

**Proposition de communication pour les
2e Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)
Montréal, 11-13 juin 2019**

Titre :

Prévenir la fatigue au volant : Évaluation de systèmes d'aide à la conduite par des conducteurs vieillissants québécois

Auteur(s) :

Perrine Ruer, MsC., Université TÉLUQ, pruer@teluq.ca
Évelyne F. Vallières, PhD., Professeur, Université TÉLUQ, evallier@teluq.ca
Charles Gouin-Vallerand, PhD., Professeur, Université TÉLUQ, cgouinva@teluq.quebec.ca
Jacques Bergeron, PhD., Professeur, Université de Montréal, jacques.bergeron@umontreal.ca
Martin Paquette, PhD., Université de Montréal, martin.paquette@umontreal.ca

Mots-clés :

Conducteurs vieillissants ; Systèmes d'aide à la conduite ; Fatigue au volant.

Résumé :

Le vieillissement de la population touche plusieurs pays développés dont le Canada. Parmi les provinces canadiennes, le Québec est la province qui compte le pourcentage le plus élevé de personnes vieillissantes [1]. Ces personnes aiment la conduite automobile. Leurs comportements au volant sont spécifiques, car en raison de leur grande expérience de conduite, elles sont capables d'anticiper certaines situations. De plus, ces personnes sont plus prudentes, puisqu'elles roulent souvent à plus basse vitesse et sont respectueuses du Code de la route. Toutefois, en raison de déficits liés au vieillissement, il faut les aider à maintenir une conduite sécuritaire afin de leur permettre de rester mobiles le plus longtemps possible et ainsi conserver une bonne qualité de vie [2-3]. Plusieurs dispositifs technologiques ont été développés pour aider les conducteurs vieillissants, notamment pour détecter la somnolence au volant. L'état du conducteur peut être étudié avec des paramètres physiologiques (les mouvements de la paupière, les mouvements de la tête, etc.) ou des paramètres au poste de conduite (mouvements du volant, adhérence des pneus, etc.) [4-5]. L'adoption de ces systèmes d'aide à la conduite est un autre aspect à étudier. Selon les auteurs Eby et Molnar (2012), il faut s'assurer que ces dispositifs ou systèmes n'accroissent pas la distraction et la complexité de la tâche du conducteur vieillissant. De plus, ces systèmes doivent être faciles à utiliser et doivent être offerts à des coûts abordables [6].

La présente étude concerne les résultats d'une entrevue effectuée un mois après la réalisation d'expérimentations. Celles-ci consistaient à faire conduire dans un véhicule avec à bord un système d'aide à la conduite détectant la fatigue au volant. Les objectifs de l'étude étaient premièrement d'expérimenter deux systèmes d'aide à la conduite embarqués pour aider les conducteurs vieillissants à détecter leur fatigue au volant. Un second objectif était de vérifier l'utilité et la pertinence de ces systèmes et, finalement, de les comparer à une rétroaction de nature psychosociale [7].

Quatre-vingt-dix participants ont conduit soit dans un simulateur de conduite (de l'Université de Montréal) (N=21), soit dans le véhicule instrumenté LISA (de l'Université TÉLUQ) en milieu naturel (N=69). Le Guidéo est un système qui détecte la fatigue par le franchissement anormal de lignes au sol et la mesure de la vitesse. Le conducteur est informé au moyen d'une alerte sonore. Ce système s'installe facilement dans n'importe quel véhicule. Le second

système, le CarDrive, détecte la fatigue lorsqu'il y a fermeture des yeux, ou un regard qui se disperse, ou par le dépassement de la vitesse préalablement sélectionnée (par l'entremise d'un GPS incorporé). Les alertes sont sonores, vibratoires (à l'aide d'un coussin sur le siège) ou une combinaison de ces deux types d'alertes.

La rétroaction est sous la forme d'une intervention de type « coaching » [7]. Elle repose sur des données recueillies dans le simulateur de conduite et dans le véhicule instrumenté LISA. Cette intervention consiste à donner une rétroaction aux participants sur leur style de conduite dans une des deux modalités (simulateur ou LISA), et de le comparer à ceux des conducteurs du même groupe d'âge (55-65 ans ou 66 ans et plus). Cette rétroaction était fournie dans un document de deux pages. La première page comprend des graphiques et des tableaux illustrant la performance du participant et celle de son groupe de référence relativement à la fatigue ressentie, et la vitesse à laquelle il a roulé pendant l'expérience de conduite. Et la seconde page consiste en des explications détaillées sur les données qui les concernent en regard de la littérature scientifique dans ce domaine.

Les participants étaient répartis en trois groupes. Le groupe témoin (total N=6 dont N=1 dans le simulateur et N=5 dans le véhicule LISA), un groupe avec les systèmes d'aide à la conduite simples (total N=43 dont N=11 dans le simulateur et N=32 dans le véhicule LISA) et un groupe avec les systèmes d'aide à la conduite avec une rétroaction (total N=41 dont N=9 dans le simulateur et N=32 dans le véhicule LISA). Le Tableau 2 présente la répartition des participants selon les modalités et les groupes.

Tableau 2 - Répartition des participants selon les modalités et les groupes

Groupes par modalité																	
Nb	Contrôle		Système simple							Système et rétroaction							
			Guidéo		CarDrive					Guidéo		CarDrive					
	S	L	L	S	L	S	L	S	L	L	S	L	S	L	S	L	
Nb	1	5	8	5	8	-	8	6	8	8	6	8	-	8	3	8	
Nb Total (%)	6 6.7%		8 8.9%	13 14.4%		8 8.9%		14 15.5%		8 8.9%	14 15.5%		8 8.9%		11 12.1 %		
Total	6 (6,7 %)		43 (47,9 %) = 11 S/32 L													41 (45,6 %) = 9 S/32 L	

Nb=nombre de participants ; S=simulateur ; L=LiSA ; vib.=vibration ; les 2= vibration et son

Un mois après les expérimentations, nous avons réalisé une entrevue téléphonique sous la forme d'un questionnaire. Les questions portaient sur l'expérience vécue en général lors de l'expérimentation, les attentes, le ressenti de la fatigue durant l'expérimentation et au cours du mois écoulé pour les trois groupes. Ensuite, des questions plus spécifiques étaient proposées pour les groupes ayant testé les systèmes. Les questions portaient sur l'expérience vécue avec le système évalué, divers aspects des systèmes testés (exemple : l'utilité perçue), l'impact de ces systèmes sur le changement de comportement au volant. Pour les groupes ayant une rétroaction, des questions relatives à l'évaluation des divers aspects de la rétroaction.

De manière générale, les résultats indiquent que les participants dans les deux modalités ont apprécié l'expérience de conduite, quoique ceux du véhicule instrumenté LISA l'ont plus aimé que ceux du simulateur. Sur le plan de la fatigue ressentie, un peu moins de la moitié ont dit avoir ressenti de la fatigue lors de la conduite du véhicule, ce fut plus le cas pour les participants du simulateur que ceux du véhicule instrumenté LISA. En ligne avec ce résultat, ce sont les participants ayant testé le CarDrive dans le simulateur qui se sont dit les plus fatigués.

La grande majorité des participants disent avoir eu peu ou pas de difficulté à gérer leur fatigue au cours du mois écoulé depuis l'expérimentation. Toutefois, ceux qui ont eu à le faire mentionnent les moyens suivants pour contrer la fatigue : ouvrir la fenêtre, secouer la tête, diminuer le chauffage, s'arrêter au bord de la route, passer le volant à un autre passager ou ne rien faire. Concernant les deux systèmes testés, de manière générale, les participants rapportent que ceux-ci ne les ont pas gênés pendant qu'ils conduisaient. Les conseils émis étaient judicieux. Trois participants sur quatre ont dit faire confiance au STI testé et trouvent que les informations fournies étaient fiables (75 %). Par contre, un quart a répondu négativement. En particulier, un tiers des répondants n'ont pas aimé le type d'alerte. Si les trois quarts des participants n'ont pas changé leurs habitudes de conduite depuis l'expérimentation, deux participants sur trois n'ont pas l'intention d'acheter un tel système pour contrer la fatigue au volant (66 %), 16 % des participants mentionnent que le système testé les avait amenés à modifier leurs comportements, 20 % rapportent que le système a aidé à mieux gérer leur fatigue au cours du mois écoulé et pour 28 %, que cette expérience aurait un impact sur leur gestion de la fatigue dans le futur. La grande majorité des participants (74 %) se sont dits satisfaits de la rétroaction reçue et ont jugé l'information pertinente (65 %). Les éléments les plus appréciés sont ceux qui représentent leur fatigue, et les aspects visuels les plus aimés sont les couleurs et les formes.

En somme, les résultats de cette recherche confirment l'importance de tester des systèmes d'aide à la conduite tant sur un simulateur de conduite que dans un véhicule instrumenté en milieu naturel. D'une part, pour prendre la mesure des différences de résultats entre les systèmes testés sur ces deux modalités. Et d'autre part, d'éviter les surprises lorsque des tests effectués sur simulateur donnent des résultats non identiques en milieu naturel. Ces résultats indiquent aussi que certains systèmes pour détecter la fatigue au volant ont permis à certains conducteurs de considérer important de mieux gérer la fatigue dans le futur. Cette étude permet ainsi de démontrer l'importance de comparer les perceptions et l'évaluation, selon le STI testé, fait par les conducteurs vieillissants de 55 ans et plus.

Références :

- [1] Société d'Assurance des Automobilistes du Québec (2016), Bilan 2016, dossier statistique, Accidents, parc automobile, permis de conduire. 222p.
- [2] Anstey, K J., Wood, J., Lord, S. et Walker, J G. (2005). Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review*, 25(1), 45-65.
- [3] Charlton, J.L, Oxley, J., Fildes, B., Oxley, P., Newstead, S., Koppel, S. et O'Hare, M. (2006). Characteristics of older drivers who adopt self-regulatory driving behaviours. *Transport research*, 9, 363-373
- [4] Varma, A. R., Arote, S. V., Bharti, C., et Singh, K. (2012) Accident prevention using eye blinking and head movement. IJCA Proceedings on Emerging Trends in Computer Science and Information Technology-2012 (ETCSIT2012), vol. 4, p. 31-35.
- [5] Vural, E., Bartlett, M., Littlewort, G., Cetin, M., Erçil, A., & Movellan, J. (2010) Discrimination of moderate and acute drowsiness based on spontaneous facial expressions. In Pattern Recognition (ICPR), 2010 20th International Conference on, IEEE, p. 3874-3877.
- [6] Eby, D. W., et Molnar, L. J. (2012) Has the time come for an older driver vehicle?
- [7] Ruer, P., Gouin-Vallerand, C. and Vallières, E.F. (2016) Persuasive strategies to improve driving behaviour of elderly drivers by a feedback approach. In: Proceedings Persuasive Technology - 11th International Conference PERSUASIVE 2016, Salzburg, Austria