
**PROGRAMME DE RECHERCHE EN SÉCURITÉ
ROUTIÈRE**

1^{er} concours

Rapport final

Responsable	Numéro de dossier
Monsieur Normand Teasdale	2012-SO-163643

ESPACES RÉSERVÉS À L'ORGANISME

No de demande
2012-SO-163643

année code no séquentiel

1. THÈME DU PROGRAMME

Programme de recherche en sécurité routière FRQNT-MTQ-FRQS

2. TITRE DU PROJET DE RECHERCHE (doit être rédigé en français)

Évaluation des chaînes de déplacements du conducteur âgé et typologie des collisions en régions urbaines et rurales

3. COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

Identifiez tous les membres de l'équipe ayant participé au projet de recherche. Ajoutez les nouveaux membres qui se sont joints à l'équipe depuis le dernier rapport d'étape et transmettez, s'il y a lieu, le CV commun canadien de ces chercheurs.

Statut	Nom et prénom(s) Établissement Département	Numéro d'identification personnel (NIP)
CHU R	Teasdale, Normand U. Laval Médecine sociale et préventive	TEANO9001
CHU	Bellavance, François HEC Montréal Méthodes quantitatives de gestion	BELFR8801
CHU	Laurendeau, Denis U. Laval Génie électrique et informatique	LAUDE9001
CHU	Simoneau, Martin U. Laval Médecine sociale et préventive	SIMMA9603

4. RÔLE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE

Décrivez le rôle et la contribution de chaque membre de l'équipe dans la réalisation du projet de recherche (maximum une page).

Normand Teasdale, Martin Simoneau et Denis Laurendeau ont contribué au volet acquisition des données en situations naturalistiques. Plus spécifiquement, Normand Teasdale et Martin Simoneau ont coordonné leurs efforts afin d'obtenir un avis éthique favorable, organisé les efforts de recrutement des participants. Ils ont aussi recruté et formé de nombreux étudiants qui ont participé au volet acquisition et traitement des données. Le projet a aussi exigé la mise en place d'un environnement autonome permettant l'acquisition synchrone de données vidéo et GPS lors de la mise en marche d'un véhicule. Normand Teasdale et Martin Simoneau étaient responsables du volet activation du système et gestion des données. Denis Laurendeau a assumé la plus grosse partie du volet acquisition des données. Normand Teasdale et Martin Simoneau ont aussi assumé le développement d'outils logiciels permettant la gestion, le découpage et l'analyse de l'ensemble des données qui ont été acquises. François Bellavance était responsable d'un volet indépendant, soit l'analyse de données de la Société d'Assurance Automobile du Québec sur l'impact de l'environnement bâti sur les accidents routiers avec dommages corporels survenus au Québec de 2000 à 2011.

5. RÉSULTATS SCIENTIFIQUES

Présentez les résultats obtenus ainsi que les progrès accomplis et expliquez comment les objectifs indiqués dans votre demande initiale ont été atteints.

Indiquez les problèmes rencontrés, s'il y a lieu, et dites comment ils ont été résolus.

Pour répondre à cette section, vous devez joindre un fichier ayant un maximum de huit pages. Vous devez prévoir des marges minimales de 1,5 cm et indiquer :

- dans le coin supérieur droit : les nom et prénom du responsable
- dans le haut à gauche : 5. RÉSULTATS SCIENTIFIQUES
- dans le bas au centre : les pages 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 et 5.8

La conduite automobile représente un des symboles de la modernité et de l'autonomie. Dans plusieurs régions du Québec et du Canada, c'est le seul moyen pour se déplacer. Les données démographiques disponibles permettent à la Société de l'assurance automobile du Québec de prévoir que d'ici 2030, environ un conducteur sur quatre aura plus de 65 ans. Au-delà des débats actuels au sujet de la prévalence des conducteurs jeunes et âgés dans les accidents, cette donnée illustre l'importance de mieux comprendre comment le vieillissement normal et pathologique affecte la conduite sécuritaire et quels moyens peuvent être mis en place pour favoriser une conduite plus sécuritaire. Le but de cette étude était de documenter les comportements de conduite de conducteurs âgés masculins et féminins provenant d'une région urbaine (densité de population > 1000 habitants/kilomètre²) ou d'une région semi-urbaine (densité de population près de 150 habitants/kilomètre²). D'une manière plus spécifique, nous nous sommes intéressés à la négociation des intersections avec arrêt obligatoire et le contrôle de la vitesse en fonction des différentes limites de vitesse autorisées.

La population expérimentale de cette étude était constituée de conducteurs âgés de 63 ans et plus. Vingt-neuf participants provenaient de la ville de Québec (population d'environ 500,000 habitants, densité de 1021 habitant/kilomètre²) et trente-deux autres des villes de Ste-Marie (40 km au sud de la ville de Québec, 13,000 habitants, 120 habitants/kilomètre²) et de St-Georges de Beauce (85 km au sud de la ville de Québec, 30,000 habitants, densité de 157 habitants/kilomètre²). Par convention, les termes région urbaine (Québec) et semi-urbaine (Ste-Marie et St-Georges de Beauce) seront utilisés pour faire référence à ces deux régions. Le recrutement a été fait sur une base volontaire. On parle donc d'un échantillon de convenance. Tous les conducteurs évalués devaient détenir un permis de conduire valide, et conduire leur véhicule un minimum de 3 fois par semaine. Aucune instruction spécifique sur la conduite n'était fournie aux participants. Ce protocole a préalablement été approuvé par le Comité d'éthique de la recherche de l'Université Laval.

Des données naturalistiques sur la conduite étaient acquises pendant une période d'environ 7 jours. Le Tableau 1 présente des informations sommaires sur les déplacements effectués au cours de l'étude. La mise en marche du véhicule et l'arrêt de celui-ci était défini comme une utilisation du véhicule. Ainsi, un aller-retour impliquant un arrêt du véhicule était comptabilisé comme deux utilisations du véhicule. Nous avons enregistré 1087 utilisations du véhicule (345 et 172 pour les hommes et les femmes de la région semi-urbaine, respectivement; 305 et 265 pour les hommes et les femmes de la région urbaine, respectivement). Au total, nous avons enregistré et analysé plus de 191 heures de conduite (7384 km).

Tableau 1. Caractéristiques générales des participants

Milieu	Genre	n	Âge			Utilisation du véhicule/semaine		
			Moyen	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum
Semi-Urbain	Femme	13	76.3	63	81	13.7	4	32
	Homme	19	77.6	64	90	17.3	3	32
Urbain	Femme	14	70.1	64	74	18.4	6	41
	Homme	15	71.7	64	80	20.9	9	39

Le système d'acquisition des données, inspiré de celui utilisé par Lavallière *et al* (2012), était constitué de deux caméras USB, d'un GPS et d'un ordinateur portable. Deux caméras filmaient la route devant le véhicule et le conducteur (c.-à-d., tête, cou, et tronc). Les deux caméras étaient maintenues en place par une ventouse fixée sur le pare-brise du véhicule, derrière le rétroviseur intérieur, donc à peine visible par le conducteur. Un logiciel développé par notre laboratoire permettait d'acquérir les images à une fréquence de 15 Hz et les données de position et de vitesse à une fréquence de 4 Hz. Les images vidéo et les données géospatiales étaient horodatées avec une horloge commune. L'ordinateur était fixé dans une boîte sécurisée dans le coffre arrière du véhicule. L'équipement était installé par un expérimentateur dans le véhicule personnel du participant. Le système était autonome; les participants n'avaient pas à s'en préoccuper.

Un logiciel de visualisation et de traitement des données a été développé à l'aide de l'environnement Matlab. Le logiciel permet d'afficher et de rejouer les images vidéo ainsi que les données de position et de vitesse simultanément. De même, les données de position peuvent être présentées sur une carte à l'aide d'une

5. Résultats scientifiques

application « SIG » (système d'information géographique). L'information ainsi disponible permet l'analyse et l'interprétation des caractéristiques particulières d'un trajet (limites de vitesse, présence d'intersections avec arrêt obligatoire...). Le logiciel permet aussi d'identifier des événements de conduite spécifiques en retraçant l'itinéraire emprunté (aménagement routier) et les comportements du conducteur (p. ex., position dans la voie, vitesse, le début et la fin d'une période de conduite en excès de vitesse...). La Figure 1 illustre certaines fonctionnalités de l'environnement d'analyse pour un trajet.

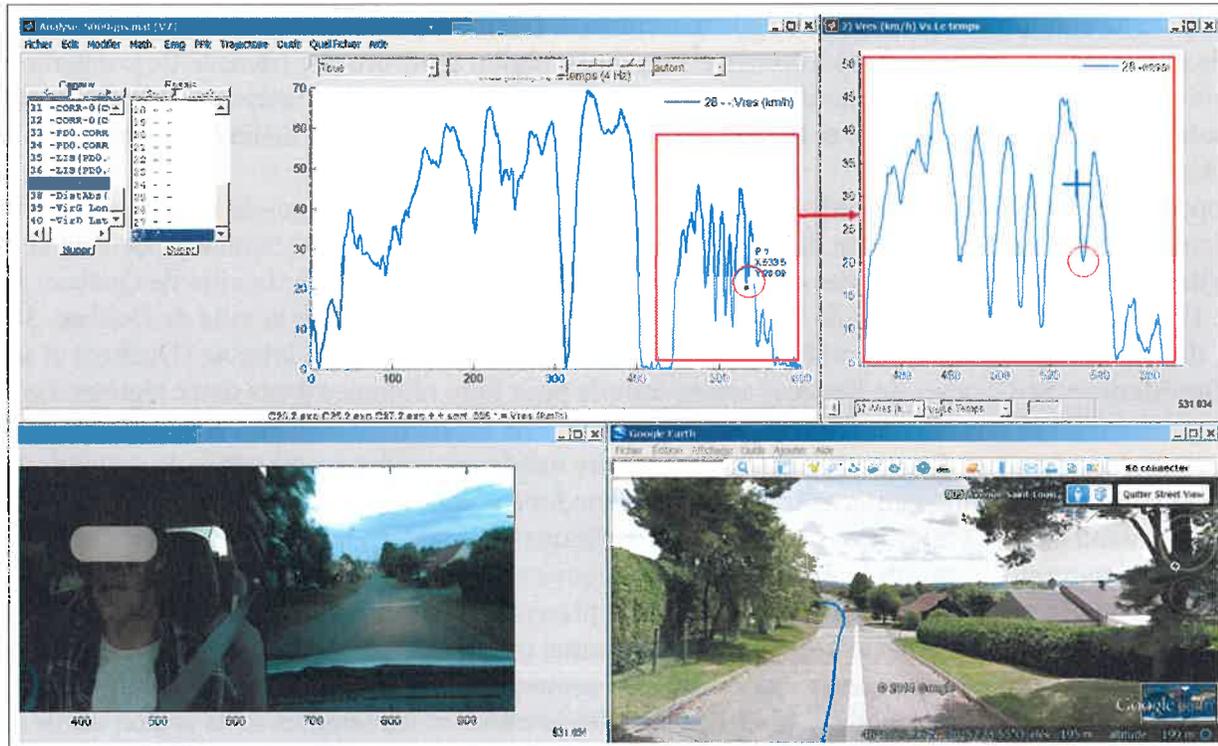


Figure 1. Illustration de l'environnement de visualisation et d'analyse des données. Le panneau du haut illustre la vitesse en fonction du temps (km/h et sec, respectivement). On peut remarquer à la gauche du panneau, un menu permettant d'afficher un trajet en particulier (essai) ainsi que diverses autres informations. L'outil permet aussi de magnifier une section (pour cette illustration, l'encadré rouge est magnifié à droite), de fixer des repères (p. ex., P1 indique la vitesse minimale atteinte lors du passage à une intersection avec un arrêt obligatoire). La croix illustre la vitesse du véhicule au moment présenté sur les images (conducteur et scène routière dans le panneau du bas à gauche; position du conducteur à l'aide du GIS dans le panneau du bas à droite).

Analyse des habitudes de conduite

Certains auteurs ont suggéré que le conducteur âgé s'autorégulait afin d'éviter de conduire pendant certaines périodes de la journée (p. ex., Molnar et al. 2013). Pour chacun des groupes, nous avons analysé la période de conduite en fonction de l'heure de la journée. Les pourcentages du temps de conduite furent calculés à l'aide de 4 échantillons pour chaque seconde de conduite enregistrée pour chacun des groupes. La Figure 2 montre qu'au moins 60% du temps de conduite se situe entre 8h00 et 16h00 chez les 4 groupes (moyenne = 66.2%, écart-type = 4.8%). Cette proportion atteint 71.8% pour les femmes de la région semi-urbaine. Le temps de conduite atteint un pic en début d'après-midi chez les participants du groupe semi-urbain (vers 13h30) et en milieu d'après-midi (vers 14h30) chez les participants du groupe urbain. On observe une diminution du temps de conduite à partir du milieu de l'après-midi (autour de 15h00) chez tous les groupes. Finalement, on observe peu de conduite de soir et de nuit chez les 4 groupes. Ces résultats montrent des grandes tendances, relativement homogènes pour les quatre groupes, mais ne permettent pas de suggérer que les conducteurs ont adopté des comportements restrictifs.

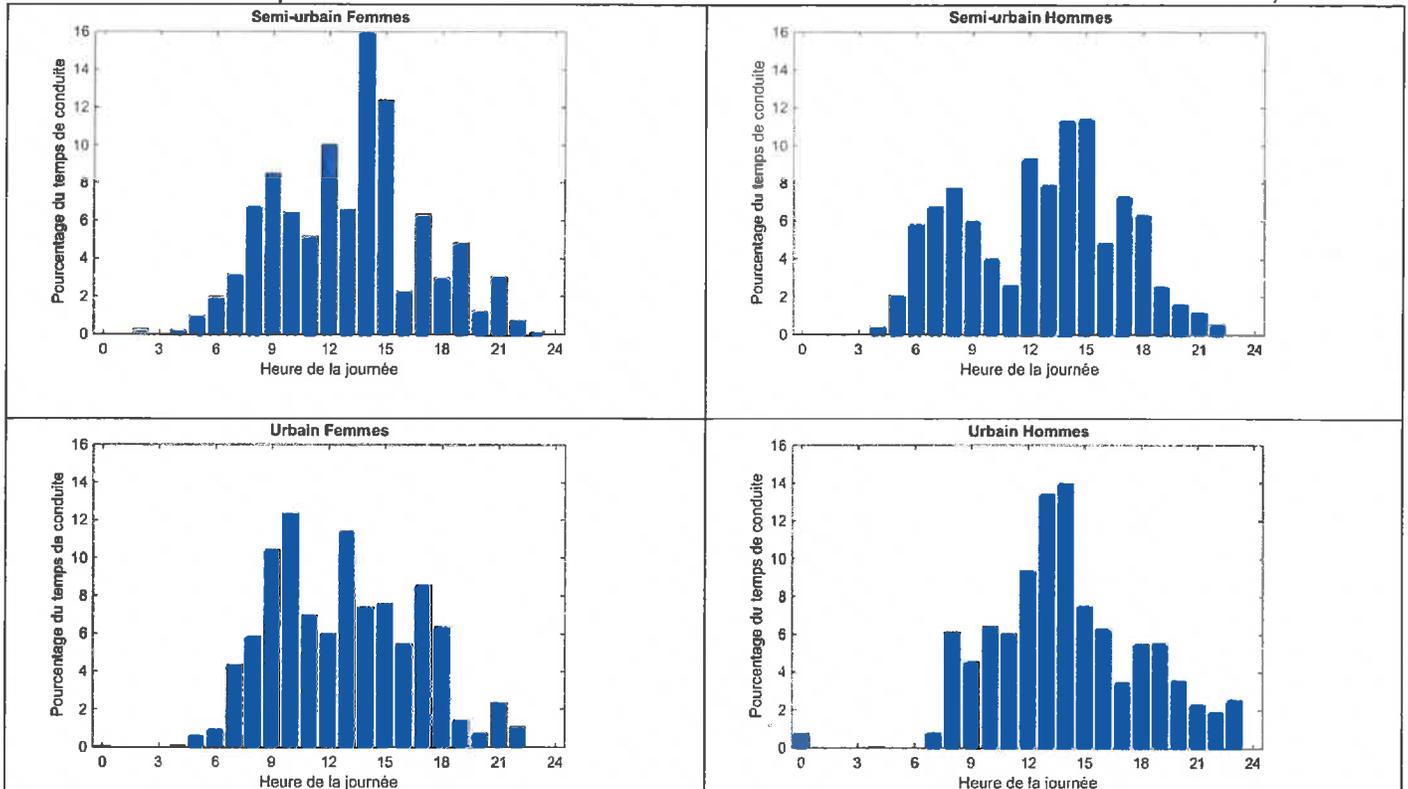
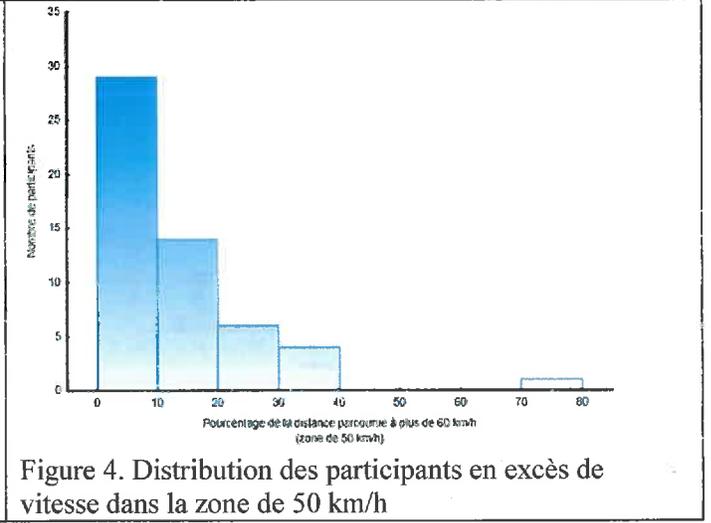
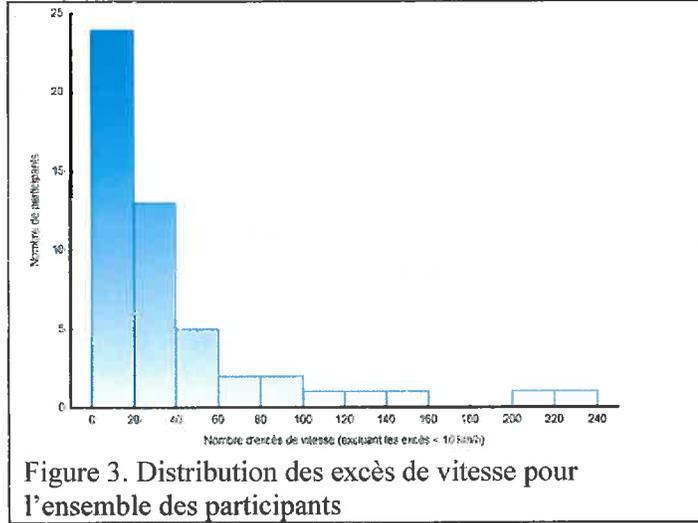


Figure 2. Pourcentage des temps de conduite en fonction de l'heure de la journée pour chacun des groupes.

Évaluation des excès de vitesse

Nos données montrent que parmi une population de convenance, nous retrouvons des conducteurs qui suivent les règles de la route et montrent des habitudes de conduite exemplaires. De même, nous observons certains conducteurs qui adoptent des stratégies de conduite discutables. Ce n'est pas tous les conducteurs qui ont conduit dans chacune des zones de vitesse, particulièrement les zones moins fréquentes (p. ex., limite de vitesse de 70 et 80 km/h). Pour cette raison, uniquement les résultats obtenus pour les zones de 50, 90 et 100 km/h seront présentés. Pour chacun des excès de vitesse, le début, la fin et la vitesse maximale observée étaient notés. Au total, pour les zones de 50, 90 et 100 km/h, nous avons observés 2834, 692 et 443 excès de vitesse, respectivement. Nous avons défini un petit excès de vitesse comme étant un événement d'excès de vitesse pour lequel la vitesse maximale excédait la limite de 10 km/h et moins. Ces excès de vitesse sont sanctionnables, mais le conducteur ne perd aucun point d'inaptitude. Lorsque les petits excès de vitesse étaient exclus, le nombre d'excès de vitesse diminuait de 56.5%, 50.6% et 12.2%, respectivement pour les trois zones de vitesse. La Figure 3 montre, pour les trois zones de vitesse analysées, une distribution du nombre d'excès de vitesse (en excluant les petits excès de vitesse) par participant. On peut voir que 24 participants ont commis moins de 20 excès de vitesse. À l'autre extrémité du continuum, nous avons 5 participants qui ont commis plus de 100 excès de vitesse de plus de 10 km/h.

La Figure 4 illustre une distribution similaire pour la zone de 50 km/h lorsque, pour chacun des participants, la distance parcourue en excès de vitesse est normalisée en fonction de la distance totale parcourue dans cette zone. Les valeurs calculées excluent les petits excès de vitesse. Ainsi, la figure présente les pourcentages de la distance parcourue à plus de 60 km/h dans une zone de 50 km/h. On peut remarquer que 11 participants ont conduit plus de 20% de leur distance parcourue à plus de 10 km/h en excès de vitesse. De ces 11 participants, 3 provenaient de la région semi-urbaine (3 hommes) et 8 de la région urbaine (5 hommes et 3 femmes). Ces valeurs sont grandes, car cette zone de vitesse est associée principalement à des rues résidentielles et des routes collectrices avec un aménagement routier favorisant de nombreuses décélérations (p. ex., intersections avec arrêts obligatoires, feux de circulation, etc.).



La Figure 5a illustre, à l'aide d'une courbe vitesse-temps, un exemple de ce contexte particulier. Pour ce trajet (5.29 km), le conducteur a quitté sa résidence pour rejoindre une autoroute. La totalité du trajet avant l'entrée sur l'autoroute était dans une zone de 50 km/h. On peut voir que l'aménagement routier impose des décélérations. Sur la figure, la ligne noire horizontale indique la limite de vitesse. Le cercle pointillé indique un rond-point, les cercles rouges montrent des feux de circulation (certains sont passés du rouge au vert alors que le conducteur approchait de l'intersection), et les losanges rouges indiquent des intersections avec un arrêt obligatoire. Malgré cela, ce court trajet d'environ 10 minutes présente deux segments avec des excès de vitesse. On note aussi que la vitesse minimale pour deux intersections successives avec un arrêt obligatoire est supérieure à 10 km/h dans les deux cas. Cet exemple est représentatif d'un grand nombre de trajets que nous avons observés. La Figure 5b illustre, pour ce même conducteur, un court trajet (1.65 km) à partir du stationnement d'un commerce jusqu'à la résidence du conducteur. On peut voir un segment entre 2 feux de circulation caractérisé par une accélération, un excès de vitesse, et une décélération. Le segment entre les 2 feux de circulation est sur une route collectrice limitée à 50 km/h.

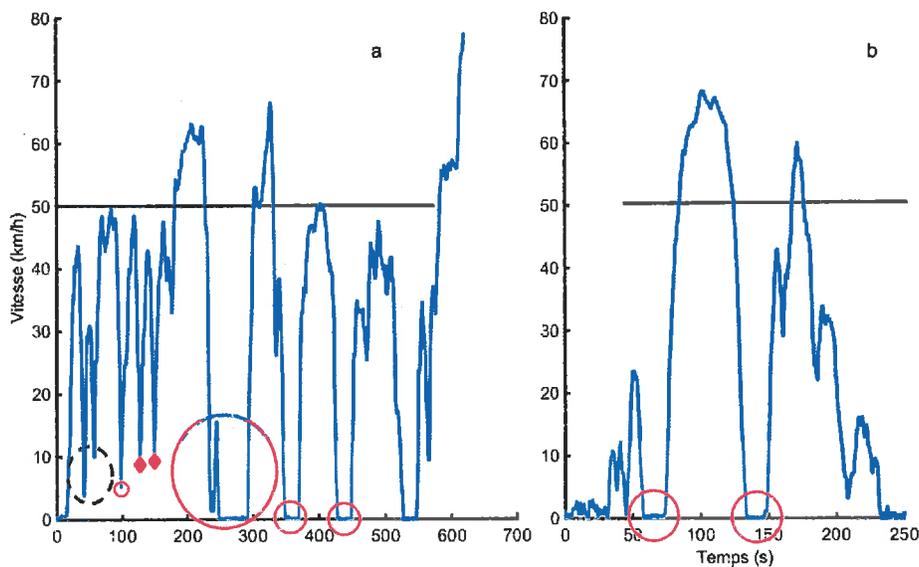


Figure 5. Courbes vitesse-temps pour deux trajets en zone résidentielle.

Intersections avec un arrêt obligatoire

Pour chacun des trajets enregistrés, les intersections ont été identifiées manuellement à l'aide de l'observation de la scène routière et de l'environnement d'analyse illustré à la Figure 1. Pour toutes les

5. Résultats scientifiques

intersections avec arrêts obligatoires, la vitesse minimale, la trajectoire du véhicule suite au franchissement de la ligne d'arrêt obligatoire ainsi que la présence d'autres usagers de la route furent notées. Quatre classes de vitesse furent déterminées, soit lorsque la vitesse minimale atteinte était 1) inférieure à 1 km/h, 2) entre 1 et 4,99 km/h, 3) entre 5 et 9,99 km/h, et 4) supérieure à 10 km/h. Une codification binaire a été utilisée pour documenter la présence d'autres usagers de la route au niveau de l'intersection (aucun autre usager et présence d'autres usagers sans égard au fait que ces autres usagers puissent être d'autres véhicules, des piétons ou des cyclistes). Pour l'ensemble des participants, « 2580 » intersections avec un arrêt obligatoire furent analysées.

La Figure 6 illustre pour chacun des groupes, le pourcentage d'intersections pour chacune des classes de vitesse pour chacun des groupes (normalisation par groupe; nombre d'intersections dans une classe/nombre total d'intersections pour le groupe * 100). Des vitesses supérieures à 1 km/h sont observées pour l'ensemble des groupes ce qui indique la présence de stratégies de freinage incomplet aux arrêts obligatoires. De fait, pour les conducteurs de la région urbaine (hommes et femmes), on observe une vitesse minimale supérieure à 10 km/h pour environ 15% des intersections. Pour les conducteurs en milieu semi-urbain, ces pourcentages sont inférieurs (9.5% et 4.7% pour les hommes et les femmes, respectivement). Le groupe Urbain-Hommes présente un profil légèrement différent des autres groupes; leur pourcentage d'intersections montrant une vitesse supérieure à 5 km/h est plus élevé que pour les trois autres groupes (plus de 60% des intersections vs moins de 43% pour tous les autres groupes). Une analyse complémentaire en fonction de la présence ou non d'autres usagers de la route lors du passage à l'intersection a été réalisée pour évaluer si les freinages complets étaient conditionnés par la présence d'autres usagers de la route. La Figure 7a montre la distribution des participants en fonction du pourcentage des intersections pour lesquelles nous avons observé une vitesse inférieure à 5 km/h lorsqu'un autre usager de la route était présent (au total, 1829 intersections). Pour 10 conducteurs, on peut voir qu'un autre usager de la route est présent à l'intersection pour plus de 90% des freinages montrant une vitesse maximale inférieure à 5 km/h. À l'inverse la Figure 7b montre la distribution des participants lorsque la vitesse à l'intersection est supérieure à 10 km/h et qu'aucun autre usager de la route n'est présent à l'intersection (314 intersections). On peut voir qu'hormis quelques exceptions, la presque totalité des passages à une intersection avec un arrêt obligatoire montrant une vitesse supérieure à 10 km/h sont caractérisés par l'absence d'un autre usager de la route dans l'environnement immédiat de l'intersection. Ces deux distributions suggèrent que les freinages aux intersections avec un arrêt obligatoire sont conditionnés par la présence d'un autre usager de la route. La présence d'un autre usager de la route favorise une baisse de la vitesse maximale observée à l'intersection et le conducteur freinerait complètement lorsqu'il détecte la présence d'un autre usager de la route et la présence d'un conflit possible.

Analyse des accidents routiers

Des analyses des accidents routiers avec dommages corporels pour la période de 2000 à 2011 ont été effectuées. Un rapport détaillé est disponible via un des chercheurs de l'étude (François Bellavance). Ces données proviennent de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) et contiennent des informations sur les véhicules impliqués, les conducteurs, les passagers et les piétons, ainsi que des informations générales sur les conditions de la route et ses caractéristiques. Pour être inclus dans la base de données, un accident devait comprendre au moins une victime, soit légèrement blessée, gravement blessée ou décédée (413,443 événements). Les accidents sans blessures corporelles sont ici écartés. Brièvement, des analyses de correspondances multiples (ACM) ont été effectuées avec des variables actives différentes. La majorité des variables étant de type catégorielle, les ACMs ont permis de caractériser les observations à l'aide d'un nombre restreint de dimensions, tout en capturant quand même la majeure partie de la variabilité des observations. Pour ce court compte-rendu, nous allons simplement rapporter deux observations complémentaires aux observations de l'étude naturalistique. La première ACM considérait des variables de l'environnement bâti, avec l'âge comme variable supplémentaire. Cette analyse a permis de réduire le nombre de catégories de quarante à trois dimensions principales. Brièvement, cette ACM montre que les catégories d'âges inférieures à 24 ans et supérieures à 55 ans sont plus susceptibles de subir un accident dans

5. Résultats scientifiques

un environnement résidentiel qu'un environnement industriel ou commercial. La deuxième ACM visait à identifier les types d'accidents pour les différents groupes d'âge en prenant en compte l'environnement bâti, les conditions météorologiques, le moment de l'accident et le type d'accident. Pour les deux analyses, les jeunes conducteurs sont plus susceptibles d'être impliqués dans un accident dans un environnement rural, alors que les 55 ans et plus se détachent de la moyenne près des environnements résidentiels et à basses vitesses. Le segment "Résidentiel" compte 25,91% des accidents. Les conducteurs sont généralement plus âgés (plus de 65 ans). Les accidents se produisent généralement le jour, avec peu de variation pour les jours de la semaine et un nombre plus grand d'accidents en intersections avec la présence d'un panneau d'arrêt obligatoire (54.13%). De toute évidence, nous ne sommes pas en mesure de tirer des relations causales entre les observations naturalistiques de roulements aux arrêts obligatoires et l'incidence plus élevée d'accidents en intersections avec la présence d'un panneau d'arrêt obligatoire pour les conducteurs plus âgés. Par contre, ces deux observations ne sont certainement pas le fruit du hasard.

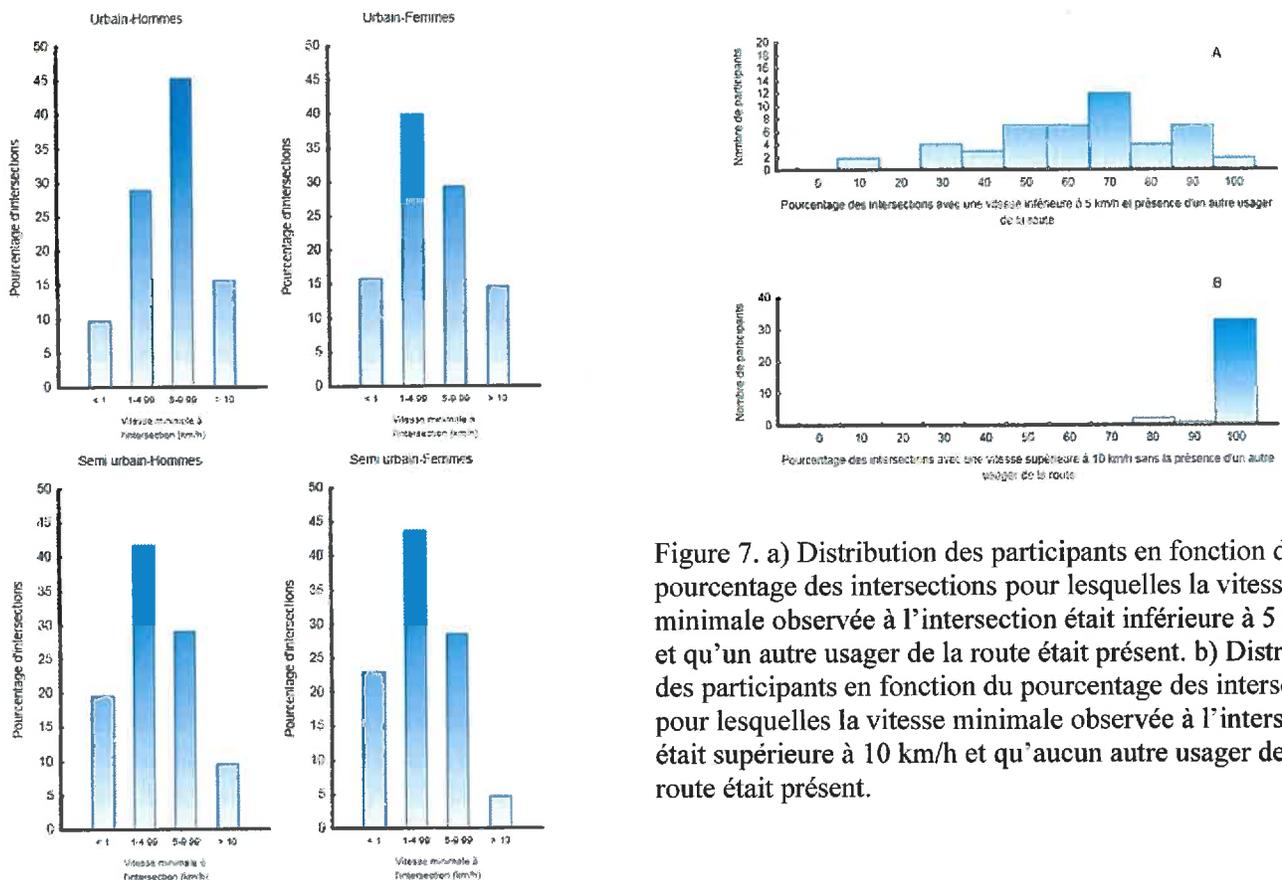


Figure 6. Vitesse minimale aux intersections en fonction de la région et du sexe des conducteurs

Conclusion

Cette étude avait comme objectif de présenter un portrait objectif des stratégies de conduite de conducteurs âgés actifs (hommes et femmes) en région urbaine et semi-urbaine. Les résultats obtenus lors de cette étude naturalistique montrent une diversité de stratégies de conduite de même que de grandes tendances qu'on peut observer parmi tous les groupes; les conducteurs âgés conduisent principalement de jour, les arrêts aux intersections avec un panneau d'arrêt sont souvent incomplets, et pour certains conducteurs, la conduite est caractérisée par de nombreux excès de vitesse.

En ce qui concerne le passage aux intersections avec un arrêt obligatoire, aucune omission de panneau d'arrêt n'a été observée (c'est à dire, aucun freinage ou ralentissement à l'approche d'un arrêt obligatoire). Par contre, plusieurs intersections ont été traversées à des vitesses minimales supérieures à 20 km/h. Des résultats comparables ont été obtenus par Lavallière et al (2011) qui ont étudié le comportement de conduite de personnes âgées dans des conditions réelles sur un parcours de 12 km avec 9 intersections ayant des arrêts obligatoires. Ces auteurs ont rapporté des vitesses minimales de passage à l'intersection allant jusqu'à 19 km/h. Sans prétendre que nos résultats soient spécifiques aux aînés, notre étude dégage une tendance générale: les conducteurs âgés prennent fréquemment le risque de franchir la ligne d'arrêt à basse vitesse s'ils perçoivent l'intersection comme étant libre de tout conflit avec un autre usager de la route. On observe un freinage complet principalement lorsque les conditions de la circulation à l'intersection l'imposent. Ce comportement de freinage incomplet aux intersections avec un arrêt obligatoire pourrait résulter d'une stratégie de prise de risque calculé. Cette explication est en accord avec la théorie de l'homéostasie du risque de Wilde (1989) suggérant que les conducteurs adaptent leurs comportements en fonction du risque qu'ils perçoivent pour une situation donnée et du niveau de risque qu'ils sont prêt à accepter. Wilde (1989) a noté que des modifications de la signalisation routière (p. ex., une diminution de la limite de vitesse) n'ont pas toujours permis de réduire le nombre de collisions. D'autres facteurs pourraient donc déterminer le risque de collisions à une intersection.

En plus d'être proscrite par la loi, cette mauvaise habitude de freinage incomplet aux arrêts obligatoires présente un risque élevé pour la sécurité routière car le temps nécessaire pour éviter une collision possible lors de l'arrivée d'un autre usager de la route ou d'une détection tardive de celle-ci est réduit. Les personnes âgées sont plus vulnérables lors de tels événements car on observe généralement un ralentissement de leur vitesse de traitement de l'information (Salthouse, 1996) et une réaction plus lente aux événements imprévus (Makishita et Matsunaga, 2008). De plus, les conducteurs qui n'arrêtent pas complètement leur véhicule à une intersection risquent de réduire leur champ visuel utile et de ne pas percevoir les autres usagers. C'est d'ailleurs un des facteurs fréquemment rapportés lors d'une collision routière ("looked but failed to see"). Plusieurs conducteurs impliqués dans une collision voient apparaître les autres usagers soudainement ou prétendent avoir regardé sans jamais avoir vu l'autre usager de la route. Hakamies-Blomqvist (1993) a rapporté que 43 % de conducteurs âgés de 65 ans et plus n'étaient même pas conscients du danger avant la collision, contre 26 % chez des conducteurs plus jeunes (26 à 40 ans). On peut certainement être incité à suggérer qu'une proportion des accidents avec blessures corporelles observées aux intersections avec un arrêt obligatoire (section « Analyse des accidents routiers ») résulte non seulement d'une mauvaise prise d'information mais aussi d'une stratégie de freinage incomplet aux arrêts obligatoires uniquement lorsque le conducteur perçoit la présence d'un conflit possible. **Il nous apparait donc essentiel de mieux informer les conducteurs âgés des risques accrus de ces comportements.**

Plusieurs conducteurs conduisent régulièrement au-dessus des limites autorisées, et ce pour l'ensemble des zones analysées. Encore une fois notre propos ne consiste pas à suggérer que ces comportements sont uniques aux conducteurs âgés. De fait, un document récent publié par le Ministère des transports (2015) pose un constat similaire sur le respect des limites de vitesse pour l'ensemble des conducteurs. Des relevés de vitesse sur un échantillon de rues urbaines où la limite de vitesse est égale ou inférieure à 50 km/h montrent que, sur 84 % des sites, le centile 85 est supérieur à la limite de 50 km/h. Dans le même rapport, on note qu'entre 2010 et 2012, environ 400 000 infractions pour excès de vitesse ont été délivrées dans des zones où la limite de vitesse était de 60 km/h ou moins. Les infractions pour un excès de vitesse de 10 km/h et moins ne sont pas comptabilisées dans ce nombre. La majorité des constats d'infraction (63 %) concernent des excès compris entre 21 et 30 km/h au-dessus de la limite de vitesse ; les infractions pour des excès compris entre 31 et 45 km/h au-dessus de la limite de vitesse représentent 15 % du total, et celles pour des excès compris entre 11 et 20 km/h au-dessus de la limite de vitesse, 22 % du total. Ces données ne permettent pas d'identifier l'âge, le sexe, ou la provenance du conducteur. De plus, ces échantillonnages sont discrets. Nos données montrent que sur une courte période d'environ une semaine, plusieurs de nos conducteurs sont exemplaires. En effet, 22 conducteurs n'ont montré aucun excès de vitesse supérieur à 10 km/h lors de la

5. Résultats scientifiques

conduite dans des zones limitées à une vitesse maximale de 50 km/h. À l'inverse, 22 conducteurs ont montré plus de 20 excès de vitesse de plus de 10 km/h, donc sanctionnables avec perte de points d'inaptitude.

La gestion de la vitesse dépasse le simple fait de respecter les limites de vitesse autorisées par le code de la route. Conduire à vitesse rapide ou au-delà des limites autorisées réduit la qualité des informations visuelles et raccourcit le temps où une manœuvre d'évitement sécuritaire peut être effectuée. Le risque de privation d'informations indispensables à la conduite automobile est élevé chez les conducteurs âgés en particulier car leur capacité de détecter les informations visuelles disponibles sur la scène routière est réduite. D'après les études de conduite menées en simulateur par Rogé et al (2003, 2004), les conducteurs âgés détectent moins d'informations périphériques par rapport à une cible centrale que les jeunes (cible : véhicule qui précède sur la même voie). Ce rétrécissement du champ visuel utile induit un phénomène de vision en tunnel (Scialfa et al, 1987; Ball et al, 1988). L'excès de vitesse serait donc néfaste à la qualité de conduite des aînés d'autant plus que leur capacité de réagir rapidement à des éventuels événements imprévisibles est réduite (Makishita et Matsunaga, 2008).

Le caractère naturalistique de ce travail de recherche a permis d'évaluer de manière objective des comportements de conducteurs âgés participants à l'étude sur des routes qu'ils empruntent habituellement. Même si les données de conduite étaient enregistrées sur une courte période, les informations sur les habitudes de négociation des intersections et de respect des limites de vitesses traduisent une diversité de comportements de conduite. Certains conducteurs âgés adoptent des stratégies de conduite non optimales. Cette observation ne vise pas à ostraciser le conducteur âgé puisque des comportements similaires sont présents chez des conducteurs plus jeunes. L'automobile, pour plusieurs personnes âgées, leur permet de maintenir une autonomie fonctionnelle et parfois même celle de leur entourage. Il importe donc de mettre en place des programmes de formation qui vont permettre aux conducteurs âgés de favoriser une conduite préventive et le maintien du privilège de conduire le plus longtemps possible. La modification des habitudes de conduite qui ne sont pas optimales nécessite sans aucun doute des efforts de sensibilisation et de formation.

Références

- Ball KK et al (1988) Age and visual search: expanding the useful field of view. *J Opt Soc Am* 5:2210–9.
- Hakamies-Blomqvist LE (1993) Fatal accidents of older drivers. *Accid Anal Prev* 25:19–27.
- Lavallière M et al (2012) Active training and driving-specific feedback improve older drivers' visual search prior to lane changes. *BMC Geriatr* 12:5.
- Makishita H, Matsunaga K (2008) Differences of drivers' reaction times according to age and mental workload. *Acc Ana Prev* 40:567–75.
- Ministère des Transports du Québec (2015) Guide à l'intention des municipalités. Gestion de la vitesse sur le réseau municipal en milieu urbain. ISBN 978-2-550-72569-5
- Molnar LJ et al (2013) Driving avoidance by older adults: Is it always self-regulation? *Accid Anal Prev* 57:96–104.
- Rogé J, Pebayle T, Muzet A (2003) Le champ visuel utile varie-t'il en fonction de la dette de sommeil et de l'âge du conducteur ? *Recherche - Transports - Sécurité* 81:157–63.
- Rogé J et al (2004) Influence of age, speed and duration of monotonous driving task in traffic on the driver's useful visual field. *Vision Res* 44:2737–44.
- Salthouse TA (1996) The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychol Rev* 103:403–28.
- Scialfa CT et al (1987) Age differences in judgement of vehicle velocity and distance. *Proceedings of the Human Factors Society* 1:558–61.
- Lavallière M et al (2011) Older drivers fail to come to a complete stop at stop sign-controlled intersections. *Comptes rendus de la XXIe conférence canadienne multidisciplinaire sur la sécurité routière*, 8-11 mai 2011, Halifax, NS.
- Wilde GJS (1989) Accident countermeasures and behavioural compensation: The position of risk homeostasis theory. *J Occup Acc* 10:267-92.