 mg/100 ml sur le territoire de la capitale australienne, Canberra, le 1^{er} janvier 1991. À l'aide d'une modélisation de type « logit », les auteurs comparent la proportion de conducteurs qui affichent un TA d'alcoolémie positif et la proportion de collisions impliquant des conducteurs avec un TA supérieur à 80 mg/100 ml pour les douze mois qui précèdent et les douze mois qui suivent l'introduction de l'abaissement. Plus précisément, ils évaluent les changements dans : 1) le nombre de conducteurs avec un TA de 50 mg/100 ml pour 10 000 tests, 2) le nombre de conducteurs avec un TA supérieur à 80 mg/100 ml pour 10 000 tests et 3) le nombre de collisions impliquant un conducteur dont le TA est au-dessus de 80 mg/100 ml.

Leurs résultats démontrent que l'abaissement du TA à 50 mg/100 ml a eu un impact à la baisse sur la conduite avec les facultés affaiblies (CFA) et les collisions y étant associées. Comparativement à 1990, le nombre de tests pour 10 000 conducteurs avec un TA supérieur à 100 mg/100 ml a baissé de 26 % en 1991 ($p < 0,001$). Les auteurs rapportent aussi une baisse substantielle de 90 % dans le nombre de conducteurs affichant un taux variant entre 50 et 80 mg/100 ml pour 10 000 tests. Cette baisse s'observe pour l'ensemble des conducteurs et non seulement chez les moins de 25 ans pour qui la limite fut abaissée à 20 mg/100 ml. Finalement, l'abaissement du TA fut suivi d'une baisse significative du nombre de conducteurs avec un TA supérieur à 80 mg/100 ml impliqués dans une collision. Les baisses varient entre 26 et 46 % selon le taux d'alcoolémie des conducteurs, mais la baisse la plus prononcée est observée pour les conducteurs avec un TA de 200 mg/100 ml. Durant la période à l'étude, aucun changement n'est survenu dans les peines encourues pour CFA et les résultats ne sont pas en lien avec le nombre de RBT réalisés par les autorités.

Abaissement du TA de 80 à 50 mg/100 ml le 1^{er} juillet 1982 dans l'État de Queensland (Australie)

Deux études ont été réalisées afin d'évaluer l'effet de l'abaissement du TA de 80 à 50 mg/100 ml dans l'État de Queensland le 1^{er} décembre 1982 (Smith, 1988; Henstridge et collab., 1997).

Smith (1988) a réalisé la première évaluation. Il a procédé à la comparaison de plusieurs séries de collisions. Dans un premier temps, il compare la proportion des collisions reliées à l'alcool de jour et de nuit. Si la loi a eu un impact, il devrait y avoir des réductions plus prononcées dans les collisions de nuit que de jour puisque les collisions impliquant l'alcool surviennent davantage la nuit que le jour. Les résultats de ces analyses indiquent des baisses significatives de 11,3, 15,9 et 11,5 % respectivement pour les collisions nécessitant

une hospitalisation, les collisions ne nécessitant pas une hospitalisation et les collisions avec dommages matériels seulement survenues la nuit. Bien qu'une baisse de 4 % soit observée pour les collisions mortelles de nuit, cette dernière n'est pas statistiquement significative.

Dans un second temps, Smith (1988) évalue l'effet de l'abaissement en comparant les baisses dans la proportion des collisions de nuit au Queensland et dans l'Australie de l'Ouest où il n'y avait pas eu de réduction de la limite légale à cette époque. Des baisses supplémentaires par rapport au territoire de référence de 5,0, 8,0 et 6,6 % sont respectivement observées dans l'État de Queensland pour les collisions mortelles, les collisions menant à une hospitalisation et les collisions avec blessures mais ne requérant pas d'hospitalisation (toutes survenues la nuit). L'auteur ne donne toutefois aucune information permettant de déterminer si ces baisses sont statistiquement significatives. Il est impossible de savoir si elles sont statistiquement significatives.

La deuxième évaluation a été faite par Henstridge et collab. (1997). Ces derniers se sont intéressés aux effets à long terme reliés à l'introduction des contrôles aléatoires lors des barrages de sobriété (Random Breath Testing – RBT) dans l'État du Queensland. Pour se faire, ils compilent le nombre journalier de collisions selon diverses catégories de blessures et incluent dans leurs modèles statistiques différents facteurs pouvant influencer sur les collisions. Parmi leurs variables explicatives se retrouvent l'abaissement de la limite permise du TA pour la conduite d'un véhicule automobile de 80 à 50 mg/100 ml. À l'aide d'analyses de séries chronologiques, les auteurs évaluent l'effet de l'abaissement du TA sur deux séries de collisions, soit les collisions avec blessures graves et les collisions mortelles. Leurs résultats montrent que les collisions avec blessures graves et les collisions mortelles ont respectivement diminué de 14 et 18 % à la suite de l'introduction de la loi abaissant la limite permise du TA. Cet effet est indépendant de l'introduction des RBT. Ces pourcentages permettent également d'estimer le nombre de collisions prévenues. À chaque année, l'abaissement a pu potentiellement prévenir 599 collisions avec blessures graves et 91 collisions mortelles.

Même en employant des méthodologies différentes, les études de Smith (1988) et Henstridge et collab. (1997) arrivent à des résultats similaires. L'abaissement de la limite permise du TA a permis de prévenir des collisions avec blessures dans l'État du Queensland.

Tableau 4 Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Vingilis et collab. (1988)</p> <p>Évaluation de la Loi 178 (introduite le 17 décembre 1981) donnant aux policiers le pouvoir de faire des contrôles aléatoires pour détecter la CFA et de suspendre le permis de conduire pendant 12 heures pour un TA supérieur à 50 mg/100 ml (test légal ou éthylomètre en bord de route). Il s'agit d'une mesure administrative puisque le TA légal prévu par le Code criminel est de 80 mg/100 ml au Canada.</p>	<p>Des analyses de séries chronologiques interrompues sont réalisées à partir des données sur les collisions mortelles provenant de la Fondation de recherche sur les blessures de la route entre le 1^{er} janvier 1979 et le 31 décembre 1982. Des données identiques pour la Saskatchewan et le Manitoba sont employées comme série témoin. L'effet de la loi est modélisé selon une fonction « pulse ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Victimes avec un TA positif. 	<ul style="list-style-type: none"> • La proportion de victimes avec TA positif passe de 59 % avant la loi à 32 % en janvier 1982 et retourne à la normale aux alentours de septembre 1982). • Aucune baisse significative n'est enregistrée pour la série témoin. <p>* Les seuils de tolérance ne sont pas présentés.</p>

Tableau 4 Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Smith (1988)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 80 à 50 mg/100 ml de la limite légale du TA dans l'État de Queensland en Australie le 1^{er} décembre 1982.</p>	<p>Comparaison avant (1^{er} janvier 1980 au 31 décembre 1982) et après (1^{er} janvier 1983 au 31 décembre 1985) de la proportion de collisions associées à l'alcool. L'auteur compare les proportions pour : 1) collisions de nuit (6 pm à 6 am) vs collisions de jour (6 am à 6 pm); 2) collisions de nuit pour les États de Queensland et l'Australie de l'Ouest. Les différences entre les proportions sont analysées à l'aide d'un test du X^2 avec une correction pour la continuité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles. • Collisions nécessitant une hospitalisation. • Collisions ne nécessitant pas une hospitalisation. • Collisions avec dommages matériels (1 000 \$ ou plus). 	<p>Queensland : de nuit/de jour</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles : - 4 % (NS) • Collisions hospitalisation : - 11,3 % (p < 0,001) • Collisions sans hospitalisation : - 15,9 % (p < 0,001) • Collisions matérielles : - 11,5 % (p < 0,001) <p>Queensland/Australie de l'Ouest (de nuit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles : - 5 % • Collisions hospitalisation : - 8 % • Collisions sans hospitalisation : - 6,6 % <p>* Les seuils de tolérance ne sont pas présentés.</p>

Tableau 4 Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Brooks et Zaal (1992)</p> <p>Évaluation de la réduction de la limite légale du taux d'alcoolémie de 80 à 50 mg/100 ml sur le territoire de la capitale australienne (Canberra) le 1^{er} janvier 1991.</p>	<p>Analyses basées sur une modélisation « logit » des données sur le nombre de conducteurs avec un TA positif pour un nombre X de contrôles lors des barrages de sobriété avec tests aléatoires des automobilistes.</p> <p>Les analyses assument que le nombre de contrôles positifs affiche une distribution de Poisson et les valeurs X² sont employées pour déterminer si les variations dans les contrôles positifs sont statistiquement significatives. Les analyses sont basées sur 24 mois (1990-1991).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de conducteurs avec un TA supérieur à 100 mg/100 ml pour 10 000 tests. • Nombre de conducteurs avec un TA supérieur à 50 mg/100 ml pour 10 000 tests. • Nombre de collisions impliquant un conducteur avec un TA supérieur à 80 mg/100 ml. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse de 26 % dans le nombre de conducteurs avec un TA de 100 mg/100 ml ou plus (p < 0,01). L'effet est permanent et ne se limite pas aux jeunes conducteurs. • Baisse de 90 % dans le nombre de conducteurs avec un TA variant entre 50 et 80 mg/100 ml (valeur p n'est pas présentée). • Baisse variant entre 26 et 46 % des collisions impliquant un conducteur avec un TA supérieur à 80 mg/100 ml (les variations ne sont pas statistiquement différentes pour les TA variant entre 80 et 200 mg/100 ml et plus).
<p>Kloeden et McLean (1994)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 0,08 à 0,05 % de la limite légale du TA le 1^{er} juillet 1991 en Australie du Sud (Adelaïde).</p>	<p>Des sondages sont réalisés auprès de conducteurs aux abords des routes afin de comparer le TA avant (14 février au 21 mai) et après (8 août au 14 avril) l'introduction de la loi (20 sites sont choisis). Un sondage fut aussi réalisé en 1993 pour évaluer les effets à long terme. La distribution des TA est pondérée sur la base de l'heure et du jour de la semaine afin de contrôler pour les variations dans le volume du trafic. Des intervalles de confiance (95 %) sont ensuite calculés à l'aide de la méthode delta pour estimer les changements avant et après.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conducteurs qui ont bu. • Conducteurs avec un TA égal ou supérieur à 0,05 %. • Conducteurs avec un TA égal ou supérieur à 0,08 %. 	<p>Pré loi par rapport à 1993 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 14,1 % des conducteurs qui ont bu (p < 0,05). • Réduction de 32,7 % des conducteurs avec un TA de 0,05 % (p < 0,05). • Réduction de 38,2 % des conducteurs avec un TA de 0,08 % (p < 0,05).

Tableau 4 Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Norström et Laurell (1997).</p> <p>Évaluation de l'abaissement de la limite légale du TA de 50 à 20 mg/100 ml le 1^{er} juillet 1990 en Suède.</p> <p>Voir aussi Norström (1997)</p>	<p>Les séries chronologiques interrompues dont les données sont agrégées sur une base mensuelle sont analysées à l'aide de la méthodologie ARIMA. La période postintervention débute en juillet 1990 et se termine en juin 1996 et la période préintervention débute en juillet 1987 et se termine en juin 1990. Les auteurs contrôlent statistiquement pour les ventes d'alcool et les ventes de pétrole.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles. • Collisions avec blessures impliquant un seul véhicule. • Total des collisions avec blessures. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 9,7 % des collisions mortelles ($p < 0,05$). • Réduction de 11 % des collisions avec blessures impliquant un seul véhicule ($p < 0,05$). • Réduction de 7,5 du total des collisions avec blessures (N.S.).
<p>Henstridge et collab. (1997)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 0,08 à 0,05 % de la limite légale du TA le 15 décembre 1980 en Nouvelle-Galles-du-Sud.</p> <p>Voir aussi Homel (1994)</p>	<p>Des analyses de séries chronologiques interrompues sont réalisées à l'aide de données journalières de janvier 1976 à décembre 1992 (modèle log-linéaire et distribution de Poisson). Les auteurs contrôlent pour d'autres facteurs : jours de la semaine, jours de semaine/fin de semaine, demande routière, les conditions économiques et les programmes de renforcement des lois (introduction des contrôles aléatoires, publicité, nombre de barrages et de tests). Les collisions avec blessures sévères survenues les jours de semaine entre 9 h et 15 h sont utilisées comme série témoin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions sévères (nécessitant l'hospitalisation d'au moins une victime). • Collisions mortelles. • Collisions sévères de nuit impliquant un seul véhicule. • Collisions sévères survenues entre 9 h et 15 h les jours d'école. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 7 % des collisions avec blessures sévères ($p < 0,01$). • Réduction de 8 % des collisions mortelles ($p = 0,04$). • Réduction de 11 % des collisions sévères de nuit ($p < 0,01$). • Aucun effet sur les collisions avec blessures sévères survenues entre 9 h et 15 h les jours d'école. <p>Collisions prévenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 291 collisions sévères (605/année). • 908 collisions mortelles (75/année). • 3 568 collisions sévères de nuit (296/année).

Tableau 4 Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Henstridge et collab. (1997)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de 0,08 à 0,05 % de la limite légale du TA le 1^{er} décembre 1982 à Queensland en Australie.</p>	<p>Des analyses de séries chronologiques interrompues sont réalisées à l'aide de données journalières de janvier 1980 à décembre 1992 (modèle log-linéaire et distribution de Poisson). Les auteurs contrôlent pour d'autres facteurs : jours de la semaine, jours de semaine/fin de semaine, demande routière, les conditions économiques et les programmes de renforcement des lois (introduction des contrôles aléatoires, publicité, nombre de barrages et de tests).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions sévères (nécessitant l'hospitalisation). • Collisions mortelles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 14 % des collisions sévères ($p < 0,01$). • Réduction de 18 % des collisions mortelles ($p = 0,02$). <p>Collisions prévenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 599 collisions sévères prévenues par année. • 91 collisions mortelles prévenues par année.
<p>Borschos (2000)</p> <p>Évaluation de l'abaissement de la limite légale du TA de 50 à 20 mg/100 ml le 1^{er} juillet 1990 en Suède et de l'abaissement de la limite pour une infraction aggravée de conduite avec les facultés affaiblies de 150 à 100 mg/100 ml le 1^{er} février 1994.</p>	<p>Analyse de séries chronologiques interrompues à l'aide d'une modélisation ARIMA. Les données sont agrégées sur une base mensuelle. Pour le premier abaissement (1^{er} juillet 1990). La période témoin s'étale de janvier 1986 à juin 1990 et la période expérimentale, de juillet 1990 à décembre 1997. Pour le second abaissement (1^{er} février 1994), la période témoin s'étale de janvier 1986 à janvier 1994 alors que la période expérimentale débute en février 1994 et se termine en décembre 1997.</p> <p>L'auteur contrôle également pour les litres de pétrole livrés aux stations service et les ventes d'alcool (en centilitres) par habitant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collisions mortelles. • Collisions avec blessures graves. 	<p>Loi de 1990 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 12 % des collisions avec blessures graves ($p < 0,01$) • Réduction de 10 % des collisions mortelles ($p < 0,05$). <p>Loi de 1994 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 9,5 % des collisions avec blessures graves ($p < 0,05$). • Réduction de 13 % des collisions mortelles ($p < 0,01$).

Tableau 4 Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Desapriya et collab. (2007).</p> <p>Évaluation de l'abaissement de la limite légale du TA de 50 à 30 mg/100 ml au Japon en juin 2002. L'amende pour une telle infraction passe de 425 à 4 250 \$ américains et le nombre de points démerites est augmenté. De plus, les tenanciers de bar et les passagers sont tenus responsables. Enfin, des campagnes publicitaires ont accompagné l'entrée en vigueur de la loi.</p>	<p>Comparaison des périodes « pré » et « post » abaissement. La période couverte s'étale de 1998 à 2005. La proportion de collisions impliquant l'alcool précédant l'abaissement (janvier 1998 à mai 2002) est comparée à la proportion de collisions impliquant l'alcool après l'abaissement. Les auteurs emploient comme série témoin le total de collisions qui ne devraient pas être affecté par l'abaissement. Une collision associée à l'alcool est celle où un taux de 30 mg/100 ml ou plus a été détecté chez le conducteur.</p> <p>Les proportions avant et après sont comparées à l'aide du calcul d'un risque relatif et de son intervalle de confiance.</p>	<p>Taux pour 100 000 titulaires de permis de conduire pour les indicateurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducteurs de 16-19 ans impliqués dans une collision associée à l'alcool; • Conducteurs masculins impliqués dans une collision associée à l'alcool; • Conducteurs féminins impliqués dans une collision associée à l'alcool; et • Nombre total de collisions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 64 % dans le taux de conducteurs de 16-19 ans impliqués dans une collision associée à l'alcool ($p < 0,05$). • Réduction de 50 % dans le taux de conducteurs masculins impliqués dans une collision associée à l'alcool ($p < 0,05$). • Réduction de 52 % dans le taux de conducteurs féminins impliquée dans une collision associée à l'alcool ($p < 0,05$). • Aucun changement significatif ($p > 0,05$) dans le taux de collisions total (hausse de 1 %).

Tableau 4 Évaluations retenues de l'abaissement de la limite du TA : études internationales et canadiennes (suite)

Auteurs et mesures évaluées	Démarche méthodologique	Indicateurs	Résultats
<p>Nagata et collab. (2008). Évaluation de l'abaissement de la limite légale du TA de 50 à 30 mg/100 ml au Japon en juin 2002. L'amende pour une telle infraction passe de 425 à 4 250 \$ américains et le nombre de points démerites est augmenté. De plus, les tenanciers de bar et les passagers sont tenus responsables. Enfin, des campagnes publicitaires ont accompagné l'entrée en vigueur de la loi.</p>	<p>Les auteurs réalisent des analyses de régression segmentée afin d'évaluer l'effet de la loi de juin 2002 sur les collisions associées à la CFA après avoir tenu compte de la tendance saisonnières des collisions. Des ajustements sont faits pour tenir compte de l'autocorrélation entre les termes d'erreur. Des taux sont calculés pour 6 catégories de collisions (avec comme dénominateur le nombre de kilomètres parcourus). Les analyses sont basées sur 84 mois.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Décès. • Blessures graves. • Toutes les blessures • Décès reliés à la CFA. • Blessures graves reliées à la CFA. • Blessures reliées à la CFA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de 20, 23 et 32 % dans la constante des blessures routières mortelles, sévères et le total des blessures associées à l'alcool, respectivement ($p < 0,05$ dans tous les cas). • Il n'y a pas de changement significatif dans la pente des blessures mortelles ($p = 0,14$) et sévères associées à l'alcool ($p = 0,07$). Il y a un changement significatif dans la pente pour l'ensemble des blessures associées à l'alcool. • Il y a une baisse de 4 % dans la constante des blessures mortelles ($p = 0,06$), graves ($p = 0,05$) et totales ($p < 0,01$). • Il n'y a pas de changement dans la pente pour les blessures mortelles ($p = 0,51$) mais il y a des changements pour les blessures sévères ($p < 0,01$) et totales ($p < 0,01$).

Abaissement du TA de 0,08 à 0,05 % en Nouvelle-Galles-du-Sud, Australie, le 15 décembre 1980

Dans le cadre de leur étude, Henstridge et collab. (1997) ont également évalué l'effet de l'abaissement du TA de 80 à 50 mg/100 ml dans l'État de la Nouvelle-Galles-du-Sud le 15 décembre 1980. Disposant de données plus détaillées que pour l'État du Queensland, les auteurs estiment les retombées de l'abaissement du TA sur quatre séries de collisions : 1) les collisions avec blessures graves, 2) les collisions mortelles, 3) les collisions avec blessures graves de nuit impliquant un seul véhicule et 4) les collisions avec blessures graves survenues entre 9 h et 15 h les jours d'école. Ils obtiennent les résultats suivants : 1) réduction de 9 % des collisions avec blessures graves ($p < 0,01$); 2) réduction de 8 % des collisions mortelles ($p = 0,04$); 3) réduction de 11 % des collisions avec blessures sévères de nuit impliquant un seul véhicule ($p < 0,01$) et 4) aucune baisse significative des collisions avec blessures graves qui sont survenues les jours d'école entre 9 h et 15 h ($p = 0,39$). Ces résultats suggèrent donc que l'abaissement a eu un impact principalement sur les collisions habituellement associées à la CFA, soit les collisions résultant en des blessures graves et survenant la nuit.

Abaissement du TA de 80 à 50 mg/100 ml en Australie du Sud, Adelaide, le 1^{er} juillet 1991

Kloeden et McLean (1994) ont évalué l'effet de l'abaissement de la limite permise du TA introduit le 1^{er} juillet 1991 en Australie du Sud sur les conducteurs affichant un TA positif. Pour ce faire, ils ont réalisé des sondages aux abords des routes à vingt sites différents auprès de conducteurs avant et après l'avènement de l'abaissement. La période témoin s'étale du 14 février au 21 mai alors que la période expérimentale s'étend du 8 août au 14 avril. Un autre sondage fut également effectué en 1993 pour évaluer les effets à long terme de cette mesure. Des intervalles de confiance ont été calculés pour comparer les changements avant et après la loi, tout en pondérant les résultats sur la base de l'heure et du jour de la semaine afin de contrôler pour les variations dans le volume du trafic. Bien que les auteurs n'en fassent pas mention, cette pondération permet également de contrôler pour les variations dans l'incidence de la CFA en fonction de l'heure et des jours de la semaine. Par rapport à la période précédant l'abaissement, les auteurs observent une baisse de 14,1 % des conducteurs affichant un taux d'alcoolémie positif ($p < 0,05$) en 1993. Des baisses plus marquées sont observées lorsque les taux illégaux sont pris en considération. Kloeden et McLean (1994) estiment à 32,7 % la réduction du nombre d'automobilistes conduisant avec un TA de 50 mg/100 ml ou plus ($p < 0,05$) et à 38,2 % la baisse du nombre d'automobilistes prenant le volant avec un TA égal ou supérieur à 80 mg/100 ml ($p < 0,05$).

Abaissement du TA de 50 à 20 mg/100 ml le 1^{er} juillet 1990 en Suède

Norström et Laurell (1997) veulent vérifier si la loi introduite en juillet 1990 et qui abaissait le TA permis à 0,02 % a produit des effets sur les collisions, car la limite en Suède était déjà à 0,05 %. Certains étaient sceptiques quant au potentiel d'une loi établissant le TA à 0,02 % à réduire les collisions associées à l'alcool étant donné que très peu de collisions impliquent un TA si bas comparativement aux collisions impliquant un TA élevé. À l'aide d'une modélisation ARIMA et tout en contrôlant pour les ventes d'alcool et de carburant, Norström et Laurell (1997) ont évalué l'impact de la loi du 1^{er} juillet 1990 sur les collisions. Ils emploient comme unité d'analyse le mois. La période témoin va de juillet 1987 à juin 1990 alors que la période expérimentale s'étale du mois de juillet 1990 au mois de juin 1996.

Leurs résultats démontrent que cette loi a entraîné une réduction de 9,7 % des collisions mortelles ($p < 0,05$). Les collisions avec blessures impliquant un seul véhicule – mesure indirecte des collisions associées à la CFA – ont aussi diminué de 11 % ($p < 0,05$). Enfin, les collisions avec blessures ont chuté de 7,5 % mais cette baisse n'est pas statistiquement significative.

Abaissement du TA de 50 à 20 mg/100 ml le 1^{er} juillet 1990 en Suède et abaissement du TA pour infraction aggravée de CFA de 150 à 100 mg/100 ml

La Suède a institué deux types d'infraction de CFA. La première infraction consiste à conduire avec un TA supérieur à la limite permise, soit l'équivalent de 20 mg/100 ml depuis le 1^{er} juillet 1990. La deuxième infraction consiste à conduire avec un taux supérieur à 150 mg/100 ml. Il s'agit d'une infraction aggravée de CFA. Le 1^{er} février 1994, la Suède a promulgué une loi abaissant le TA menant à une infraction aggravée de CFA, celui-ci passant de 150 à 100 mg/100 ml. Cette loi comportait aussi deux autres composantes : 1) une augmentation d'un à deux ans comme peine maximale pour une infraction aggravée de CFA et 2) l'emprisonnement comme la peine devant être la plus couramment décernée pour une infraction aggravée de CFA.

Dans son étude, Borschos (2000) estime justement les retombées de cette loi introduite en février 1994 sur les collisions. Il introduit également la loi mise en place en juillet 1990 dans ses modèles à titre de tierce variable. Selon ses estimés, la loi de 1990 fut suivie de baisses respectives de 12 ($p < 0,01$) et 10 % ($p < 0,05$) des collisions mortelles et avec blessures graves. D'autre part, la loi de 1994 a permis de réduire les collisions mortelles et les collisions avec blessures graves dans des ordres respectifs de 9,5 ($p < 0,05$) et 13 % ($p < 0,01$).

Abaissement du TA de 50 à 30 mg/100 ml au Japon en juin 2002

Deux études ont été réalisées sur l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile au Japon (Nagata et collab., 2008; Desapriya et collab., 2007).

En juin 2002, le Japon a abaissé le TA permis de 0,05 à 0,03 %. En plus de réduire le taux d'alcoolémie permis, cette mesure fut accompagnée d'une augmentation de l'amende pour une infraction de CFA (passant de 425 à 4 250 \$ américains) et du nombre de points démérites. Dorénavant, les passagers et tenanciers de bar peuvent aussi être tenus responsables si le conducteur prend le volant après avoir bu. Enfin, l'entrée en vigueur de loi fut appuyée par des campagnes de sensibilisation. Nagata et collab. (2008) en ont évalué les retombées en analysant des séries chronologiques interrompues à l'aide de la méthodologie de la régression segmentée. Cette méthodologie permet notamment d'évaluer les changements abrupts et immédiats ainsi que les changements graduels et à long terme dans le volume des blessures routières suivant l'introduction de la loi. Les auteurs évaluent l'effet de la loi sur six séries de collisions standardisées en fonction du nombre de kilomètres parcourus par mois. Des baisses respectives de 20, 23 et 32 % sont observées dans l'évolution du nombre de collisions avec des blessures mortelles, sérieuses et dans le total des blessures associées à l'alcool ($p < 0,05$ dans tous les cas). L'évolution du nombre de collisions avec des blessures mortelles et graves non associées à l'alcool ne sont pas

affectées par l'introduction de la loi tandis que l'évolution du nombre de collisions pour le total des blessures routières liées à l'alcool a été influencée à la baisse.

Enfin, les résultats de leur étude suggèrent que les baisses dans les blessures routières associées à l'alcool ont permis d'améliorer le bilan routier de manière générale. Il faut cependant souligner que l'abaissement de la limite permise fut accompagné d'un durcissement des peines pour la CFA, de campagnes de sensibilisation et de l'incrimination possible des passagers et tenanciers de bars. Il n'est pas possible de dissocier l'effet du simple abaissement des effets produits par les autres mesures.

Employant une méthodologie différente, Despriya et collab. (2007) obtiennent des résultats qui pointent dans la même direction que ceux de Nagata et collab. (2008). Les premiers ont évalué les retombées de l'abaissement sur le nombre de conducteurs impliqués dans une collision associée à l'alcool pour 100 000 titulaires de permis de conduire. Des baisses respectives de 64, 50 et 52 % sont rapportées pour les collisions liées à l'alcool impliquant des conducteurs de 16-19 ans, des conducteurs masculins et des conducteurs féminins. L'emploi d'une série témoin – le nombre total de collisions pour 100 000 titulaires – permet d'assurer que les changements observés ne sont pas attribuables à d'autres phénomènes qui ont coïncidé avec l'introduction de l'abaissement du TA.

Introduction de la loi 178 en Ontario le 17 décembre 1981 entraînant la suspension de douze heures du permis de conduire pour un TA supérieur à 0,05

Tel que mentionné au début de cette section, Vingilis et collab. (1988) sont les seuls à avoir évalué l'effet d'une loi de type administrative. Les évaluations présentées précédemment s'apparentent davantage à l'introduction de lois dont les peines et conséquences se comparent aux dispositions figurant dans le Code criminel canadien.

Le 17 décembre 1981, la province de l'Ontario a introduit la loi 178 qui donnait le droit au policier de procéder à des contrôles aléatoires pour détecter la CFA et de suspendre sur le champ le permis de conduire de toute personne conduisant avec un TA supérieur à 50 mg/100 ml. Les résultats obtenus selon les procédures légales ou à partir de l'éthylomètre pouvaient être employés pour révoquer le permis de conduire pour une période de douze heures. Cette loi est dite administrative puisqu'elle n'entraîne aucune conséquence légale et n'est pas intégrée au Code criminel. Il s'agit simplement d'un ajout au Code de la sécurité routière ontarien.

Les auteurs ont réalisé des analyses de séries chronologiques interrompues à partir des données de la Fondation de recherche sur les blessures de la route. Les données se distribuant du 1^{er} janvier 1979 au 31 décembre 1982 sont utilisées et agrégées sur une base mensuelle. Pour les fins des analyses, seules les victimes avec un TA positifs sont considérées. Les auteurs utilisent aussi des données de la Saskatchewan et du Manitoba comme séries témoins. Bien que les auteurs ne rapportent pas l'ensemble des résultats dans le texte, l'effet de la loi aurait été de courte durée, selon eux. La proportion de victimes affichant un taux d'alcoolémie positif est passée de 59 % avant la loi à 32 % en janvier 1982, pour ensuite retourner graduellement à son niveau préintervention en septembre 1982. Aucun changement n'est observé pour les deux séries témoins. Vingilis et collab. (1988) expliquent que l'absence d'effet plus marqué peut être attribuable à l'absence de

programmes de renforcement et de campagnes de sensibilisation. Bien que les auteurs n'en fassent pas mention, il faut souligner qu'il s'agit de la loi la moins pénalisante en termes de peines et d'inconvénients. Il est possible qu'elle n'ait pas réussi à dissuader les automobilistes de conduire sous l'influence de l'alcool.

4.2.2 Synthèse des résultats des études évaluatives retenues

Les résultats obtenus par les différentes évaluations démontrent que l'abaissement de la limite du TA à 50 mg/100 ml ou moins permet d'améliorer le bilan routier. L'introduction d'un TA légal plus bas semble affecter tous les conducteurs, indépendamment de leur TA, ce qui peut expliquer que les collisions de gravités différentes diminuent suite à l'adoption d'une telle mesure (à cet effet, voir les explications données dans la section sur l'expérience d'abaissement américaine). Cette section synthétise les principaux constats qui ressortent des études et permet d'affirmer que l'abaissement de la limite permise a permis d'améliorer le bilan routier des juridictions concernées.

Au total, les dix évaluations ont estimé l'effet de l'abaissement du TA sur 32 indicateurs de collisions (dont trois servent de séries témoins). Des 29 indicateurs servant à apprécier les effets des lois, 27 témoignent d'une baisse statistiquement significative des collisions. Bien que les indicateurs varient d'une étude à l'autre, la prévalence des effets positifs sur les effets neutres permet d'affirmer que l'abaissement du TA pour la conduite d'un véhicule automobile fut une stratégie efficace au sein des pays et juridictions concernés.

Les études utilisent également différentes stratégies analytiques pour assurer la validité de leurs résultats et bien comprendre comment la l'abaissement déploie ses effets sur les conducteurs.

Premièrement, trois études comparent l'évolution des collisions dans les juridictions où l'abaissement a été institué à l'évolution des collisions au sein de juridictions « témoins », ou à une série témoin qui ne devrait pas être affectée par l'abaissement (Vingilis et collab., 1988; Henstridge et collab., 1997; Desapriya et collab., 2007). Un tel devis de recherche permet non seulement d'affirmer que les baisses enregistrées ne sont pas attribuables à d'autres facteurs ou initiatives en sécurité routière mais aussi que la variable intervention (l'abaissement du TA permis) a une bonne validité de construit (Shadish et collab., 2002)⁴. Dans ces études, on constate que la baisse observée là où l'abaissement de la limite légale a été adopté ne s'observait pas dans les juridictions « témoins ». Dans leur étude, Vingilis et collab. (1988) démontrent qu'aucune baisse ne fut enregistrée dans les provinces voisines n'ayant pas introduit l'abaissement. De même, Henstridge et collab. (1997) ne rapportent aucun changement significatif dans le nombre de collisions avec blessures prenant place les jours de semaine entre 9 h et 15 h (période de comparaison). Ceci tend à démontrer que les effets de l'abaissement de la limite légale sur les collisions mortelles, avec blessés graves ou de nuit (plus généralement associées à l'alcool) sont dus à la mesure étudiée et non à d'autres facteurs concomitants. Enfin, Desapriya et collab. (2007) ont employé une série témoin puisque l'abaissement était en vigueur dans tout le Japon et non simplement dans un

⁴ Par validité de construit, nous entendons que la variable mesurant l'abaissement mesurait bien ce qu'elle était sensée mesurer.

territoire donné. Leurs résultats démontrent qu'il y a une réduction significative des collisions associées à l'alcool alors que le nombre total de collisions – qui n'est pas particulièrement lié à la CFA – n'a pas bougé suite à l'abaissement du TA permis de 50 à 30 mg/100 ml.

Deuxièmement, il semble que l'abaissement du TA légal au Code criminel soit plus efficace qu'une simple mesure administrative. Toutes les études rapportent que l'introduction de l'abaissement du TA permis fut suivie d'un changement immédiat et permanent dans les taux de collisions ou de conducteurs avec un TA positif, à l'exception de Vingilis et collab. (1988) (où on n'a utilisé que des mesures administratives) qui observent un effet de courte durée. Les auteurs croient que l'absence de campagne de sensibilisation et de programme de renforcement (par exemple, initiative policière) expliquerait ce résultat. Il s'agit également de la seule mesure administrative où la seule sanction est la suspension de douze heures du permis de conduire. Aucune autre conséquence n'est prévue pour le conducteur fautif. Il est aussi probable dans ce dernier cas qu'une suspension de douze heures du permis de conduire n'ait pas un effet dissuasif suffisant pour changer les comportements des automobilistes. Il s'agit toutefois d'une seule étude et toute généralisation est risquée.

Troisièmement, l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile entraîne des baisses de collisions de différents degrés de sévérité qu'il s'agisse d'un abaissement à 50, 30 ou 20 mg/100 ml (voir la section sur l'expérience d'abaissement américaine pour une interprétation de cet effet). Par exemple, au Japon où la limite fut abaissée à 30 mg/100 ml, Nagata et collab. (2008) observent des réductions significatives des blessures routières mortelles et graves impliquant l'alcool. L'abaissement du TA à 20 mg/100 ml en Suède (Norström et Laurell, 1997) et l'abaissement à 50 mg/100 ml en Australie (Smith, 1988; Brooks et Zaal, 1993; Henstridge et collab., 1997) ont aussi permis de prévenir un nombre important de collisions mortelles et avec des blessures graves.

Quatrièmement, tout comme aux États-Unis, l'abaissement prévient la conduite sous l'influence de l'alcool auprès de conducteurs affichant à la fois des TA modestes (par exemple un TA variant entre 50 et 80 mg/100 ml) et élevés (TA de 100 mg/100 ml et plus). Zaal et Brooks (1992) indiquent que l'abaissement de 80 à 50 mg/100 ml le 1^{er} janvier 1991 sur le territoire de la capitale australienne fut suivie de réductions respectives de 90 et de 26 % du nombre de conducteurs avec un TA variant entre 50 et 80 mg/100 ml et du nombre de conducteurs avec un TA supérieur à 100 mg/100 ml. Pour leur part, Kloeden et McLean (1994) estiment à 14,1 % la baisse du nombre de conducteurs avec un TA positif ainsi qu'à 32,7 et 38,2 % les diminutions des conducteurs affichant respectivement des TA de 50 mg/100 ml ou plus et de 80 mg/100 ml et plus.

5 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS : VERS LA CONSTRUCTION D'UN MODÈLE CONCEPTUEL

L'objectif de cet avis est de présenter une analyse critique des connaissances quant à l'effet de l'abaissement du taux d'alcoolémie (TA) permis pour la conduite d'un véhicule automobile. Afin de pouvoir tirer des constats généraux sur des études réalisées dans des contextes particuliers, nous avons favorisé les résultats des synthèses systématiques et méta-analyses. En l'absence de synthèse de connaissances satisfaisante, nous avons nous-mêmes répertorié des études jugées pertinentes. Enfin, nous avons fait une analyse critique des études évaluatives sur l'abaissements du TA permis mais aussi documenté la relation entre la consommation d'alcool, la performance au volant et le risque de collision et de blessures. Cette démarche a permis d'élaborer un modèle conceptuel des processus qui s'opèrent lors de la consommation l'alcool et de leur influence sur la conduite d'un véhicule, lesquels peuvent augmenter le risque de collision et la gravité des blessures (figure 5). Le tableau 5 qui suit immédiatement la figure 5 permet de mieux comprendre l'interprétation à faire des différents rectangles, leurs relations et les dimensions qui les composent.

Tel qu'illustré par la figure 5, la consommation affecte la performance au volant en altérant nos fonctions cérébrales et motrices. La consommation d'alcool entraîne une relaxation des muscles, ce qui réduit notre capacité à maîtriser le véhicule et à réaliser les différentes tâches visuelles telles que faire le focus avec l'œil, balayer fréquemment l'environnement routier afin de repérer les stimuli importants et juger de la distance inter véhiculaire. Certains conducteurs peuvent même expérimenter la double vision et une réduction du champ visuel. Étant donné que toutes les tâches nécessaires à la conduite sont interdépendantes, la performance générale du conducteur s'en trouve négativement affectée (voir Evans [2004] pour un modèle sur les tâches requises à la conduite et leur interdépendance). Selon les résultats de la littérature scientifique, cette détérioration de la performance survient à un TA aussi bas que 50 mg/100 ml chez plus de 50 % des automobilistes (Moskowitz et Fiorentino, 2000).

L'influence négative de la consommation d'alcool sur la performance au volant se fait également par l'entremise de l'altération des fonctions cérébrales. Cet affaiblissement des fonctions cérébrales surviendrait à un taux oscillant aux alentours 50 mg/100 ml, voire à un TA parfois inférieur dans certains cas. L'altération se fait ressentir de deux façons. D'une part, le jugement se trouve affecté négativement par la consommation d'alcool. Les conducteurs mettent plus de temps à réagir lorsqu'ils sont confrontés à des stimuli et utilisent moins l'information fournie par l'environnement routier (Barzelay, 1986; National Institute on Alcohol and Alcoholism, 1994; Moskowitz et Fiorentino, 2000). Par exemple, le conducteur met plus de temps avant d'activer la pédale de frein ou de réagir pour éviter un objet.

Figure 5 Modèle conceptuel évoquant la relation entre la consommation d'alcool et le risque de collision et de blessures routières

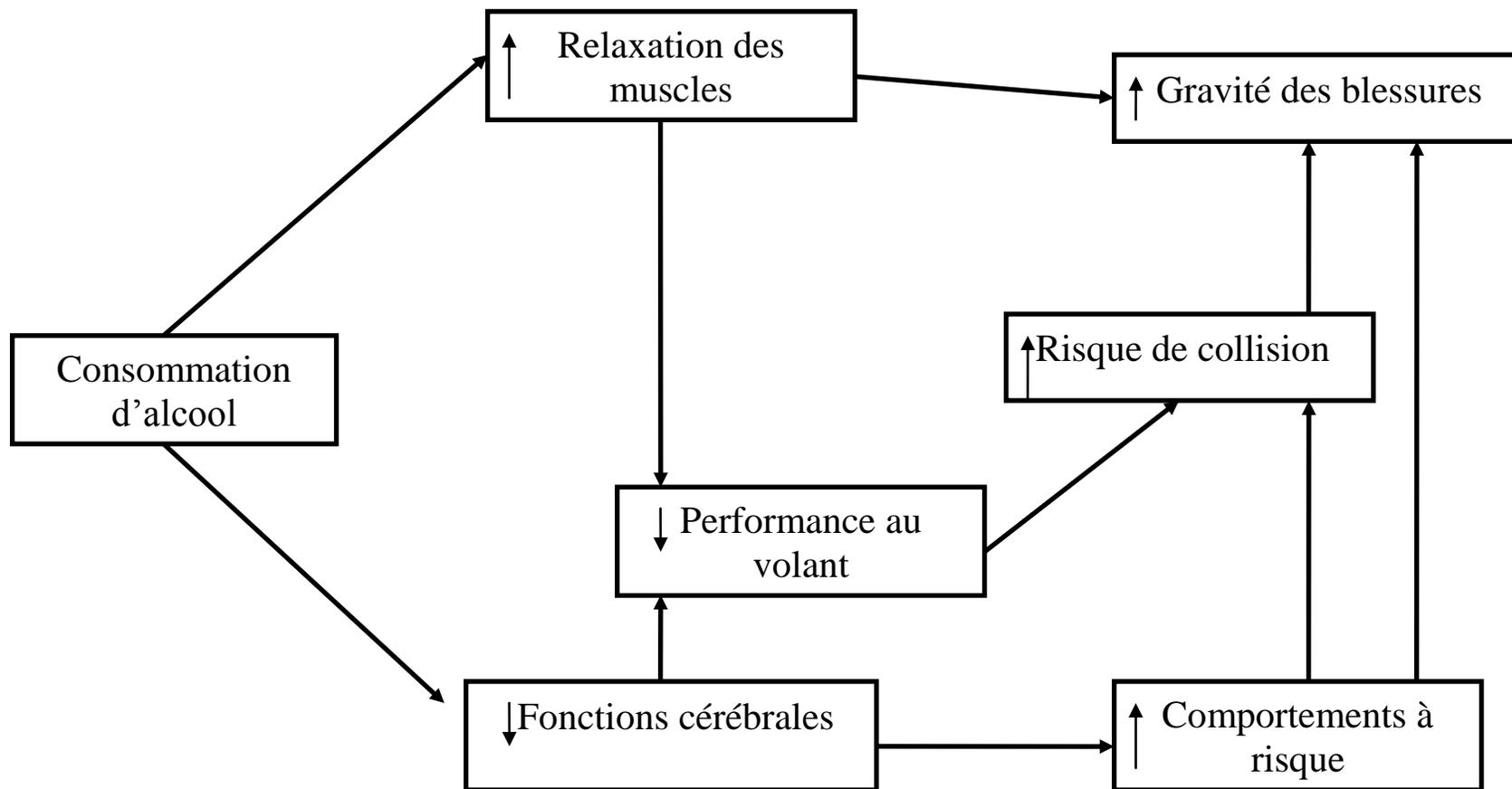


Tableau 5 Concepts de la figure 5, leurs dimensions et interprétation à en faire

Concept	Dimension	Interprétation du concept opérationnalisé
Consommation d'alcool		Plus le score à ce concept est élevé, plus le participant a consommé une quantité importante d'alcool.
Relaxation des muscles		Plus le score à ce concept est élevé, plus les muscles du participant sont relaxés.
Fonctions cérébrales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jugement 2. Inhibition 	Plus le score à ce concept est élevé, plus les fonctions cérébrales du participant sont élevées.
Performance au volant	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tâches cognitives 2. Tâches visuelles 3. Tâches biomécaniques 4. Tâches auditives 	Plus score à ce concept est élevé, plus la performance au volant du participant est élevée.
Comportements à risque	<p>Exemples :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Excès de vitesse 2. Défaut de s'immobiliser 3. Défaut de porter la ceinture de sécurité 	Plus le score à ce concept est élevé, plus le participant adopte des comportements à risque.
Risque de collision		Plus le score à concept est élevé, plus le risque de collision du participant est élevé.
Gravité des blessures		Plus le score du concept est élevé, plus le participant risque de subir des blessures graves en cas de collision.

D'autre part, l'alcool provoque un effet désinhibiteur sur les fonctions cérébrales (Evans, 2004). Sous l'emprise de l'alcool, les conducteurs ont tendance à adopter des comportements téméraires qui compromettent leur sécurité et augmentent ainsi le risque d'être impliqué dans une collision. Les conducteurs avec des TA égaux ou supérieurs à 50 mg/100 ml ont tendance à rouler des vitesses plus élevées que les conducteurs sobres (McLean et collab., 1980; Kloeden et collab., 1997).

Cette baisse de la performance et l'adoption de comportements à risque se traduiraient par une augmentation du risque de collision. Les résultats des études démontrent d'ailleurs que le risque de collision est augmenté de manière significative à des TA aussi bas que 20 et 40 mg/100 ml (Borkenstein et collab., 1964; Krawchuk et Voas, 2000; Compton et collab., 2002). À 50 mg/100 ml, le risque de collision s'accroît davantage. Par exemple, Zador et collab. (1991) estiment que le risque de collision mortelle est neuf fois plus élevé chez les conducteurs de 25 ans ou plus qui ont un TA variant entre 50 et 90 mg/100 ml comparativement aux conducteurs affichant un TA de 10 mg/100 ml ou moins. Une étude québécoise établit également que le risque de collision mortelle augmente 4,5 fois pour un TA variant entre 51-80 mg/100 ml.

Les études sur le risque établissent non seulement que de faibles doses d'alcool influent à la hausse sur le risque de collision mais aussi sur la sévérité des blessures. Le défaut de boucler sa ceinture sécurité augmente le risque de blessures graves en cas d'impact et les

conducteurs sous l'influence de l'alcool omettent souvent de porter leur ceinture. De même, il existe une relation de type dose-réponse entre la vitesse et la gravité des blessures. La gravité des blessures est un lien direct avec la force de l'impact (voir Sergerie [2005] pour un avis de santé publique sur la vitesse au volant et ses conséquences). Enfin, le corps humain est moins résistant aux chocs lorsqu'il a ingurgité de l'alcool, ce qui explique aussi la probabilité que des blessures graves surviennent en cas de collision implant l'alcool (voir Evans [2004] pour une synthèse sur les effets de l'alcool sur le corps humain et les répercussions sur le risque de collision et de blessures).

La conduite d'un véhicule automobile à un TA aussi bas que 50 mg/100 ml augmente significativement le risque de collision avec blessures ou mortelle. Pour s'attaquer à ce problème plusieurs juridictions ont abaissé le TA légal pour la conduite d'un véhicule automobile. La littérature démontre que ce type d'initiative permet de prévenir les collisions associées à l'alcool. Il faut cependant noter que cette conclusion quant à l'efficacité de l'abaissement, s'applique à des situations qui s'apparentent à un abaissement du TA au Code criminel. La seule étude portant sur une mesure administrative, soit une suspension de douze heures du permis pour avoir conduit avec un TA supérieur à 50 mg/100 ml), rapporte des effets de courte durée. L'abaissement apparaît aussi comme une mesure produisant plus que les effets escomptés au départ. Des baisses de collisions sont observées lorsque les conducteurs ont des TA modestes (moins de 80 mg/100 ml), des TA réguliers (80 à 149 mg/100 ml) et des TA très élevés (150 mg/100 ml et plus). Les sondages menés aux abords des routes témoignent aussi de réductions dans les comportements de conduite sous l'influence de l'alcool chez les conducteurs affichant des taux modestes et élevés.

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'objectif de cet avis est de documenter la question de l'abaissement à 50 mg/100 ml du taux d'alcoolémie (TA) permis pour la conduite d'un véhicule automobile au Québec. Pour se faire, nous nous sommes basés sur l'ensemble de la littérature scientifique tout en donnant la priorité aux synthèses systématiques et méta-analyses et faute de synthèses satisfaisantes, nous avons réalisé nos propres synthèses. Les questions suivantes ont été abordées dans le présent avis : 1) la relation entre la conduite à un TA de 50 mg/100 ml et la performance; 2) le risque de collision et de blessure chez les conducteurs affichant un TA de 50 mg/100 ml et 3) l'effet de l'abaissement de la limite permise du TA sur les collisions et la conduite d'un véhicule à moteur sous l'influence de l'alcool.

6.1 PRINCIPAUX CONSTATS

La littérature scientifique est sans équivoque : **la conduite d'un véhicule automobile à un taux de 50 mg/100 ml augmente de manière significative le risque de collision avec blessures graves, voire mortelles selon bien des études.** Selon une étude québécoise, le risque de collision mortelle est augmenté de 4,5 fois pour ceux qui conduisent avec un taux variant entre 50 et 80 mg/100 ml (Brault et collab., 2004). Par conséquent, plusieurs pays, ou leurs juridictions, ont abaissé le taux d'alcoolémie permis pour la conduite d'un véhicule automobile.

Aux États-Unis, l'abaissement du TA permis de 100 à 80 mg/100 ml a permis de réduire significativement les collisions associées à l'alcool. De même, les expériences d'abaissement à des niveaux inférieurs à 80 mg/100 ml dans plusieurs pays se sont traduites en baisses significatives des collisions liées à l'alcool. Il est plausible de penser que les résultats pourraient être similaires à ceux observés ailleurs dans le monde (ex. : Suède, Australie, Japon) dans l'éventualité d'un abaissement de la limite au Québec.

Considérant l'ensemble de la littérature examinée, nous pouvons affirmer qu'il existe un **consensus à l'effet que l'abaissement du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile est une mesure qui peut s'avérer efficace pour prévenir les collisions et sauver des vies, sous réserve de la sévérité des sanctions qui seront adoptées.**

Cette efficacité se traduit par la prévention de plusieurs vies humaines. Selon Henstridge et collab. (1997) l'abaissement à 50 mg/100 ml a permis de prévenir annuellement environ 605 collisions avec blessures sérieuses et 75 collisions mortelles en Nouvelle-Galles-du-Sud et 599 collisions avec blessures sévères et 91 collisions mortelles par année dans l'État du Queensland (Australie). Aux États-Unis, Wagenaar et collab. (2007) estiment que l'abaissement du TA à 80 mg/100 ml dans 28 États a permis de sauver 360 vies. Pour leur part Tippetts et collab. (2005) évaluent que 947 vies supplémentaires auraient pu être prévenues en l'an 2000 si les 32 États qui avaient un TA permis de 100 mg/100 ml l'avaient abaissé à 80 mg/100 ml.

Bien que les études rapportent que l'abaissement du TA permis en soi représente une mesure efficace pour lutter contre la conduite avec les facultés affaiblies par l'alcool, les

gains réalisés par l'abaissement du TA permis seraient fonction du nombre de barrages de sobriété réalisés. De même, la présence de mesures visant la suspension ou la révocation du permis pour CFA représenterait un environnement propice à l'efficacité de l'abaissement de la limite permise du TA pour la conduite automobile (Tippetts et collab., 2005).

Deux mécanismes seraient en cause dans l'efficacité de l'abaissement du TA permis. Premièrement, les conducteurs ont généralement de la difficulté à estimer le risque d'être arrêté pour CFA et ont tendance à le surestimer (Dionne et collab., 2004). Bien qu'ils ne soient pas en mesure d'évaluer avec précision le risque d'être arrêté pour conduite avec un TA supérieur à 50 mg/100 ml, ils reconnaissent que les autorités sont moins tolérantes envers la CFA et s'abstiennent davantage de prendre le volant après avoir bu.

Deuxièmement, les individus ont également de la difficulté à estimer leur TA (Royal, 2000). Sachant que la limite est désormais abaissée, ils diminuent leur consommation de manière générale, ce qui prévaut pour ceux qui ont l'habitude de consommer d'importantes comme des quantités modérées d'alcool. En conséquence le nombre de collisions associées à l'alcool ainsi que la gravité de celles-ci s'en trouvent diminués.

Par ailleurs, **l'effet de l'abaissement du TA permis permet également de réduire les collisions impliquant des conducteurs avec des TA de divers degrés, tant supérieurs à 100 mg qu'inférieurs à 50 mg/100 ml.** Dans toutes les études répertoriées, l'abaissement du TA permis fut suivi d'une réduction significative des collisions avec blessures ou associées à l'alcool. Par exemple, Voas et collab. (2000) estiment que l'abaissement de la limite de 100 à 80 mg/100 ml aux États-Unis a résulté en une baisse significative de 12,8 % des conducteurs décédés affichant un TA de 100 mg/100 ml et plus. Dans leur étude, Hingson et collab. (1996) ont aussi observé une baisse de 18 % dans la proportion de conducteurs décédés affichant un TA égal ou supérieur à 150 mg/100 ml.

Norström et Laurell (1997) ont réalisé une étude afin de vérifier si l'abaissement de 50 à 20 mg/100 ml, en Suède, était efficace (voir aussi Borschos [2000] et Norstrom [1997] qui ont évalué la même mesure et qui sont arrivés à des résultats similaires). Leurs analyses démontrent que l'abaissement est suivi de baisses respectives de 9,7 et 11 % des collisions mortelles et collisions avec blessures impliquant un seul véhicule ($p < 0.05$ pour les deux indicateurs). L'abaissement de 50 à 30 mg/100 ml au Japon a aussi permis d'améliorer le bilan routier de manière significative (Nagata et collab., 2008).

Ces résultats tendent à démontrer que les gains résultant de la baisse du TA permis peuvent être obtenus autant chez les buveurs dits sociaux que chez les buveurs dits problématiques, souvent identifiés aux récidivistes de l'alcool au volant (Beirness, Mayhew et Simpson, 1997).

Bien que d'importants progrès aient été réalisés au cours des dernières années (Beirness, Simpson et Mayhew, 1994), il ne faut pas oublier qu'un nombre important de conducteurs prennent le volant après avoir bu (FRBR-FRBR, 2009). À l'aide des résultats d'un sondage réalisé auprès d'un échantillon représentatif de Canadiens, il est possible d'avancer qu'en 2008, 19 % (14,7 % en 2005) des automobilistes ont admis avoir conduit après avoir consommé de l'alcool au cours des 30 derniers jours et 5,6 % (8,2 % en 2007) ont pris le

volant même s'il croyait dépasser la limite permise au cours des douze derniers mois. Pour le Québec, en 2009, ces chiffres sont respectivement de 21,9 % (24,8 % en 2008) et de 6,1 % (7,5 % en 2008).

Selon ce même sondage, en 2009, au cours du mois écoulé, 5,1 % des Canadiens (ce qui correspond à 1,7 million de personnes) ont indiqué avoir été les passagers d'un véhicule conduit par une personne qui avait consommé de l'alcool, à une occasion, et 6,6 % (soit 2,2 millions) ont mentionné que la situation s'était produite à deux reprises ou plus. Au Québec, ces pourcentages s'élevaient respectivement à 6,2 % dans les deux situations.

6.2 RECOMMANDATIONS

Considérant que :

1. La performance lors de la conduite d'un véhicule automobile est négativement affectée à partir d'un TA de 50 mg/100 ml;
2. La conduite d'un véhicule automobile à un TA de 50 mg/100 ml multiplie de manière significative le risque de collision avec blessures graves, voire mortelles;
3. L'ensemble de la littérature confirme que l'abaissement de la limite du TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile à 50 mg/100 ml est une mesure efficace pour prévenir les collisions et sauver des vies;
4. L'efficacité de l'abaissement du TA s'observe autant auprès de conducteurs affichant des TA très élevés que des TA plus modestes; et que
5. Les Canadiens et Québécois sont fortement préoccupés par les problématiques de sécurité routière liées à la conduite sous l'influence de l'alcool.

L'Institut national de santé publique du Québec recommande que le TA permis pour la conduite d'un véhicule automobile soit abaissé à 50 mg/100 ml.

L'INSPQ tient à rappeler que les expériences d'abaissement efficaces rapportées dans le présent avis allaient au-delà de l'imposition de mesures administratives. Elles étaient accompagnées de dispositions qui s'apparentent davantage à des modifications du Code criminel et introduisaient des sanctions telles que des amendes, des points d'inaptitude, l'obligation d'installer un anti-démarrreur éthylométrique et même l'emprisonnement. La seule évaluation rigoureuse de l'abaissement du TA assorti seulement d'une mesure administrative a été faite en Ontario (retrait du permis pour une période de douze heures). Cette étude ne rapporte que des effets de courte durée. Sur la base des données probantes présentées dans le présent avis, l'INSPQ conclut donc que pour être efficace, les mesures administratives seules ne seront probablement pas suffisantes pour obtenir les effets escomptés et qu'elles devront être accompagnées de sanctions suffisamment dissuasives qui tiennent compte de l'ampleur du risque occasionné par un dépassement de la limite de 50 mg/100 ml.

C'est pourquoi, conscient que le gouvernement provincial n'a pas le pouvoir de modifier le Code criminel canadien, l'INSPQ recommande que l'infraction pour une conduite avec un TA variant entre 50 et 79 mg/100 ml soit sanctionnée par des mesures pénales incluant minimalement des points d'inaptitude et des amendes.

6.3 AUTRES PISTES D'ACTION

L'Institut national de santé publique du Québec reconnaît qu'en plus de l'abaissement du TA d'alcoolémie pour la conduite d'un véhicule automobile, d'autres interventions sont aussi prouvées efficaces pour contrer l'alcool au volant. À ce sujet, un collectif de chercheurs internationaux en collaboration avec l'OMS a publié, en 1994 et en 2003, un état des connaissances sur les mesures de prévention des problèmes liés à la consommation d'alcool (Babor et collab., 2003; Edwards et collab., 1994). Les interventions les plus efficaces sont les politiques publiques visant la taxation, l'âge minimum légal et les monopoles d'État. Les mesures agissant sur les contextes de consommation, comme la responsabilisation des serveurs et le dépistage au hasard des conducteurs de véhicules pour procéder à des tests d'haleine, font partie des mesures efficaces pour diminuer les méfaits de la consommation d'alcool (Babor et collab., 2003). Les traitements et interventions précoces chez les personnes qui boivent trop ou qui ont des problèmes liés à l'alcool ont aussi démontré leur efficacité, mais sont plus coûteux et difficiles à mettre en œuvre (Babor et collab., 2003).

De son côté, la Commission Européenne a proposé de réduire le nombre de décès routiers par une harmonisation des sanctions et la promotion de nouvelles technologies pour améliorer la sécurité routière (Anderson et collab., 2006). Selon la Commission, les politiques sur l'alcool au volant sont plus efficaces si elles incluent :

1. des limites légales de taux d'alcoolémie qui sont basses;
2. des contrôles routiers de détection d'alcool appliqués par la police régulièrement, soit au hasard (sans restriction) ou lors d'opérations planifiées (barrages routiers);
3. une suspension administrative du permis de conduire;
4. de bas taux d'alcoolémie et un accès graduel au permis de conduire pour les jeunes conducteurs;
5. l'utilisation d'antidémarrateurs éthylométriques à des fins préventives pour les récidivistes, bien que leur efficacité diminue lorsque l'appareil est retiré.

Ces propos rejoignent également ceux du comité d'experts de l'OMS (2007). Ils rejoignent indirectement les préoccupations de la population québécoise et canadienne. Les Canadiens et Québécois sont fortement préoccupés par les problématiques de sécurité routière reliées à la conduite sous l'influence de l'alcool et sont généralement en faveur de mesures plus sévères et restrictives pour combattre ce fléau (FRBR, 2008a et 2008b).

Il ne faut donc pas oublier que d'autres mesures existent pour contrer l'alcool au volant et que des politiques et lois en vigueur actuellement doivent soit être renforcées ou leur potentiel doit être optimisé. Les autorités compétentes devraient donc travailler de concert afin d'augmenter la perception quant au risque d'arrestation pour conduite sous l'influence de l'alcool, d'intensifier les activités de surveillance policière, recourir davantage aux antidémarrateurs éthylométriques et maximiser les sanctions administratives et pénales pour les récidivistes.

RÉFÉRENCES

Alcohol Policy Information System. (2010). Enacted bills and adopted regulations. Disponible en ligne <http://www.alcoholpolicy.niaaa.nih.gov/>. (page consultée le 11 janvier 2010).

Appolo WP3 Team (2006). Systematic literature review of good practices for four injury priorities: Alcohol-related injuries, road traffic injuries, occupational injuries and drowning. Athènes Grèce : Développé dans le cadre du projet "Strategies and Best Practices for the Reduction of Injuries du groupe APOLLO et avec le Center for Research and Prevention of Injuries (CEREPR).

Apsler, R., Char, A. R., Harding, W. M., et Klein, T. M. (1999, March). The effects of .08 BAC laws (DOT HS 808 892). Washington, DC: U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.

Bartl, G., et Esberger, R. (2000). Effects of lowering the legal BAC-limit in Austria. In: Laurell H, Schlyter F, eds. Proceedings of the 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety—T'2000. 22–26 Mai 2000, Stockholm, Sweden. Available Disponible en ligne à www.vv.se/traf_sak/t2000/index2.htm.

Barzelay, M.E. (1986). Scientific automobile accident reconstruction, vol. 1. New-York: Matthew Bender.

Beirness, D.J., Simpson, M.H., Mayhew, D.R. et Wilson, R.J. (1994). Trends in drinking driver fatalities in Canada. *Revue Canadienne de Santé Publique*, 85: 19-22.

Beirness, D.J., Mayhew, D.R., et Simpson, H.M. (1997). DWI repeat offenders: A review and synthesis of the literature. Ottawa ON : Santé Canada.

Beirness, D.J., Simpson, H.B., Mayhew, D.R., et Pak, A. (2001). Sondage sur la sécurité routière : la conduite en état d'ivresse. Ottawa ON : Fondation de recherche sur les blessures de la route.

Bernat, D.H., Dunsmuir, W.T.M., Wagenaar, A.C. (2004). Effects of lowering the legal BAC to 0.08 on single-vehicle-nighttime fatal traffic crashes in 19 jurisdictions. *Accident Analysis and Prevention*, 36: 1089-1097.

Bernhoft, I.M., et Behrendorff, I. (2003). Effect of lowering the alcohol limit in Denmark. *Accident Analysis and Prevention*, 35: 515-525.

Blais, É., Maurice. P. (2010) Réduction de la limite d'alcool permise dans le sang pour la conduite d'un véhicule automobile : avis scientifique. Institut national de santé publique du Québec.

Borkenstein RF, Crowther RF, Shumate RP, et collab. (1964). The role of the drinking driver in traffic accidents. Bloomington: Indiana University Department of Police Administration.

Borschos, B. (2000). An evaluation of the Swedish drunken driving legislation implemented on February 1, 1994. In: Laurell H, Schlyter F, eds. Proceedings of the 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety—T'2000. 22–26 mai 2000, Stockholm, Suède. Disponible en ligne [www.vv.se/traf_sak/t2000 /index2.htm](http://www.vv.se/traf_sak/t2000/index2.htm).

Brault, M., Dussault, C., Bouchard, J., et Lemire, A-M. (2004). Le rôle de l'alcool et des autres drogues dans les accidents mortels de la route au Québec : résultats finaux. Québec QC : Société de l'assurance automobile du Québec.

Brooks, C, et Zaal, D. (1992). Effects of a Reduced Alcohol Limit for Driving. In: Utzelmann HD, Berghaus G, Kroj D, eds. Proceedings of the 12th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, T'92. 28 Septembre au—2 Octobre 1992, Cologne, Germany. Cologne: Verlag TÜV Rheinland : 1277-88.

Chamberlain, E., et Solomon, R. (2002). The case for a 0.05 % criminal law blood alcohol concentration limit for driving. *Injury Prevention*, 8, iii1-iii17.

Compton, R. P., Blomberg, R. D., Moskowitz, H., et collab. (2002). Crash risk of alcohol impaired driving. In D. R. Mayhew, & C. Dussault (Eds.), Proceedings of alcohol, drugs and traffic safety- T 2002: 16th international conference on alcohol, drugs and traffic safety, 4-9 août 2002, vol. 1 (pp. 39-44). Montréal, Canada: International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety (ICADTS).

Cusson, M. (1998). *Criminologie actuelle*. Paris : PUF.

Dee, T.S. (2001). Does setting limits save lives? The cas of 0.08 BAC laws. *Journal of Policy Analysis and Management*, 20: 111-128.

Desapriya, E., Shimizu, S., Pike, I., et collab. (2007). Impact of lowering the legal blood alcohol concentration limit to 0.03 on male, female and teenage drivers involved alcohol-related crashes in Japan. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 14: 181-187.

Dionne, G., Fluet, C., Desjardins, D. et Messier, S. (2004). La perception des risques d'accident et d'arrestation lors de conduite avec facultés affaiblies. *Assurances et gestion des risques*, 72: 491-553.

Eisenberg, D. (2003). Evaluating the effectiveness of policies related to drunk driving. *Journal of Policy Analysis and Management*, 22: 249-274.

Elvik, R., et Vaa, T. (2004). *The handbook of road safety measures*. Amsterdam: Elsevier.

Evans, L. (2004). *Traffic Safety*. Bloomfield Hills: Science Serving Society.

Fell, J.C., et Voas, R.B. (2006). The effectiveness of reducing illegal blood alcohol concentration (BAC) limits for driving: Evidence for lowering the limit to 0.05 BAC. *Journal of Safety Research*, 37: 233-243.

Fondation de recherche sur les blessures de la route (2008a). Sondage sur la sécurité routière 2008 : la conduite en état d'ivresse au Canada, Canada. Ottawa On : Traffic Injury Research Foundation.

Fondation de recherche sur les blessures de la route (2008b). Sondage sur la sécurité routière 2008 : la conduite en état d'ivresse au Canada par région. Ottawa On : Traffic Injury Research Foundation.

Foss, R.D., Stewart, R. et Reinfurt, D.W. (2001). Evaluation of the Effect of North Carolina 0.08 % BAC Law, *Accident Analysis and Prevention*, 33: 507-517.

General Accounting Office. (1999). Highway safety: effectiveness of state .08 blood alcohol laws. Washington DC : General Accounting Office.

Gliksman, L., Adlaf, E., Demers, A., et collab. (2000). Canadian campus survey 1998. Toronto ON : Centre for Addiction and Mental Health.

Haworth, N.L., Triggs, T.J., et Grey, E.M. (1988). Driver fatigue: concepts, measurement and crash countermeasures (executive summary). Canberra : Federal Office of Road Safety.

Helis, J. (2009). Canada's blood alcohol laws – An international perspective (Update to 2002 and 2006 reports). Ottawa ON : Canada Safety Council.

Henstridge, J., Homel, R., Mackay, P. (1997). The long-term effects of random breath testing in four australian states: A time series analysis. Queensland AU: Department of Transport and Regional Development – Federal Office of Road Safety.

Hingson, R., Heeren, T., et Winter, M. (1996). Lowering state legal blood alcohol limits to 0.08 %: The effect on fatal motor vehicle crashes. *American Journal of Public Health*, 86 : 1297-1299.

Hingson, R., Heeren, T., et Winter, M. (2000). Effects of recent 0.08 % legal blood alcohol limits on fatal crash involvement. *Injury Prevention*, 6 : 109-114.

Homel, R. (1994). Drink-driving law enforcement and the legal blood alcohol limit in New South Wales. *Accident Analysis and Prevention*, 26 : 147-155.

Jones, R., Joksch, H., Lacey, J., Wiliszowski, C. et Marchetti, L. (1995). Site report: Wichita, Kansas Field test of combined speed, alcohol, and safety belt enforcement strategies. Washington DC: U.S, Department of Transportation – National Highway Traffic Safety Administration.

Kaplan, S., et Giacomo Prato, C. (2007). Impact of BAC limit reduction on different population segments: A Poisson fixed effect analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 39: 1146-1154.

Keall, M.D., Frith, W.J. et Patterson, T.L. (2004). The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New-Zealand. *Accident Analysis and Prevention*, 36: 49-61.

Kloeden, C.N., McLean, A.J., Moore, V.M., et Ponte, G. (1997). Travelling speed and the risk crash involvement. Canberra AU : Federal Office of Road Safety. CR 172 (vol. 2), 72 pages.

Kloeden, C.N., et McLean, A.J. (1994). Late night drink driving in Adelaide two years after the introduction of the 0.05 limit. South Australia: The Office of Road Safety – Road Transport Agency.

Koelega, H.S. (1995). Alcohol and vigilance performance: A review. *Psychopharmacology*, 18 : 233-249.

Krüger, H.P. et Vollrath, M. (2004). The alcohol-related risk in Germany: procedure, methods and results. *Accident Analysis and Prevention*, 36: 125-133.

Land Transport Safety Authority. Fatigue and driver alertness (Factsheet 24). Wellington, Nouvelle-Zélande : Land Transport Safety Authority.

McLean, A.J, Holubowycz, O.T, et Sandow B.L. (1980). Alcohol and crashes: identification of relevant factors in this association. Adelaide: Federal Office of Road Safety.

McLean, A.J., et Kloeden, C.N. (1992). Reduction of the legal blood alcohol limit and late night drink driving in Adelaide. South Australia: The Office of Road Safety of the South Australian Department of Road Transport.

Mercier-Guyon, C., (1998). Lowering the BAC limit to 0.05: results of the French experience. Paper presented at the Transportation Research Board 77th Annual Meeting, January 11–15, Washington, DC.

Moskowitz, H., Burns, M., Fiorentino, D., Smiley, A., & Zador, P. (2000). Driver characteristics and impairment at various BACs (DOT HS 809 075). Washington, DC: Southern California Research Institute, National Highway Traffic Safety Administration.

Moskowitz, H., & Fiorentino, D. (2000). A review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills (DOT HS 809 028). Washington, DC: Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.

Moskowitz, H., & Robinson, C. (1988). Effects of low doses of alcohol on driving-related skills: A review of the evidence (DOT HS 807 280). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Nagata, T., Setoguchi, S., Hemmenway, D., et Perry, M.J. (2008). Effectiveness of a law to reduce alcohol-impaired driving in Japan. *Injury Prevention*, 14: 19-23.

National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. Alcohol-related impairment. *Alcohol Alert* 1994;25:1.

NCSDR/NHTSA Expert Panel on Driver Fatigue and Sleepiness. (1997). Drowsy driving and automobile crashes. Washington DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Norstrom, T. (1997). Assessment of the Impact of the 0.02% BAC-limit in Sweden. *Studies on Crime and Crime Prevention*, 6: 245-258.

Norström, T., et Laurell, H. (1997). Effects of lowering the legal BAC-limit in Sweden. In: Mercier-Guyon C, ed. *Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety—T'97*. 21-26 September 1997, Annecy, France. Annecy: Centre d'études et de recherche en médecine du trafic: 87-94.

Perrine, M.W., Waller, J.A., et Harris, L.S. (1971). Alcohol and highway safety: behavioural and medical aspects. Washington DC: Department of Transportation.

Petticrew, M., et Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Meldon: Blackwell.

Research and Evaluation Associates [REA]. (1991). The effects following the implementation of an 0.08 BAC limit and an administrative *per se* law in California (DOT HS 807 777). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Roehrs, T., Beare, D., Zorick, F., et Roth, T. (1994). Sleepiness and ethanol effects on simulated driving. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 18: 154-158.

Rogers, P. (1995). The general deterrent impact of California's 0.08% blood alcohol concentration limit and administrative *per se* license suspension laws. Sacramento, CA: California Department of Motor Vehicles.

Royal, D. (2000). National survey of drinking and driving: Attitudes and behavior: 1999 (DOT HS 809 190 - Vol. I: Findings). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Shadish, W.R., Cook, T.D., et Campbell, D.T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Sergerie, D. (2005). *La vitesse au volant : son impact sur la santé et des mesures pour y remédier : synthèse des connaissances*. Québec QC : Institut national de santé publique du Québec.

Shults, R.A., Elder, R., Sleet, D.A., et collab. (2001). Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving. *American Journal of Preventive Medicine*, 21: 66-86.

Smiley A, LeBlanc AE, French IW, et collab. (1975) The combined effect of alcohol and common psychoactive drugs: 11 field studies with an instrumented automobile. In: Israelstam S, Lambert S, eds. *Proceedings of the Sixth International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. 8-13 Septembre 1974, Toronto, Canada. Toronto: Addiction Research Foundation: 433-48.

Smith, D. I. (1988). Effect on traffic safety of introducing a 0.05% blood alcohol level in Queensland, Australia. *Medicine, Science and Law*, 28: 165-170.

Société de l'assurance automobile du Québec (2009). Bilan 2008 : accidents, parc automobile et permis de conduire. Dossier statistique. Québec QC : Société de l'assurance automobile du Québec.

Task Force on Community Preventive Services. (2001). Motor-Vehicle Occupant Injury: Strategies for increasing use of child safety seats, increasing use of safety belts, and reducing alcohol-impaired driving. *MMWR*, 50: 1-13.

Tippetts, S.A., Voas, R.B., Fell, J.C., et Nichols, J.L. (2005). A meta-analysis of .08 BAC laws in 19 jurisdictions in the United-States. *Accident Analysis and Prevention*, 37: 149-161.

Traffic Injury Research Foundation (2009). Alcohol-crash problem in Canada: 2006. Rapport préparé pour le Canadian Council for Motor Transport Administrators et Transport Canada. CCMTA Road Safety Report Series. Ottawa ON: Traffic Injury Research Foundation.

Vingilis, E., Bleggen, H., Lei, H., et collab. (1988). An evaluation of the deterrent impact of Ontario's 12-hour licence suspension law. *Accident Analysis and Prevention*, 20: 9-17.

Voas, R.B., Tippetts, S.A., Fell, J. (2000). The relationship of alcohol safety laws to drinking drivers in fatal crashes. *Accident Analysis and Prevention*, 32: 483-492.

Wagenaar, A.C., Maldonado-Molina, M.M., Ma, L., et collab. (2007). Effects of legal BAC limits on fatal crash involvement: Analyses of 28 states from 1976 through 2002. *Journal of Safety Research*, 38: 493-499.

World Health Organization (2009) *Global Status Report on Road Safety: Time for Action*. Geneva: WHO.

Zador, P.L. (1991). Alcohol-related relative risk of fatal driver injuries in relation to driver age and sex. *Journal of Studies on Alcohol*, 52: 302-10.

Zador, P.L., Krawchuk, S.A., et Voas, R.B. (2000). Alcohol-related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. *Journal of Studies on Alcohol*, 61: 387-395.

