

2013

Accidents routiers au travail : une revue de littérature

Stéphane Messier
HEC Montréal

François Bellavance
HEC Montréal

Patrice Duguay
IRSST

Suivez ce contenu et d'autres travaux à l'adresse suivante: <https://pharesst.irsst.qc.ca/expertises-revues>

Citation recommandée

Messier, S., Bellavance, F. et Duguay, P. (2013). *Accidents routiers au travail : revue de littérature* (Rapport n° R-791). IRSST.

Ce document vous est proposé en libre accès et gratuitement par PhareSST. Il a été accepté pour inclusion dans États de la question, rapports d'expertise et revues de littérature par un administrateur autorisé de PhareSST. Pour plus d'informations, veuillez contacter pharesst@irsst.qc.ca.



Projets spéciaux

Études et recherches

RAPPORT R-791



Accidents routiers au travail Revue de la littérature

*Stéphane Messier
François Bellavance
Patrice Duguay*



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES

travaillent pour vous !

Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes;

Assurer la diffusion des connaissances et jouer un rôle de référence scientifique et d'expertise;

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour.
De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.
www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine Prévention au travail, publié conjointement par l'Institut et la CSST.
Abonnement : www.csst.qc.ca/AbonnementPAT

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
2013
ISBN : 978-2-89631-688-5 (PDF)
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications
et de la valorisation de la recherche
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : 514 288-1551
Télécopieur : 514 288-7636
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche Robert-Sauvé
en santé et en sécurité du travail,
septembre 2013



Projets spéciaux

Études et recherches

 RAPPORT R-791

Accidents routiers au travail Revue de littérature

Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

*Stéphane Messier, François Bellavance
HEC – Montréal, CIRRELT*

*Patrice Duguay
Direction scientifique, IRSST*

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca



Cette publication est disponible
en version PDF
sur le site Web de l'IRSST.

CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST

Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document
ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

REMERCIEMENTS

Cette recension des écrits a été réalisée grâce à la contribution financière de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) et le soutien de la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST). Merci à ces deux organismes.

SOMMAIRE

Dans le monde industrialisé, les accidents de la route comptent pour une part très importante, sinon la plus importante, des décès accidentels survenus au travail. Plusieurs catégories de travailleurs conduisent dans le cadre de leur travail et le fait de circuler sur la route place ces travailleurs dans une situation à risque. Malgré ce constat, relativement peu d'études sont réalisées sur ce sujet afin de connaître les caractéristiques et les facteurs de risque des accidents routiers au travail.

Ce rapport est une revue de la littérature scientifique qui constitue le premier volet d'une étude sur les accidents routiers au travail au Québec subventionnée par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST). Le second et dernier volet est une analyse de données statistiques de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) concernant plus de 8000 travailleurs qui ont été indemnisés par la CSST à la suite d'un accident de la route au travail ayant eu lieu entre les années 2000 et 2008 ([IRSST, rapport R-792](#)).

Au cours de l'été 2009, une recherche dans douze banques électroniques spécialisées de documents publiés de 1995 à 2008¹ a été effectuée pour réaliser la recension des écrits. Les résultats de cette consultation, ajoutés aux documents identifiés précédemment par une recherche web (Google), ont abouti à un total de 162 documents qui ont été analysés de façon détaillée. Ils portent principalement sur les facteurs de risque identifiés et présentés selon un classement qui compte cinq niveaux : 1) le conducteur et les passagers du véhicule; 2) l'environnement physique immédiat (le véhicule); 3) l'environnement physique externe (la route); 4) l'environnement organisationnel du travail (l'entreprise); 5) l'environnement politique (lois et règlements). Une dernière section est réservée aux accidents qui surviennent aux abords des chantiers routiers. Le niveau 1 contient les facteurs les plus souvent pris en compte dans les études recensées. Les caractéristiques propres au conducteur (âge, sexe, éducation, etc.) et ce qu'il fait (comportement, consommation d'alcool/drogue, etc.) sont des éléments à prendre en considération pour élaborer une stratégie de prévention, sans pour autant négliger les facteurs liés aux quatre autres niveaux.

Parmi l'éventail des facteurs de risque identifiés, la fatigue au volant est le facteur le plus considéré. Il ne faudrait toutefois pas limiter les stratégies préventives à ce seul facteur puisqu'il touche plus spécifiquement les conducteurs de camion. Il est important de souligner aussi le rôle crucial de l'entreprise qui, par ses caractéristiques (politique de sécurité, conditions de travail, etc.), peut influencer différents aspects de la conduite (heures de conduite, horaire de travail, entretien du véhicule, etc.). Par ailleurs, des facteurs qui relèvent d'autres niveaux, telle la fatigue, peuvent aussi être étroitement liés à des facteurs qui dépendent, en tout ou en partie, de l'environnement organisationnel.

Les facteurs de risque sont en bonne partie liés entre eux et agir sur un ou plusieurs à la fois peut donc avoir un effet sur d'autres. De plus, bon nombre de travailleurs routiers ne font pas partie d'une entreprise de transport ou ne sont pas des conducteurs professionnels. Les mesures

¹ Des publications plus anciennes ont aussi été consultées pour certains auteurs déterminants dans le domaine des accidents routiers. Il y a aussi des documents plus récents qui ont été consultés lorsqu'ils étaient disponibles sur les pages web consultées.

préventives à mettre en place pour tenter d'améliorer la sécurité des travailleurs doivent inclure l'ensemble des travailleurs qui conduisent dans le cadre de leur travail. Plusieurs propositions ont été recensées dans les écrits afin de réduire les accidents routiers au travail.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	I
SOMMAIRE	III
TABLE DES MATIÈRES	V
LISTE DES TABLEAUX	VII
1. INTRODUCTION.....	1
2. MÉTHODE	3
3. RÉSULTATS.....	7
3.1 Nombre de documents trouvés selon les banques	7
3.2 Niveau 1 — Conducteur et passagers.....	8
3.2.1 Âge.....	10
3.2.2 Sexe.....	11
3.2.3 Expérience de conduite.....	12
3.2.4 Nombre d’usagers, conducteurs et passagers.....	13
3.2.5 *Scolarité	13
3.2.6 *Race.....	14
3.2.7 Nombre d’emplois	14
3.2.8 Comportement au volant.....	14
3.2.9 Consommation d’alcool/drogue.....	15
3.2.10 État de santé	17
3.2.11 Qualité et quantité de sommeil	17
3.2.12 *Fatigue.....	18
3.2.13 *Vitesse.....	21
3.2.14 *Infractions	22
3.2.15 *Connaissances des règles de conduite.....	22
3.2.16 *Types de personnalité	23
3.2.17 *Perception des dangers routiers	23
3.2.18 *Téléphone cellulaire au volant	24
3.3 Niveau 2 — Environnement immédiat, le véhicule.....	25
3.3.1 Propriété du véhicule	26
3.3.2 Types de véhicule	26
3.3.3 Sélection du véhicule	28
3.3.4 Poids.....	28
3.3.5 Dimensions	29
3.3.6 Entretien.....	29

3.3.7	Résistance à la route et aux accidents	31
3.3.8	*Équipement particulier	31
3.4	Niveau 3 — Environnement externe, la route	33
3.4.1	Tracé de la route	34
3.4.2	Route à voie simple/multiple, autoroute	34
3.4.3	Rurale/suburbaine/urbaine ou locale/provinciale/nationale	35
3.4.4	Présence d'autres usagers (véhicules, piétons, cyclistes, etc.) ou d'animaux, congestion, densité de la population	36
3.4.5	Éléments de la route (types de surface, état de la route (neuve/usée), géographiques, topographiques, éclairage, courbes	36
3.4.6	Conditions météorologiques	37
3.5	Niveau 4 — Environnement organisationnel, l'entreprise.....	37
3.5.1	Modèle de travail	40
3.5.2	Structure de direction	40
3.5.3	Conditions de production	40
3.5.4	Taille de l'entreprise	42
3.5.5	Changement d'horaire	42
3.5.6	Politiques de sécurité	43
3.5.7	Entraînement/formation	44
3.5.8	Horaire	46
3.5.9	Stress et pression	47
3.5.10	Exposition	49
3.5.10.1	Fréquence	49
3.5.10.2	Kilométrage	50
3.5.10.3	Heures de conduite	50
3.5.10.4	*Heures de travail	51
3.5.11	Jour/nuit	52
3.5.12	Profession	53
3.5.13	Types d'industrie	53
3.5.14	Mode de paiement et revenu	54
3.5.15	*Conditions de travail	54
3.5.16	Propriété du véhicule, ententes d'entretien, roulement, système de gestion	55
3.5.17	Enregistrement des incidents, système de gestion de données, attentes et demandes venant de l'externe	55
3.6	Niveau 5 — Environnement politique (local/national/international), les lois et règlements.....	56
3.6.1	Code de la sécurité routière	57
3.6.2	Lois sur la santé et la sécurité du travail	58
3.6.3	Standards de construction des véhicules et processus d'implantation	58
3.6.4	Comportement en relation avec la réglementation sur l'usage du téléphone au volant	59
3.6.5	Le port de la ceinture de sécurité et la gestion en cas de violation des règles	59
3.6.6	*Travail en milieu déréglementé	61
3.6.7	*Règlements sur les heures de conduite	61
3.6.8	Système de surveillance des entreprises	63

3.6.9	Données d'accidents, de blessures et de décès	63
3.6.10	Influences externes venant du local/national/international	64
4.	LA SÉCURITÉ SUR LES CHANTIERS ROUTIERS	67
	CONCLUSION	69
	BIBLIOGRAPHIE	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Mots-clés anglais et français utilisés lors des requêtes dans les banques électroniques spécialisées.....	3
Tableau 2.2 : Les cinq niveaux hiérarchiques des facteurs de risque d'un accident routier au travail.....	4
Tableau 3.1 : Nombre de documents identifiés, consultés et obtenus lors de la recherche dans les banques spécialisées	7
Tableau 3.2 : Niveau 1, conducteur et passagers	8
Tableau 3.3 : Niveau 2, environnement immédiat, le véhicule.....	25
Tableau 3.4 : Niveau 3, environnement externe, la route.....	33
Tableau 3.5 : Niveau 4, environnement organisationnel, l'entreprise.....	38
Tableau 3.6 : Niveau 5, environnement politique (local/national/international), les lois et règlements.....	56

1. INTRODUCTION

Dans le monde industrialisé, les accidents de la route comptent pour une part très importante, sinon la plus importante, des décès accidentels survenus au travail (Boufous et Williamson, 2009). Plusieurs catégories de travailleurs² conduisent dans le cadre de leur travail. Ils sont livreurs, policiers, vendeurs, camionneurs, infirmiers, inspecteurs, pompiers, conducteurs d'autobus ou de taxi, ambulanciers, représentants, etc. Circuler sur la route alors qu'ils sont au travail place ces travailleurs dans une situation à risque. Le présent document contient les résultats d'une recension des écrits qui porte sur les facteurs de risque des accidents routiers au travail, selon un classement qui compte cinq niveaux tirés du modèle proposé par Stuckey et coll. (2007).

Murray et coll. (2003) identifient quatre catégories de raisons pour lesquelles il est important de réduire le nombre d'accidents routiers au travail :

Raisons sociales — Les nombreuses victimes d'accidents routiers au travail, tuées ou blessées, représentent la première et principale raison pour identifier les facteurs de risque liés à ce type d'accidents et pour proposer des solutions. Ce seul facteur peut justifier une grande implication des chercheurs et décideurs pour trouver des solutions et agir.

Raisons légales — Plusieurs raisons liées aux lois en vigueur peuvent constituer une motivation additionnelle pour changer les choses, principalement pour favoriser la prise de conscience d'une responsabilité légale des employeurs et améliorer la formation des employés. Ces lois sont jugées nécessaires, même si elles démontrent qu'il faut forcer les acteurs en place pour qu'ils soient davantage motivés à améliorer les choses et même si ceci doit passer par la coercition plutôt que par un sentiment d'empathie.

Raisons d'affaires — Du point de vue de l'image de l'entreprise, avoir une publicité positive en étant associé à un programme de sécurité est préférable que de tenter d'atténuer les conséquences d'une vague médiatique très négative qui peut suivre un accident majeur.

Raisons financières — Malgré les couvertures d'assurances, les coûts indirects (service à la clientèle, perte de productivité, administration, remplacement de véhicule, hausse des primes d'assurances, compensations, soins médicaux, etc.) sont très élevés et s'ajoutent aux coûts directs de réparation des dommages, ce qui représente des pertes monétaires importantes. La pertinence de réaliser des recherches sur cet important problème semble évidente, d'autant plus qu'il est possible de prévenir ces accidents (Kingsley, 2009).

Il n'existe pas de définition standard de ce qui doit être considéré comme étant un accident routier au travail. À la base, il doit s'agir d'un accident de la route dans lequel est impliqué un travailleur rémunéré au moment de l'accident, mais cette définition peut varier de façon importante si elle inclut ou non des accidents survenus durant le trajet entre le domicile de la personne et le lieu où elle travaille. En France, par exemple, les accidents survenus entre le

² Le genre masculin désigne aussi bien les femmes que les hommes et n'est utilisé que pour alléger le texte.

domicile et le lieu de travail sont identifiés comme étant des « accidents de trajet », alors que les accidents qui surviennent tandis que le conducteur est au volant durant ses heures de travail sont identifiés comme étant plutôt des « accidents de mission ». Les accidents routiers au travail en France comprennent le cumul des accidents de trajet et des accidents de mission. Pour permettre une meilleure compréhension des travaux dans ce domaine, la distinction entre les deux types est présente dans plusieurs articles écrits par les auteurs français, dont Charbotel (2001). L’Australie aussi prend en compte les accidents survenus entre le domicile et le travail, mais en partie seulement, car certaines provinces agissent différemment. Au Canada et aux États-Unis, les accidents routiers au travail sont uniquement ceux qui surviennent au travail, en excluant ceux entre le domicile et le travail (Murray, 2007B). Cette distinction est importante d’abord pour déterminer qui versera les indemnités de remplacement de revenu, mais elle a aussi un effet sur les taux d’accidents qui seront plus élevés si les accidents domicile-travail sont pris en considération. De plus, ce n’est pas uniquement les conducteurs professionnels qui sont susceptibles d’être impliqués dans un accident routier au travail. Les accidents de ceux dont la tâche principale n’est pas la conduite sont tout de même considérés comme faisant partie de ces accidents. La difficulté étant de déterminer s’il s’agissait effectivement de conducteurs ou de passagers au travail.

2. MÉTHODE

Une recherche dans douze banques électroniques spécialisées³ de documents publiés de 1995 à 2008⁴ a été menée pour réaliser la recension des écrits durant l'été 2009. Par la suite, quelques documents publiés récemment (2010, 2011) ont été ajoutés afin de tenir compte de résultats d'études qui apportaient une information nouvelle sur le sujet. La majorité des articles dans les banques étant rédigés en langue anglaise, il était nécessaire d'utiliser des mots-clés anglais pour procéder à la recherche. Pour les banques indexant des documents rédigés en français, nous avons eu recours à mots-clés français équivalents aux termes anglais. Les banques consultées sont presque toutes spécialisées dans le domaine des transports, de la sécurité routière ou de la santé et de la sécurité du travail. Un article pouvait être identifié plus d'une fois dans une même banque, avec des mots-clés différents, et à plus forte raison dans deux banques distinctes. Par ailleurs, un article ne pouvait être obtenu une seconde fois, car une vérification était faite, avant de l'ajouter, pour savoir s'il avait déjà été répertorié. L'ordre séquentiel de consultation des banques est donc important pour juger des résultats obtenus avec chacune, celles consultées en dernier ayant moins de chance de voir s'ajouter de nouveaux documents à ceux déjà obtenus. Il ne serait donc pas approprié de juger de la qualité des 12 banques sur la base du nombre de documents retenus. Un ordre de consultation différent aurait donné un nombre différent de documents obtenus pour une banque en particulier, mais pas pour l'ensemble des banques consultées. Les mots-clés utilisés dans chacune des banques sont présentés dans le Tableau 2.1.

Tableau 2.1 : Mots-clés anglais et français utilisés lors des requêtes dans les banques électroniques spécialisées

Mots-clés anglais	Mots-clés français
+"occupational road risk"	+"travail" +"risque routier"
+"occupational road safety"	+"travail" +"sécurité routière"
+"worker road safety"	+"sécurité routière" +"travailleurs"
+"work-related road safety"	+"conduite" +"travail" +"sécurité routière"
+"driving for work" +"road safety"	+"conduire" +"travail" +"sécurité routière"
	+"accident du travail" +"route"
	+"accident du travail" +"sécurité routière"

Pour faciliter la présentation des résultats de la recension des écrits, et éventuellement la mise en place de mesures préventives, il est préférable d'intégrer les facteurs de risque dans un cadre structuré. Bien que le modèle élaboré par Haddon (1972, 1980A, 1980B) soit très connu et utilisé, le modèle proposé par Stuckey et coll. (2007) a plutôt été retenu. Ce modèle est plus simple que celui de Haddon, car il ne comporte pas d'éléments temporels (avant, pendant et après l'accident) et il a été développé spécifiquement dans le contexte des accidents routiers au travail. Il comporte cinq niveaux hiérarchiques : le premier regroupe ce qui a trait au conducteur et aux passagers du véhicule, vient ensuite au second niveau l'environnement physique immédiat (le véhicule) et au troisième niveau l'environnement physique externe (la route). Le niveau 4 comprend l'environnement organisationnel du travail (l'entreprise) alors que le cinquième porte sur l'environnement politique (lois et règlements). Stuckey et coll. (2007) ont identifié les

³ Les différentes banques et le nombre d'articles sont présentés au tableau 3.1.

⁴ Des publications plus anciennes ont aussi été consultées pour certains auteurs déterminants dans le domaine des accidents routiers. Il y a aussi des documents plus récents qui ont été consultés lorsqu'ils étaient disponibles sur les pages web consultées.

principaux facteurs de risque d'un accident pour chacun des cinq niveaux. Ils sont présentés dans le Tableau 2.2. Les quelques facteurs de risque marqués par un astérisque ont été ajoutés dans le tableau à la suite de la consultation des documents de la recension des écrits. Par ailleurs, certains facteurs de risque qui étaient classés au niveau 1 (conducteur, passagers) dans le modèle de Stuckey et coll. (2007) ont été déplacés au niveau 4D (contexte organisationnel, l'entreprise). Il s'agit de facteurs qui sont représentatifs des caractéristiques de l'emploi, des tâches effectuées ou des conditions de travail, plutôt que du conducteur lui-même ou des passagers.

Le modèle de Stuckey concerne les travailleurs qui sont conducteurs ou passagers de véhicule routier, donc usagers de la route. Toutefois la route, ses abords ou ses infrastructures, peuvent être, en soi, un lieu de travail lors de travaux de construction, d'entretien ou de réfection. Les travailleurs peuvent être blessés en étant à bord d'un véhicule ou comme piéton. Une section sur les chantiers routiers a donc été ajoutée à la présente étude afin de couvrir les travailleurs qui y œuvrent. Par ailleurs, les travailleurs qui sont usagers de la route comme piéton, dans d'autres contextes, ne sont pas couverts par la présente recension des écrits.

En général, il n'est pas simple de départager les causes d'un accident et de déterminer le risque inhérent à chacun des cinq niveaux. Plusieurs facteurs peuvent être en cause et interagir entre eux lors d'un accident. Même si un ou deux facteurs de risque sont rapportés comme étant la ou les principales causes d'un accident et sont les seuls inscrits dans le rapport des policiers, d'autres facteurs provenant de différents niveaux viennent souvent s'ajouter. Les identifier peut permettre d'agir de façon plus préventive et obtenir ainsi des effets bénéfiques sur la sécurité routière au travail.

Les résultats de la recension sont donc présentés par niveau pour chacun des facteurs de risque rapportés dans le Tableau 2.2. De plus, les interactions entre les facteurs de risques et les niveaux hiérarchiques seront mentionnées dans le traitement des résultats.

Tableau 2.2 : Les cinq niveaux hiérarchiques des facteurs de risque d'un accident routier au travail¹

Niveau 1	
Conducteur et passagers	
1A)	Âge, sexe, expérience de conduite, nombre d'usagers, *éducation, *race.
1B)	Nombre d'emplois.
1C)	Comportement au volant, consommation d'alcool/drogue, état de santé, qualité et quantité de sommeil, *fatigue, *vitesse, *infractions, *connaissances des règles de conduite, *type de personnalité, *perception des dangers routiers, *téléphone cellulaire au volant.
Niveau 2	
Environnement immédiat, le véhicule	
2)	Propriété du véhicule, type de transport, utilisation, âge, type de véhicule, sélection du véhicule, marque/modèle, force du moteur, type de carburant, poids, dimension, nombre de sièges, entretien, condition, odomètre, capacité de chargement, résistance à la route et aux accidents, *équipement particulier (système antidémarrage, système pour visibilité arrière, GPS, système pour protéger les usagers vulnérables (piétons, etc.), pneus visant à améliorer la stabilité du véhicule, système pour détecter la fatigue du conducteur).

Niveau 3	
Environnement externe, la route	
3A)	Tracé de la route, route à voie simple/multiple, autoroute, intersection, rurale/suburbaine/urbaine, locale/provinciale/nationale.
3B)	Présence d'autres usagers (véhicules, piétons, cyclistes, etc.) ou d'animaux, congestion, densité de la population.
3C)	Éléments de la route (type de surface, état de la route (neuve/usée), géographie, topographie, éclairage, courbes).
3D)	Conditions météorologiques.
Niveau 4	
Environnement organisationnel, l'entreprise	
4A)	Modèle de travail, structure de direction, conditions de production, contrôle et autonomie, *taille de l'entreprise.
4B)	Fonctionnement du travail (traditionnel, contingenté, sous-contracté).
4C)	Formule de travail, changement d'horaire, politiques de sécurité, entraînement/formation, système de contrôle et de suivi, activités de conduite, horaire, stress et pression, système de communication dans le véhicule, équipement de travail.
4D)	Exposition, fréquence, kilométrage, heures de conduite, *heures de travail, jour/nuit, longueur des trajets, profession, type d'industrie, nombre de véhicules conduits, *mode de paiement et revenu, équipement de travail, *conditions de travail.
4E)	Propriété du véhicule, ententes d'entretien, roulement, système de gestion.
4F)	Enregistrement des incidents, système de gestion de données, attentes et demandes venant de l'externe.
Niveau 5	
Environnement politique (local/national/international), les lois et règlements	
5A)	Code de la sécurité routière, lois sur la sécurité du travail, standard de construction des véhicules et processus d'implantation, comportement en lien avec la réglementation sur l'usage du téléphone au volant, port de la ceinture de sécurité et gestion en cas de violation des règles, *travail en milieu déréglé, *règlements sur heures de conduite.
5B)	Système de surveillance des entreprises; données d'accidents, de blessures et de décès.
5C)	Gestion des immatriculations et des assurances.
5D)	Influences externes venant du local/national/international.

¹ : Éléments identifiés par Stuckey et coll. (2007). Les éléments présentés ont été traduits librement du texte anglais.

* : Facteurs de risques ajoutés, car non présents dans Stuckey et coll. (2007).

3. RÉSULTATS

3.1 Nombre de documents trouvés selon les banques

Le Tableau 3.1 contient un résumé des résultats de la recherche effectuée dans les différentes banques, d'abord avec les mots-clés anglais et ensuite avec les mots-clés français. Les dates de consultation des banques sont inscrites. Par ailleurs, pour les cas où le nombre d'articles identifiés est particulièrement élevé, une consultation plus détaillée a été complétée seulement sur les premiers documents et non sur tous ceux identifiés. Par exemple, sur les 10 429 documents identifiés dans la banque DG TREN, seuls les 650 premiers ont été consultés, dont les 200 premiers identifiés avec les mots-clés "occupational road risk", les 200 premiers avec "occupational road safety", les 100 premiers avec "worker road safety", etc. À la suite de la consultation des 650 premiers, puisqu'aucun document n'a été jugé pertinent pour notre sujet, nous sommes passés à la banque suivante.

Tableau 3.1 : Nombre de documents identifiés, consultés et obtenus lors de la recherche dans les banques spécialisées

Mots-clés (anglais)			
Ordre de consultation, nom des banques, (date de consultation)	Nb identifiés	Nb consultés	Nb retenus
1) ERSO (23/07/09)	320	320	4
2) DG TREN (24/07/09)	10 429	650	0
3) EU-OSHA (24/07/09)	Ind.	500	1
5) MEDLINE (28-31/07/09)	1 434	1 434	35
6) NIOSH(17-19/08/09)	11 680	250	8
7) NHTSA & Conf. ESV (20-21/08/09)	345	345	4
8) ScienceDirect (21-31/08/09)	85 724	2 100	23
9) TRIS (31/08/09&1-4/09/09)	676	676	13
10) IIHS (04/09/09)	Ind.	Ind.	17
11) OSH Update (01/10/09)	234	234	5
12) CCHST (01 & 06/10/09)	263	263	2
Total	Ind.*	Ind.**	112
Mots-clés (français)			
Ordre de consultation, nom des banques, (date de consultation)	Nb identifiés	Nb consultés	Nb retenus
4) INRETS (24/07/09)	1 511	1 511	4
8) ScienceDirect (21-31/08/09)	2 547	1 058	3
Total	4 058	2 569	7

* : Le nombre exact est indéterminé, mais en additionnant les nombres valides, tout en utilisant les colonnes 'Nb consultés' et 'Nb obtenus' pour les manquants, il s'agit de plus de 111 622 documents.

** : Le nombre exact est indéterminé, mais avec le même calcul que ci-dessus, il s'agit de plus de 6 789 documents.

La recherche a permis de retenir 119 documents, qui s'additionnent à 43 autres qui avaient déjà été obtenus, principalement à l'aide du moteur de recherche Google, lors de la phase préparatoire de cette étude. Au total, 162 documents ont été retenus. De ces documents, la majorité peut être définie comme étant des articles scientifiques, au nombre de 72, ou des rapports de recherche, au nombre de 45. Il y a aussi sept documents statistiques qui contiennent presque exclusivement des données, et cinq documents utilisés pour une présentation lors de conférences scientifiques. Une série de 33 documents a été trouvée sur le réseau internet (via Google en utilisant les mêmes mots-clés) et même s'ils ne proviennent pas d'une revue spécialisée avec comité de lecture, ils apportent quelques informations utiles. Une plus grande attention a toutefois été accordée aux articles scientifiques et aux rapports de recherche.

Par ailleurs, il faut signaler que nous n'avons pas recensé d'articles concernant des accidents du travail impliquant des véhicules motorisés à deux roues. Il s'agit d'un type de véhicule qui peut être utilisé, dans le cadre du travail, dans plusieurs pays d'Europe, d'Asie ou d'Afrique, mais qui est peu utilisé au travail en Amérique du Nord. Cette revue de la littérature ne contient donc pas d'informations spécifiques à ce type de véhicule.

3.2 Niveau 1 — Conducteur et passagers

Le Tableau 3.2 présente les différents facteurs de risque liés au niveau 1 (le conducteur et les passagers) et les documents retenus qui traitent des liens avec les accidents routiers survenus dans le cadre du travail. Chacun de ces facteurs de risque est discuté plus en détail dans les sections suivantes. Le premier niveau est le plus étoffé des cinq identifiés par Stuckey et coll. (2007).

Lors de l'identification des causes d'un accident, la responsabilité est souvent imputée aux conducteurs, si l'accident implique deux véhicules, ou au seul conducteur lors d'un accident solo. Il est vrai que plusieurs facteurs de risque sont rattachés aux conducteurs, mais ces derniers ne sont pas les seuls responsables. Il est plus difficile de faire le lien entre l'accident et le mode de gestion de l'entreprise ou la réglementation des heures de conduite que de déterminer si le conducteur a consommé de l'alcool ou s'il roulait trop vite. Les policiers chargés d'identifier les causes des accidents ne disposent pas de toutes les informations et ont peu de temps. Ils se basent souvent sur les témoins pour établir les causes et très souvent les plus apparentes sont retenues alors qu'elles ne sont pas toujours celles ayant le plus contribué à l'accident.

Tableau 3.2 : Niveau 1, conducteur et passagers¹

1A) Âge	(Conducteurs plus jeunes et plus âgés ont des risques plus élevés, mais les facteurs de risque sont différents pour ces deux groupes; chez les jeunes travailleurs conducteurs ce sont principalement le manque d'expérience et la prise de risque volontaire tandis que pour les travailleurs plus âgés, ce sont surtout la diminution des capacités physiques et cognitives, de même que les conditions médicales) : Boufous et Williamson, 2009; Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Bylund, Björnstig et Larsson, 1997; Charbotel et coll., 2001; Chiron et coll., 2008; Claret et coll., 2003; Clarke et coll., 2005; Clarke et coll., 2009; Darby, Murray et Raeside, 2009; Dionne et coll., 1995A; Dorn et Wahlberg, 2008; Häkkinen et Summala, 2001; Henrotin, Fort et Hours, 2005; Horne et Reyner 1999; Janicak, 2003; Lancaster et Ward, 2002A; Lancaster et Ward, 2002B; Maag et coll., 1997; Maycock et coll., 1991; McCall et Horwitz, 2005; McCartt et coll., 1996; McCartt et coll., 2000; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Newnam, Griffin et Mason, 2008; Pratt, 2003; Salminen, 2000; Salminen et Heiskanen, 1997; Strahan, Watson et Lennonb, 2008; Troglauer, Hels et Christens, 2006; Williamson, 2007; Williamson et Boufous, 2007; Wills, Watson et Biggs, 2006.
Sexe	(Hommes plus à risque que les femmes) : Boufous et Williamson, 2006; Boufous et Williamson, 2009; Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Bylund, Björnstig et Larsson, 1997; Charbotel et coll., 2001; Chiron et coll., 2005; Chiron et coll., 2008; Clarke et coll., 2009; Henrotin, Fort et Hours, 2005; Janicak, 2003; Lancaster et Ward, 2002A; Lancaster et Ward, 2002B; Lam, 2004; McCartt et coll., 1996; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Pratt 2003; Salminen, 2000; Salminen et Heiskanen, 1997; Strahan, Watson et Lennonb, 2008; Williamson et Boufous, 2007; Wills, Watson et Biggs, 2006.
Expérience de conduite	(Moins expérimentés plus à risque) : Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Dorn et Wahlberg, 2008; McCartt et coll., 2000; Williamson, 2007.
Nombre d'usagers	(Conducteurs de taxi ont un risque moindre lorsqu'ils transportent des passagers) : Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Lam 2004; McCartt et coll., 2000.
*Éducation	(Plus haut niveau d'éducation est associé à un risque plus élevé) : Henrotin, Fort et Hours, 2005; Lancaster et Ward, 2002A; Lancaster et Ward, 2002B; McCartt et coll., 1996.
*Race	(Quelques groupes plus à risque : jeunes [-45 ans] américains blancs; plus âgés [45 ans ou +] non blancs américains; accidents plus graves chez ceux de race noire; tous les Américains nés aux États-Unis risque plus élevé que ceux nés à l'extérieur, etc.): Lancaster et Ward, 2002A; Lancaster et Ward, 2002B; Pratt, 2003.
1B) Nombre d'emplois	(cumul de plusieurs emplois est associé à une hausse du risque de fatigue et d'accident) : Stutt et coll., 2003.
1C) Comportement au volant	(Les scores obtenus pour l'attitude et le comportement sont corrélés à l'implication dans les accidents. Recevoir une formation et participer à un groupe de discussion peuvent réduire les accidents) : Clarke

et coll., 2009; Darby, Murray et Raeside, 2009; Gregersen, Brehmer et Morén, 1996; Poulter et coll., 2008; Strahan, Watson et Lennob, 2008; Symmons et Haworth, 2005; Wills, Watson et Biggs, 2006.

Consommation d'alcool/drogue (Consommation d'alcool/drogue est associée à une hausse du risque. Les drogues sont souvent prises pour contrer les effets de la fatigue au volant) : Alexander, Bajikar et Lim, 1998; Bjerre et Kostela, 2008; Blantari et coll., 2005; Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Bylund, Björnstig et Larsson, 1997; Clarke et coll., 2009; Clarke et coll., 2005; Davey, Richards et Freeman, 2007; Davezies et Charbotel, 2005; Gregersen, Brehmer et Morén, 1996; Kingsley, 2009; Laumon, Gadegbeku et Martin, 2011; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Philip, 2005; Quinlan, 2001; Robb et coll., 2008; Stout, 2007; Stutts et coll., 2003; Symmons et Haworth, 2005; *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001; Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis, 2005; Williamson, 2007; Williamson et Boufous, 2007.

État de santé (Quelques problèmes de santé, comme le diabète, l'hypertension et les problèmes de vision augmentent le risque et la gravité des accidents de même que le fait d'être responsable. Un indice de masse corporelle élevé augmente le risque de problèmes de sommeil) : Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Davezies et Charbotel, 2005; Dionne et coll., 1995A; Dionne et coll., 1995B; Häkkinen et Summala, 2001; Kingsley, 2009; Laberge-Nadeau, 1996; Lagarde et coll., 2005; Maag et coll., 1997; Robb et coll., 2008; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005.

Qualité et quantité de sommeil (Une faible quantité/qualité de sommeil augmente le risque de fatigue au volant et d'accident et ce davantage chez les jeunes conducteurs) : Arnold et coll., 1997; Carter et coll., 2004; de Pinho et coll., 2006; Hanowski, Wierwille et Dingus, 2003; Hartenbaum et coll., 2006; Horne et Reyner, 2001; Jones et coll., 2005; MacLean, Davies et Thiele, 2003; McCart et coll., 1996; McCart et coll., 2000; Morrow et Crum, 2004; Philip, 2005; Philip et Akerstedt, 2006; Quinlan, 2001; Riley, Stentz et Tarawneh, 1997; Robb et coll., 2008; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005; Saltzman et Belzer, 2007; Stout, 2007; Strahan, Watson et Lennob, 2008; Stutts et coll., 2003; *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001; Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis, 2005; Van den Berg et Landstrom, 2006; Williamson, Friswell et Feyer 2004

***Fatigue** (La fatigue augmente le risque d'accident et est reconnue comme un des plus importants problèmes de sécurité en transport. Le nombre d'heures de conduite n'est cependant pas le seul problème, il y a aussi la conduite de nuit) : Arnold et coll., 1997; Boufous et Williamson, 2009; Boufous et Williamson, 2006; Caird et Kline, 2004; Carter et coll., 2004; Chiron et coll., 2008; Chiron et coll., 2005; Clarke et coll., 2009; Clarke et coll., 2005; Dalziel et Soames Job, 1997; Davey, Richards et Freeman, 2007; Davezies et Charbotel, 2005; de Pinho et coll., 2006; *European Road Safety Observatory*, 2006; Folkard, 1997; Friswell et Williamson, 2008; Goudswaard et coll., 2006; Häkkinen et Summala, 2001; Hanowski, Wierwille et Dingus, 2003; Hartenbaum et coll., 2006; Horne et Reyner, 1999; Horne et Reyner, 2001; Jones et coll., 2005; Lancaster et Ward, 2002A; Lancaster et Ward, 2002B; MacLean, Davies et Thiele, 2003; McCart et coll., 1996; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Morrow et Crum, 2004; OMS, 2004; Philip, 2005; Philip et Akerstedt, 2006; Pratt, 2003; Quinlan, 2001; Riley, Stentz et Tarawneh, 1997; Robb et coll., 2008; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005; Salminen et Lahdeniemi, 2002; Saltzman et Belzer, 2007; Strahan, Watson et Lennob, 2008; Stout, 2007; Stutts et coll., 2003; Symmons et Haworth, 2005; *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001; Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis, 2005; Van den Berg et Landstrom, 2006; Williamson, 2007; Williamson et Boufous, 2007; Williamson, Feyer et Friswell, 1996; Williamson, Friswell et Feyer 2004; Wylie et coll., 1996.

***Vitesse** (Vitesse élevée est associée à une hausse du risque, mais aussi de la gravité des accidents) : Boufous et Williamson, 2009; Boufous et Williamson, 2006; Blantari et coll., 2005; Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Caird et Kline, 2004; Clarke et coll., 2009; Clarke et coll., 2005; Harvey, Shepherd et Schmidt, 2000; IISH, 2007A; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Newnam, Griffin et Mason, 2008; Newnam, Watson et Murray, 2004; Quinlan, 2001; Salminen et Lahdeniemi, 2002; Stout, 2007; Symmons et Haworth, 2005; Williamson et Boufous, 2007.

***Infractions** (Infractions sont associées à une hausse du risque d'accident, mais la disposition à commettre des infractions et des accidents est aussi un facteur de risque. Moins d'infractions chez les conducteurs plus âgés) : Caird et Kline, 2004; Newnam, Griffin et Mason, 2008; Williamson, 2007.

***Connaissances des règles de conduite** (Ne pas connaître les règles est associée à une hausse du risque) : Darby, Murray et Raeside, 2009.

***Type de personnalité** (Divers types de personnalité ou d'attitudes augmentent le risque d'accident : agressivité, impulsivité, impatience, recherche de sensation, prise de risques, immaturité, désordre de la personnalité, tendances paranoïaques, non-conformisme, relations difficiles avec les figures d'autorité) : Darby, Murray et Raeside, 2009; Lancaster et Ward, 2002A; Lancaster et Ward, 2002B.

***Perception des dangers routiers** (Mauvaise perception est associée à une hausse du risque, plus souvent chez les conducteurs jeunes ou inexpérimentés. Possible d'améliorer la perception avec une formation) : Darby, Murray et Raeside, 2009; Dorn et Wahlberg, 2008; Lancaster et Ward, 2002B; Pratt (2003).

***Téléphone cellulaire au volant** (Utilisation au volant est associée à une hausse du risque, mais le téléphone peut éviter des déplacements inutiles et réduit le temps d'accès aux services d'urgence) : Salminen et Lahdeniemi, 2002; Troglauer, Hels et Christens, 2006.

¹ : Éléments identifiés par Stuckey et coll. (2007). Les éléments présentés sont une traduction libre du texte anglais.

* : Facteurs de risques ajoutés, car non présents dans Stuckey et coll. (2007).

3.2.1 Âge

L'âge des conducteurs est un facteur de risque qui a été mis en évidence à maintes reprises. Les conducteurs plus jeunes, ayant moins d'expérience, ne seraient pas en mesure de faire face à tous les aléas de la conduite routière. Ils sont aussi plus enclins à se placer volontairement (recherche de sensation, défi personnel, façon de se valoriser, etc.) dans une situation pour laquelle ils ne contrôlent pas toutes les facettes et ceci peut provoquer un accident. Il est aussi relativement difficile de départager les effets de l'âge de ceux de l'expérience de conduite pour expliquer les accidents, même s'il est démontré qu'il constitue effectivement un facteur de risque. Maycock et coll. (1991) ont très bien illustré que les nouveaux conducteurs qui débutent la conduite à un âge plus avancé ont des risques d'accidents moindres que ceux qui débutent précocement. Il y a donc une diminution du risque qui accompagne l'avancée en âge, sans égard à l'expérience de conduite.

Au Québec, les jeunes peuvent débiter la conduite automobile dès 16 ans (véhicule de promenade, classe 5). Avant d'obtenir un permis de classe 1 (camion-remorque), le candidat doit avoir cumulé 36 mois avec un permis de classe 5 ou 24 mois s'il a complété un programme de formation valide (SAAQ, 2009A). Pour obtenir le permis de classe 2 (autobus) ou 3 (camion-porteur), il doit avoir cumulé 24 mois avec un permis de classe 5 et pour le permis pour un train routier, il faut cinq ans d'expérience avec un permis de classe 1. Il n'est donc pas légal pour une personne de 16 ou 17 ans de conduire un camion ou un autobus au Québec, mais la conduite d'une automobile est permise à cet âge, ce qui permet à une jeune personne de travailler comme livreur pour une pharmacie ou un restaurant, par exemple. Divers résultats de plusieurs études démontrent la surreprésentation des jeunes conducteurs dans les accidents en plus d'une légère surreprésentation des conducteurs plus âgés (SAAQ, 2010; Claret et coll., 2003; Janicak 2003). Au sujet des jeunes conducteurs qui travaillent, McCall et Horwitz (2005) considèrent, dans une étude sur les conducteurs de camions, que les jeunes constituent un risque plus élevé d'accidents. Leurs résultats indiquent qu'en Orégon, sur 1168 réclamations valides pour la période 1990-1997, la majorité des réclamants était âgée de moins de 35 ans (19,5 % moins de 25 ans et 31,9 % entre 26 et 35 ans). Pour la même période, les données indiquent que 8,5 % des conducteurs de camions avaient moins de 25 ans et 28,5 % entre 26 et 35 ans. Sur l'ensemble des réclamants, la majorité (51 %) avait un an d'expérience ou moins à ce poste. La combinaison du jeune âge et du peu d'expérience chez ces conducteurs amplifie le risque. Une étude Finlandaise (Häkkinen et Summala, 2001) arrive à des résultats similaires pour des accidents mortels, entre 1991 et 1997, impliquant deux véhicules dont au moins un camion-remorque. Les données permettent de déterminer qui est responsable de l'accident. Même si le conducteur du camion n'est fautif que dans 16 % des 337 accidents analysés, le fait d'être un jeune conducteur est un prédicteur statistiquement significatif de sa responsabilité. Les résultats des analyses de régressions logistiques indiquent que, comparativement aux conducteurs de plus de 50 ans, représente le risque relatif qu'un conducteur de moins de 30 ans soit responsable de l'accident est de 3,5. Darby, Murray et Raeside (2009) accordent aussi des risques plus élevés aux jeunes conducteurs.

La proportion de jeunes parmi les victimes de décès par accident routier au travail est plus faible que celle de l'ensemble des jeunes décédés des suites d'un accident routier (Mitchell, Driscoll et Healey, 2004). Ceci est le reflet de l'interdiction imposée aux jeunes de conduire un véhicule lourd et du nombre peu élevé d'entre eux qui doivent conduire un autre type de véhicule dans le cadre de leur travail, ce qui permet de sauver de nombreuses vies (Clarke et coll., 2005 et 2009; Henrotin, Fort et Hours, 2005). Par ailleurs, l'étude de Williamson (2007) montre que les

conducteurs de camions longue distance plus jeunes, sont davantage susceptibles d'utiliser des psychotropes (ou psychostimulants) comparativement aux conducteurs plus âgés.

Les jeunes conducteurs sont donc plus susceptibles d'être impliqués dans les accidents, lorsqu'ils conduisent, mais puisque la conduite de véhicules lourds leur est interdite dans plusieurs pays, ceci a un effet protecteur. Les plus jeunes peuvent avoir un risque plus élevé d'accident par manque d'expérience, mais aussi par une prise volontaire de risques, ce qui nécessite d'adapter les stratégies de prévention. Par ailleurs, le risque relatif d'être blessé sérieusement ou tué lors d'un accident chez les 65 ans ou plus est plus de deux fois plus élevé que celui des 15-24 ans, comme l'indique par exemple l'article récent de Boufous et Williamson (2009) (RR ajusté : 2,69 IC 95 % : 1,29-5,57), ou encore celui de Salminen (2000) pour les 50 à 65 ans. Ceci peut s'expliquer par le fait que les conducteurs plus âgés perdent certaines de leurs capacités physiques et cognitives et sont plus fragiles.

L'âge, comme facteur de risque, peut être contrôlé de différentes façons. Pratt (2003) propose une longue série de solutions visant à réduire ce risque. Ainsi, lors de l'embauche d'un jeune, l'employeur doit s'assurer que les nouveaux conducteurs ont un permis valide pour conduire le véhicule approprié, qu'ils ont complété les cours de conduite requis et qu'ils disposent d'un bon dossier de conduite. Il faut exiger le carnet de trajet et s'assurer qu'ils ne dépassent pas le nombre d'heures de conduite permises par la loi. De plus, les responsabilités doivent être confiées de façon graduelle et selon les capacités des jeunes conducteurs. Il est préférable d'ajouter une formation supervisée pour ceux qui doivent travailler avec des véhicules particuliers ou de l'équipement spécialisé. Une formation pour améliorer leur perception des dangers routiers et les inciter à attacher leur ceinture de sécurité est également une bonne mesure à adopter puisque les jeunes ont des lacunes à combler relativement à ces deux aspects par rapport aux conducteurs plus âgés.

Pour les conducteurs plus âgés, il faut offrir un test de la vue et un examen de santé physique, en plus d'augmenter la fréquence de ces tests pour ceux de 65 ans ou plus tout en ayant une politique d'emploi équitable pour tous. Il est préférable que les décisions de restreindre la conduite d'un véhicule par les aînés sur leur capacité de conduire et non sur les résultats d'un test médical général ou sur un âge limite arbitraire. Si un employé n'a plus la capacité de conduire (temporairement ou de façon permanente), l'employeur devrait tenter de le muter dans un autre emploi pour lequel il sera capable de faire le travail. Des véhicules plus faciles à conduire (transmission automatique, servodirection et servofreins, etc.) doivent être favorisés, tout en sachant que les nouvelles technologies peuvent être plus difficiles à maîtriser pour un conducteur plus âgé. Finalement, une autre mesure qui, selon les auteurs, peut réduire les risques d'accidents chez les conducteurs âgés est d'offrir des séances de formation au cours desquelles un instructeur peut donner un compte rendu sur la performance de conduite.

3.2.2 Sexe

Le métier de conducteur professionnel était traditionnellement réservé aux hommes, mais les femmes occupent maintenant une place plus grande dans ce domaine. L'étude australienne de Mitchell, Driscoll et Healey (2004) porte sur les 543 décès liés uniquement à des accidents routiers au travail, de 1989 à 1992. Plusieurs facteurs de risque sont présentés, mais les résultats indiquent qu'il y a plus d'hommes tués dans les accidents routiers au travail, mais sans mesure de l'exposition au risque. Une autre étude australienne (Lam, 2004), portant sur des données plus récentes, soit des accidents survenus de 1996 à 2000, présente des résultats pour 7923 chauffeurs de taxi impliqués dans un accident. Ces accidents sont divisés selon qu'ils ont causé des décès/blessures ou non. La très grande majorité (7505 = 94,7 %) était des hommes, ce qui est

normal étant donné le nombre d'hommes dans cette profession. Parmi les personnes mises en cause dans un accident, le risque relatif d'être blessé ou tué est presque deux fois supérieur chez les femmes (OR = 2.30, 95 % CI = 1.45–3.65) comparativement aux hommes. Ce résultat qui place les femmes à un niveau de risque supérieur aux hommes, peut être expliqué par le niveau de résistance physique à une collision, qui est moindre chez les femmes, ce qui augmente leur risque de blessure (Quinlan, 2004; Evans, 2001).

Mais l'étude de Pratt (2003) replace les hommes à l'avant-scène des groupes à risque, même si les données relatives au kilométrage sont toujours absentes des modèles. Selon ce document, la majorité des accidents au travail implique des hommes (89,6 %) et le taux moyen annuel de décès sur les routes pour les hommes, sur une période de neuf ans (1992-2000), était six fois plus élevé que celui des femmes (1,66/100 000 contre 0,27/100 000). L'étude de Boufous et Williamson (2006) considère que les hommes représentent un niveau de risque plus élevé que les femmes en raison de leur propension plus grande à consommer de l'alcool, à conduire plus rapidement que la vitesse maximale affichée (1 sur 6 pour les hommes contre 1 sur 10 pour les femmes) et à être fatigués lorsqu'ils conduisent. Une différence est aussi observée chez les hommes lorsqu'ils conduisent au travail ou lorsqu'ils conduisent pour se rendre ou revenir du travail, ce qui n'est pas le cas chez les femmes.

Malgré le fait qu'une étude sur les chauffeurs de taxi arrive à des résultats inverses (Lam, 2004), la majorité des études recensées arrivent à la conclusion que les hommes représentent un facteur de risque plus élevé que les femmes. Étant donné que plusieurs de ces études ne s'appuient pas sur une mesure de l'exposition au risque, il serait souhaitable d'avoir des résultats ayant des données plus précises à ce sujet pour obtenir une meilleure évaluation du risque. Utiliser davantage des routes urbaines, par exemple, peut aussi augmenter le risque. Comme mesures préventives pour diminuer le risque d'accident chez les hommes, il existe des programmes spécifiques (Darby, Murray et Raeside, 2009) qui touchent davantage des comportements reconnus dangereux (agressivité, impulsivité, impatience) et souvent adoptés par les hommes.

3.2.3 Expérience de conduite

Selon Brodie, Lyndal et Elias (2009), dans une étude approfondie portant sur 61 décès de conducteurs de véhicules lourds, des informations sur l'expérience de conduite étaient disponibles pour 28 d'entre eux et quatre de ces décès (14,2 %) ont été associés à l'inexpérience comme premier facteur causal de l'accident, en combinaison avec une vitesse inappropriée ou un manque de jugement. Une autre étude (Dorn et Wahlberg, 2008) portant cette fois sur les accidents de 12 244 conducteurs d'autobus a analysé la situation des conducteurs ayant entre 1 et 35 ans de service, dont 95 % sont des hommes et dont l'âge moyen est de 46 ans. Les auteurs ont tenté de mesurer séparément l'effet de l'âge et de l'expérience, en mettant l'accent sur les premières années de conduite et sur le risque d'être responsable de l'accident. Ils en arrivent à la conclusion, qu'en matière d'accident, l'expérience a un effet plus important, du moins au cours des premières années de conduite alors que l'âge a plutôt un effet en U, c'est-à-dire que les plus jeunes autant que les plus âgés ont davantage d'accidents, ce qui est plus apparent lorsque l'expérience est gardée constante. L'effet de l'expérience au début de la conduite serait donc plus important, mais après deux à trois ans de conduite il s'amoudrirait. De plus, les auteurs McCartt et coll. (2000) arrivent à la conclusion que l'un des facteurs contribuant au risque de fatigue au volant est l'expérience de conduite, en plus de cinq autres éléments. Mais ceci serait lié davantage au plus grand nombre d'occasions qu'ils ont eues d'éprouver de la fatigue au volant, comparativement aux plus jeunes conducteurs. Par ailleurs, le fait d'être inexpérimenté serait un

facteur qui augmente la probabilité de consommer des drogues illicites, ce qui est aussi lié à l'âge (Williamson, 2007).

3.2.4 Nombre d'usagers, conducteurs et passagers

Stuckey et coll. (2007) mentionnent que la majorité des études portent sur les conducteurs alors qu'il y a très peu ou pas du tout d'information sur les passagers. Il est vrai qu'il y a peu de passagers dans les camions, sauf pour les très longs trajets qui sont complétés par deux chauffeurs qui se relaient. Il y a aussi des travailleurs pour qui la conduite ne représente qu'une petite partie de leur tâche et qui utilisent un véhicule dans le cadre de leur travail tout en accueillant un ou plusieurs passagers. Un des rares documents faisant référence au risque d'accident en fonction du nombre de passagers est l'article de Lam (2004) sur les chauffeurs de taxi. Il est mentionné que le risque relatif d'être tué ou blessé est 20 % plus élevé lorsqu'il n'y a pas de passager dans le taxi que lorsqu'il y a un client à bord. Ceci serait causé entre autres par le fait que les chauffeurs de taxi veulent répondre le plus rapidement possible à l'appel d'un client en attente, alors que lorsque celui-ci est à bord du véhicule, la sécurité redevient un élément plus important. Un enseignement très intéressant peut être tiré de ce résultat. En effet, il est possible, par une modification volontaire du comportement du conducteur, d'avoir un effet relativement marqué sur le risque d'accident. Si le conducteur peut réduire le risque lorsque des passagers sont à bord du véhicule, il est certainement vrai qu'il peut appliquer les mêmes règles de sécurité lorsqu'il est seul à bord du taxi, afin de bénéficier de la même protection. Mais le haut niveau de compétition dans l'industrie du taxi, qui incite les conducteurs à se rendre rapidement auprès du client pour éviter de se le faire « voler » par un confrère qui arriverait avant lui, rend l'adoption de comportements sécuritaires plus difficile. Par ailleurs, dans l'étude de Brodie, Lyndal et Elias (2009), quatre des 61 véhicules lourds transportaient au moins un passager lors de l'accident mortel et selon McCartt et coll. (2000) le fait d'éprouver des difficultés à dormir sur la route, comme passager, serait un élément qui augmente la probabilité d'être somnolent comme conducteur au cours de la journée de travail.

3.2.5 *Scolarité

Stuckey et coll. (2007) n'ont pas inscrit le niveau de scolarité comme facteur de risque dans leur modèle, même s'il est mentionné brièvement dans leur article. Quelques auteurs l'ont tout de même analysé, entre autres Lancaster et Ward (2002A et 2002B). Le premier rapport (Lancaster et Ward, 2002A) vise à documenter et donner des exemples de bonnes pratiques dans la gestion de la sécurité routière dans le cadre du travail. Sur la base d'une recension des écrits, les auteurs indiquent que, contrairement à ce qui serait attendu, un niveau de scolarité plus élevé augmenterait le niveau de risque d'accident. Ceci serait constaté pour les conducteurs de 45-50 ans ayant atteint le cycle supérieur ('*with tertiary education*'), alors que le niveau de scolarité ne serait pas significatif chez les plus jeunes. Le fait de restreindre la conduite de certains véhicules chez les jeunes éliminerait toutefois l'effet de l'éducation sur le risque d'accident. Par ailleurs, les conducteurs ayant été plus longtemps à l'école seraient plus enclins à conduire rapidement. Par contre, le taux de port de la ceinture de sécurité serait plus élevé chez les conducteurs ayant une plus longue scolarité. Un lien est aussi noté entre une faible performance académique et le fait de s'engager dans un comportement risqué au volant, incluant la consommation d'alcool chez les jeunes hommes. McCartt et coll. (1996) ont étudié principalement la fatigue au volant en analysant les réponses à un questionnaire adressé à 1 000 détenteurs de permis de conduire. Ils arrivent à la conclusion qu'il y a davantage de risque d'être somnolent au volant pour les conducteurs ayant un niveau d'éducation plus élevé.

3.2.6 *Race

Les auteurs Lancaster et Ward (2002A et 2002B) se sont également intéressés à la race comme facteur de risque. Ils ont constaté que les jeunes américains de race blanche de moins de 45 ans avaient des taux d'accident plus élevés, de même que les conducteurs non blancs américains de 45 ans ou plus. Les Américains de race noire n'ont pas plus d'accidents que les Blancs, mais leurs accidents seraient plus graves. Dans l'ensemble, les Américains d'origine (nés aux États-Unis de toutes races) ont tendance à avoir un taux d'accidents mortels plus élevé que ceux nés à l'extérieur. Les Hispano-Américains (comme groupe séparé) et les Blancs ont aussi des taux plus élevés de conduite alors qu'ils sont intoxiqués. La prévalence des décès causés par l'alcool au volant est plus élevée chez les Mexicains-Américains que chez les Blancs, mais ceci n'est pas constaté chez les Américains d'origine cubaine ou portoricaine. Les Noirs américains ont le plus faible pourcentage de conduite alors qu'ils sont intoxiqués. Les auteurs mentionnent aussi qu'il ne faut pas généraliser et qu'une personne appartenant à un groupe peut adopter un comportement sécuritaire au volant. Dans un rapport détaillé portant sur plusieurs facteurs de risque Pratt (2003) traite aussi de la race. Il y est mentionné que bien que la majorité des accidents impliquent des conducteurs blancs (85,1 %), les taux de mortalité sont similaires pour les Blancs (1,08/100 000) et les Noirs (1,04/100 000). Cependant, à l'intérieur d'une catégorie de travail, le risque de décès à la suite d'un accident routier est différent : il est plus élevé chez les transporteurs et déménageurs blancs, incluant les conducteurs de camions lourds, que chez les Noirs occupant les mêmes professions (11,3/100 000 contre 9,7/100 000). Chez les vendeurs, le risque de décès résultant d'un accident routier est 1,9 fois plus élevé chez les Blancs (0,69 contre 0,36). Toutefois, le taux de mortalité est plus élevé pour les travailleurs de race noire du domaine de l'agriculture, de la forêt et des pêches ainsi que pour les ouvriers.

3.2.7 Nombre d'emplois

Le cumul de deux emplois ou plus peut augmenter la fatigue. Même si un employeur gère correctement les heures de conduite et de travail de ses employés, ces derniers peuvent cumuler d'autres heures dans un second emploi et ceci a un effet sur le risque d'accidents. Stutts et coll. (2003) ont été en mesure de constater cette réalité, à l'aide d'une étude populationnelle cas-témoins portant sur 1 403 conducteurs (pas tous des conducteurs professionnels) dont 312 impliqués dans un accident lié au sommeil au volant, 155 avec fatigue au volant, 529 avec accident sans lien avec le sommeil ou la fatigue et 407 sans accidents récents. Les résultats sur l'ensemble des conducteurs indiquent qu'il y a un risque plus élevé d'être mis en cause dans un accident s'il y a cumul de deux emplois ou plus (RR ajusté pour l'âge et le sexe = 1,65, IC à 95 % de 1,09 à 2,50 lorsque la comparaison est faite avec les accidents non liés à la fatigue, et RR = 2,44, IC à 95 % de 1,25 à 4,77 lorsque la comparaison est faite avec le groupe sans accident). Toutefois, ceux impliqués dans des accidents liés au sommeil étaient moins susceptibles de mentionner qu'ils conduisent dans le cadre de leur travail que ceux mis en cause dans des accidents non liés au sommeil.

3.2.8 Comportement au volant

L'attitude et le comportement des conducteurs sont statistiquement corrélés à leur implication dans les accidents (Darby, Murray et Raeside, 2009). En utilisant la théorie du comportement planifié, Poulter et coll. (2008) ont réalisé une étude, basée sur un questionnaire rempli par des conducteurs de camion du Royaume-Uni, afin de comprendre leur comportement de conduite et leur intention (adopter un comportement de façon volontaire ou non et décider du comportement qui sera adopté dans une situation précise). Deux facteurs ont été identifiés comme étant liés à

l'implication des camionneurs dans les accidents. Il s'agit de comportements spécifiques et inappropriés des conducteurs et la non-conformité aux protocoles de sécurité pour le véhicule et le conducteur. Des exemples d'infractions au Code de la sécurité routière sont donnés et ces comportements sont statistiquement significatifs pour expliquer l'implication dans les accidents. De plus, le fait que le conducteur mentionne qu'il a l'intention d'observer les règles est l'élément qui a le plus d'effet sur son comportement sur la route.

Gregersen, Brehmer et Morén (1996) ont tenté de déterminer la meilleure méthode parmi quatre visant à modifier le comportement des conducteurs pour réduire les accidents. Pour ce faire, une mesure a été appliquée à quatre groupes de plus de 900 travailleurs suédois chacun, en plus d'un groupe contrôle qui n'a été impliqué dans aucune mesure. Les mesures sont 1) recevoir une formation, 2) participer à un groupe de discussion, 3) être soumis à une campagne d'information et 4) recevoir des bonis si le conducteur n'a pas d'accident. Après l'application des mesures pendant deux ans, une réduction des accidents (selon la distance parcourue) pour la première et la seconde catégorie était observée comparativement au groupe contrôle. Les risques relatifs (groupe contrôle/groupe testé) sont respectivement de 1,67 (IC à 95 % : 1,35-2,17) et de 2,26 (IC à 95 % : 1,77-3,10). Quant au coût des accidents, il a été abaissé pour l'ensemble des quatre catégories, mais pas pour le groupe contrôle. Il semble donc possible de modifier le comportement des conducteurs professionnels.

3.2.9 Consommation d'alcool/drogue

L'étude de Mitchell, Driscoll et Healey (2004) analyse 543 décès routiers au travail en Australie dont 442 pour lesquels les niveaux d'alcoolémie étaient disponibles. Sur ces 442, les taux d'alcoolémie étaient égaux ou supérieurs à la limite légale de 0,05 g / 100 ml dans 38 cas (8,6 %). Selon les auteurs, la consommation d'alcool et de drogue est présente dans au moins 10 % des cas de décès des travailleurs sur la route. Il y a donc lieu d'inclure des mesures à cet effet dans les programmes de prévention de santé et sécurité au travail. Les données sur la consommation de drogue sont toutefois moins faciles à collecter. Des résultats similaires, sur des échantillons moins nombreux, sont obtenus par Brodie, Lyndal et Elias (2009) avec 5/61 (8 %) conducteurs tués alors qu'ils avaient consommé de l'alcool, mais un seul d'entre eux dépassait le taux de 0,05 g / 100 ml de sang alors que 10/61 (16 %) avaient consommé des stimulants ou du cannabis. Bylund, Björnstig et Larsson (1997) obtiennent également un résultat similaire soit 8 % (3/36) des travailleurs décédés qui avaient consommé de l'alcool alors qu'un seul dépassait la limite avec un taux de 1,6 g / 100 ml. Pour leur part, Bjerre et Kostela (2008) ont complété une évaluation de système d'antidémarrage des véhicules pour prévenir la conduite avec facultés affaiblies par l'alcool. Selon eux, les niveaux de consommation des conducteurs au travail et de la population générale sont semblables; ces niveaux étant bas puisque seulement 0,19 % des démarrages de 600 véhicules lourds ont été annulés par le système détectant la présence d'alcool, sans nécessairement dépasser la limite permise. Par contre, il s'agit là d'une situation où les conducteurs savent qu'ils sont étroitement surveillés par le système. D'ailleurs, Robb et coll. (2008) indiquent que, selon un article de Cunradi et coll. (2005), les entreprises pour lesquelles les conducteurs sont soumis à des tests aléatoires de dépistage de l'alcool et de la drogue ne représentent pas un risque en matière d'accidents routiers au travail. Par contre, une étude dont l'échantillon était beaucoup plus restreint obtient des résultats très différents. Davey, Richards et Freeman (2007) ont interrogé 35 conducteurs de camions parcourant de longues distances. Sur ces 35 répondants, pas moins de 20 (57 %) ont déclaré faire usage de drogues illicites, dont 14 qui en utilisaient au moment de l'étude et six qui en avaient utilisé dans le passé, principalement pour combattre la fatigue. Les conducteurs ne consomment donc pas de drogue pour le plaisir, mais pour rester éveillés, ce qui est corroboré par Quinlan (2001). Ainsi, la consommation

d'alcool liée à la conduite dans le cadre du travail semble moins présente que l'usage de différentes drogues, qui sont utilisées surtout pour leurs effets stimulants. Il semble y avoir un lien entre l'usage de drogue chez les conducteurs de véhicules lourds et les longues heures de travail de ceux-ci puisque certaines drogues permettent de rester éveillé, donc de conduire plus longtemps sans ressentir de fatigue. Toutefois, ce comportement augmente les risques d'accident et ne fait que reporter le besoin de dormir de quelques heures.

Williamson et Boufous (2007) ont examiné les facteurs associés aux accidents liés à la fatigue au volant. Pour les accidents routiers au travail, de même que pour ceux non reliés au travail, les accidents avec fatigue impliquaient environ cinq fois plus de conducteurs ayant des niveaux d'alcool dépassant la limite permise comparativement aux accidents non liés à la fatigue au volant (OR = 5.9 pour les cas liés au travail, OR = 5.0 pour les cas non liés au travail). Les auteurs ont été étonnés par ce résultat car pour l'ensemble des accidents routiers au travail, seulement 1,4 % implique un dépassement de la limite permise pour l'alcool contre 7,4 % pour les accidents non liés au travail. Dans une autre étude, Williamson (2007) a tenté d'établir un lien entre la consommation de drogue et la fatigue au volant dans deux enquêtes séparées par sept ans d'intervalle. Il semble que l'usage de stimulants soit relativement répandu chez les conducteurs de camions qui parcourent de longues distances. Entre 20 % et 33 % des conducteurs disent avoir consommé ces substances au moins quelques fois. Cette pratique serait plus grande chez les conducteurs qui sont rémunérés au rendement ou qui œuvrent dans un contexte contingenté de même que chez les conducteurs plus jeunes et moins expérimentés. De plus, selon Symmons et Haworth (2005), les conducteurs dont l'employeur gère une flotte de véhicules sont moins susceptibles de conduire alors qu'ils dépassent la limite légale pour l'alcool comparativement à ceux qui conduisent dans le cadre du travail et qui ne font pas partie d'une flotte. Toutefois, la prévalence varie selon le type de véhicule; elle est plus élevée chez les conducteurs de véhicules commerciaux légers et plus basse chez les conducteurs de taxis et de véhicules d'urgence.

Laumon et coll. (2011), dans leur vaste étude française sur les stupéfiants et les accidents mortels, ont fait quelques analyses complémentaires dont une sur l'influence de la consommation d'alcool et de drogues au regard de la responsabilité d'un accident mortel chez les conducteurs au travail. Ils disposaient d'un échantillon total de 10 748 conducteurs impliqués dans 7 458 accidents mortels dont 1 845 étaient des conducteurs au travail et 1 704 des conducteurs en trajet domicile-travail. Ils ont observé la plus faible proportion de conducteurs avec une alcoolémie supérieure au seuil de 0,5 g/l de sang parmi les conducteurs au travail (4,2 % versus 9,4 % et 27,4 % pour les conducteurs en trajet domicile-travail et en déplacement privé respectivement). La situation était similaire pour ceux qui conduisaient sous l'influence du cannabis puisque les auteurs ont constaté 3,2 % de positifs chez les conducteurs accidentés au travail, 5,7 % chez les conducteurs en trajet domicile-travail et 9,3 % chez ceux en déplacement privé. Parmi les conducteurs accidentés au travail, la responsabilité de l'accident était attribuée à 45,4 % d'entre eux comparativement à 60,8 % et 67,8 % pour ceux en trajet domicile-travail et privé respectivement. Quant aux risques à l'égard de la responsabilité des conducteurs sous influence cannabique par rapport à ceux qui ne le sont pas, ils étaient évalués respectivement à 2,46, 2,22 et 2,96 pour les accidentés au travail, en trajet domicile-travail et en déplacement privé. Pour ce qui est de l'alcool, les risques étaient respectivement pour les mêmes trois catégories de déplacements de 15,1, 6,95 et 8,38. Ces trois risques ne sont toutefois pas statistiquement différents. Les auteurs de l'étude concluent que « d'être sous l'emprise du cannabis ou de l'alcool en déplacement en lien avec le travail augmente le risque d'être responsable d'un accident mortel dans des proportions comparables à celles observées pour les déplacements à caractère privé (mais avec des prévalences de positivité moindres) » (Laumon et coll., 2011).

3.2.10 État de santé

Dionne et coll. (1995A) indiquent que les conducteurs de camion-porteur, majoritairement détenteurs d'un permis de classe 3 qui souffrent de diabète, ont davantage d'accidents que les conducteurs en bonne santé ($RR = 2,4$). Ce résultat ne s'applique toutefois pas à la classe 1 (permis pour camion-remorque). Les conducteurs de taxi ayant des problèmes de vision binoculaire ont plus d'accidents que ceux en bonne santé visuelle alors que les conducteurs de camion ayant des problèmes de vision binoculaire et les conducteurs d'autobus souffrant d'hypertension ont des accidents plus graves (Dionne et coll., 1995B). Häkkinen et Summala (2001) constatent également que pour les conducteurs de camion ayant une maladie chronique, le risque d'être responsable de l'accident dans lequel ils sont impliqués est trois fois plus élevé que celui que représente les conducteurs en bonne santé. Pour leur part, Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter (2005) établissent un lien entre l'indice de masse corporel (> 30) et le risque de souffrir de problèmes du sommeil, incluant l'apnée du sommeil. Ils indiquent aussi le faible pourcentage de conducteurs (17,5 %) ayant passé un examen médical avant d'être embauchés. Toutefois, il ne faut pas limiter indûment l'accès à la conduite des conducteurs souffrant de problèmes de santé puisque des restrictions ne sont pas imposées à des groupes présentant eux aussi un risque un peu plus élevé que la moyenne.

3.2.11 Qualité et quantité de sommeil

Un lien direct existe entre la qualité/quantité de sommeil et la fatigue au volant, qui augmente le risque d'accident (Hanowski, Wierwille et Dingus, 2003; McCartt et coll., 2000; Philip, 2005; Philip et Akerstedt, 2006; Strahan, Watson et Lennonb, 2008). Une distinction doit d'abord être faite entre la qualité et la quantité de sommeil. La qualité du sommeil peut être grandement perturbée par les troubles du sommeil, comme l'apnée du sommeil par exemple. La quantité de sommeil peut, elle aussi, être affectée par des troubles du sommeil, comme l'insomnie ou par un rythme de vie trop chargé avec trop peu de temps de repos, mais sans troubles du sommeil. Même si plusieurs conducteurs éprouvent de la difficulté à dormir à cause de divers troubles, le principal problème à l'origine de la fatigue au volant serait causé par un manque de sommeil chez des conducteurs qui ne souffrent d'aucun trouble du sommeil, mais qui ne dorment pas suffisamment longtemps (MacLean, Davies et Thiele (2003) qui citent Pakola et coll., 1995). Arnold et coll. (1997) rapportent qu'un pourcentage non négligeable de conducteurs de véhicules lourds (30 %) avait travaillé plus de 72 heures au cours de la semaine et 11 % plus de 90 heures, ce qui réduit les heures disponibles pour le sommeil. Quant aux maladies du sommeil, de Pinho et coll. (2006) établissent un lien entre un diagnostic d'hyper somnolence diurne (narcolepsie, périodes de somnolence souvent liées à l'apnée du sommeil) et les accidents chez les conducteurs de camion. Les jeunes conducteurs seraient davantage enclins à reporter les périodes de pauses et à travailler plus longtemps de sorte qu'ils seraient, à exposition égale, davantage fatigués au volant que leurs collègues plus âgés. L'étude de *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (2001) mentionne aussi l'implication des jeunes conducteurs dans ce type d'accidents.

Les longues heures de travail souvent entrecoupées de périodes de pause, le stress lié au travail et la modification constante des horaires de travail peuvent affecter la qualité du sommeil même lorsque le conducteur dispose de temps pour dormir. La variation des horaires peut aussi forcer les conducteurs à dormir le jour, ce qui est en opposition aux rythmes circadiens naturels (Saltzman et Belzer, 2007). Les troubles du sommeil peuvent aussi faire en sorte que la personne se réveille alors qu'elle éprouve encore de la fatigue, et ce, même après une nuit de huit heures puisque l'apnée peut réduire ce temps de repos à l'équivalent de seulement cinq heures et demie

de sommeil (Saltzman et Belzer, 2007). Plusieurs personnes atteintes de troubles du sommeil ignorent d'ailleurs qu'elles ont ce problème (*The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001).

Des pistes de solutions sont envisagées comme le traitement des troubles respiratoires du sommeil (Stutts et coll., 2003) ou autres troubles du sommeil (Philip et Akerstedt, 2006) qui seraient efficaces pour réduire le risque d'accident. L'implantation de programmes d'éducation, particulièrement pour les jeunes, en plus de l'utilisation des nouvelles technologies pour détecter la somnolence sont aussi proposées. Pour contrer les effets de la fatigue au volant, pour une période pouvant aller jusqu'à deux heures, il est conseillé de prendre une courte période de sommeil, environ 15 minutes, et de boire une ou deux tasses de café (MacLean, Davies et Thiele, 2003; Horne et Reyner, 2001). Pour améliorer la situation, Riley, Stentz et Tarawneh (1997) proposent un dépistage médical des conducteurs à l'embauche, et si nécessaire, qu'un traitement soit réservé à ceux qui souffrent de troubles du sommeil. Il doit en plus y avoir une formation pour améliorer la qualité/quantité de sommeil. Finalement, ils proposent une planification des périodes de pause et la réduction, voire l'élimination des inconforts physiques qui augmentent la fatigue. Pour la sélection des conducteurs, différents pays ont proposé une réglementation qui permet de déterminer qui est apte à conduire, selon le type de véhicule. Le texte de Hartenbaum, Collop et Rosen (2006) questionne le fait de sélectionner ceux qui peuvent conduire parmi les personnes ayant des troubles du sommeil, plus particulièrement les personnes atteintes d'apnée du sommeil.

3.2.12 *Fatigue

La fatigue est reconnue comme étant un des plus importants problèmes de sécurité dans le domaine du transport (Jones et coll., 2005). Tenter d'en réduire les effets négatifs est donc un enjeu majeur de prévention (Morrow et Crum, 2004). Près du tiers des articles et rapports de recherche consultés abordent ce sujet. Selon Robb et coll. (2008), la fatigue représente le sujet le plus fréquemment étudié parmi les facteurs de risque contribuant aux blessures liées aux accidents routiers au travail. Plusieurs auteurs mentionnent qu'à lui seul, ce facteur de risque est lié à environ 20 % des accidents de véhicules commerciaux lourds (*European Road Safety Observatory*, 2006; Boufous et Williamson, 2009; Goudswaard et coll., 2006; MacLean, Davies et Thiele, 2003). Selon Pratt (2003), la fatigue affecte la performance des conducteurs en diminuant leur capacité à gérer l'information, en réduisant l'attention et en augmentant le temps de réaction, sans compter qu'elle peut favoriser l'endormissement du conducteur au volant. Cet auteur souligne aussi que, même si la fatigue affecte tous les types de conducteurs, ceux qui utilisent des véhicules commerciaux peuvent être plus sujets à ce problème. C'est sans doute pourquoi la fatigue est souvent analysée dans le domaine du camionnage, car ce secteur d'activité implique de nombreuses heures de conduite (et de travail) sur des routes souvent monotones, comme les autoroutes (Horne et Reyner, 1999). Mais ce type d'accidents peut aussi survenir chez les conducteurs de véhicules légers et sur des trajets plus courts (Salminen et Lahdeniemi, 2002; Hanowski, Wierwille et Dingus, 2003). La fatigue au volant des conducteurs de camions a donc été étudiée par plusieurs (Arnold et coll., 1997; Davey, Richards et Freeman, 2007; Hanowski, Wierwille et Dingus, 2003; Morrow et Crum, 2004; de Pinho et coll., 2006; Riley, Stentz et Tarawneh, 1997). D'autres publications scientifiques ne se limitent pas au seul secteur du camionnage comme celles de Dalziel et Soames Job (1997) qui portent sur les chauffeurs de taxi ou celles de Strahan, Watson et Lennonb (2008) sur les conducteurs de différents types de véhicules. Au sujet des véhicules plus légers, Friswell et Williamson (2008) ont tenté de connaître les facteurs de risque pour 321 conducteurs de ces véhicules de moins de 12 tonnes circulant dans un rayon de 100 kilomètres ou moins de leur point d'attache. Malgré le

fait que ces conducteurs ne passent qu'un peu plus de 50 % de leur temps de travail à conduire, plusieurs facteurs ont été identifiés comme étant explicatifs de la fréquence de la fatigue au volant. Ces facteurs sont principalement les plus longues journées de travail, une plus grande charge de travail et un pourcentage plus important de cargaisons prises en charge à partir du client vers l'entrepôt. Même si les conducteurs ont indiqué que la fatigue était plutôt un problème pour l'industrie que pour eux-mêmes, 89,4 % disent avoir éprouvés de la fatigue pendant la conduite au travail et 38,1 % rapportent avoir été fatigués au moins une fois par semaine.

Malgré l'ampleur du problème, il y a une sous-estimation du nombre d'accidents liés à la fatigue au volant (Van den Berg et Landstrom, 2006). Cette situation s'explique par le fait qu'il est relativement difficile de déceler si le conducteur somnolait ou dormait au moment de l'accident ou d'établir jusqu'à quel point il était fatigué. Les policiers peuvent juger que l'inattention est la cause, alors que le conducteur était plutôt somnolent, ou encore qu'une crevaison a causé l'accident, alors que le pneu a éclaté au moment de l'impact et qu'il y avait somnolence (Horne et Reyner, 1999). Une sous-estimation de la fatigue peut aussi être liée au fait que la définition de la fatigue au volant demeure un concept qui est encore subjectif puisqu'aucune définition précise n'est encore acceptée à grande échelle (Boufous et Williamson, 2009; Pratt, 2003). Des indices sont cependant mentionnés pour identifier la fatigue comme facteur causal de l'accident. Il s'agit entre autres de l'absence de manœuvre pour tenter d'éviter l'accident (Pratt, 2003), d'une collision arrière alors qu'il y a absence de freinage, de la survenue d'un accident alors que les conditions climatiques sont bonnes et qu'il n'y a pas de défectuosité mécanique (MacLean, Davies et Thiele (2003) qui citent Horne et Reyner, 1995) ou lorsque l'accident implique un seul véhicule ayant quitté la route sans raison apparente ou s'il s'agit d'une collision frontale qui survient alors qu'un véhicule circule dans la voie inverse et vient heurter l'autre véhicule sans autre facteur apparent (Symmons et Haworth, 2005; Horne et Reyner, 1999; *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001). Une plus grande variation de la vitesse du véhicule et la position du véhicule par rapport à la ligne latérale peuvent également être des indices de fatigue (MacLean, Davies et Thiele, 2003). L'heure à laquelle survient l'accident peut aussi être un indicateur lié à la fatigue, soit très tôt le matin (2 h à 6 h) ou en milieu d'après-midi (14 h à 16 h) (Horne et Reyner, 2001), ce qui est en concordance avec un rythme circadien plus bas (MacLean, Davies et Thiele, 2003). De plus, des comportements à risque peuvent venir s'ajouter à la fatigue qui serait liée à la vitesse au volant (Caird et Kline, 2004; OMS, 2004; Williamson et Boufous, 2007) de même qu'à l'influence de différentes drogues (Davey, Richards et Freeman, 2007; Quinlan, 2001; Williamson, 2007). La consommation d'alcool serait aussi plus présente chez les conducteurs qui travaillent plus souvent en état de fatigue (Lancaster et Ward, 2002A; OMS, 2004; Williamson et Boufous, 2007).

Les hommes sont davantage susceptibles d'être fatigués au moment de l'accident (Boufous et Williamson, 2006; OMS, 2004) et un risque plus grand est présent chez les conducteurs ayant des troubles du sommeil (Carter et coll., 2004; de Pinho et coll., 2006; Philip et Akerstedt, 2006). L'effet de l'âge est par contre plus difficile à cerner, car des articles soulignent que les plus jeunes sont plus à risque (Carter et coll., 2004; de Pinho et coll., 2006; OMS, 2004; Symmons et Haworth, 2005) alors que d'autres pointent plutôt les conducteurs plus âgés (Horne et Reyner, 1999; Lancaster et Ward, 2002A). Lancaster et Ward (2002B) discutent d'ailleurs de cette contradiction et soulèvent l'expérience comme facteur confondant pour expliquer les différents résultats. Pratt (2003) présente plusieurs mesures préventives pour éviter la fatigue au volant chez les jeunes (interdire la conduite de nuit) et les plus âgés (tests physiques et cognitifs).

Une durée de temps d'éveil de 17 à 18 heures est associée à une diminution de la vigilance comparable à un taux l'alcool dans le sang de 0,05g/100ml (Williamson et Feyer, 2001). Jones et

coll. (2005) sont aussi d'avis que le problème de la fatigue est aussi sérieux que l'alcool au volant, en ce qui a trait aux accidents pouvant être évités. Ils proposent de revoir la législation à ce sujet.

Tel que mentionné dans la section précédente, le problème de fatigue au volant ne serait pas causé principalement par les conducteurs ayant des troubles du sommeil (narcolepsie, apnée, insomnie etc.), mais que la plus grande part des accidents survient à la suite de trop longues heures de conduite et de travail chez des conducteurs n'ayant aucun trouble du sommeil (MacLean, Davies et Thiele (2003) qui citent Pakola et coll., 1995). Mais il est aussi vrai que les conducteurs ayant des troubles de sommeil ont un risque d'accident plus élevé que ceux qui n'en ont pas (Carter et coll., 2004; McCartt et coll., 2000; MacLean, Davies et Thiele (2003) qui citent Stoohs et coll., 1994; Stout, 2007). Il faut donc voir la fatigue au volant comme un problème important et pour lequel des mesures préventives diverses doivent être appliquées. À ce sujet, la législation servant à contrôler les heures de conduite des conducteurs de poids lourds, pour protéger tous les usagers de la route, est d'ailleurs remise en question par quelques auteurs. Selon Arnold et coll. (1997), il n'est pas clair que les restrictions sur les heures de conduite réduisent la fatigue et les accidents. de Pinho et coll. (2006) commentent le texte de Arnold et coll. (1997) en indiquant que, puisque plusieurs conducteurs dépassent la limite légale des heures permise et qu'il n'y a pas de différence entre les taux d'accident des États avec une restriction et des autres sans restriction, il serait insuffisant de tenter de contrôler la fatigue au volant en limitant les heures de conduite. Des programmes d'éducation seraient préférables, selon les auteurs. C'est aussi l'avis de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (2004) qui indique que l'efficacité des restrictions est discutable. Les données factuelles montrent que le moment de la journée pendant lequel la conduite a lieu a davantage d'importance et que, par ailleurs, le fait de changer d'équipe peut entraîner un besoin de sommeil accru et des troubles du rythme circadien. Il faudrait que le législateur soit guidé par les considérations suivantes : le risque d'être impliqué dans un accident double après 11 heures de conduite; le risque d'accident lié à la fatigue est 10 fois plus élevé la nuit que le jour et il faudrait prévoir du temps et des installations adéquates pour permettre aux conducteurs de se restaurer et de se reposer. Pour d'autres, cette législation sur les heures de conduite est extrêmement importante, mais elle ne s'applique toutefois pas à tous les conducteurs dans le cadre de leur travail (*The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001).

Les circonstances des accidents liés à la fatigue ont été soulignées par différents auteurs qui signalent, par exemple qu'il y a davantage d'accidents de ce type lors de la conduite de nuit (*European Road Safety Observatory*, 2006; Goudswaard et coll., 2006; OMS, 2004; Philip, 2005; Philip et Akerstedt, 2006; Williamson, Friswell et Feyer, 2004), ce qui serait un facteur plus important que le cumul des heures de travail selon Wylie et coll. (1996). Mais le cumul de plusieurs heures de travail est aussi très souvent identifié comme facteur important de la fatigue au volant (*European Road Safety Observatory*, 2006; Folkard, 1997; Friswell et Williamson, 2008; Goudswaard et coll., 2006; OMS, 2004; Philip, 2005; Philip et Akerstedt, 2006), tout comme les horaires de travail irréguliers (*European Road Safety Observatory*, 2006; OMS, 2004; Philip et Akerstedt, 2006; Williamson, Friswell et Feyer 2004; Wylie et coll., 1996). Le mode de paiement au rendement (selon la performance, selon la distance parcourue ou autre incitatif monétaire) peut aussi pousser les conducteurs à conduire trop longtemps (Williamson, 2007). De plus, malgré les restrictions sur les heures de conduite et l'obligation de compléter des carnets à ce sujet, des chauffeurs contournent la loi, de leur propre initiative ou parce qu'ils sont incités à le faire par l'employeur (Quinlan, 2001; Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis, 2005).

Malgré les problèmes rencontrés avec les données qui sont trop souvent non disponibles au sujet de la fatigue au volant (Goudswaard et coll., 2006; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Robb et coll., 2008; Saltzman et Belzer, 2007; Williamson et Boufous, 2007; Wylie et coll., 1996), il y a lieu de souligner que des propositions pour améliorer les choses sont formulées. Une des principales mesures est de favoriser un meilleur support organisationnel afin de réduire la fatigue (Caird et Kline, 2004; Horne et Reyner, 1999; Morrow et Crum, 2004; Philip et Akerstedt, 2006; Pratt, 2003; Saltzman et Belzer, 2007; Strahan, Watson et Lennonb, 2008; Williamson et Boufous, 2007). En plus de cet outil, le fait de tenir compte du rythme circadien des chauffeurs est aussi proposé (Horne et Reyner, 1999; MacLean, Davies et Thiele, 2003; OMS, 2004; Philip et Akerstedt, 2006; Williamson, Friswell et Feyer, 2004), de même que favoriser des temps de pause (de Pinho et coll., 2006; Goudswaard et coll., 2006; OMS, 2004; Pratt, 2003; *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001; Williamson, Feyer et Friswell, 1996; Wylie et coll., 1996) ou de s'assurer de faire un somme et de consommer ensuite du café (Horne et Reyner, 2001; *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001). D'autres propositions, comme par exemple celle de Jones et coll. (2005), concernent un système de législation hybride entre des règles qui seraient prescrites et d'autres non prescrites. MacLean, Davies et Thiele, (2003) proposent, en les distinguant, des méthodes pouvant réduire le besoin physiologique de dormir alors que le conducteur est au volant (périodes de repos appropriées avant et pendant la conduite) et celles qui peuvent augmenter le degré d'activation en masquant le besoin de dormir ou en détectant la fatigue au volant (nouvelles technologies). Il y a aussi Philip (2005) qui propose entre autres d'adopter de bons horaires de travail⁵ et *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), (2001) qui suggère de bien planifier les trajets, surtout ceux de longue durée, et d'y inclure des périodes de pauses de 15 minutes minimum toutes les deux heures et même d'éviter de conduire entre 2 h et 6 h du matin. Le texte de Wylie et coll. (1996) contient également un grand nombre de recommandations visant à prévenir la fatigue au volant.

3.2.13 *Vitesse

Conduire au-delà de la limite permise peut augmenter le risque d'accident (Boufous et Williamson, 2006) et surtout en aggraver les conséquences, avec une hausse d'environ 20 % du risque d'être sévèrement blessé (Boufous et Williamson, 2009). La conduite au-delà de la vitesse permise serait davantage présente chez les hommes (1/6 au moment de l'accident) que chez les femmes (1/10) (Boufous et Williamson, 2006). Si la vitesse double ou triple, la distance de freinage sera respectivement quatre ou neuf fois plus longue (Corriveau, 2009). Le poids du véhicule a aussi un important rôle à jouer dans la distance de freinage, en plus des conditions de la route (présence d'eau, de glace ou de neige, etc.) et de l'état des pneus et des freins. C'est pourquoi certains pays réglementent différemment la vitesse limite imposée aux véhicules lourds comparativement aux véhicules légers. Le Québec a adopté une législation en ce sens; depuis 2009, tous les véhicules lourds doivent être équipés d'un limiteur de vitesse à un maximum de 105 km/h. Puisque plusieurs conducteurs circulaient à 110 ou 120 km/h, voir même davantage, ceci devrait réduire la vitesse moyenne et par conséquent le nombre d'accidents et/ou leur gravité. Par contre, cette législation ne s'applique pas aux véhicules légers.

⁵ Philip (2005) donne comme exemple la législation européenne qui impose des règles à l'industrie du camionnage (EU 3820/85 et 3821/85) pour améliorer la sécurité des conducteurs. La limite imposée est de neuf heures de travail au maximum sur une période de 24 heures, avec la possibilité de travailler 10 heures dans la même journée deux fois par semaine. En plus, après six jours de travail consécutifs, le conducteur doit prendre une période de repos d'au moins 45 heures consécutives.

Malgré la réputation parfois négative des automobilistes envers les conducteurs professionnels, il faut rappeler que ces derniers ne sont pas plus enclins à dépasser la limite de vitesse lorsqu'ils conduisent au travail ou non. Même si le véhicule qu'ils conduisent n'est pas leur propriété, il serait faux de penser qu'ils se permettent davantage d'écarts de conduite avec le véhicule d'autrui. Newnam, Watson et Murray (2004) nous informent à ce sujet avec une étude sur un échantillon de 204 conducteurs au travail. La vitesse ou l'intention de faire de la vitesse seraient moins élevées lorsqu'ils conduisent leur véhicule de travail que leur véhicule personnel. Il est aussi suggéré d'utiliser deux mécanismes psychologiques, l'un étant le contrôle comportemental perçu (*perceived behavioral control*) et l'autre l'anticipation des regrets (*anticipated regret*), pour réduire la vitesse au travail. La vitesse choisie par le conducteur semble aussi être le reflet d'un ensemble plus large d'éléments qui pourraient être appelés la 'motivation à la sécurité'. C'est du moins ce qui est présenté dans le texte de Newnam, Griffin et Mason (2008) portant sur 380 conducteurs au travail, 88 superviseurs et 47 gestionnaires de flottes de véhicules en Australie. En particulier, l'attitude face à la vitesse et à la violation des règles explique une part relativement large de la 'motivation à la sécurité'. Caird et Kline (2004) ont finalement observé une relation *négative* entre la vitesse et les accidents routiers au travail. Ce résultat est bien sûr décrit comme étant étonnant. Les auteurs proposent l'hypothèse que les participants peuvent avoir donné des réponses qui sont influencées par une plus grande valorisation de la vitesse, au plan social. Ceci peut être vrai pour les conducteurs de véhicules de promenade, mais aussi pour les professionnels pour qui conduire plus rapidement peut aussi signifier être plus efficace. Toutefois, au Québec, ceci est de moins en moins vrai aujourd'hui avec l'obligation de doter les véhicules lourds d'un limiteur qui réduit la vitesse à 105 km/h.

3.2.14 *Infractions

Williamson (2007) établit un lien entre les infractions aux règles de conduite, incluant le dépassement des heures de conduite, et le fait de consommer davantage des drogues (stimulants). Pour leur part, Caird et Kline (2004) indiquent qu'une variété de procédures organisationnelles combinées à des comportements individuels sont susceptibles d'entraîner des erreurs ou des conditions d'infractions au travail qui peuvent être la cause d'accidents. Ils citent également l'étude de Parker et coll. (1995) qui trouve une relation positive entre les accidents rapportés au cours des trois dernières années et la disposition à commettre des infractions. Les infractions seraient moins nombreuses chez les conducteurs plus âgés. Newnam, Griffin et Mason (2008), tout comme ils l'avaient mentionné au sujet de la vitesse, indiquent que l'attitude face à la violation des règles explique une part relativement large de ce qui est appelé la 'motivation à la sécurité'.

3.2.15 *Connaissances des règles de conduite

Pour suivre les règles de conduite, il faut d'abord les connaître. Mais des lacunes à ce sujet sont présentes chez quelques conducteurs qui utilisent un véhicule au travail. Darby, Murray et Raeside (2009) indiquent qu'il y a un lien inverse entre la connaissance des règles de conduite (Code de la sécurité routière) et l'implication dans les accidents déclarés. Ce lien statistique n'est pas très fort. Toutefois, même si d'autres facteurs semblent être plus importants pour les auteurs, comme la personnalité du conducteur par exemple, il semble que la connaissance des règles peut servir d'indicateur de l'attitude, du comportement, de la personnalité et de l'exposition.

3.2.16 *Types de personnalité

Darby, Murray et Raeside (2009) décèlent un lien entre le type de personnalité (agressive, impulsive, impatiente) et le fait d'être impliqué dans les accidents routiers. Lancaster et Ward (2002A et 2002B) présentent aussi des résultats traitant de la personnalité et de l'implication dans les accidents. Ces auteurs exposent les résultats d'une vaste étude ayant nécessité la formation d'un groupe de travail spécifique au Royaume-Uni, en collaboration avec un autre groupe en Écosse, afin d'identifier les principales causes d'accidents routiers au travail et proposer l'adoption de bonnes pratiques. Leur étude compte trois parties : une recension des écrits, une enquête téléphonique et la visite d'organisations. Certaines caractéristiques touchant aux types de personnalité ont été identifiées comme plus à risque. Celles les plus souvent rapportées sont la 'recherche de sensation' ainsi que la 'prise de risques'. De plus, les auteurs énumèrent une série de traits de caractère liés à un comportement risqué au volant incluant l'impulsivité, l'hostilité et l'agressivité, l'instabilité émotionnelle, la dépression et ce qui est appelé le 'locus' de contrôle (ou lieu de contrôle), qui associe la cause d'une réussite (ou d'un échec) à des éléments extérieurs à la personne (les autres conducteurs, l'état de la route, etc.) ou, au contraire, aux résultats de ses propres actions (son bon comportement). Un individu ayant un 'locus de contrôle interne' aura tendance à attribuer une causalité interne aux événements qu'il subira et à croire qu'il y a un lien de causalité entre sa performance et l'activité qu'il exerce. Une personne ayant un 'locus de contrôle externe' va attribuer les causes d'un accident à des éléments extérieurs sur lesquels il n'a aucun contrôle. D'autres types de personnalité ou d'attitude sont mentionnés comme étant à risque (faible tolérance au stress, immaturité, désordre de personnalité, tendances paranoïaques, non-conformiste, relations difficiles avec les figures d'autorité). Des liens seraient présents entre la consommation d'alcool au volant et la recherche de sensation de même qu'entre l'impulsivité et l'abus de substances illicites. Les personnes avec une recherche de sensation seraient également moins enclines à porter la ceinture de sécurité.

3.2.17 *Perception des dangers routiers

La prise de risque peut être tout à fait volontaire et consciente de la part de l'individu, par exemple lorsqu'il conduit à vitesse élevée ou commet un dépassement risqué sur une portion de route dangereuse. Ceci est souvent rattaché à la recherche de sensation ou à une valorisation de soi, en cas de réussite. Une prise de risque peut aussi découler d'un comportement tout à fait involontaire de la part du conducteur qui se place, sans le vouloir et surtout sans même le savoir, dans une situation où le risque est élevé; ceci est plus souvent le cas des conducteurs plus jeunes ou inexpérimentés (Dorn et Wahlberg, 2008). La perception des dangers routiers fait partie des outils dont un conducteur dispose pour agir correctement dans de nombreuses situations. S'il est incapable de percevoir correctement les dangers, il ne sera pas en mesure de modifier son comportement. Un des éléments clés liés à ce concept est le fait qu'il est possible d'améliorer la perception des dangers routiers par une formation appropriée qui consiste à utiliser une mise en situation à l'aide de vidéo ou un simulateur de conduite.

Darby, Murray et Raeside (2009) indiquent qu'il y a une corrélation négative entre la perception des dangers routiers et les accidents déclarés. Par ailleurs, Pratt (2003) rappelle les normes américaines visant à améliorer la sécurité routière pour les véhicules commerciaux (camions et autobus). La norme 49 CFR 383 exige que les conducteurs passent un test de connaissances générales incluant les méthodes de recherches visuelles et la perception des dangers routiers ('hazard perception'). Les jeunes peuvent acquérir relativement rapidement les habiletés nécessaires pour manœuvrer un véhicule, mais beaucoup plus de temps est nécessaire pour développer les habiletés perceptuelles et cognitives permettant de reconnaître les dangers de la

route et y répondre de façon appropriée. Selon Pratt (2003), les conducteurs plus âgés ont moins de difficultés à reconnaître les dangers routiers, mais ils ont une certaine difficulté à y répondre suffisamment rapidement. En ce qui a trait à l'interaction entre les différents facteurs de risque, Lancaster et Ward (2002B) citent Jonah (1997) qui a complété une recension des écrits selon laquelle les participants ayant enregistré un score élevé correspondant au type de personnalité 'recherche de sensation' ont tendance à moins bien percevoir les risques routiers, ce qui implique que la perception des risques et la conduite à risque sont négativement corrélées. Ceci incite Jonah (1997) à formuler une hypothèse selon laquelle la perception des risques peut être l'élément médiateur de la relation qui existe entre la recherche de sensation et la conduite dangereuse. Les personnes à la 'recherche de sensation' peuvent se voir comme ayant des habiletés supérieures et sont donc en mesure de conduire à haute vitesse et de suivre de près le véhicule qui le précède de façon sécuritaire. L'auteur suggère une explication alternative selon laquelle les personnes à la 'recherche de sensation' débutent une conduite risquée afin de vivre la sensation qui s'y rattache, et leur perception du danger diminue lorsque leur conduite à risque ne produit pas de conséquence négative. Ils s'engagent alors plus fréquemment dans une conduite à risque.

3.2.18 *Téléphone cellulaire au volant

Avec l'utilisation sans cesse croissante des téléphones cellulaires au volant, plusieurs États ou provinces, dont le Québec, ont adopté une réglementation pour en interdire l'utilisation en conduisant à moins de disposer d'un système 'mains libres'. Par contre, cette législation a pour effet de réduire uniquement la distraction causée par la manipulation de l'appareil, mais ne permet pas de diminuer celle causée par la conversation, qui peut provoquer une inattention et une surcharge mentale. Salminen et Lahdeniemi (2002) ont montré, dans une étude finlandaise, que l'utilisation du téléphone au volant est un des quatre facteurs de risque identifiés comme étant les plus importants parmi neuf facteurs, pour les conducteurs utilisant fréquemment un véhicule au travail. L'étude portait sur 1 102 vendeurs et travailleurs en marketing ainsi que 741 travailleurs de la construction. Dans une étude provenant du Danemark, Troglauer, Hels et Christens (2006) avancent que malgré la législation interdisant l'utilisation d'appareil n'ayant pas de système 'mains libres', 31 % disent s'en servir malgré tout. À peine 0,5 % disent que leur utilisation du téléphone cellulaire a contribué à causer un accident et 6 % ont expérimenté une situation dangereuse causée par leur utilisation. Les pourcentages sont beaucoup plus élevés lorsqu'il est question d'autrui; 66 % ont expérimenté une situation dangereuse causée par l'utilisation de téléphones cellulaires de la part d'autres conducteurs. L'étude compte 1 153 répondants, tous des conducteurs professionnels.

Par contre, contrairement à la majorité des facteurs de risque, le téléphone cellulaire peut avoir certains effets bénéfiques sur la sécurité comme ceux d'éviter de se rendre à destination lorsque ce n'est pas nécessaire, d'améliorer la paix d'esprit, car il facilite le contact avec la famille et les amis pour avertir d'un retard, accroître la capacité et la rapidité de rejoindre les services d'urgence et de hausser la productivité des travailleurs (Pratt, 2003). Il n'est toutefois pas nécessaire de faire ces appels lorsque le véhicule est en marche. Il est relativement difficile d'identifier quelques recommandations spécifiques aux travailleurs qui utilisent un téléphone cellulaire au volant. Par contre, Pratt (2003) en présente plusieurs qui s'appliquent à tous : 1) éviter de faire un appel lors de la conduite d'un véhicule, plus particulièrement lorsque les conditions climatiques sont défavorables, que la conduite est effectuée dans un milieu non familier et lorsque la circulation est dense; 2) si possible, demander à un passager de faire l'appel à votre place; 3) recevoir les appels entrants dans une boîte de messagerie vocale; 4) être au courant de la législation en vigueur sur le territoire couvert; 5) pendant la conduite, éviter les

autres activités pouvant distraire de la conduite comme manger, boire ou faire fonctionner des appareils (radio, lecteur de CD, etc).

3.3 Niveau 2 — Environnement immédiat, le véhicule

Différents risques d'accident sont constatés pour chaque type de véhicules qui est utilisé par les travailleurs. Ceci s'explique en partie par le fait que les véhicules sont très variés et employés de diverses façons dans différents milieux, puisqu'ils doivent être adaptés au travail auquel ils sont destinés. Les véhicules associés aux conducteurs professionnels sont généralement les camions et les autobus. Mais les taxis de même que les véhicules d'urgence et ceux utilisés par les livreurs, les vendeurs ou les travailleurs du domaine du marketing par exemple, sont autant de véhicules ayant des configurations diverses. Il y a donc lieu d'identifier les différents risques associés aux véhicules utilisés au travail, de même que les moyens proposés pour augmenter leur sécurité. Mais pour ce faire, il est inévitable d'inclure quelques éléments traitant des conducteurs. Par exemple, il est pertinent de déterminer si les conducteurs qui sont propriétaires de leur véhicule ont plus ou moins d'accidents que les non-propriétaires. Plusieurs caractéristiques d'un véhicule sont susceptibles d'être des facteurs de risque en soi, comme son poids, son entretien, de même que les équipements particuliers qu'il comporte. Relativement peu de documents ont toutefois été repérés au sujet des véhicules comparativement à ceux traitant des conducteurs. Il y a aussi moins de résultats basés sur des études statistiques rigoureuses. De plus, il peut être extrêmement difficile de départager l'effet du conducteur de l'effet du véhicule sur le risque d'accident. Ceci peut être illustré par les questions suivantes : Est-ce que les conducteurs de camion présentent un risque plus élevé d'accident uniquement parce que ce sont eux qui conduisent le camion ? Ou est-ce plutôt que ce type de véhicule est plus à risque à cause de sa configuration ou encore parce qu'il est utilisé dans un environnement à plus haut risque ? Est-ce plutôt les entreprises de camionnage qui peuvent contribuer à accroître le risque en offrant trop peu de formation ? L'interaction entre les conducteurs et les véhicules, de même qu'avec les autres niveaux du modèle est bien présente et tenter de départager l'effet du conducteur de l'effet du véhicule sur le risque d'accident s'avère difficile. Des facteurs de risque sont cependant davantage rattachés au véhicule et ceci permet d'en faire une catégorie à part entière. Le Tableau 3.3 indique les différents facteurs de risque associés aux véhicules et les documents repérés.

Tableau 3.3 : Niveau 2, environnement immédiat, le véhicule¹

2) Propriété du véhicule	(Les propriétaires du véhicule utilisé auraient moins d'accidents que les non-propriétaires) : Dionne et coll., 1995A; Dionne et coll., 1995B; Maag et coll., 1997; Salminen et Lahdeniemi, 2002.
Type de transport :	Aucun document.
Utilisation :	Aucun document.
Âge :	Aucun document.
Type de véhicule	(Plusieurs catégories sont plus à risque : automobile appartenant à une entreprise, autres de type fourgonnettes ou camionnettes, camions de grandes dimensions, autobus, taxis et véhicules d'urgence.) : Charbotel et coll., 2001; Boufous et Williamson, 2009; Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Bylund, Björnstig et Larsson, 1997; Chiron et coll., 2008; Clarke et coll., 2009; Clarke et coll., 2005; Davezies et Charbotel, 2005; Dionne et coll., 1995B; Eby, Fordyce et Vivoda, 2002; Henrotin, Fort et Hours, 2005; Laberge-Nadeau, 1996; Levick et Grzebieta, 2007; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Pratt, 2003; Quinlan, 2001; Robb et coll., 2008; Symmons et Haworth, 2005; Williamson et Boufous, 2007
Sélection du véhicule	(Un véhicule sécuritaire peut protéger les occupants, les nouvelles technologies permettent des avancées intéressantes) : Haworth, Tingvall et Kowadlo, 2000.
Marque/modèle :	Aucun document.
Force du moteur :	Aucun document.
Type de carburant :	Aucun document.
Poids	(Les véhicules lourds offrent une meilleure protection pour leurs occupants, mais ils sont plus dangereux pour les occupants des

véhicules plus légers, ainsi que pour les piétons et cyclistes) : Haworth, Tingvall et Kowadlo, 2000; OMS, 2004; Poulter et coll., 2008; Symmons et Haworth, 2005.

Dimensions (Les véhicules de grandes dimensions, ceux ayant une configuration de train routier, ont un risque d'accident plus élevé que ceux avec une seule remorque) : Robb et coll., 2008.

Nombre de sièges : Aucun document.

Entretien (Un mauvais entretien augmente le risque, particulièrement pour les freins, mais d'autres éléments sont à surveiller : pneus, direction. Certains types de véhicules seraient moins bien entretenus que d'autres : camions et vans/camionnettes) : Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Clarke et coll., 2009; Clarke et coll., 2005; Davezies et Charbotel, 2005; Kingsley, 2009; Pratt, 2003; Robb et coll., 2008.

Condition : Aucun document.

Odomètre : Aucun document.

Capacité de chargement : Aucun document.

Résistance à la route et aux accidents (Certains types de véhicule sont peu résistants aux collisions : ambulances) : Bylund, Björnstig et Larsson, 1997; Levick et Grzebieta, 2007.

***Équipement particulier** L'équipement d'un véhicule peut améliorer la sécurité, quelques exemples sont présentés : système antidémarrage contre l'alcool (Bjerre et Kostela, 2008); système pour visibilité arrière (Ruff, 2003); bandes réfléchissantes pour la visibilité des véhicules lourds (IIHS, 2001); système GPS pour reprendre le contrôle du véhicule en cas d'incapacité du conducteur (Alexander, Bajikar et Lim, 1998); système pour protéger les usagers vulnérables (piétons, cyclistes) (Hamacher et coll., 2009); pneus visant à améliorer la stabilité du véhicule (Glaeser, Faber, et Hahn, 2001); système pour détecter la fatigue du conducteur (*The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), 2001).

¹ : Éléments identifiés par Stuckey et coll. (2007). Les éléments présentés sont une traduction libre du texte anglais.

* : Facteurs de risques ajoutés, car non présents dans Stuckey et coll. (2007).

3.3.1 Propriété du véhicule

Dionne et coll. (1995A et 1995B) ont présenté des résultats sur le risque d'accident et le fait d'être propriétaire ou non du véhicule utilisé au travail. Au sujet des conducteurs de camions, Dionne et coll. (1995A) ont étudié les détenteurs d'un permis désigné comme 'classes autres' que la classe 1 (majoritairement détenteurs d'un permis de classe 3, camion-porteur). Les propriétaires du véhicule qu'ils utilisent auraient des risques d'accident moindres. Par contre, cette différence n'est pas présente chez les détenteurs de permis de classe 1 (camion-remorque). Dionne et coll. (1995B) obtiennent des résultats statistiquement significatifs à 10 % pour les conducteurs d'autobus, qui sont aussi moins à risque s'ils sont propriétaires de leur véhicule alors que le résultat est non significatif pour les chauffeurs de taxi. Ce dernier résultat est d'ailleurs confirmé par l'étude de Maag et coll. (1997). Salminen et Lahdeniemi (2002) indiquent qu'il y a une différence significative entre la proportion de conducteurs qui utilisent leur propre véhicule chez les conducteurs du domaine de la construction (76 %) comparativement aux vendeurs ou travailleurs en marketing (50 %). Ils ne présentent toutefois pas de résultat sur les risques d'accident des deux groupes. Selon ce petit nombre de résultats, il semble y avoir une réduction du risque chez les propriétaires, mais ceci devrait être confirmé par des études spécifiques et sur d'autres catégories de véhicules, bien que certains conducteurs professionnels ne sont jamais propriétaires du véhicule qu'ils utilisent (ex. : policiers, pompiers, ambulanciers).

3.3.2 Types de véhicule

Une vaste étude a été réalisée au Royaume-Uni par Clarke et coll. (2009) sur les types de véhicules en plus d'autres aspects liés à la sécurité des véhicules utilisés au travail. Un échantillon de 2 000 collisions a été analysé, incluant l'étude plus détaillée de 1000 collisions, de 1996 à 2004. Trois principales conclusions peuvent être tirées de leurs travaux : 1) il y a six principales classes de véhicules impliqués dans les collisions : les véhicules de type automobile

appartenant à une entreprise, les véhicules de type fourgonnettes ou camionnette, les camions de grande dimension pour le transport de biens, les autobus, les taxis et les véhicules d'urgence; 2) les conducteurs d'automobile appartenant à une entreprise, de fourgonnettes ou de camionnettes et de camions de grande dimension pour le transport de biens sont tous davantage responsables des accidents dans lesquels ils sont impliqués. Les conducteurs d'automobile appartenant à une entreprise sont davantage à blâmer pour leurs excès de vitesse alors que les conducteurs de fourgonnettes ou de camionnettes ont plus de manquements d'attention au volant et les conducteurs de camions sont plus susceptibles d'être mis en cause dans un accident en raison de la fatigue ou d'une défectuosité du véhicule; 3) les conducteurs d'autobus, de taxis et de véhicules d'urgence ont moins de risque d'être blâmés pour les accidents dans lesquels ils sont impliqués. Boufous et Williamson (2009) ont étudié le cas des conducteurs de taxi et ils concluent qu'ils sont plus à risque que les conducteurs de véhicules de promenade. Mais peut-on déterminer si le véhicule taxi représente effectivement un risque plus grand ou est-ce plutôt son utilisation (ex. exposition au risque) et son utilisateur qui entraînent une augmentation du risque? Les facteurs de risque associés à la conduite d'un taxi étant nombreux, et très difficiles à départager, les auteurs évaluent donc le risque des conducteurs. Le risque d'être sévèrement blessé ou tué dans un accident est plus de deux fois supérieur pour les conducteurs de taxi par rapport à ceux de véhicules de promenade (OR: 2,38, IC à 95 % : 1,726-3,296). L'étude fait aussi ressortir des risques plus élevés d'accidents graves pour les conducteurs de camion lourd et de camion léger au travail.

Une étude semblable à celle de Clarke et coll. (2009), réalisée en Australie par Symmons et Haworth (2005), compare les comportements des conducteurs incluant des informations quant au risque associé aux véhicules faisant partie d'une flotte et ceux n'en faisant pas partie. Des résultats sont présentés sur les camions lourds et légers, les taxis, les autobus et les véhicules d'urgence. Bien qu'il y ait davantage d'accidents pour les véhicules faisant partie d'une flotte, donc utilisés pour le travail, il y a malheureusement une limite importante liée à cette étude puisqu'elle ne tient pas compte de l'exposition au risque. Les auteurs prévoient le faire dans la seconde phase de l'étude. Les risques calculés lors de la première phase portent sur les taux d'accidents pour 10 000 véhicules immatriculés faisant partie ou non d'une flotte. Le principal résultat montre un risque plus élevé pour les véhicules faisant partie d'une flotte. Mais les conducteurs faisant partie d'une flotte sont moins à risque de conduire à une vitesse excessive, fatigués ou avec un taux d'alcool supérieur à la limite permise que ceux qui n'en font pas partie. Le taux d'accidents des véhicules d'urgence est particulièrement élevé soit environ le double de l'ensemble des véhicules et le triple des véhicules automobiles faisant partie ou non d'une flotte. La sévérité de ces accidents est aussi plus élevée, alors que la fatigue et l'alcool sont moins présents que pour les autres types de véhicules faisant partie d'une flotte.

D'un point de vue général, les différents types de véhicules peuvent donc avoir un effet sur le risque d'accident et sur leur gravité. D'un point de vue plus spécifique, il est possible d'identifier une série d'éléments qui peuvent augmenter ou réduire le risque d'accident de même qu'amplifier ou diminuer les conséquences liées à un accident. À cet égard, une division peut être faite entre les éléments dits passifs (qui sont liés à l'environnement du conducteur, donc ici le véhicule, et qui ne nécessitent pas la participation directe du conducteur pour bénéficier de la protection) et les éléments dits actifs (qui impliquent une action directe de la part du conducteur s'il veut être protégé). Cette division a été reprise dans l'étude de Murray et coll. (2003) qui ont produit un rapport détaillé visant à évaluer et améliorer la sécurité des flottes de véhicules. Plusieurs aspects de la sécurité sont donc étudiés et portent sur ces éléments actifs/passifs de protection pour les véhicules, en plus d'être présentés selon deux phases, soit avant l'accident (prévention) et pendant l'accident (réaction sur le lieu). À propos des mesures passives pendant

l'accident, le taux d'utilisation de la ceinture de sécurité peut être différent selon l'usage du véhicule (véhicules commerciaux légers vs véhicules non commerciaux légers). L'utilisation de la ceinture de sécurité est en effet moins répandue chez les conducteurs de véhicules commerciaux, même si l'on ne tient compte que des véhicules légers, que ce qui est observé dans les véhicules non commerciaux légers (Eby, Fordyce et Vovida, 2002). Ce constat, effectué grâce à des observations directes, est tiré d'une étude américaine qui ne donnait que 55,8 % de taux de port de la ceinture, à l'échelle nationale, pour les véhicules légers commerciaux, alors qu'il était de 71,2 % pour les véhicules légers non commerciaux. Il est par ailleurs mentionné que plusieurs entreprises n'ont pas de politique visant à augmenter le taux de port de la ceinture chez leurs employés, ce qui devrait être modifié.

3.3.3 Sélection du véhicule

Lors de l'achat, la sélection du véhicule doit se faire selon des critères de sécurité, en plus d'autres considérations tels les coûts (coussins latéraux de sécurité, système intelligent de détection de limite de vitesse, systèmes antidémarrage contre l'alcool, protection contre le coup de fouet cervical « whiplash », alerte pour la ceinture de sécurité. Ceci permet non seulement d'augmenter la sécurité des usagers, mais aussi la demande pour le développement de nouvelles mesures encore plus sécuritaires tout en favorisant une réduction du coût de ces équipements s'ils sont fabriqués à grande échelle. Dans un rapport détaillé préparé par Haworth, Tingvall et Kowadlo (2000) portant sur les bonnes pratiques en sécurité routière à appliquer en entreprise, quatre éléments sont identifiés, dont la sélection de véhicules sécuritaires, sur la base de différentes sources d'information. Les auteurs ont complété une recension des écrits à partir de laquelle ils peuvent conclure que bien qu'il y ait une grande différence au niveau de la protection que peuvent offrir les divers types de véhicules, il existe peu de recherches sur la capacité à éviter les accidents selon le modèle de véhicule ou pour réduire les conséquences. Des effets bénéfiques substantiels peuvent être tirés de l'avancement de la technologie. Par exemple, les véhicules peuvent être équipés d'appareils pouvant mesurer le taux d'alcool du conducteur et empêcher le moteur de démarrer si le seuil critique est atteint ou dépassé. Les systèmes de rappel (sonores ou autres) lorsque la ceinture n'est pas bouclée peuvent inciter le conducteur à s'attacher et contribuer ainsi à diminuer les risques de blessures ou de décès. Les coussins gonflables latéraux peuvent éviter des blessures graves en cas de collision, de même que les systèmes réduisant les risques de subir une entorse cervicale ou lombaire qui occasionne de longues absences du travail. Selon les auteurs, une bonne pratique est de consulter les évaluations des tests de sécurité et de considérer l'achat d'un véhicule bien coté. Dans le but de faciliter le choix d'un véhicule sécuritaire, le *Transport Safety Group* (2007) a complété une liste contenant plusieurs éléments à considérer avant de faire l'achat d'un camion-remorque, qu'il soit neuf ou usagé, ainsi que quelques questions importantes à poser surtout s'il s'agit d'un véhicule d'occasion. L'organisme *New Zealand Transport Agency* (2005) a aussi élaboré un guide sur les principaux points à considérer lors de l'achat d'un véhicule lourd. Des mesures tant actives que passives sont présentées.

3.3.4 Poids

Comme le mentionne Poulter et coll. (2008) dans un article portant sur les résultats d'un questionnaire distribué auprès de conducteurs de camions lourds du Royaume-Uni, le poids très élevé de ce type de véhicule fait en sorte que ceux-ci sont davantage impliqués dans des accidents mortels que ne le sont les conducteurs de véhicules plus légers. Pour une vitesse donnée, un poids plus élevé nécessite d'ailleurs une plus grande distance de freinage. Le taux d'accidents mortels chez les conducteurs de poids lourds (plus de 3500 Kg dans ce cas-ci) est de

1,8 par 100 millions de kilomètres, contre 0,9 chez les conducteurs de véhicules de promenade. En contrepartie, la résistance du véhicule par rapport à l'impact est souvent liée à son poids (Haworth, Tingvall et Kowadlo, 2000). Le fait de circuler dans un véhicule plus lourd peut donc accorder une protection accrue aux occupants, mais présenter un risque mortel ou grave pour les occupants de l'autre véhicule impliqué. Lors d'accidents mettant en cause un seul véhicule, le poids a moins d'importance bien que le véhicule peut assurer plus de protection en cas de collision avec un objet fixe. Par contre, dans une collision de deux véhicules, la différence de masse entre ceux-ci joue un rôle important. Le véhicule le plus lourd va connaître une plus faible réduction de sa vitesse, tout en résistant mieux au choc, ce qui va diminuer le risque de blessures comparativement au véhicule plus léger. Haworth, Tingvall et Kowadlo (2000) citent Buzemann (1997) qui indique que lors d'une collision frontale, une différence de 100 Kg entre les véhicules va augmenter le risque de blessures de 5 à 10 % pour les occupants du véhicule léger et diminuer du même pourcentage le risque de blessures chez ceux du véhicule lourd. Il serait plus sécuritaire que les véhicules aient sensiblement le même poids, mais la réalité est malheureusement toute autre. Selon l'OMS (2004), la compatibilité entre les véhicules doit aussi être développée. Symmons et Haworth (2005) ont eux aussi fait ressortir le risque plus élevé chez les occupants des véhicules plus légers, car les véhicules plus larges ont plus d'espace pour absorber les impacts et la distance entre les occupants et les surfaces rigides est plus grande.

3.3.5 Dimensions

Dans leur recension des écrits, incluant 25 études épidémiologiques liées aux accidents routiers au travail, Robb et coll. (2008) citent les travaux de Stein et Jones (1988) qui sont les seuls parmi les études recensées à traiter des dimensions du véhicule, du moins lorsque l'on définit celles-ci comme étant la longueur totale du véhicule. Une série de facteurs de risque sont identifiés par Robb et coll. (2008). Les véhicules ayant une configuration de train routier, c'est-à-dire un camion tracteur tirant deux remorques, ont un risque d'accident plus de trois fois supérieur à celui associé à la conduite d'un camion-remorque (RR 3,17; IC 95 % : 2,33-4,31). Au Québec, la conduite des trains routiers demande une expérience minimum de cinq ans comme titulaire d'un permis de classe 1 (camion-remorque).

3.3.6 Entretien

L'achat d'un véhicule sécuritaire est souhaitable, mais un aspect à ne pas négliger tout au long de sa vie utile est son entretien. Il y a d'ailleurs lieu de s'interroger sur les déficiences mécaniques dont seraient sujets certains types de véhicules. C'est du moins ce qu'avancent Clarke et coll. (2005). Selon eux, il y aurait davantage de problèmes mécaniques ayant contribué à un accident chez les camions lourds que chez les autres catégories de véhicules (voitures appartenant à une entreprise, fourgonnettes/camionnettes, autobus, taxis et véhicules d'urgence), bien que la catégorie van/pickup soit aussi à surveiller. Leur étude, réalisée au Royaume-Uni, compte 2111 accidents. Les accidents causés directement par une défaillance mécanique sont toutefois relativement rares, puisqu'ils ne comptent que pour 1,5 % des accidents de l'échantillon. Le problème mécanique le plus fréquent étant lié au système de freinage. Contrairement à Clarke et coll. (2005), Pratt (2003) qui cite Randhawa et coll. (1998) évalue le pourcentage d'accidents liés à un manque d'entretien non pas à 1,5 %, mais plutôt à environ 5 %, tout en indiquant que ceci peut être une sous-estimation puisque basé sur les rapports policiers alors que ces derniers n'ont pas la formation nécessaire pour bien identifier ce problème. Pratt (2003) indique que d'autres études cas-témoins, ou des études en profondeur, rapportent des pourcentages beaucoup plus élevés sur des camions lourds impliqués dans des accidents. Comme dans l'étude de Blower (2002) qui n'obtient pas moins de 55 % des camions impliqués dans un accident mortel avec au

moins une défectuosité mécanique, alors que 28,5 % auraient une défectuosité suffisamment grave pour que le véhicule soit retiré de la circulation. En plus des freins, les systèmes défaillants les plus fréquents seraient l'arrimage de la charge, les pneus et les jantes de même que la direction. Robb et coll. (2008) sont aussi d'avis, suite à leur recension des écrits, qu'un entretien préventif des freins et du système de direction permettrait de réduire le nombre d'accidents.

L'article de Kingsley (2009) traite d'accidents de camions lourds aux États-Unis pour les années 2001 à 2003. L'étude a porté sur 1070 accidents pour lesquels des informations détaillées ont été obtenues, particulièrement en ce qui a trait aux conditions ayant précédé l'accident et les facteurs associés à la survenue des accidents. Il est mentionné que 61 % des accidents peuvent être évités par quelques mesures préventives qui visent le camion, le conducteur du camion ou l'industrie du camionnage. Et 29 % additionnel des accidents peut être évité en lien avec les véhicules légers, leurs conducteurs et l'environnement. Les mesures préventives qui touchent les camions sont l'entretien, la formation des conducteurs et les technologies. Un entretien plus régulier des camions lourds permettrait de prévenir 12,5 % des accidents impliquant ces véhicules. Mais aucune comparaison statistique n'est faite entre les taux d'accidents d'une entreprise ayant un bon entretien et une autre ayant un entretien déficient.

À propos des véhicules légers utilisés au travail, une table ronde s'est tenue à Paris en septembre 2006 (Comité de pilotage pour la prévention du risque routier professionnel, 2007). Il est rapporté, suite à une enquête nationale sur 4 000 véhicules, que les véhicules utilitaires légers étaient très peu équipés avec des systèmes de protection; seulement 57 % ont un coussin gonflable du côté conducteur, 33 % ont des freins ABS, 10 % ont un coussin gonflable du côté passager et 2 % ont un régulateur ou limiteur de vitesse. Une proposition a été faite afin de mettre en place un carnet de suivi de l'entretien pour ces véhicules, ce qui peut être très utile surtout dans les cas où plusieurs conducteurs partagent un même véhicule. Même si 80 % des relevés des défauts visuels apparents est fait par le conducteur, une traçabilité écrite de l'entretien n'existe que dans seulement 25 % des cas. Il est par exemple fait mention qu'il y a trois fois plus d'éclatement de pneus sur autoroute sur ces véhicules que sur les véhicules de particuliers. Le carnet de suivi peut inciter les entreprises à définir plus clairement les règles relatives à l'entretien tout en assurant un meilleur état mécanique des véhicules et rendre facilement disponible l'information à tous les conducteurs. Le conducteur n'a toutefois pas toujours les connaissances nécessaires pour procéder à un contrôle visuel pertinent. Il peut être nécessaire de former ces conducteurs et/ou assurer un entretien préventif par un contrôle technique annuel. À ce propos, la Société de l'assurance automobile du Québec a fait paraître un document (SAAQ, 2002) visant à informer les propriétaires et exploitants de véhicules lourds de la politique d'évaluation mise en place (application de la loi 430) pour s'assurer que ceux-ci entretiennent adéquatement leurs véhicules. Cette mesure ne vise malheureusement que les véhicules lourds. Selon cette loi, la SAAQ doit constituer un dossier sur chaque propriétaire et exploitant. Afin de répondre à ces exigences, la SAAQ évalue le comportement des propriétaires et des exploitants et intervient auprès d'eux. Une classification des défectuosités est présentée selon laquelle il est possible de retirer un véhicule de la circulation si le problème mécanique est assez sérieux. Une source d'information très utile peut aussi être consultée afin de s'assurer du bon état des véhicules. Il s'agit de la liste des rappels des véhicules. Par exemple, le « *U.S. Department of Transportation* » a fait paraître un feuillet (NHTSA, 2008) dans lequel il est présenté une série de procédures à suivre pour signaler une défaillance mécanique du véhicule en plus d'autres informations. Depuis la création du « *National Traffic and Motor Vehicle Safety Act* », en 1966, pas moins de 390 millions de véhicules de promenade, camions, autobus, véhicules récréatifs, motos et autres, en plus de 46 millions de pneus et 66 millions de pièces d'équipement, ont été l'objet d'un rappel pour corriger un problème lié à la sécurité. Les

entreprises de transport devraient s'assurer que ces réparations sont effectuées, d'autant qu'elles sont à la charge du fabricant.

3.3.7 *Résistance à la route et aux accidents*

Des modifications peuvent être apportées aux véhicules destinés à un travail spécifique, après leur sortie de l'usine de fabrication, afin qu'ils résistent mieux aux aléas des routes et aux accidents. Par exemple, les ambulances sont des véhicules qui permettent de sauver des vies, mais il y a malheureusement des lacunes quant à la sécurité des passagers transportés dans le compartiment arrière. Les décès et blessures, par kilomètre parcouru, y sont plus nombreux que pour les autres types de véhicules d'urgence. Des tests ont été faits sur des ambulances sur lesquelles des modifications ont été complétées pour obtenir trois prototypes différents afin de mieux protéger les passagers. Levick et Grzebieta (2007) donnent les résultats de cette expérience menée aux États-Unis. Les véhicules ont été modifiés en ayant comme base une série de principes généraux en design qui permettent d'éviter ou de réduire les blessures en cas d'accident. Mais même après avoir été modifiés, les véhicules comportent encore de grandes lacunes au niveau de la protection des passagers du compartiment arrière. En plus de ne pas bien résister aux collisions, ce compartiment n'est pas solidement fixé à la partie avant du véhicule. Avec les connaissances actuelles sur les systèmes de protection, il est inacceptable, selon les auteurs, que les ambulances transportent toujours des passagers dans un compartiment arrière non sécuritaire.

3.3.8 **Équipement particulier*

Plusieurs éléments peuvent être ajoutés aux véhicules afin d'éviter de placer les usagers dans une situation à risque, comme les systèmes d'antidémarrage visant à contrer l'alcool au volant. Quelques travaux font mention de divers équipements spécifiques qui permettent d'atteindre des objectifs précis de sécurité, mais les développements à ce chapitre sont loin d'être terminés.

Système antidémarrage contre l'alcool

Bjerre et Kostela (2008) ont été en mesure d'évaluer l'effet de la mise en place en Suède d'un dispositif, appelé 'alcolock', qui permet d'empêcher le démarrage du moteur lorsque le conducteur atteint un niveau d'alcoolémie élevé. Pour évaluer l'effet de ce système, une très vaste étude a été réalisée en Suède sur plusieurs types de véhicules commerciaux. Habituellement imposé aux conducteurs ayant été condamnés pour alcool au volant, ce système a plutôt été installé à titre préventif sur tous les véhicules. La limite légale de concentration d'alcool dans le sang étant fixée à 0,02 % pour ces conducteurs. Parmi 600 véhicules lourds suivis pendant 2 ans, 1,92 démarrages sur 1 000 ont été empêchés par le système. Cette statistique, et celles qui suivent, exclue les tentatives multiples de démarrage, arrêté par le système, effectuées par le même conducteur au même moment suite au premier empêchement. Une plus grande proportion de démarrages arrêtés par le système a été observée au cours des journées de fins de semaine, 4,86 et 5,33 démarrages empêchés par 1 000 démarrages tentés les samedis et dimanches respectivement, alors que la moyenne hebdomadaire est de 1,92. Les auteurs ont donc proposé d'installer ces systèmes à plus grande échelle. Une estimation sur l'ensemble des camions, autobus et taxis du pays permettrait une réduction d'environ un demi-million de trajets avec alcool par année.

Système pour visibilité arrière

Des développements techniques permettent d'améliorer la protection des travailleurs qui doivent œuvrer à proximité d'un véhicule. Par exemple, Ruff (2003) a produit un document portant sur différents systèmes avec caméras permettant de voir la partie arrière du véhicule (angle mort). Cinq systèmes ont été testés et les principaux résultats indiquent que les systèmes fonctionnant uniquement avec une alarme ne sont pas très utiles, car ils se déclenchent trop souvent alors que le conducteur est déjà averti du danger. Les systèmes avec alarme finissent par être ignorés par le conducteur. La combinaison d'une alarme et d'une caméra est par contre beaucoup plus efficace, car le conducteur est averti en cas de danger, mais il peut rapidement valider s'il y a effectivement lieu d'agir. Les alarmes deviennent ainsi beaucoup plus tolérables pour le conducteur. Il y a toutefois lieu de porter une attention particulière durant la saison froide, car la neige et la glace peuvent empêcher une bonne vision. Des systèmes complémentaires peuvent être ajoutés pour régler ce problème.

Visibilité des véhicules lourds

Une autre source (IIHS, 2001) mentionne l'importance d'apposer des bandes réfléchissantes rouges et blanches afin de rendre les véhicules plus visibles la nuit, surtout les camions de grande dimension. Les résultats d'une étude montrent une réduction de 37 % en Floride et de 44 % en Pennsylvanie des accidents latéraux ou arrière qui surviennent la nuit dans un environnement non éclairé.

Système GPS pour reprendre le contrôle du véhicule en cas d'incapacité du conducteur

Plusieurs situations peuvent entraîner une incapacité du conducteur alors qu'il est au volant (fatigue, infarctus, diabète, etc.). Depuis plusieurs années, des travaux visant à contrôler le véhicule à distance sont faits afin d'éviter les accidents. Avec le développement des GPS (*'global positioning system'*), le positionnement précis de tous les véhicules d'une flotte peut être obtenu en temps réel. Il est aussi possible d'envoyer un signal qui permettra d'effectuer des manœuvres à distance comme de ralentir le véhicule et de le stationner de façon sécuritaire sur l'accotement. La position du véhicule étant mesurée par rapport à la ligne blanche, une perte de contrôle peut être signalée très rapidement. Alexander, Bajikar et Lim (1998) ont présenté les résultats d'essais effectués à ce sujet.

Système pour protéger les usagers vulnérables (piétons, cyclistes)

Hamacher et coll. (2009) présentent quelques modèles de camions qui permettent de faciliter le dégagement des usagers vulnérables (piétons, cyclistes) s'ils sont heurtés par le véhicule, plutôt que d'être entraînés sous les roues ce celui-ci. Différents déflecteurs proposés permettent ainsi de réduire les risques de passer sous le véhicule dans 87,5 % des cas testés sur simulateur. En prime, la modification apportée au véhicule permet de réduire le coefficient de traînée, puisque le véhicule est plus aérodynamique, et donc de bénéficier d'une économie de carburant. Selon l'OMS (2004), la fabrication de véhicules capables de rencontrer les exigences de tests de collisions basés sur la performance pour l'avant des véhicules (pas nécessairement les véhicules lourds) pourrait diminuer le nombre de décès et de blessés graves de 20 % chez les piétons et cyclistes européens.

Pneus visant à améliorer la stabilité du véhicule

Les pneus sont considérés comme très importants pour la sécurité et s'il y a perte de contrôle d'un camion-remorque, diverses situations peuvent survenir. Le véhicule peut glisser sur le côté tout en demeurant sur ses roues, il peut glisser et être projeté sur le côté, avec le risque d'écraser d'autres véhicules, ou il peut aussi être mis en portefeuille (*'Jack-knife'*). Des tests ont été

effectués sur les pneus pour tenter d'améliorer la stabilité des camions lourds. Plutôt que d'utiliser deux pneus étroits, les tests effectués par Glaeser, Faber et Hahn (2001) portent sur des pneus deux fois plus larges. Il s'agit donc de remplacer les ensembles de deux pneus rapprochés par un seul pneu occupant la même largeur (495/45 R 22,5) que les deux pneus, ce qui augmente la surface de contact avec la chaussée. Les coûts seraient d'ailleurs moindres sur les roues motrices. Des essais sur routes et simulateurs montrent une amélioration d'environ 10 % de l'accélération latérale maximale, ce qui correspond à une meilleure stabilité du véhicule. La résistance de roulement est aussi plus faible d'environ 20 %, ce qui contribue à une réduction de la consommation de carburant d'environ 2 %.

Système pour détecter la fatigue du conducteur

Avec le risque que représente la fatigue au volant, il est essentiel de développer des systèmes capables de la détecter pour prévenir le conducteur du danger et l'inciter à se reposer. Ces systèmes sont basés très souvent sur la fréquence de clignement des yeux, la position de la tête, les mouvements du volant, alors que d'autres évaluent les changements de position du véhicule par rapport à la ligne blanche. *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA), (2001). Les appareils les plus avancés peuvent aussi agir directement sur le véhicule afin de le faire arrêter. Il y a toutefois un risque associé à ces systèmes avec la possibilité que le conducteur puisse se fier uniquement à l'appareil pour gérer ces situations, alors qu'il serait préférable qu'il agisse comme si aucun système n'était installé et qu'il gère ainsi lui-même sa sécurité, l'appareil prenant le relais uniquement en cas de problème.

3.4 Niveau 3 — Environnement externe, la route

Les principaux sujets rattachés à l'environnement externe sont la présence d'autres usagers (conducteurs et passagers, piétons, cyclistes) ou d'animaux, le caractère urbain/rural du lieu de l'accident, de même que les conditions météorologiques et les éléments de la surface. Même si peu de données sont collectées au sujet de la route lors des accidents, l'infrastructure routière demeure tout de même un élément important de la sécurité et mériterait elle aussi davantage d'attention. Le Tableau 3.4 présente les facteurs de risque associés à la route et tirés du modèle de Stuckey et coll. (2007), de même que les documents obtenus sur ce sujet.

Tableau 3.4 : Niveau 3, environnement externe, la route¹

3A) Tracé de la route	(Une bonne part des accidents surviennent sur une route droite, avec un seul véhicule. La fatigue serait un facteur. D'autres accidents surviennent dans les courbes, en milieu rural.) : Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004.
Route à voie simple/multiple, autoroute	(Les conducteurs utilisant plus souvent les autoroutes bénéficieraient d'une meilleure protection, mais la fatigue au volant est présente sur ce type de route) : Dionne et coll., 1995A; Dionne et coll., 1995B.
Intersection :	Aucun document.
Rurale/suburbaine/urbaine ou locale/provinciale/nationale	(Davantage de risque d'accident en milieu urbain et il y a un lien entre le lieu de l'accident et le type de véhicules impliqués.) : Charbotel, 2005; Charbotel et coll., 2010; Clarke et coll., 2005; Henrotin, Fort et Hours, 2005; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Pratt, 2003; Williamson et Boufous, 2007; Van den Berg et Landstrom, 2006.
3B) Présence d'autres usagers (véhicules, piétons, cyclistes, etc.) ou d'animaux, congestion, densité de la population	(Quelques types de véhicules plus susceptibles d'être impliqués dans les accidents avec piétons : autobus, taxis, véhicules de télécommunications) : Blantari et coll., 2005; Bryden et Mace, 2002; Chiron et coll., 2008; de Pinho et coll., 2006; Hamacher et coll., 2009; Haworth, Tingvall et Kowadlo, 2000; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Pratt, 2003; Salminen, 2000; Symmons et Haworth, 2005; <i>The Work-related Road Safety Task Group</i> , 2001B.

3C) Éléments de la route (type de surface, état de la route (neuve/usée), géographie, topographie, éclairage, courbes (Camions : plus d'accidents avec surface sèche ou mouillée qu'avec de la neige/glace/gadoue. Voiture appartenant à une entreprise est associée à un risque plus élevé sur surface glissante. Mauvais état de la route est associé à un plus faible taux de port de la ceinture chez les camionneurs) : Clarke et coll., 2009; Kingsley, 2009; Laberge-Nadeau et coll., 1996; Quinlan, 2001.

3D) Conditions météorologiques (Une partie des accidents seraient attribuables aux mauvaises conditions météorologiques. Des conditions climatiques humides sont présentes dans les accidents avec camions) : Chiron et coll., 2005; Kingsley, 2009; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004.

¹ : Éléments identifiés par Stuckey et coll. (2007). Les éléments présentés sont une traduction libre du texte anglais.

3.4.1 Tracé de la route

Brodie, Lyndal et Elias (2009) ont abordé ce sujet et contrairement à ce qui est habituellement perçu, leur étude révèle que le tiers des accidents mortels des conducteurs de camions lourds sont survenus sur une route droite alors qu'un seul véhicule était impliqué (quitte la route). Suite à cette constatation, il y a lieu de faire un rapprochement entre le tracé de la route et les accidents survenus à cause de la fatigue au volant. Par contre, il s'agit d'un très petit échantillon portant sur 61 décès, mais pour lesquels une étude détaillée des facteurs de risque a été faite. Neuf conducteurs de cette étude ont d'ailleurs été identifiés par le coroner ou le policier comme étant fatigués ou endormis au moment de l'accident et ceci était le principal facteur causal. En plus de survenir souvent, les accidents liés à la fatigue semblent se produire sur une route droite (monotone), là où le conducteur a peu de manœuvres à effectuer. Mitchell, Driscoll et Healey (2004) contredisent toutefois les résultats de Brodie, Lyndal et Elias (2009) en indiquant qu'il y a davantage d'accidents dans les courbes, en milieu rural, impliquant les camions lourds (voir section rurale/suburbaine/urbaine). Cette contradiction serait à première vue liée au fait qu'il s'agit d'accidents différents, ou du moins où la fatigue serait moins un facteur causal important, mais la fatigue est aussi mentionnée par Mitchell, Driscoll et Healey (2004).

3.4.2 Route à voie simple/multiple, autoroute

Dionne et coll. (1995A et 1995B) ont inclus à leurs modèles une variable reflétant le type de route le plus souvent utilisé, dans deux études traitant des conditions médicales des conducteurs professionnels. Il ressort de la première étude que, comparativement à ceux disant conduire le plus souvent sur des routes urbaines (en ville), les conducteurs de classe 1 (camion-remorque) disant utiliser le plus souvent des autoroutes ont moins d'accidents. À première vue, ce constat vient contredire le résultat de Brodie, Lyndal et Elias (2009) puisque les autoroutes comportent de très nombreuses sections droites. Par contre, les autoroutes ont aussi un accès limité (piétons, cyclistes, etc.), il n'y a pas d'intersection et les véhicules ne circulent pas dans la voie opposée lors des manœuvres de dépassement. Ces différences peuvent expliquer un risque moindre sur autoroutes, malgré un risque plus élevé d'éprouver de la fatigue au volant. La seconde étude vient confirmer les résultats de la première. De plus, les résultats pour les conducteurs d'autobus indiquent aussi moins d'accidents pour ceux disant utiliser le plus souvent des autoroutes plutôt que de conduire en ville. Les autoroutes peuvent donc être un lieu plus sécuritaire pour circuler, mais les accidents liés à la fatigue sont à prendre en compte dans une stratégie de mesures préventives.

3.4.3 *Rurale/suburbaine/urbaine ou locale/provinciale/nationale*

Clarke et coll. (2005) présentent plusieurs catégories de véhicules en y indiquant leur surreprésentation dans les accidents en fonction du caractère urbain/rural où ces accidents surviennent. Les autobus, taxis et véhicules d'urgence ont été identifiés comme étant surreprésentés dans les accidents sur routes urbaines, alors que les véhicules lourds de marchandises sont surreprésentés dans les accidents sur routes rurales de catégorie A (60 milles/heure) et autoroutes (70 milles/heure). Les erreurs les plus fréquentes sur les routes de catégorie A étant les collisions arrières (36 %), la violation du droit de passage (21 %) et la perte de contrôle dans une courbe et autres (20 %), alors que celles sur autoroutes sont la perte de contrôle (25 %, dont la majorité est liée à la fatigue au volant), de même que la violation du droit de passage, mais cette fois avec un changement de voie, ce qui est en lien avec les angles morts, de même que les collisions arrières qui surviennent dans une circulation dense et à basse vitesse. Les conducteurs utilisant un véhicule de promenade d'une entreprise sont aussi surreprésentés dans les accidents en milieux ruraux, dont plusieurs pertes de contrôle avec vitesse excessive, surtout chez les conducteurs plus jeunes. Les mini-fourgonnettes et les camionnettes sont surreprésentées dans trois catégories de route : les routes urbaines non classées (30 et 40 milles/heures), les routes rurales de catégorie B (vitesse non indiquée) et les routes rurales non classées (limites de vitesse diverses). Selon Mitchell, Driscoll et Healey (2004) les accidents mortels surviennent sur tous les types de routes, mais les camions-remorques sont les véhicules les plus impliqués dans les accidents mortels au travail sur les autoroutes nationales (56,7 %), de l'État (40,6 %) et sur les autres routes rurales (35,6 %). Les décès survenus sur des artères principales en milieu urbain et autres routes urbaines sont plutôt le fait des automobiles (68,6 %), mini-fourgonnettes, véhicules utilitaires et quatre roues motrices (57,6 %). Ces derniers véhicules seraient aussi davantage en cause dans les accidents avec collisions de deux véhicules circulant dans des directions opposées (41,4 %), alors que les camions sont plutôt impliqués dans des accidents sans collision, dans une courbe (28,8 %), incluant souvent vitesse élevée, fatigue, pluie, alcool/drogue. Pratt (2003) abonde sensiblement dans le même sens puisqu'il indique qu'entre 1992 et 2000, 54,8 % des accidents routiers mortels au travail sont survenus en milieu urbain et 44,0 % en milieu rural (1,2 % est indéterminé). Les camions de tous types comptent pour 64,9 % de tous les accidents mortels en milieu rural et 52,1 % de tous les accidents mortels urbains. Ce qui contraste avec les décès des automobilistes qui surviennent davantage en milieu urbain (63,5 % contre 34,6 %). Williamson et Boufous (2007), qui ont travaillé sur la fatigue au volant en milieu rural et urbain, en arrivent au résultat qu'il y a davantage d'accidents routiers au travail ($RR = 3,9$) liés à la fatigue au volant qui surviennent sur les routes rurales de même que sur des routes où la vitesse maximale est élevée. Van den Berg et Landstrom (2006) abordent également le caractère de la densité urbaine et du risque d'accident, en lien avec la fatigue. Comme il était à prévoir, les conducteurs faisant plus souvent de longs trajets rapportent plus souvent avoir des périodes de fatigue au volant que ceux circulant plus souvent dans un environnement plus dense. Une étude provenant de la France (Henrotin, Fort et Hours, 2005) aborde aussi brièvement ce sujet avec un questionnaire distribué auprès de 1942 personnes victimes d'un accident routier au travail, en départageant les accidents de trajet et de mission. Cette distinction permet de conclure qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes, c'est-à-dire que les accidents en lien avec le travail ont très majoritairement lieu dans un milieu urbain (70,3 %) et que ces résultats sont très similaires entre les accidents de trajet et de mission. Charbotel (2005) résume ainsi la situation des accidents routiers au travail : « Or, comme l'ensemble des accidents de la route, les accidents liés au travail sont plus rares, mais plus graves sur route » (interpréter 'sur route' dans le sens de la 'grande route' qui est équivalent au milieu rural), alors qu'ils sont « beaucoup plus fréquents et moins graves en ville. Ces deux types d'accidents du travail relèvent de deux logiques différentes et

devraient donc être abordés selon des méthodologies spécifiques» (Charbotel, 2005). Enfin, Charbotel et coll. (2010) ont aussi observé que les accidents routiers au travail en France surviennent plus souvent sur les routes municipales que les accidents routiers non liés au travail.

3.4.4 Présence d'autres usagers (véhicules, piétons, cyclistes, etc.) ou d'animaux, congestion, densité de la population

En plus d'être rurale ou urbaine, la route peut être plus ou moins occupée par la présence d'autres usagers, par exemple les piétons, les cyclistes ou encore avec la présence d'animaux. Cet environnement représente donc un facteur de risque lorsque le conducteur est au travail. Parmi les documents consultés, aucun ne concerne l'implication de travailleurs dans des accidents avec des cyclistes, mais quelques-uns portent sur la présence de piétons et d'animaux. Certains transporteurs peuvent d'ailleurs être davantage à risque d'accidents avec un piéton que d'autres. Par exemple, les auteurs Haworth, Tingvall et Kowadlo (2000) citent l'étude de Drummond et Vulcan (1991) qui a porté spécifiquement sur les accidents avec blessés impliquant les véhicules de télécommunications et un échantillon d'accidents avec blessés, tiré au hasard, ne mettant pas en cause des véhicules de ce type. Ils indiquent que les accidents avec les véhicules de télécommunications sont davantage susceptibles d'impliquer des piétons, de survenir à une intersection, lors d'un dépassement et aussi d'être frappés à l'arrière par un autre véhicule et que ces résultats étaient moins susceptibles de refléter des différences d'exposition. Haworth, Tingvall et Kowadlo (2000) soulignent également le risque élevé d'accident pour les chauffeurs de taxi qui évoluent très souvent dans un environnement où il y a beaucoup de piétons. Un lien entre la gravité des blessures chez les piétons et la vitesse moyenne des véhicules est aussi soulevé. En plus des chauffeurs de taxi, Symmons et Haworth (2005) mentionnent les chauffeurs d'autobus comme étant davantage à risque d'être impliqués dans les accidents avec piétons, les taxis ayant un pourcentage d'accidents deux fois plus élevé que l'ensemble des véhicules appartenant à une flotte (8 % contre 4 % pour l'ensemble), alors que les autobus auraient un pourcentage trois fois supérieur (12 % contre 4 %). En plus de réduire la vitesse, une mesure préventive qui est en développement (Hamacher et coll., 2009) serait de modifier les véhicules pour mieux protéger les piétons, cyclistes et autres usagers vulnérables en cas d'impact (*The Work-related Road Safety Task Group*, 2001B; Bryden et Mace, 2002; voir aussi Section 3.3.8, dans « système pour protéger les usagers vulnérables »). Quant au pourcentage d'accidents mettant en cause un animal, il varie entre 1 et 8,8 % (Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Salminen, 2000; de Pinho et coll., 2006).

3.4.5 Éléments de la route (types de surface, état de la route (neuve/usée), géographiques, topographiques, éclairage, courbes

Malgré qu'il soit souvent fait mention de l'état des routes comme facteur causal des accidents, et que des sommes importantes soient investies pour maintenir ces infrastructures en bon état, seulement quelques études mentionnent cet élément, du moins dans les études concernant les accidents routiers au travail. Par exemple, l'étude de Kingsley (2009) se contente de signaler le pourcentage d'accidents causés par les conditions de la surface, qui serait de l'ordre de 8 %. Laberge-Nadeau et coll. (1996) indiquent qu'il y a davantage de victimes dans un accident avec camion lorsque la surface est sèche ou mouillée, comparativement à une surface recouverte de neige/glace/gadoue ou autres. Quinlan (2001) distingue les effets du mauvais état de la route sur les conducteurs de véhicule de promenade et sur les conducteurs de camion. Ces derniers ressentiraient davantage les secousses causées par le mauvais état de la route que les conducteurs

d'autres types de véhicules. Un lien est ainsi fait entre le faible taux de port de la ceinture de sécurité chez les camionneurs et les mauvaises conditions des routes qui rendraient inconfortable le baudrier de la ceinture, en plus de ne pas vraiment protéger le conducteur lors du versement du camion. Clarke et coll. (2009) établissent un lien entre l'état de la surface, lorsque celle-ci est glissante, et la vitesse pour expliquer la perte de contrôle des conducteurs de voitures faisant partie d'une entreprise. Ils seraient davantage impliqués dans des accidents sur surface glissante, en plus des accidents avec facultés affaiblies par l'alcool ou causés par la vitesse excessive, comparativement aux conducteurs qui utilisent d'autres types de véhicules dans le cadre du travail.

3.4.6 Conditions météorologiques

Chiron et coll. (2005) ont travaillé sur les accidents corporels de la route survenus aux membres de la cohorte 'Gazel' entre 1989 et 2000/2001, sur 14 216 personnes, en distinguant les accidents de mission (accidents du travail), de trajet (domicile-travail) et de déplacements privés. Chez les hommes, il y a entre 3,0 et 6,4 % des accidents dont ils se disent non responsables qui seraient causés par des conditions météorologiques difficiles (mauvaise visibilité), alors qu'entre 2,3 et 7,1 % des accidents où ils se disent responsables auraient aussi un lien avec la météo, avec un pourcentage plus élevé dans les deux cas pour les accidents de trajet. Chez les femmes, il y a entre 1,1 et 5,9 % des accidents non responsables qui seraient liés à la météo (visibilité) et entre 4,4 et 8,9 % des accidents responsables, avec un pourcentage plus élevé pour les accidents de mission dans les deux cas. Kingsley (2009) a étudié 1070 accidents de camions lourds aux États-Unis pour les années 2001 à 2003. Relativement peu d'accidents sont liés aux conditions climatiques, du moins lorsqu'une classification des principales causes de l'accident est établie. Dans un tableau reprenant une distribution des facteurs de risque selon le pourcentage de véhicules accidentés et selon les principaux regroupements connus (conducteur, véhicule, environnement), il y a seulement 241 camions impliqués sur 141 200 (0,17 %) dont la cause principale de l'accident serait liée aux conditions météorologiques.

Mitchell, Driscoll et Healey (2004) mentionnent que des conditions climatiques humides sont présentes dans une bonne partie de l'ensemble des accidents des camions-porteur et des camions-remorque. Quant aux accidents mortels, plusieurs ont des circonstances similaires et la première mentionnée est la perte de contrôle des voitures et des camions alors que la vitesse est élevée et que l'état de la chaussée est humide. Il peut alors y avoir une collision avec un objet fixe en bordure de la route (arbre, lampadaire, etc.) ou avec un autre véhicule. Ces auteurs ne présentent pas de statistiques pour appuyer leurs propos.

3.5 Niveau 4 — Environnement organisationnel, l'entreprise

L'entreprise qui emploie les travailleurs qui utilisent un véhicule dans le cadre de leur travail peut, par ses politiques et ses actions, jouer un rôle positif (ou négatif) sur le bilan des accidents de la route. Bien que les données rattachées à ce quatrième niveau semblent être absentes du rapport d'accident, il est indéniable que l'entreprise influence le risque d'accident de ses employés et qu'elle doit assumer une part de responsabilité quant à l'établissement et à l'application d'éléments de sécurité. Plusieurs entreprises ont d'ailleurs conçu des programmes de formation pour que leurs employés soient bien formés et qu'ils mettent en pratique le contenu des cours. Par ailleurs, les éléments sur lesquels il y a davantage d'études sont le plus souvent liés au risque de fatigue au volant, que ce soit par exemple en ce qui a trait aux horaires de travail, aux politiques de sécurité ou aux aspects liés au stress et à la pression des conducteurs. Cet aspect a été abordé au Niveau 1, mais il faut y revenir pour montrer le rôle que peut jouer

l'entreprise à cet égard. Il faut aussi noter qu'il peut être difficile de distinguer quelques-uns des différents facteurs de ce quatrième niveau (Tableau 3.5) du modèle de Stuckey et coll. (2007) puisque, par exemple, les groupes 'modèle de travail', 'structure de direction', 'conditions de production', 'politique de sécurité' peuvent se recouper sur plusieurs aspects. Ils ont d'ailleurs bénéficié de peu d'attention de la part des chercheurs, sauf dans le cas de la 'politique de sécurité'.

Tableau 3.5 : Niveau 4, environnement organisationnel, l'entreprise¹

4A) Modèle de travail (Le support de l'entreprise semble avoir un effet sur la capacité à planifier les trajets et, indirectement, à réduire les accidents. Six éléments liés au 'climat de sécurité' ont un effet marqué sur quatre éléments liés à la conduite au travail dont les erreurs de conduite) : Caird et Kline, 2004; Wills, Watson et Biggs, 2006. Structure de direction (Trois éléments basés sur la direction incluant l'implication du plus haut niveau hiérarchique au sujet de la sécurité sont perçus comme des déterminants de la 'culture de sécurité' et une forte 'culture de sécurité' devrait entraîner une réduction des accidents) : Arboleda et coll., 2003; Caird et Kline, 2004. Conditions de production (Plusieurs facteurs sont cités comme étant à l'origine d'un stress et de la dégradation des conditions de production, mais aucun lien statistique avec le risque d'accident): Davezies et Charbotel, 2005; <i>European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions</i>, 2004; Hilal, 2006 Contrôle et autonomie : Aucun document. Taille de l'entreprise (Il semble que les entreprises de plus petite taille auraient moins d'accidents, mais les résultats sont contradictoires selon les études) : Chen, 2008; Goudswaard et coll., 2006; Fort et coll., 2010; Hours et coll., 2011; Murray et coll., 2003; Symmons et Haworth, 2005	4B) Fonctionnement du travail, traditionnel, contingenté, sous-contracté (Voir section 3.5.15 *Conditions de travail) : Hilal, 2006. 4C) Formule de travail : Aucun document. Changement d'horaire (La variation et l'instabilité dans les horaires de travail augmentent la fréquence de la conduite en état de fatigue et les accidents) : Dalziel et Soames Job, 1997; Goudswaard et coll., 2006; McCart et coll., 1996; Morrow et Crum, 2004; Pratt, 2003; Saltzman et Belzer, 2007; Stout, 2007; Stutts et coll., 2003; <i>The Royal Society for the Prevention of Accidents</i> (RoSPA), 2001; Williamson, Friswell et Feyer 2004. Politiques de sécurité (Selon divers auteurs, un lien étroit existe entre la politique de sécurité et le comportement au volant et le risque d'accident. Il n'y a toutefois pas d'études qui permettent d'établir statistiquement ce lien) : Arboleda et coll., 2003; Darby, Murray et Raeside, 2009; <i>European Road Safety Observatory</i>, 2006; Haworth, Tingvall et Kowadlo, 2000; INRS, 2006; Morrow et Crum, 2004; Murray, 2007A; Murray et coll., 2003; Pratt, 2003; Strahan, Watson et Lennonb, 2008; <i>The Royal Society for the Prevention of Accidents</i> (RoSPA), 2001; Williamson et Boufous, 2007; Wills, Watson et Biggs, 2006. Entraînement/formation (Une bonne formation est considérée comme un élément pouvant améliorer la sécurité routière, à la fois pour les conducteurs professionnels et pour ceux qui conduisent à l'occasion dans le cadre de leur travail) : Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Caird et Kline, 2004; Gregersen, Brehmer et Morén, 1996; Harvey, Shepherd et Schmidt, 2000; Haworth, Tingvall et Kowadlo, 2000; Murray, 2007A; Murray et coll., 2003; Philip, 2005; Pratt, 2003; Quinlan, 2001; Wills, Watson et Biggs, 2006. Système de contrôle et de suivi : Aucun document. Activités de conduite : Aucun document. Horaire (Un horaire régulier de travail peut augmenter le risque d'accident si cet horaire est trop chargé, si le travail est fait la nuit, s'il porte sur plus de huit heures et s'il ne permet pas une récupération suffisante) : Davezies et Charbotel, 2005; Folkard, 1997; Folkard, Lombardi et Tucker 2005; Friswell et Williamson, 2008; Goudswaard et coll., 2006; Philip, 2005; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005; Wylie et coll., 1996. Stress et pression (Il semble y avoir une hausse des accidents lorsqu'il y a une augmentation du niveau de stress, bien que plusieurs définitions du stress existent. L'effet du stress sur les hommes et les femmes serait différent et ne provoque pas une intensification du travail, mais plutôt un resserrement sur les objectifs principaux avec une baisse de la sécurité) : Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Clarke et coll., 2005; Davezies et Charbotel, 2005; <i>European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions</i>, 2004; Harvey, Shepherd et Schmidt, 2000; Lancaster et Ward, 2002A; Saltzman et Belzer, 2007; Riley, Stentz et Tarawneh, 1997; Robb et coll., 2008; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005; Salminen et Lahdeniemi, 2002; Strahan, Watson et Lennonb, 2008. Système de communication dans le véhicule : Aucun document. Équipement de travail : Aucun document.
---	--

4D) Exposition (Plus d'exposition implique plus de risque, mais cette information est souvent manquante dans les études, ce qui complique les comparaisons) : Caird et Kline, 2004; Chiron et coll., 2005; Darby, Murray et Raeside, 2009; Dionne et coll., 1995A; Henrotin, Fort et Hours, 2005; Hours et coll., 2011; Poulter et coll., 2008.

Fréquence (Le nombre de jours consécutifs de conduite n'est pas ce qui influence le plus la fatigue au volant, le fait de conduire la nuit est plus important) : McCartt et coll., 1996; Wylie et coll. (1996).

Kilométrage (L'accumulation de km de conduite augmente le risque, mais cette donnée est souvent manquante et il n'est pas certain que le risque augmente proportionnellement en fonction des kms) : Caird et Kline, 2004; Darby, Murray et Raeside 2009; Dionne et coll., 1995A; Dionne et coll., 1995B; Maag et coll., 1997; McCartt et coll., 1996.

Heures de conduite (La conduite de nuit [très tôt le matin] et en milieu ou fin d'après-midi augmente le risque de fatigue au volant et d'accident) : Arnold et coll., 1997; Dalziel et Soames Job, 1997; Darby, Murray et Raeside 2009; Dionne et coll., 1995A; *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*, 2004; Folkard, 1997; Folkard, Lombardi et Tucker, 2005; Goudswaard et coll., 2006; Horne et Reyner, 1999; Horne et Reyner, 2001; IIHS, 2005; Jones et coll., 2005; Maag et coll., 1997; McCartt et coll., 2000; OMS, 2004; Philip, 2005; Quinlan, 2001; Riley, Stentz et Tarawneh, 1997; Robb et coll., 2008; SAAQ, 2009B; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005; Saltzman et Belzer, 2007; Strahan, Watson et Lennonb, 2008; Stutts et coll., 2003; *The Royal Society for the Prevention of Accidents (RoSPA)*, 2001; Troglauer, Hels et Christens, 2006; Williamson, 2007; Williamson et Boufous, 2007; Williamson, Feyer et Friswell, 1996; Wylie et coll., 1996.

***Heures de travail** (Les longues heures de travail sont associées à une hausse du risque) : Arnold et coll. (1997); *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*, 2004; Goudswaard et coll., 2006; Stout, 2007; Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis, 2005.

Jour/nuit (Conduite de nuit est associée à une hausse du risque et dans une moindre mesure en après-midi) : Charbotel et coll., 2001; Chiron et coll., 2005; Dionne et coll., 1995A; Horne et Reyner, 1999; Folkard, 1997; Folkard, Lombardi et Tucker, 2005; Goudswaard et coll., 2006; Häkkinen et Summala, 2001; Henrotin, Fort et Hours, 2005; Horne et Reyner, 1999; Horne et Reyner, 2001; Laberge-Nadeau, 1996; Lam 2004; McCall et Horwitz, 2005; McCartt et coll., 2000; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; OMS, 2004; Philip, 2005; Salminen, 2000; Stutts et coll., 2003; *The Royal Society for the Prevention of Accidents (RoSPA)*, 2001; Williamson, Friswell et Feyer, 2004; Wylie et coll., 1996.

Longueur des trajets : Aucun document.

Profession (Plus de risque chez les hommes ayant un travail fatiguant mentalement ou avec contraintes physiques et chez les femmes faisant un travail stationnaire debout) : Boufous et Williamson, 2009; Chiron et coll., 2008; Fort et coll., 2010.

Types d'industrie (Plus de risque : secteur transport et entreposage et industrie forestière) : Hours et coll., 2011; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis, 2005.

Nombre de véhicules conduits : Aucun document.

Mode de paiement et revenu (Hausse du risque avec le paiement de bonis pour heures supplémentaires, travail de nuit et fin de semaine ou plus de km ou plus de matériel transporté. Hausse aussi pour ceux qui travaillent à leur compte) : *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*, 2004; Quinlan, 2001; Saltzman et Belzer, 2007; Stout, 2007; Williamson, 2007.

Équipement de travail : Aucun document.

***Conditions de travail** (Certains facteurs ont déjà été mentionnés dans cette section (horaire de travail, heures de travail, stress, politique de sécurité, etc.) D'autres facteurs sont associés au risque d'accident : précarité du statut, surcharge de travail, délais de production court, pression hiérarchique, autonomie, ordres contradictoires) : Davezies et Charbotel, 2005; *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*, 2004; Fort et coll., 2011; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005; Hilal, 2006.

4E) Propriété du véhicule, ententes d'entretien, roulement, système de gestion

(Voir le second niveau portant sur la propriété du véhicule et leur entretien) : Dionne et coll., 1995A et 1995B; Maag et coll., 1997; Salminen et Lahdeniemi, 2002; Brodie, Lyndal et Elias, 2009; Clarke et coll., 2009; Clarke et coll., 2005; Davezies et Charbotel, 2005; Kingsley, 2009; Pratt, 2003; Robb et coll., 2008.

4F) Enregistrement des incidents, système de gestion de données, attentes et demandes venant de l'externe

(Souhaitable de disposer de bonnes données d'accidents dans un but de prévention) : Dorn et Wahlberg, 2008; *European Road Safety Observatory*, 2006; INRS, 2006; Murray et coll., 2003; Stout, 2007.

¹ : Éléments identifiés par Stuckey et coll. (2007). Les éléments présentés sont une traduction libre du texte anglais.

* : Facteurs de risques ajoutés, car non présents dans Stuckey et coll. (2007).

3.5.1 *Modèle de travail*

Deux documents parmi ceux consultés traitent de ce sujet. Il s'agit des articles de Caird et Kline (2004) et de Wills, Watson et Biggs (2006). Le premier correspond à une étude réalisée au Canada. Un modèle y est proposé faisant le lien entre une série de mesures reflétant le support de l'entreprise et le comportement des conducteurs. Le support de l'entreprise est ciblé comme étant un élément affectant la capacité de planifier les trajets. La planification est corrélée positivement à l'adaptation à l'environnement et négativement avec les accidents routiers au travail. L'interprétation de ces résultats par les auteurs suggère donc qu'un manque de support de l'entreprise contribue aux accidents. Ce lien n'est cependant pas nécessairement direct, mais plutôt indirect. Les principales recommandations sont que l'entreprise doit se conformer à la réglementation et rapporter les accidents, rendre disponible un bon équipement, récompenser la conduite sécuritaire et réduire les demandes irréalistes de travail. Une formation périodique doit être offerte incluant des informations, des discussions et l'usage de bonnes pratiques sur les sujets suivants : distraction, fatigue, nutrition, procédures, planification des trajets, quasi-accidents et accidents. Le deuxième article recensé, de Wills, Watson et Biggs (2006), analyse l'influence que peuvent avoir six éléments liés au climat de sécurité et quatre aspects associés à la conduite d'un véhicule au travail. Les six éléments sont 1) la communication et les procédures, 2) la pression au travail, 3) les relations, 4) les règles de sécurité, 5) la formation de conduite, 6) l'engagement/la responsabilité des gestionnaires. Les quatre aspects associés à la conduite au travail sont 1) les infractions, 2) les erreurs de conduite, 3) la conduite avec distraction, 4) la vérification ou l'entretien du véhicule avant le départ. Les six éléments liés au climat de sécurité ont un effet plus marqué que l'âge, le sexe et l'exposition au risque sur la variance des quatre aspects associés à la conduite d'un véhicule au travail. Ensemble, les six dimensions constituent aussi un meilleur prédicteur de la distraction rapportée au volant que les autres aspects du comportement au volant ayant été mesurés (24 % de la variance). Par contre, seuls des résultats sur la distraction au volant ou les infractions sont présentés, mais aucun ne porte sur les accidents. L'entreprise peut toutefois adopter un modèle de travail qui permet d'influencer les comportements des conducteurs.

3.5.2 *Structure de direction*

Arboleda et coll. (2003) traitent des pratiques de gestion comme étant des antécédents à la culture de sécurité dans l'industrie du camionnage et de la perception des employés selon trois niveaux hiérarchiques d'emploi : les conducteurs, les répartiteurs et les directeurs de 116 entreprises aux États-Unis. Les auteurs ont analysé les antécédents spécifiques de sécurité de même que la cohérence à travers les trois niveaux hiérarchiques à l'aide de régressions linéaires. Les résultats indiquent que la formation au sujet de la fatigue au volant, la possibilité donnée aux conducteurs de fournir des indications sur la sécurité et l'implication au plus haut niveau hiérarchique en matière de la sécurité sont perçus comme étant une partie intégrante des déterminants de la culture de sécurité pour les trois niveaux hiérarchiques analysés. Ceci confirme des résultats antérieurs selon lesquels l'implantation d'une forte culture de sécurité devrait entraîner une réduction des accidents.

3.5.3 *Conditions de production*

Selon Davezies et Charbotel (2005), les études sur le lien entre l'organisation du travail et les accidents ne sont pas très nombreuses et n'identifient pas les accidents en mission (dans le cadre du travail). Malgré qu'il n'y ait pas d'étude spécifique aux accidents routiers au travail, plusieurs études sur les accidents routiers au travail mentionnent que l'organisation du travail (conditions

de production) peut jouer un rôle dans ce type d'accident. Davezies et Charbotel indiquent que les rares études sur le lien entre l'organisation du travail et les accidents, montrent une relation qui est plutôt médiatisée par le stress. Par contre, la définition du stress est extrêmement variable selon les études. Les caractéristiques du travail repérées dans les différentes études comme étant liées au risque d'accident étaient le stress professionnel, la surcharge de travail, la charge physique, la charge mentale, l'environnement physique, les conditions de travail, les horaires, l'autonomie, l'organisation sociale, les transferts du travail, les changements du travail, la satisfaction ou la frustration au travail. Les événements de la vie impliqués étaient l'embauche, les problèmes financiers, les décisions majeures en matière de carrière, etc. Les auteurs citent quelques études dont l'enquête Conditions de travail (DARES, ministère du Travail) qui fournit des résultats convergents. Elle désigne comme liés à un accroissement du risque d'accident : les chocs organisationnels, les courts délais de production, la pression hiérarchique, la polyvalence, le travail dans l'urgence, le manque d'informations ou de collègues, les ordres contradictoires, l'abandon fréquent d'une tâche pour une autre plus urgente et le fait de devoir se débrouiller seul dans des situations difficiles. D'autres facteurs associés à l'organisation du travail sont aussi mentionnés comme étant en lien avec une hausse du risque d'accident : la faible ancienneté, la précarité du statut, la surcharge de travail, les courts délais de production, les longs horaires de travail, la pression hiérarchique, le travail dans l'urgence. Mais tous ces facteurs concernent l'ensemble des accidents du travail et ne sont pas associés uniquement aux accidents routiers au travail. Selon ces auteurs, les éléments d'organisation du travail qui contribuent à la genèse des accidents de la route restent à étudier.

Un groupe de travail européen a tout de même été en mesure d'étudier ce que l'organisme *European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions* (2004) désigne comme étant l'organisation du travail. Une certaine réserve est cependant de mise relative à leur sujet d'étude puisqu'il indique qu'il n'existe pas de définition précise du terme « organisation du travail ». Mais disons que, de façon générale, ceci fait référence à la structure du processus de travail et implique des éléments comme la demande psychologique qu'exige la réalisation de ce travail, des éléments sociaux et relationnels du travail, la complexité du travail et le contrôle de l'employeur. Ces sujets sont souvent présentés comme étant des facteurs psychosociaux et sont reconnus comme étant des facteurs de risque de pression psychologique, de problèmes de santé et même de mortalité par maladie cardiaque. Les plus importants facteurs de risque psychosociaux identifiés sont discutés. Il s'agit de l'intensité du travail (le travail sous pression est problématique), les opportunités de formation et d'apprentissage (le manque de formation est problématique), l'autonomie au travail (ne pas être en mesure d'influencer son travail est problématique), l'interaction et le support social (être trop isolé est problématique), la communication avec la direction (le manque de communication est problématique), la violence, les agressions et les crimes (les chauffeurs peuvent y être exposés puisqu'ils sont en contact avec le public et les clients). Les conditions de travail mentionnées sont identifiées comme des facteurs de risque d'accident, mais les auteurs ne présentent pas d'études statistiques permettant d'établir ce lien.

Finalement, Hilal (2006) fait état de la dégradation des conditions de travail à la suite de la déréglementation présente en Europe depuis le 1er juillet 1998. La modification a provoqué une détérioration importante des conditions de travail, en laissant beaucoup de place aux entreprises qui peuvent profiter de la situation en favorisant la sous-traitance et en contournant les législations fiscales et sociales nationales. Peu qualifiés, les chauffeurs deviennent interchangeables et peuvent être remplacés par des chauffeurs des pays de l'Est qui se contentent de salaire moins élevés et dont la protection sociale reste faible. De plus, les disparités sont très

grandes en ce qui a trait à la législation. Malgré les quelques liens mentionnés entre cette situation et la hausse des accidents, aucun résultat statistique n'est présenté.

3.5.4 Taille de l'entreprise

Plusieurs entreprises de transport ne comptent qu'une seule personne, qui combine les rôles de propriétaire, gestionnaire et conducteur, alors qu'une plus grande entreprise peut avoir un personnel plus spécialisé, offrir des formations et disposer d'un responsable de la sécurité. Dans les deux cas, chacun veut réduire le risque d'accident, mais avec des moyens différents. Chen (2008), dans une étude sur la situation aux États-Unis, a calculé des taux d'accidents moindres dans les entreprises comptant de 1 à 6 véhicules (17,7 %) comparativement aux entreprises de 7 à 20 (19,3 %) et celles de plus de 20 véhicules (19,4 %). Ces taux étaient présents une année avant l'implantation d'un programme fédéral visant à assurer un suivi de la performance en matière de sécurité. Les résultats du programme montrent une diminution des accidents pour chacune des trois tailles d'entreprises, mais la baisse était plus marquée pour les entreprises de 1 à 6 véhicules (-49,9 %), malgré un taux d'accidents qui était plus faible au départ comparativement aux deux autres tailles d'entreprises, qui obtiennent elles aussi de bons résultats (-38,4 % et -12,3 % respectivement).

Murray et coll. (2003) présentent des résultats selon lesquels, à première vue, il y aurait davantage de réclamations pour accidents dans les entreprises de plus petite taille. Par contre, à la suite d'une analyse plus fine, les auteurs n'arrivent pas à conclure qu'il y a effectivement davantage d'accidents dans ce groupe, car seulement quelques entreprises d'un à dix véhicules (13 sur 279) enregistrent un taux de deux accidents ou plus, ce qui fait augmenter la moyenne du groupe de façon très marquée. L'exclusion de ces 13 entreprises fait passer la moyenne de 0,24 à 0,14, alors que la moyenne pour les entreprises de 101 à 500 véhicules est de 0,16 et de 0,18 pour les entreprises de plus de 500 véhicules. Symmons et Haworth (2005) présentent aussi des résultats peu concluants quant au lien entre la taille de l'entreprise et leurs accidents puisque les deux catégories ayant des taux d'accidents plus élevés sont les entreprises comptant un seul véhicule de même que celles ayant plus de 100 véhicules, comparativement aux entreprises qui comptent trois véhicules et 51 à 100 véhicules. Les auteurs ne présentent toutefois pas de données pour déterminer l'ordre de grandeur des différences qu'ils rapportent dans chacune de ces catégories. Quant à Fort et coll. (2010), ils ne trouvent pas de lien statistiquement significatif entre la taille de l'entreprise du travailleur et le risque d'accident, après ajustement pour l'exposition.

3.5.5 Changement d'horaire

Le transport des passagers, la livraison des marchandises, ou tout autre déplacement routier au travail doit souvent se faire à des heures inhabituelles. Le partage des horaires entre employés est fait selon la variation de la demande et il faut des conducteurs disponibles pour combler ces besoins. Il y a donc une adaptation du conducteur à différents horaires. À ceci s'ajoute, pour plusieurs, l'obligation de conduire la nuit, sur de longues périodes et selon un horaire chargé. Le changement d'horaire constitue un facteur de risque supplémentaire. Quelques auteurs ont étudié la modification des horaires comme un facteur qui ajoute de l'instabilité au travail des conducteurs. McCartt et coll. (1996) ont d'ailleurs été en mesure d'établir, dans une étude faite aux États-Unis, que le fait de travailler selon des horaires variables est un facteur qui augmente la fréquence de conduite en état de fatigue. Les auteurs citent également plusieurs études selon lesquelles les horaires variables étaient ciblés comme étant un facteur d'augmentation des accidents liés à la fatigue. Toujours selon McCartt et coll. (1996), les conducteurs qui effectuent

des trajets selon les trois quarts de travail (jour, soir, nuit) sont aussi plus à risque de conduire en étant plus fatigués que les autres conducteurs.

Pratt (2003) cite quelques auteurs selon lesquels l'établissement d'horaires réguliers permet de réduire les accidents. C'est également le cas lorsque les conducteurs peuvent avoir des périodes de pause durant la nuit de même qu'à d'autres périodes (Hamelin, 1987; Kaneko et Jovanis 1992; Lin et coll., 1993 et 1994). D'autres facteurs liés à la fatigue sont aussi soulignés en ce qui a trait à l'établissement des horaires, par exemple l'importance d'établir un horaire qui permet de respecter les limites de vitesse ainsi que les règlements sur les heures de conduite. Saltzman et Belzer (2007) soulignent que le fait de travailler sur différents quarts de travail et avec des horaires irréguliers sont des éléments qui forcent plusieurs conducteurs à dormir le jour, ce qui est en opposition avec les rythmes circadiens naturels tout comme c'est aussi le cas de bon nombre de conducteurs qui conduisent à tour de rôle le même véhicule et font équipe pour livrer la marchandise. Le sommeil se trouve ainsi à être fragmenté, plus particulièrement lorsque celui qui dort n'a pas confiance dans la conduite de son coéquipier ou lorsque le trajet comporte des arrêts fréquents. La variation dans les horaires n'est pas simplement une variation d'heure, il y a également une variation dans les jours de travail au cours de la semaine, en plus de la difficulté qui s'ajoute lorsqu'il n'est pas possible de connaître suffisamment à l'avance quel sera l'horaire à respecter. Ceci a un impact à la fois sur la sécurité routière des conducteurs, mais également sur leur santé. Ils peuvent, par exemple, être plus sujets à une réduction de la réponse immunitaire, à la difficulté à réguler l'hormone du stress (cortisol) de même qu'à un plus grand risque d'être hospitalisé pour des problèmes cardiaques (Saltzman et Belzer, 2007). Une difficulté au plan social et familial peut aussi être présente chez les camionneurs œuvrant selon des horaires irréguliers. Stout (2007) mentionne d'ailleurs au premier rang les longues heures de travail et les horaires irréguliers, dans une liste donnant les caractéristiques d'opération de l'industrie du camionnage et les facteurs de risque. Ceci prédispose les conducteurs à la fatigue au volant et peut causer des accidents. *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA) (2001) fait référence à une étude australienne (Arnold et Hartley, 1998) qui établit que 67 % des conducteurs de camion dont les horaires sont irréguliers ont été impliqués dans un accident lié à la fatigue comparativement à 38 % des conducteurs ayant un horaire de travail régulier.

3.5.6 Politiques de sécurité

L'entreprise a un rôle à jouer pour prévenir les accidents. Un élément souvent cité à ce sujet est la présence de politiques de sécurité, ou d'une 'culture de sécurité', dans l'entreprise. Une perception commune, au sein d'une entreprise, de cette culture de sécurité contribue à la renforcer et à obtenir des effets bénéfiques en matière de sécurité. Arboleda et coll. (2003) analyse comment certaines pratiques de gestion dans l'industrie du camionnage, comme la formation en sécurité, l'autonomie des conducteurs sur leur horaire, les opportunités de contribuer à la sécurité et l'engagement de la direction, influencent les perceptions individuelles concernant la culture de sécurité de l'entreprise. L'étude a été effectuée en distinguant les emplois selon trois niveaux hiérarchiques : les conducteurs (bas), les répartiteurs (moyen) et les directeurs (élevé). L'étude a été menée auprès de 116 entreprises aux États-Unis. Les résultats indiquent que la formation sur la fatigue au volant, la possibilité pour les conducteurs de contribuer à la sécurité, et l'engagement au plus haut niveau hiérarchique en matière de sécurité sont perçus comme étant une partie intégrante des déterminants de la culture de sécurité. Les entreprises qui veulent enraciner leur culture de sécurité devrait agir sur ces facteurs. Selon les auteurs, des études antérieures démontrent que l'implantation d'une forte culture de sécurité devrait réduire les accidents.

Darby, Murray et Raeside (2009) ont examiné l'application d'un programme d'évaluation en ligne de 16 004 conducteurs d'une flotte pour aider à identifier, à cibler et à réduire les risques routiers d'accidents professionnels. Ils ont montré qu'il est important de créer une culture de la sécurité qui comprend l'évaluation et la formation des conducteurs, et ce, afin de favoriser une réduction des collisions et des coûts associés et de répondre aux demandes des assureurs. Une liste de facteurs organisationnels sur lesquels il est possible d'agir est d'ailleurs présentée. Ils ont aussi démontré que l'efficacité de la formation est dépendante de la bonne perception de l'engagement de la direction dans : la gestion de la sécurité, une demande de travail appropriée, le maintien de la relation de confiance et une bonne communication. Une réduction de 30 % des accidents et des coûts est mentionnée. Haworth, Tingvall et Kowadlo (2000) traitent d'autres facteurs favorisant la sécurité à l'intérieur des flottes de véhicules et l'une des quatre principales initiatives qui offre un bon potentiel d'efficacité est la présence d'un programme mettant l'accent sur la sécurité comme étant un tout. Des exemples de la Suède, de la France, de l'Allemagne et du Royaume-Uni sont présentés.

Murray et coll. (2003) exposent un document visant à évaluer et à améliorer la sécurité des flottes de véhicules et les politiques de sécurité. Par exemple, en ce qui a trait à la culture de l'entreprise, il est fait mention des politiques et procédures, de même que du climat organisationnel et de la structure de gestion. Ils citent plusieurs auteurs selon lesquels il est important d'impliquer les conducteurs dans la mise sur pied d'un programme de sécurité. Il doit y avoir des discussions entre conducteurs et gestionnaires pour améliorer la sécurité, un système permettant d'analyser les incidents et les accidents pour déterminer les causes et en tirer des leçons, avoir des activités de formation, etc. Incorporer la sécurité dans l'ensemble de l'environnement de travail plutôt que prendre quelques initiatives isolées est une stratégie efficace qui amène tout le personnel à se sentir concerné. Murray (2007A) présente la matrice de Haddon (1972, 1980A, 1980B) après y avoir intégré des exemples pour dresser le portrait d'une entreprise et répondre à la question : avons-nous mis en place les mesures suivantes ? Si la réponse est non, il faut apporter des améliorations.

Morrow et Crum (2004), qui ont étudié la fatigue au volant, arrivent à la conclusion qu'une forte culture de sécurité dans l'entreprise favorise la réduction de la fréquence de situations de conduite lors desquelles le conducteur est fatigué ou somnolent. La fréquence de ces moments est corrélée, de façon statistiquement significative, avec le nombre de « passer-proche » ou de quasi-accidents (near miss accident) évités, mais non avec le nombre d'accidents survenus. Morrow et Crum (2004) et Strahan, Watson et Lennonb (2008) montrent un lien statistiquement significatif entre le climat de sécurité dans l'entreprise, qui est prédictif de la fréquence de conduite en état de fatigue, et des quasi-accidents. Après un contrôle pour plusieurs variables individuelles, il apparaît que l'effet du climat de sécurité dans l'entreprise est plus fort que celui du stress au travail sur la fréquence des épisodes de conduite en état de fatigue. *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA) (2001) a également mis en évidence l'importance du rôle que joue l'entreprise dans la gestion du risque, et principalement dans la réduction de la fréquence de conduite en état de fatigue. Plusieurs règles sont proposées à cet effet.

3.5.7 Entraînement/formation

La réglementation oblige habituellement les futurs conducteurs et les conducteurs confirmés à suivre une formation, que ce soit pour obtenir le premier permis de conduire, pour maintenir le permis déjà obtenu (formation obligatoire aux cinq ans comme c'est le cas dans plusieurs pays

européens) ou pour lever la suspension ou obtenir un nouveau permis à la suite d'une condamnation. La formation peut également être partie intégrante de la politique de sécurité en place dans l'entreprise et peut alors être mieux adaptée aux besoins. L'élément distinctif à retenir dans le cas de la formation est qu'elle peut être donnée une seule fois, au début de la conduite, et ne plus être obligatoire par la suite ou encore, elle peut être donnée de façon obligatoire tout au long de la carrière d'un conducteur, selon les exigences d'un employeur ou du gouvernement, prendre différentes formes et être offerte à intervalles variables. Les sections 'comportement au volant', 'modèle de travail' et 'politique de sécurité' comportent d'ailleurs quelques références au sujet de la formation intégrée en entreprise (Gregersen, Brehmer et Morén, 1996; Caird et Kline, 2004; Haworth, Tingvall et Kowadlo, 2000; Wills, Watson et Biggs, 2006). C'est par cette formation (incluant l'autoformation) et l'entraînement que le conducteur apprend les règles du Code de la sécurité routière, à bien vérifier son véhicule avant le départ, les manœuvres à adopter dans diverses situations dangereuses, etc. Cette formation donne de nombreux outils, mais ceux-ci peuvent être mis en pratique ou non. Le comportement du conducteur peut être modifié par différentes techniques de formation, par une expérience personnelle, par une plus grande surveillance policière ou encore par l'importance que l'entreprise accorde à la sécurité.

L'étude approfondie de Brodie, Lyndal et Elias (2009), portant sur 61 conducteurs de véhicules lourds décédés entre 1999 et 2007, insiste sur quelques éléments (nombre de véhicules impliqués, heures de conduite, configuration routière, heure de l'accident, consommation d'alcool ou de cannabis, temps de repos, état de santé du conducteur, expérience, état du véhicule, vitesse excessive, ceinture de sécurité.) liés aux accidents mortels de véhicules lourds incluant la formation, mais aussi l'absence de celle-ci dans les informations disponibles du point de vue de la recherche en santé et en sécurité du travail. Les auteurs Caird et Kline (2004), cités dans la section 'modèle de travail', présentent quelques recommandations dont celle de la nécessité d'offrir une formation périodique incluant des informations, des discussions et l'utilisation de bonnes pratiques sur les sujets suivants : distraction, fatigue, nutrition, procédures, planification des trajets et enseignement sur les quasi-accidents et les accidents réels. Gregersen, Brehmer et Morén (1996) ont tenté d'identifier la meilleure méthode parmi quatre (formation, groupe de discussion, campagne d'information, versement d'une prime pour une période sans accident) visant à modifier le comportement des conducteurs. Les résultats indiquent une réduction des accidents pour le groupe ayant reçu une formation comparativement au groupe contrôle. Philip (2005) écrit que les soins de santé, les programmes d'éducation et les horaires de travail intégrant une bonne hygiène de sommeil sont les éléments qui peuvent améliorer significativement la sécurité routière. Pratt (2003) présente des indications similaires au sujet de la formation; il recommande entre autres de transmettre à tous les conducteurs des informations sur le partage de la route entre conducteurs de véhicules de promenade et les conducteurs de véhicules lourds, et ce, dans les cours de conduite, dans les manuels utilisés dans ces cours de même que lors de la formation en entreprise. Quinlan (2001) est aussi d'accord avec une formation qui devrait être donnée aux apprentis conducteurs de véhicules de promenade sur les caractéristiques particulières de la conduite d'un véhicule lourd. L'auteur insiste également sur l'importance de la formation aux camionneurs. Il aborde aussi la formation des formateurs qui doit être suffisante pour leur permettre d'effectuer efficacement leur travail.

Mais ce ne sont pas tous les conducteurs qui bénéficient d'une formation de la part de leur employeur, plus particulièrement ceux qui ne sont pas des conducteurs professionnels. Par exemple, Harvey, Shepherd et Schmidt (2000) ont obtenu des résultats intéressants au Royaume-Uni à l'aide d'un questionnaire auquel des conducteurs d'automobile ont été soumis dans le cadre de leur travail, mais pour qui la conduite n'est pas nécessairement leur principale tâche. Sur un groupe de 239 employés, à peine 59 (24,6 %) ont reçu une formation sur la conduite de la

part de leur employeur. Selon les auteurs, il serait souhaitable que les employeurs intègrent une formation dans leur stratégie de gestion de la santé et sécurité pour les employés qui conduisent au travail, même s'il ne s'agit pas de leur principale tâche.

3.5.8 Horaire

La section 'changement d'horaire' a montré que les conducteurs soumis à une modification des horaires de travail ont un risque d'accident plus élevé. Mais un horaire régulier peut aussi agir sur le risque d'accident si celui-ci est trop chargé, si le travail (la conduite) est effectué de nuit, qu'il porte sur plus de huit heures consécutives et qu'il ne permet pas une récupération suffisante. Dans les sections traitant des heures de conduite et de la conduite de jour/nuit, les travaux de Folkard, Lombardi et Tucker (2005) et de Folkard (1997) ont été cités puisqu'ils soulignent cet accroissement du risque. Leurs résultats indiquent un risque stable au cours des huit premières heures alors qu'il augmente dans les heures subséquentes de façon presque exponentielle, 13 % supérieur pour 10 heures et 27 % supérieur pour 12 heures. Si l'horaire de travail régulier est basé sur 10 heures, 12 heures ou même davantage, il y a accroissement du risque d'accident. Il y a aussi une surreprésentation des accidents lorsque la conduite est effectuée durant la nuit (+30 %) et dans une moindre mesure en après-midi (+18 %) comparativement à la conduite le matin. L'addition de plusieurs quarts de travail de nuit consécutifs est aussi identifiée comme étant un facteur de risque. Lors d'une seconde nuit de travail consécutive, il y aurait 6 % plus de risque d'accident comparativement à la première, 17 % de plus pour la troisième nuit et 36 % de plus lors de la quatrième. Il y a aussi une augmentation du risque lorsqu'il y a accumulation de quarts de travail de jour, mais dans une mesure qui est bien moindre, soit respectivement de +2 %, +7 % et +17 % comparativement à la première journée. Un lien peut donc être établi entre les décisions de l'entreprise de transport au regard de l'horaire régulier des employés et du risque d'accident. Goudswaard et coll. (2006) confirme l'augmentation du risque lorsque l'horaire de travail comporte des heures de conduite de nuit, de même que de longues heures de travail. Le risque d'accident étant plus élevé après neuf heures de travail et multiplié par 2,5 après 14 heures. Ils recommandent d'ailleurs d'éviter la combinaison de conduite de nuit et de longues heures de travail, d'autant plus que les travailleurs du secteur du transport et des communications sont plus nombreux à travailler de nuit (35 %) que les travailleurs des autres secteurs (18 %). À partir d'une revue de la littérature ils donnent une liste de plusieurs facteurs qui devraient être pris en compte dans la confection d'un horaire de travail idéal. Cette liste est présentée dans le tableau ci-dessous. :

Indicators for healthy work schedules

Working time

- Length of the shift
- Length of the working week
- Number of shifts in a row
- Starting time of the shift
- Time of day/night working
- Duration and quality of sleep before the shift
- Rest periods during shift
- Regularity and predictability of work schedule
- Work schedule system (forward rotating)

Autonomy of working time

- Involvement in the development of the work schedule
- Individual autonomy over working time
- Ability to take a break when needed
- Autonomy over work pace

Other work characteristics

- Monotonous tasks
- Psychosocial demands
- Physical demands
- Assistance of colleagues
- (In)sufficient staffing
- Environmental factors: light, climate, noise, road
- Communication with management

Characteristics of the worker

- Personality, individual differences
- Genetic differences
- Age, gender
- Lifestyle
- Work-life balance

Source: Goudswaard et al, 2006, Tableau 2.5, page 11.

Au sujet de l'horaire de travail, Wylie et coll. (1996) ont étudié quatre-vingts conducteurs aux États-Unis et au Canada en les observant sur une période de 16 semaines. Une caméra filmait le visage des conducteurs pendant la conduite, alors qu'une seconde filmait la route devant eux en plus de colliger d'autres éléments. Parmi les facteurs étudiés, on retrouve le nombre d'heures consacrées à la conduite durant une période de travail, le nombre cumulatif de jours au volant, la période du jour au volant et la régularité des horaires. Au sujet du nombre cumulatif de jours au volant, il est mentionné qu'il ne s'agit pas d'un prédicteur dominant ou constant de la fatigue au volant. Le facteur identifié comme étant le plus dominant et le plus constant au regard de son influence sur la fatigue et la perte de vigilance était l'heure de la journée au cours de laquelle s'effectuait la conduite. La somnolence telle qu'observée dans les enregistrements vidéo était beaucoup plus marquée au cours de la nuit.

Davezies et Charbotel (2005), ainsi que Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter (2005) ont aussi identifié la surcharge de travail et les longs horaires de travail comme facteurs de risque. Philip (2005) arrive à la conclusion que des soins de santé, permettant entre autres de détecter et de traiter la somnolence diurne excessive et l'apnée du sommeil, un programme de formation et un horaire de travail intégrant des notions d'hygiène de sommeil pourraient grandement améliorer la sécurité routière des conducteurs professionnels.

3.5.9 Stress et pression

Davezies et Charbotel (2005) avancent qu'il n'y a pas d'études traitant de l'organisation du travail et des accidents routiers au travail. Il y en a toutefois qui font le lien avec les accidents du travail, dont les accidents routiers constituent un sous-ensemble, et donc sur lesquels ils peuvent aussi avoir une influence. Les études montrent que le lien entre l'organisation du travail et les accidents du travail est médiatisé par le stress. Ces auteurs citent l'étude de Johnston (1995) qui a recensé 20 études entre 1976 et 1991 visant à évaluer quantitativement la relation entre le stress et le risque de blessure au travail. Les définitions du stress étaient extrêmement diverses englobant caractéristiques du travail, événements de vie et caractéristiques personnelles. Les caractéristiques du travail repérées dans les différentes études comme étant liées au risque d'accident étaient le stress professionnel, la surcharge de travail, la charge physique, la charge mentale, l'environnement physique, etc. Ils citent aussi la recherche plus récente de Salminen et coll. (2003) qui rapportent les résultats de 12 études qui établissent un lien entre les blessures au travail et le stress, de même que celle de Simon et Corbett (1996) sur 442 conducteurs qui montrent que le stress est positivement lié à la transgression des règles du Code de la sécurité routière et que les femmes présentent un niveau de stress supérieur, mais qu'elles réagissent en général moins par des transgressions du Code. Les hommes seraient socialement encouragés à se montrer plus agressifs, compétitifs et à prendre des risques. Certaines femmes en compétition

dans un milieu d'hommes semblent présenter plus volontiers un comportement agressif. Davezies et Charbotel (2005) indiquent également un aspect très intéressant en ce qui a trait à l'exécution du travail dans un contexte où la pression est croissante. En présence de cette situation, il est naturellement évoqué qu'il y a une intensification du travail, c'est-à-dire que les travailleurs exécutent le même travail et les mêmes tâches mais à une cadence plus rapide. Mais ceci serait inexact. La réalité est que les travailleurs vont plutôt recentrer leur travail sur les objectifs principaux (ceux qui sont les plus visibles et ceux sur lesquels ils sont évalués) en abandonnant d'autres tâches qui semblent secondaires. L'augmentation de la charge évolue ainsi vers un état où les conditions du travail se dégradent de plus en plus, augmentant ainsi les risques surtout si la sécurité est perçue comme étant une 'variable d'ajustement' ou d'importance secondaire. Devant l'impossibilité d'atteindre tous les objectifs, l'individu peut chercher à compenser en consommant des psychotropes et en prenant des risques. Clarke et coll. (2005) mentionnent également le lien entre le stress et les infractions au Code, particulièrement la pratique de vitesses excessives. Ils parlent également de la hausse de l'état de fatigue, qui peut découler du stress, et qui vient augmenter le risque d'accident. La recension de Robb et coll. (2008) précise que les meilleures études transversales montrent une association entre le stress au travail et l'usage de narcotiques et d'antihistaminiques. Ils citent de plus l'étude de Cartwright, Cooper et Barron (1996) qui arrivent à un lien statistiquement significatif entre une mesure valide du stress au travail et les accidents routiers (OR = 1,44).

Saltzman et Belzer (2007) font état de la nécessité de mener des recherches sur le stress au travail, en insistant sur l'importance d'obtenir d'abord des indicateurs sur ce sujet puisque, malgré la disponibilité d'une grande variété de banques de données, des lacunes sont constatées en ce qui a trait à la fatigue, au stress, à la violence et aux maladies chroniques. Les conducteurs de camions vivaient du stress généré par plusieurs sources. De longues heures de travail, un travail de nuit et passer de longues périodes sur la route loin de la famille et des amis peuvent avoir un effet d'isolement sur les conducteurs. La pression pour respecter l'horaire malgré de mauvaises conditions de la route ou lorsqu'ils sont fatigués peut avoir des conséquences négatives. La longue période d'attente pour le chargement ou le déchargement du véhicule, sur laquelle le conducteur n'a souvent aucun contrôle, peut retarder la période de repos ou de repas. Ils peuvent aussi être traités de façon irrespectueuse par le personnel chargé de la manutention ou de l'accueil. Les conducteurs qui travaillent à leur propre compte peuvent aussi subir un stress élevé pour respecter les conditions de financement de leur véhicule ou pour obtenir les autorisations pour les emprunts. Le document cite l'étude de Orris et coll. (1997) selon laquelle le score moyen des conducteurs de camion serait situé au 91^e percentile, sur une échelle standard mesurant le stress psychologique de la population adulte. Le stress des conducteurs d'autobus est aussi abordé (Raggatt et Morrissey, 1997), mais cette fois à l'aide de mesures physiologiques comme le rythme cardiaque, la pression sanguine, et le taux de cortisol qui confirme la présence de stress chez ces conducteurs lors de longs quarts de travail. Plusieurs aspects traitant du lien entre le niveau de stress et les risques pour la santé sont aussi abordés (hypertension, maux d'estomac). Strahan, Watson et Lennonb (2008) sont d'ailleurs parmi les rares à présenter une étude spécifique sur le sujet. Leurs résultats identifient plusieurs éléments contribuant à augmenter le stress : mauvais protocole d'emploi, manque de support et charge importante. Le stress peut se manifester par une moins bonne résistance physique, des difficultés émotionnelles ou une absence du travail. Il y a aussi une très grande variation individuelle de la résistance au stress. Des liens entre le stress au travail et la diminution de la performance de conduite, de la vigilance et une hausse du risque d'accident de la route sont soulignés (Legree et coll., 2003).

Le rapport de l'*European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions* (2004) relève la présence d'exigences de plus en plus marquées en regard de la livraison qui doit

être faite au moment précis où le client veut recevoir le produit (*'just in time'*), afin de réduire ses coûts d'entreposage. Le respect de ces exigences entraîne un stress relativement élevé de la part des conducteurs. Ceci est d'ailleurs appuyé par Saltzman et Belzer (2007) qui confirme que la méthode *'just in time'* ajoute un stress supplémentaire chez ceux qui visent à respecter les horaires serrés. Lancaster et Ward (2002A) confirment le lien entre un niveau de stress élevé et les accidents de la route, de même qu'un stress causé par des difficultés financières peut faire augmenter la probabilité d'avoir un accident sérieux. L'augmentation du stress est aussi associée à un comportement à risque, incluant la vitesse et d'autres infractions. Quelques pistes de solutions pour réduire le stress sont proposées par divers auteurs (Lancaster, Ward, 2002A; Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter, 2005; Harvey, Shepherd et Schmidt, 2000). L'une d'elle consiste à aménager des horaires de travail qui soient réalistes selon le temps de parcours. Il est aussi préférable de réduire les trajets et le kilométrage par une bonne planification, l'utilisation de nouvelles technologies de suivi de la conduite et la promotion de la sécurité routière.

3.5.10 Exposition

Le fait d'être sur la route expose inévitablement les conducteurs et autres usagers au risque d'accident, peu importe qu'ils en soient responsables ou non. L'exposition au risque est souvent calculée en utilisant le kilométrage annuel ou le nombre d'heures de conduite. Cette exposition peut aussi être associée à une variable qualitative comme le type de route (rural/urbain). La section exposition au risque intègre ici les catégories fréquence de conduite, kilométrage, heures de conduite et heures de travail. Henrotin, Fort et Hours (2005) soulèvent le problème de l'absence de données sur l'exposition au risque et de lacunes méthodologiques dans les études. Certaines sont réalisées sur des effectifs relativement faibles, beaucoup ne sont effectuées qu'à partir des données de mortalité plutôt qu'un simple recueil de fréquence. Il y aurait une grande pertinence à étudier ce paramètre en fonction du niveau de l'exposition au risque, mais celle-ci est difficile à obtenir. Une explication est aussi avancée par les auteurs au sujet d'une plus forte prévalence des accidents chez les personnes ayant une scolarité plus élevée, du moins pour les femmes. Ces dernières, lorsqu'elles sont moins scolarisées, seraient moins incitées à se déplacer, avec un véhicule personnel ou dans le cadre d'une mission. Cette exposition moindre expliquerait qu'elles sont moins mises en cause dans les accidents. Il y a donc plusieurs avantages à tenir compte de l'exposition au risque, le premier étant de permettre d'établir une meilleure comparaison entre les groupes.

3.5.10.1 Fréquence

En ce qui a trait à la fréquence de la conduite (nombre de jours consécutifs de travail), les auteurs Wylie et coll. (1996) ont étudié 80 conducteurs aux États-Unis et au Canada, sur une période de 16 semaines. Plusieurs facteurs liés au travail et perçus comme pouvant avoir une influence sur l'apparition de la fatigue, la perte de vigilance et la dégradation de la performance chez les conducteurs ont été étudiés. Parmi ceux-ci, on retrouve le nombre d'heures consacrées à la conduite durant une période de travail, le nombre cumulatif de jours au volant, la période du jour au volant et la régularité des horaires. Au sujet du nombre cumulatif de jours au volant, il est mentionné qu'il ne s'agit pas d'un « prédicteur » dominant ou constant de la fatigue au volant. Le facteur le plus dominant et le plus constant influençant la fatigue était la conduite en fonction de l'heure de la journée; la somnolence était plus marquée lors de la conduite de nuit. McCartt et coll. (1996) en arrivent par contre à des résultats différents sur le lien entre la fréquence de la conduite au travail et le risque de somnolence au volant. Ils mentionnent entre autres que la présence d'horaires variables, le nombre d'heures travaillées au cours d'une semaine, la distance parcourue et la fréquence de la conduite pour le travail seraient des prédicteurs de la fréquence

de la conduite en état de fatigue. Par contre, ces facteurs ont une importance moindre que d'autres, par exemple le fait d'avoir de la difficulté à rester éveillé durant la journée ou encore la distance parcourue annuellement.

3.5.10.2 Kilométrage

Caird et Kline (2004) mentionnent d'abord que les conducteurs impliqués dans un accident mortel ont en moyenne une exposition au risque plus élevé (plus de 200 000 kilomètres par année). Le texte de Chiron et coll. (2005) parle d'exposition routière et ce terme est associé au kilométrage ou au temps passé au volant. En toute logique, ceux qui s'estimaient exposés au risque routier au travail ont plus d'accidents de mission. Dionne et coll. (1995A) abordent le sujet de la prise en compte de l'exposition au risque selon différentes mesures (heures de conduite, kilométrage annuel, types de route, conduite ou non après 18 h, rayon d'action). Il y est question de l'effet de l'état de santé (diabète) des conducteurs professionnels sur les accidents, en tenant compte du kilométrage et de plusieurs autres facteurs dont l'âge. Les auteurs attirent l'attention sur le fait qu'il y a justement peu d'études qui utilisent l'exposition au risque pour comparer les différents groupes de conducteurs. Il y a un réel problème à vouloir estimer le risque d'accident sans tenir compte de la distance parcourue. Un des modèles de régression indique que, lors de l'ajout de la variable « distance », il y a une réduction de l'effet de l'âge, alors que la variable « distance » est fortement significative pour toutes les classes de permis. Dans un second article, Dionne et coll. (1995B) donnent des résultats pour les conducteurs de camion, d'autobus et de taxi, selon le kilométrage annuel au travail, avec différents modèles multivariés de comptage. Pour les camionneurs de classe 1, les résultats de l'un des modèles révèlent que les coefficients sont statistiquement significatifs et passent respectivement de 0.39 à 0.52 et à 0.55 pour les groupes de kilométrage de 15 001 à 40 000, de 40 001 à 87 500 et de plus de 87 500. Pour les conducteurs d'autobus, plusieurs résultats liés au kilométrage sont aussi significatifs. Pour les chauffeurs de taxi (permis 4C), les résultats sur le kilométrage ne sont pas statistiquement significatifs, par contre leur ajout change les résultats de la régression puisque l'effet de l'âge diminue. Poulter et coll. (2008) présentent des résultats sur les conducteurs de camions lourds. Il est vrai que ces derniers parcourent en moyenne davantage de kilomètres annuellement (53 000 km) que les conducteurs de véhicules de promenade (14 450 km). Un calcul tenant compte du kilométrage permet de constater que les conducteurs de camions lourds ont moins d'accidents par kilomètre parcouru (42 pour 100 millions de km) que les conducteurs de véhicules de promenade (71 pour 100 millions de km).

Darby, Murray et Raeside (2009) insistent eux aussi sur l'importance de tenir compte de l'exposition au risque dans une étude réalisée sur 16 004 conducteurs. Leur conclusion indique que les attitudes des conducteurs et les comportements semblent être un facteur prédictif de collision, même si son impact semble plus faible que les variables d'exposition comme le kilométrage, le temps de conduite et le fait d'avoir une personnalité agressive.

3.5.10.3 Heures de conduite

Puisque l'accumulation d'heures de conduite entraîne inévitablement une augmentation de la fatigue et une diminution de la vigilance, ce facteur de même que ceux relatifs aux heures de travail et de repos font l'objet d'une réglementation depuis longtemps, du moins dans plusieurs pays industrialisés. Cette réglementation a d'ailleurs été modifiée au fil des ans et il semble difficile d'établir une limite d'heure de conduite et de travail qui soit satisfaisante à la fois pour les entreprises, les conducteurs et les responsables préoccupés par la santé et la sécurité des conducteurs. Par exemple, aux États-Unis, la loi qui permettait aux conducteurs de camion lourd

d'être au volant de leur véhicule pendant 10 heures au cours d'une journée a été modifiée en 2004 pour autoriser 11 heures de conduite journalière. Les responsables œuvrant pour la sécurité sont d'avis que les heures de travail sont déjà longues et qu'en ajouter ne fait qu'augmenter le risque (IIHS, 2005).

Au Québec, le cumul des heures de travail affecte les heures de conduite autorisées pour le conducteur de véhicule lourd. Les règles sont relativement complexes avec la possibilité de suivre l'un des deux cycles autorisés. Ces cycles interdisent de conduire après avoir accumulé 1) 70 heures de travail au cours d'une période de sept jours consécutifs ou; 2) 120 heures de travail au cours d'une période de 14 jours consécutifs et 70 heures de travail sans avoir pris 24 heures de repos consécutives. Si le travailleur a cumulé ces heures, il doit prendre une période de repos dont la durée dépend du cycle choisi. Avec ce règlement, il est actuellement permis aux conducteurs de véhicule lourd d'être au volant pendant plus d'heures au Québec qu'aux États-Unis. De plus, les règles sont basées à la fois sur le poste de travail et sur la journée. De façon plus simple, il est interdit de conduire après 13 heures de conduite ou 14 heures de travail au cours d'une même journée (SAAQ, 2009B). Pour assurer un suivi des heures de conduite, il est obligatoire au Québec de remplir une fiche journalière. Les conducteurs qui ne dépassent pas un rayon de 160 kilomètres du terminus d'attache ne sont pas obligés de tenir un registre, mais leurs employeurs doivent le faire. Il est d'ailleurs important, pour réduire les risques d'accident, de réglementer les heures de conduite, car il semble que l'industrie n'est pas en mesure de l'effectuer, dans un marché déréglementé (Arnold et coll., 1997).

Au sujet de la conduite des chauffeurs de taxi, l'étude de Dalziel et Soames Job (1997) révèle que le temps passé derrière le volant est souvent considérable puisque 67 % des répondants disent conduire au moins 50 heures par semaine; un chauffeur mentionne avoir réalisé jusqu'à 84 heures de conduite. Un lien est aussi présent entre les heures de conduite et la fatigue au volant. Dans une étude plus récente, Folkard, Lombardi et Tucker (2005) ont tenté de déterminer les causes des accidents à partir d'une recension des écrits et ils indiquent qu'il y a trois principales tendances qui permettent d'expliquer ces accidents, dont le fait que les risques augmentent avec le temps lorsque la journée dépasse huit heures de travail (voir les résultats de cette étude à la section 3.5.8). Des résultats encore plus inquiétants sont présentés dans le rapport de *The Royal Society for the Prevention of Accidents* (RoSPA) (2001) où il est mentionné que les conducteurs de camions lourds qui excèdent les huit heures de conduite multiplient par deux le risque d'être impliqués dans un accident.

3.5.10.4 *Heures de travail

En plus des heures de conduite, peuvent s'ajouter celles pour effectuer d'autres tâches sur un même quart de travail. Quelques conducteurs chargent ou déchargent leur véhicule, sans compter les des périodes d'attente, les documents à compléter et le temps consacré à l'inspection du véhicule. Selon Goudswaard et coll. (2006), les nombreuses heures de travail représentent un risque. Un accroissement substantiel du risque d'accident mortel au travail est constaté après neuf heures au travail, alors qu'un temps de travail supérieur à 14 heures multiplie le risque d'accident par 2,5. Il est aussi déconseillé de combiner de longues heures de travail avec le travail de nuit. Stout (2007) a identifié les longues heures de travail et les horaires irréguliers comme étant spécifiques à l'industrie du camionnage et représentant des facteurs de risque importants, car ils prédisposent les conducteurs à la fatigue. De plus, il mentionne une importante différence entre les conducteurs professionnels et les conducteurs dont ce n'est pas la tâche principale, mais qui conduisent tout de même fréquemment au travail. Alors que 40 % des employés qui décèdent dans des accidents routiers au travail sont des conducteurs professionnels,

comme les conducteurs de camion ou d'autobus, les autres 60 % ne sont pas des professionnels et ne sont pas couverts par les règlements sur les heures de conduite et de travail. Ces employés font rarement partie des cohortes étudiées dans les programmes de recherche portant sur la sécurité au travail. Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis (2005) rapportent que le nombre d'heures travaillées sans conduire est une variable statistiquement significative pour expliquer le risque de s'endormir au volant et d'être impliqué dans un accident.

3.5.11 Jour/nuit

Quelques articles traitent plus spécifiquement du risque d'accident durant la nuit. Folkard, Lombardi et Tucker (2005) indiquent que le risque d'accidents et de blessures est plus élevé durant la nuit (+30 %), et dans une moindre mesure en après-midi (+18 %), que lorsque le travail est fait le matin. Le risque est aussi plus élevé lorsqu'il y a accumulation d'une suite consécutive de plusieurs quarts de travail, mais plus spécialement ceux de nuit. Lors d'une seconde nuit de travail, il y aurait 6 % plus de risque comparativement à la première, 17 % de plus pour la troisième nuit et 36 % plus de risque lors de la quatrième. Il y a aussi une augmentation du risque lorsqu'il y a accumulation de quarts de travail de jour, mais dans une moindre mesure, respectivement de +2 %, +7 % et +17 % comparativement à la première journée. Finalement le risque est plus élevé lorsque le quart de travail a une durée supérieure à huit heures. Les décisions de l'entreprise de transport quant à l'horaire peuvent donc avoir un impact sur le risque d'accident. Folkard (1997) a étudié les accidents de transport selon l'heure à laquelle ils se produisent et selon le temps écoulé au cours d'un même quart de travail. Puisqu'il y a moins de circulation la nuit, il est toutefois important de contrôler cette variable lorsque des comparaisons sont faites. Lorsque ceci est fait, les résultats indiquent une hausse des accidents vers 22 h qui s'accroît pour atteindre un maximum d'accidents vers 3 h. Dans une moindre mesure, il y a également une hausse observée vers 15 h.

Häkkinen et Summala (2001) ont aussi étudié le moment de la journée lors duquel les accidents surviennent de même que les facteurs liés à la fatigue au volant, pour des accidents mortels impliquant deux véhicules dont un camion-remorque (n=337). Un questionnaire a été rempli par 251 conducteurs de camion sur la fatigue et les causes des accidents. L'âge et la conduite en soirée sont des facteurs statistiquement significatifs permettant de prédire qui est le principal responsable de l'accident. Les résultats indiquent que 16 % des conducteurs de camions sont responsables de l'accident dans lequel ils sont impliqués. La probabilité d'être responsable d'un accident est deux fois plus élevée si l'accident survient en soirée. Selon les auteurs, ceci peut être causé en partie par l'effet du rythme circadien, mais aussi par la plus grande motivation des conducteurs à compléter leur quart de travail à la fin de la journée. Horne et Reyner (1999) ont quant à eux passé en revue des éléments liés à l'endormissement au volant. Les conducteurs plus âgés (50 à 69 ans) seraient davantage susceptibles de s'endormir l'après-midi. Finalement, Williamson, Friswell et Feyer (2004) ont fait une comparaison des effets de la conduite de jour et de celle de nuit sur la fatigue. Celle-ci augmente au cours de la semaine pour les deux groupes, mais de façon plus marquée pour les travailleurs de nuit. Cependant, il n'y aurait pas une moins bonne performance, ce qui suppose une bonne gestion de la fatigue chez les travailleurs de nuit. Par contre, selon ces auteurs, une étude sur les horaires irréguliers devrait être menée. L'Australie, pays où a été réalisé ce travail, a une réglementation spécifique limitant les heures de conduite de nuit pour les conducteurs de véhicules lourds sur longue distance. Mais puisque l'étude ne compte que 22 conducteurs de jour, 21 de nuit et 11 avec un horaire rotatif jour/nuit, il est difficile d'obtenir des résultats statistiquement robustes.

3.5.12 Profession

Le type de profession, qui peut être reflété par le type de véhicule utilisé, a été étudié par Boufous et Williamson (2009) afin d'identifier des facteurs pouvant affecter la gravité des accidents routiers au travail pour des travailleurs recevant une compensation à la suite d'une réclamation. Les analyses bivariées et multivariées indiquent qu'il y a une différence statistiquement significative entre quelques types de profession de conducteurs. Par rapport aux dirigeants et administrateurs qui servent de groupe de comparaison, les risques relatifs ajustés des professionnels et semi-professionnels sont moindres (0,65; IC à 95 % : 0,54-0,80), ceux des employés de bureau, vendeurs et travailleurs de services sont semblables (0,90; IC à 95 % : 0,74-1,09), tout comme ceux des manœuvres/marchands (1,05; IC à 95 % : 0,87-1,26) et des opérateurs de machines et conducteurs (1,07; IC à 95 % : 0,87-1,32). Chiron et coll. (2008) ont également analysé la profession à l'aide de modèles de régression sur 20 625 participants où seuls les accidents avec blessés sont considérés, tout en incluant trois types de parcours (trajets entre maison/travail, mission, autres trajets privés). Les résultats sont différents pour les hommes et les femmes et sont statistiquement significatifs pour expliquer les accidents de mission, et ce, en tenant compte d'une série de variables dont l'état de santé, le mode de transport et la distance parcourue. Pour les hommes, il y a davantage de risque d'accident de mission pour ceux faisant un travail qui est fatiguant pour les nerfs (*'nervously tiring work'*), avec un RR = 1,6 (IC à 95 % : 1,1-3,3) alors que pour les femmes, ce risque est plus élevé chez celles faisant un travail en position stationnaire debout avec un RR = 1,9 (IC à 95 % : 1,1-3,3). Il faut noter que ces femmes peuvent faire à la fois un travail qui nécessite d'être debout, tout en ayant à se déplacer.

3.5.13 Types d'industrie

Mitchell, Driscoll et Healey (2004) ont tenté de connaître les facteurs de risque, en incluant une série de types d'industrie, pour tenter d'identifier les secteurs ayant les risques les plus élevés d'être tué dans un accident routier au travail (agriculture, foresterie, mines, manufacturier, construction, transport et entreposage, etc.). Avec des données de 1989 à 1992, les risques sont calculés pour trois catégories de personnes tuées : 1) les travailleurs (conducteurs au travail, mais pas nécessairement conducteurs professionnels); 2) les conducteurs faisant le trajet entre leur domicile et leur lieu de travail (incluant l'aller et le retour); et 3) les autres usagers qui n'étaient pas au travail et qui ont été tués dans une collision résultant de l'activité du travail d'une autre personne. Les données portent sur le décès de 136 travailleurs, de 151 faisant le trajet domicile-travail et de 133 autres usagers. Ces résultats donnent un taux annuel de travailleurs tués de 1,7 par 100 000 travailleurs, 2,0 par 100 000 chez ceux faisant le trajet domicile-travail et 0,78 par 100 000 des autres usagers. Les travailleurs du secteur 'transport et entreposage' ont les taux les plus élevés de travailleurs tués au travail sur la route avec 15,5 par 100 000 travailleurs par année. Le groupe qui arrive second fait partie de l'industrie forestière (4,4 par 100 000) alors que le taux pour l'ensemble des travailleurs est de 1,7. Cette étude ne comporte pas de mesure d'exposition au risque.

Tzamalouka, Papadakaki et Chliaoutakis (2005) font le lien entre le risque de sommeiller au volant et plusieurs caractéristiques, sur 317 conducteurs professionnels de l'île de Crète, incluant le type d'industrie. Le tout premier facteur de risque associé à la fatigue au volant est le transport de fruits et légumes de même que d'animaux vivants. Ce type de transport semble donc plus à risque, dans cette région du monde du moins, que les autres facteurs aussi identifiés par le modèle comme les heures de travail sans conduire ou le nombre insuffisant d'heures de sommeil. Mais il ne serait sans doute pas indiqué de transposer ce résultat et croire que la situation est la

même au Québec ou dans d'autres régions. Ceci permet toutefois de voir qu'il est possible d'identifier les secteurs du transport selon leur niveau de risque pour mieux cibler la prévention.

3.5.14 Mode de paiement et revenu

Dans un rapport détaillé (*European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*, 2004) qui avait pour but de présenter les conditions de travail dans le domaine du transport pour 15 pays européens, une section traite du mode de paiement et du revenu des conducteurs professionnels. Selon cet organisme, la comparaison entre les pays est difficile puisque les niveaux de taxation et les éléments de sécurité sociale sont différents, et qu'une famille peut disposer de plus d'une source de revenus. Nonobstant cette mise en garde, les auteurs constatent des différences importantes de revenus entre les pays, même si ceux-ci demeurent relativement modestes. Ceci est expliqué par un niveau de scolarité plus faible et des conducteurs relativement jeunes. Dans plusieurs pays, le salaire est négocié sur la base d'un accord collectif alors que dans l'ensemble des pays on retrouve des bonis et des compensations qui sont accordés selon différents critères, par exemple, la variabilité des horaires, le transport de matières dangereuses ou un transport durant la nuit. Les bonis peuvent alors représenter une hausse jusqu'à 30 % du revenu de base. Le risque d'accident peut être plus élevé si des bonis sont versés pour des heures supplémentaires, le travail de nuit et de fin de semaine ou encore pour le nombre de kilomètres parcourus ou la quantité de matériel transporté. Il paraît difficile de modifier cette pratique, car il peut exister un double mode de paiement, un considéré comme 'officiel', basé sur les heures de travail et sans bonis, alors que l'autre est caché.

Bien que la situation soit différente pour les conducteurs qui travaillent à leur compte et qui sont propriétaires de leur véhicule, elle peut mener à une hausse du risque d'accident. Saltzman et Belzer (2007) indiquent que ces propriétaires de véhicules subissent une forte pression financière étant donné les paiements élevés qu'ils doivent effectuer, d'abord pour le véhicule, mais aussi pour l'essence et les assurances, avant de pouvoir retirer un revenu. Pour rentabiliser leur investissement, les conducteurs doivent parfois travailler de longues heures. Ils font aussi mention d'une combinaison de trois études empiriques menées aux États-Unis et qui en arrivent à la conclusion que les conducteurs de camions ayant un salaire plus élevé ont des taux d'accidents moindres même s'ils sont payés selon la distance parcourue. Avec comme base un salaire de 0.34 \$ par mille, une augmentation de 10 % de ce montant est associée à une diminution de 34 % de la probabilité d'avoir un accident.

3.5.15 *Conditions de travail

Les conditions de travail d'un conducteur peuvent influencer son risque d'accident. Ces conditions peuvent caractériser le conducteur mais concernent aussi l'entreprise qui l'engage. C'est d'ailleurs l'entreprise qui a le plus d'influence sur les conditions de travail propres aux conducteurs. Davezies et Charbotel (2005) traitent des facteurs de risque liés aux accidents de la route pour la population générale, et des accidents routiers au travail, en particulier pour ce qui a trait à l'organisation du travail. Ils présentent aussi des entretiens auprès d'accidentés de la route dans le cadre du travail, détaillant les circonstances de l'accident et les conditions de travail susceptibles d'avoir contribué à l'accident routier. Les éléments abordés sont les véhicules, les conditions de conduite, les horaires de travail, les tensions et conflits, et la gestion de la fatigue. Plusieurs facteurs liés à l'organisation du travail sont mentionnés comme étant associés à un accroissement du risque d'accident, mais sans modèle de comparaison ou de résultats statistiques. Ces résultats concernent, pour la plupart, les accidents du travail en général plutôt qu'uniquement les accidents routiers au travail. Il est ajouté que les éléments d'organisation qui

contribuent à la genèse des accidents de la circulation restent donc à étudier. Les facteurs mentionnés sont : la faible ancienneté, la précarité du statut, la surcharge de travail, les courts délais de production, les longs horaires de travail, la pression hiérarchique, le travail effectué dans l'urgence, l'abandon d'une tâche pour une autre, le fait de devoir se débrouiller seul, la polyvalence, la monotonie, le manque d'informations ou de collègues, les ordres contradictoires, la faible latitude décisionnelle, les problèmes relationnels et conflits, les chocs organisationnels, les réductions d'effectifs et la détresse psychologique.

Sabbagh-Ehrlich, Friedman et Richter (2005) ont plutôt étudié les conditions de travail en s'intéressant spécifiquement aux conducteurs professionnels de camions, principalement en lien avec la fatigue et leur implication dans les accidents. Plusieurs conditions de travail néfastes pour la conduite sécuritaire sont mentionnées, par exemple le fait que 41,9 % des conducteurs ont déclaré que, le jour précédant l'enquête, leur employeur leur a demandé de dépasser la limite légale de 12 heures de conduite. Ils concluent que des mesures préventives sont requises, entre autres pour réduire le stress au travail. Hilal (2006) présente les effets de la déréglementation du 1er juillet 1998, en Europe, pour le transport routier des marchandises. Des entreprises profitent de la situation pour délocaliser leurs activités, recourir à la sous-traitance et contourner les législations fiscales et sociales nationales. Peu qualifiés, les chauffeurs deviennent interchangeable et il en résulte une dégradation des conditions de travail. Même si un lien n'est pas établi directement avec le risque d'accident, il est mentionné que la Commission européenne a adopté en 2000 un « paquet social routier » visant à améliorer les conditions de travail. La première mesure importante a été l'adoption en 2002 d'un texte européen prévoyant l'introduction pour 2004 d'un chronotachygraphe digital plus performant qui enregistre non seulement les temps de conduite et de repos, mais aussi la vitesse et la distance parcourue, de façon plus fiable puisque les données fournies par l'appareil sont plus difficiles à falsifier.

3.5.16 Propriété du véhicule, ententes d'entretien, roulement, système de gestion

Ce sujet a déjà été traité lors de l'étude du second niveau (Section 3.3), portant sur la propriété du véhicule avec les articles de Dionne et coll. (1995A et 1995B), Maag et coll. (1997) et Salminen et Lahdeniemi (2002); de même que sur l'entretien des véhicules avec les documents de Brodie, Lyndal et Elias (2009), Clarke et coll. (2009), Clarke et coll. (2005), Davezies et Charbotel (2005), Kingsley (2009), Pratt (2003), et Robb et coll. (2008).

3.5.17 Enregistrement des incidents, système de gestion de données, attentes et demandes venant de l'externe

Afin de prévenir les accidents ou de corriger rapidement une situation problématique, il est souhaitable de pouvoir disposer de données d'accidents axées non pas sur les informations des réclamations colligées par les assureurs, comme c'est souvent le cas (Dorn et Wahlberg, 2008), mais plutôt d'informations axées sur les conducteurs et les circonstances de l'accident. Pour disposer de ces informations, il est possible de développer une base de données spécifique aux accidents routiers au travail, comme il a été fait ailleurs (*European Road Safety Observatory*, 2006). Actuellement, les rapports d'accidents complétés par les policiers ne contiennent que très rarement la raison du déplacement, ce qui fait en sorte qu'une des barrières à l'amélioration de la sécurité est le manque de données permettant de savoir s'il s'agit ou non d'un accident routier au travail, surtout dans le cas des véhicules légers (Murray et coll., 2003). Certaines entreprises enregistrent elles même des informations sur leurs conducteurs, véhicules, exposition au risque,

accidents, etc., dans un but de prévention. D'ailleurs, selon Stout (2007) les grandes entreprises qui ont la possibilité de compiler et d'analyser elles-mêmes ces données réalisent l'énorme coût humain et financier rattaché aux accidents et peuvent ainsi prendre des mesures visant à les prévenir.

3.6 Niveau 5 — Environnement politique (local/national/international), les lois et règlements

Le cinquième niveau hiérarchique du modèle de Stuckey et coll. (2007) concerne l'environnement politique. Il s'agit, entre autres, des lois et règlements concernant la sécurité routière, l'état des véhicules, la surveillance routière, les comportements des conducteurs et la santé et sécurité du travail. Il est indéniable que ces lois et règlements sont essentiels pour améliorer la sécurité des usagers de la route. Il y a, par exemple, les différentes législations qui encadrent l'accès au permis de conduire. Ces législations ont un impact sur la sécurité des jeunes et des nouveaux conducteurs, tout comme la surveillance des entreprises en transport. Si les règles à suivre sont inadéquates ou non appliquées, tous les usagers de la route sont davantage à risque. L'adoption ou la modification d'un règlement ou d'une loi peut avoir un effet marqué en modifiant le comportement des usagers. Bien que le cinquième niveau soit celui qui a le pouvoir d'agir sur tous les autres, relativement peu d'études ont été recensées sur ce sujet. Le Tableau 3.6 présente les éléments constituant ce dernier niveau avec les différentes études consultées qui en traitent.

Tableau 3.6 : Niveau 5, environnement politique (local/national/international), les lois et règlements ¹	
5A) Code de la sécurité routière	(Avoir l'intention de suivre les règles de conduite est l'élément qui a le plus d'effets sur le comportement. La connaissance du Code n'est toutefois pas vraiment évaluée dans une étude statistique pouvant faire le lien avec les accidents) : Blais et coll., 2007; Murray et coll., 2009; Poulter et coll., 2008; <i>The Work-related Road Safety Task Group</i> , 2001B.
Lois sur la sécurité du travail	(Les règles régissant la santé et sécurité au travail devraient être appliquées de la même façon pour les travailleurs routiers) : <i>European Road Safety Observatory</i> , 2006; <i>The Work-related Road Safety Task Group</i> , 2001B.
Standard de construction des véhicules et processus d'implantation (La sécurité des véhicules peut être améliorée. Mais les documents n'établissent aucun lien statistique entre les standards de construction et les accidents) : Baker, Wong et Baron, 1976.	
Comportement en lien avec la réglementation sur l'usage du téléphone au volant (Quelques études montrent une augmentation du risque d'accident avec l'utilisation du téléphone. Aucune étude portant spécifiquement sur les travailleurs routiers n'a toutefois été recensée) : Blais, Sergerie et Maurice, 2006; Pratt, 2003.	
Port de la ceinture de sécurité et gestion en cas de violation des règles (Quelques catégories de travailleurs routiers ne sont pas obligées de porter la ceinture. Le taux de port serait plus faible chez les occupants de véhicules légers commerciaux que chez les occupants de véhicules légers non commerciaux. Une mesure jugée comme cruciale pour améliorer la sécurité est le port de la ceinture) : Bylund, Björnstig et Larsson, 1997; Eby, Fordyce et Vivoda, 2002; <i>Federal Motor Carrier Safety Administration</i> , 2007; Mitchell, Driscoll et Healey, 2004; Pratt, 2003; Symmons et Haworth, 2005.	
*Travail en milieu déréglé	(La déréglémentation contribue à une dégradation des conditions de travail et laisse place aux entreprises peu scrupuleuses. Aucun résultat basé sur des comparaisons statistiques) : Hilal, 2006.
*Règlements sur heures de conduite	(L'accumulation des heures de conduite augmente le risque d'accident. Plusieurs méthodes peuvent toutefois être proposées, dans les règlements, pour mieux protéger les travailleurs) : Goudswaard et coll., 2006; Jones et coll., 2005; MacLean, Davies et Thiele, 2003.
5B) Système de surveillance des entreprises	(Réduction du nombre d'accidents dans les entreprises sélectionnées pour une évaluation, alors qu'au départ elles en avaient davantage que la moyenne. Mais les effets de la 'régression vers la moyenne' ne sont pas considérés) : Chen, 2008; Quinlan, 2001; <i>The Work-related Road Safety Task Group</i> , 2001A et B.
Données d'accidents, de blessures et de décès	(Les données disponibles visent plus souvent l'indemnisation plutôt que de favoriser la prévention. Un jumelage entre les banques de données peut s'avérer

utile.) : Boufous et Williamson, 2006; Cohen et coll., 2006; *European Road Safety Observatory*, 2006; INRS, 2006; Murray, 2007A et B; Murray et coll., 2009; NHTSA, 2006A; Rauser et coll., 2008.

5C) Gestion des immatriculations et des assurances : Aucun document.

5D) Influences externes venant du local/national/international

(Peu de pays ont tenté d'améliorer de façon systématique ou adopté des mesures spécifiques pour prévenir les accidents routiers au travail dans le cadre d'une stratégie nationale, mais plusieurs ont débuté un processus sur quelques problèmes spécifiques. Quelques pays sont identifiés comme étant en avance dans ce domaine) : *European Road Safety Observatory*, 2006; Murray, 2007A et B; Murray et coll., 2009; Ouellet, 2009; *The Work-related Road Safety Task Group*, 2001B.

Local : campagne publicitaire (Possible de modifier les comportements autrement que par des lois ou en association avec celles-ci) : Blantari et coll., 2005; *Federal Motor Carrier Safety Administration*, 2007.

: Éléments identifiés par Stuckey et coll. (2007). Les éléments présentés sont une traduction libre du texte anglais.

* : Facteurs de risques ajoutés, car non présents dans Stuckey et coll. (2007).

3.6.1 Code de la sécurité routière

Le Code de la sécurité routière reflète ce qui est acceptable ou non sur le réseau routier et il peut être modifié à tout moment. Par exemple, l'installation d'un limiteur mécanique a été imposée au Québec depuis 2009 à tous les véhicules lourds pour restreindre leur vitesse maximale à 105 km/h. Cette législation ne touche toutefois pas les utilisateurs d'un véhicule léger au travail et n'a pas d'effet sur la vitesse pratiquée dans des zones limitées à 50 ou 70 km/h par exemple. Cette décision découle d'un choix politique qui répond au constat qu'il survient de trop nombreux décès et blessures. L'alcool au volant en est un bon exemple avec plusieurs mesures qui ont été mises en place afin de contrer ce phénomène. Une amélioration est constatée depuis plusieurs années au Québec, avec une réduction des décès liés à l'alcool, même si des accidents de ce type sont toujours présents. Les limites imposées doivent tenir compte à la fois de la mobilité des individus et de leur sécurité; le législateur doit trouver un juste équilibre entre ces deux éléments. Parmi les documents consultés, celui qui fait état de façon un peu plus précise du lien entre le Code de la sécurité routière et les accidents de la route est celui de Poulter et coll. (2008). En utilisant la théorie du comportement planifié, les auteurs ont réalisé une étude, basée sur un questionnaire auquel des conducteurs de camion du Royaume-Uni ont répondu, afin de comprendre leur comportement de conduite et leur intention (adopter un comportement de façon volontaire ou non et décider du comportement qui sera adopté dans une situation précise). Deux facteurs ont été identifiés comme étant liés à l'implication des camionneurs dans les accidents. Il s'agit de comportements spécifiques et inappropriés des conducteurs et de la non-conformité aux protocoles de sécurité relatifs au véhicule et au conducteur. De plus, lorsqu'un conducteur révèle qu'il a l'intention d'observer les règles de conduite routière, ceci est l'élément ayant le plus d'effets sur son comportement. Il n'y a toutefois pas de véritable étude statistique pour déterminer si ceux qui ont une meilleure connaissance du Code de la sécurité routière commettent moins d'infractions ou sont moins impliqués dans les accidents. Des stratégies sont toutefois proposées pour encourager les bons comportements sur la route dans des situations précises. Selon Poulter et coll. (2008), il serait bénéfique de mener des interventions visant à modifier les normes subjectives, car ce ne sont pas tous les conducteurs qui ont une mauvaise perception du Code de la sécurité routière, mais ceux qui n'en respectent pas les règles sont ceux qui sont davantage impliqués dans les accidents. Murray et coll. (2009) proposent une série de règles de sécurité qu'il serait important de respecter afin d'améliorer la sécurité routière. L'une de ces règles est d'obéir aux feux de circulation ainsi qu'au Code de la sécurité routière en général, mais l'étude ne présente pas de données pour appuyer cette série de mesures.

Au sujet de l'alcool au volant, qui est réglementé non seulement par le Code de la sécurité routière, mais également par le Code criminel, des obligations imposées par la loi peuvent

réduire le risque de conduite avec les facultés affaiblies. L'utilisation d'antidémarrateurs éthylométriques est maintenant une pratique reconnue puisque la recherche montre une baisse de la récurrence de l'ordre de 45 à 90 % lorsque le dispositif est en place (Blais et coll., 2007). De nouvelles technologies plus sophistiquées, comme la mesure de l'alcoolémie par méthode transdermique, permettent d'envisager à plus ou moins long terme l'adoption d'antidémarrateurs comme équipement de base sur tous les véhicules plutôt que les réserver aux seuls récidivistes. La législation peut ainsi influencer pratiquement tous les aspects de la sécurité routière, si la volonté politique est présente. D'autres exemples sont présentés dans les sections suivantes.

3.6.2 Lois sur la santé et la sécurité du travail

Deux études portant sur les lois régissant la santé et la sécurité du travail proposent que les règles qui touchent l'ensemble des travailleurs s'appliquent de la même façon aux travailleurs routiers. *The Work-related Road Safety Task Group* (2001B) suggère au gouvernement et à la Commission de la santé et de la sécurité de prendre des mesures visant à réduire les accidents routiers au travail. Pour réaliser cela, on propose principalement que les lois existantes en santé et en sécurité du travail devraient s'appliquer au travail routier et que les employeurs devraient gérer les risques routiers de la même façon qu'ils gèrent ceux en santé et en sécurité du travail, sans demander de nouvelles législations qui seraient spécifiques aux travailleurs routiers. Selon les auteurs, ceci permettrait d'obtenir des gains importants pour la sécurité.

Le document *European Road Safety Observatory* (2006) cite en exemple la Grande-Bretagne et indique qu'à la suite d'un programme de recherche mené depuis la fin des années '90, cette région procède maintenant à l'application de la loi sur la santé-sécurité du travail au domaine du travail routier. Les employeurs ont ainsi le devoir de gérer le risque sur la route comme faisant partie de leurs responsabilités. Ceci signifie des évaluations de risque pour déterminer quelles sont les mesures « raisonnablement applicables » qui sont nécessaires pour garantir des « systèmes de travail sûrs » pour leurs employés pendant qu'ils sont sur la route. La promotion de différentes mesures est réalisée au niveau national, incluant les politiques, la responsabilité, l'organisation, les systèmes et la surveillance. L'Australie est aussi mentionnée avec une loi qui rend les employeurs responsables de la réduction des risques spécifiques à la conduite routière au travail.

3.6.3 Standards de construction des véhicules et processus d'implantation

À l'inverse du limiteur mécanique de la vitesse imposée sur les véhicules lourds, des restrictions s'appliquent déjà sur les autres véhicules tout en accordant cette fois une exemption pour les véhicules lourds. Baker, Wong et Baron (1976) font état de la mise en application de normes spécifiques pour les freins et la ceinture de sécurité qui excluaient les camions lourds, malgré les nombreux décès. Le ministère du Travail aux États-Unis n'avait aucune norme de sécurité du travail pour les milliers de travailleurs routiers alors que le ministère du Transport en disposait qui ne touchaient que les conducteurs affectés au commerce inter-États ou au transport de matières dangereuses. Des observations sur 150 accidents mortels illustraient les besoins d'avoir une meilleure protection pour ces travailleurs à haut risque. Il devait aussi y avoir une clarification des responsabilités entre les différentes agences gouvernementales. Les règles en application pour les conducteurs inter-États portent notamment sur la qualification des conducteurs, les heures de travail, l'inspection et l'entretien des véhicules et le port de la ceinture de sécurité. Mais aucune mesure similaire n'était en vigueur, à cette époque, pour les autres conducteurs au travail (intra-État, vendeurs, livreurs locaux, chauffeurs de taxi, etc.). D'autres

exemples, toujours selon l'étude de Baker, Wong et Baron (1976), portant sur l'année d'introduction d'une nouvelle mesure pour les véhicules de promenade et d'une mesure équivalente, mais plus tardive, pour les conducteurs de camions, indiquent les retards dans la mise en place des mesures pouvant protéger les conducteurs au travail. Dans la section sur le véhicule (niveau 2), quelques éléments pouvant être utiles pour améliorer le choix et la construction des véhicules ont été présentés.

3.6.4 Comportement en relation avec la réglementation sur l'usage du téléphone au volant

Au cours des dernières années, plusieurs pays ont adopté de nouvelles réglementations sur l'interdiction d'utiliser un téléphone cellulaire au volant, à moins de disposer d'un système « mains libres ». Une interdiction totale, peu importe le type d'appareils, est aussi décrétée, mais dans quelques pays seulement. Cette réglementation s'applique habituellement à l'ensemble des conducteurs, comme c'est le cas au Québec, mais selon Blais, Sergerie et Maurice (2006) certains États américains interdisent l'usage du téléphone uniquement à certaines catégories de conducteurs, comme c'est le cas pour les conducteurs d'autobus scolaire par exemple. Les études qui ont été répertoriées concernent l'ensemble des conducteurs et non pas spécifiquement la conduite liée au travail. Puisqu'il s'agit d'un facteur de risque qui est aussi présent pour les personnes qui conduisent un véhicule dans le cadre de leur travail, il est utile d'en dire quelques mots. Il ressort que le risque d'accident des utilisateurs du cellulaire au volant serait plus élevé, selon la grande majorité des études, ce qui a d'ailleurs mené à l'adoption des législations (Blais, Sergerie et Maurice, 2006). Selon ces auteurs, il y a toutefois peu d'évaluations qui ont été faites sur ce sujet et plusieurs d'entre elles comportent des lacunes. Ils ont toutefois analysé quatre études qui évaluaient l'effet des lois interdisant l'utilisation du cellulaire en main et une autre qui mesurait l'effet des lois sur les taux de collisions. D'abord, au sujet de la diminution de l'utilisation du téléphone à la suite d'une mise en vigueur d'une loi, une étude de l'État de New York (premier État américain à interdire l'utilisation du cellulaire en main dans un véhicule en mouvement) montre une amélioration de la situation, passant de 2,9 % à 2,1 % d'utilisation contre 2,9 % à 3,3 % dans un État voisin (Connecticut) où il n'y a pas de restriction. Ce même document cite également une étude japonaise qui observe une réduction de 52,3 % du nombre de collisions, de 53,3 % du nombre de blessés et de 20 % du nombre de décès après l'interdiction de l'utilisation du téléphone cellulaire au volant. Même si l'adoption de mesures législatives ne permet pas d'enrayer complètement une pratique jugée à risque, il est démontré que l'adoption de certaines règles peut réduire les pertes humaines et matérielles.

3.6.5 Le port de la ceinture de sécurité et la gestion en cas de violation des règles

Au Québec, le Code de la sécurité routière impose le port obligatoire de la ceinture de sécurité depuis 1976 pour tous les conducteurs et passagers qui prennent place à l'avant du véhicule et depuis 1990 pour les passagers de la banquette arrière. Toutefois, cette obligation ne s'applique pas aux chauffeurs de taxi sauf s'ils circulent sur une voie publique numérotée comme les autoroutes par exemple. Le chauffeur de taxi peut donc éviter de porter la ceinture, mais les passagers d'un taxi ont l'obligation de la boucler. Cette différence entre les conducteurs professionnels et les conducteurs privés peut surprendre, d'autant qu'il s'agit de deux véhicules (taxi et véhicule de promenade) qui sont en tout point similaires, et que dès qu'un chauffeur de taxi utilise son véhicule en dehors de son travail, il est à nouveau soumis à l'obligation de porter la ceinture. Cette exemption augmente le risque de blessures chez une population déjà fortement exposée au risque d'accident.

Bylund, Björnstig et Larsson (1997) traitent des traumatismes de la route et des séquelles permanentes chez les conducteurs professionnels. Ils suggèrent de résoudre le problème du faible taux de port de la ceinture de la même façon que les autres problèmes de sécurité au travail, c'est-à-dire en incitant les conducteurs professionnels à utiliser les équipements de protection, donc la ceinture de sécurité, tout comme il est important pour les travailleurs de la construction de porter les leurs. Leur étude compte 466 cas de blessures permanentes et 40 décès routiers au travail (excluant les trajets entre le domicile et le travail). Le motif justifiant l'exclusion des chauffeurs de taxi à l'obligation de porter la ceinture de sécurité est présenté comme étant lié à une question de sécurité : la ceinture peut nuire à leur défense s'ils sont attaqués par un client. Il n'y a toutefois pas d'étude qui démontre un risque plus élevé de blessures ou de décès à la suite d'une attaque de ce genre, alors que le risque en cas d'accident, lui, a été démontré. Près du tiers des chauffeurs de taxi ($11/36 = 31\%$) ont indiqué que leur ceinture était bouclée au moment de l'accident, alors qu'il y aurait un gain potentiel d'environ 50 % de réduction des accidents graves ou mortels si tous la portaient. Il n'y avait au moment de l'étude aucune loi obligeant les conducteurs de camions lourds, d'autobus et de taxi à porter la ceinture.

Eby, Fordyce et Vivoda (2002) comparent le taux de port de la ceinture de sécurité, par observation directe, méthode jugée plus fiable, chez les occupants de véhicules commerciaux légers au Michigan (incluant les véhicules de promenade, les fourgonnettes et mini fourgonnettes, les véhicules utilitaires sport et les camionnettes, mais excluant les camions lourds et les autobus) et les occupants de véhicules non commerciaux. Le taux de port chez les occupants de véhicules commerciaux légers pour l'ensemble du Michigan est de 55,8 %, ce qui est significativement plus bas que le 71,2 % observé chez les conducteurs non commerciaux sur ces mêmes types de véhicules. Des différences significatives sont aussi observées selon la région, le type de véhicules, la position dans le véhicule, le groupe d'âge et le type de routes. Les résultats suggèrent de prendre des mesures incitatives visant le port de la ceinture chez ce groupe de conducteurs, en plus de développer des méthodes de formation pour atteindre cet objectif. Dans cet État, une exemption est accordée pour les véhicules commerciaux, mais seulement lorsqu'ils doivent effectuer des arrêts fréquents pour livrer ou cueillir des biens ou des services, ce qui peut expliquer en partie ou en totalité l'écart observé dans les taux de port.

Mitchell, Driscoll et Healey (2004), ainsi que Symmons et Haworth (2005) indiquent aussi des taux de port plus faibles chez les conducteurs de camions lourds. Dans l'étude de Mitchell, Driscoll et Healey (2004), seulement 18,5 % des conducteurs de camions lourds portaient la ceinture contre 66,7 % des conducteurs de voitures. Le *Federal Motor Carrier Safety Administration* (2007) fait le compte rendu d'une campagne nationale réalisée en 2002, visant à augmenter le taux de port de la ceinture. Les résultats indiquent une hausse du taux de port de 8,6 % à travers les dix États ayant bénéficié d'un programme complet.

Pratt (2003) fait mention de mesures jugées cruciales pour améliorer la sécurité des conducteurs. Il indique que la mesure individuelle la plus importante qu'un employeur peut implanter et favoriser serait l'obligation de porter la ceinture de sécurité. Selon la NHTSA (2000A), il a été estimé qu'en 2000, le port de la ceinture a permis de prévenir 11 889 décès aux États-Unis et que si tous les conducteurs l'avaient portée, 9238 décès supplémentaires auraient été évités. Le port de la ceinture chez les occupants du siège avant réduit le risque de décès de 45 % pour les occupants de véhicules de promenade et de 60 % pour les occupants de camions légers (NHTSA, 2000B). L'obligation légale de porter la ceinture, n'assure pas, à elle seule, que tous vont la boucler. Le rôle de l'employeur, par exemple en intégrant une culture de santé et de sécurité jusqu'au niveau le plus élevé de la direction, peut contribuer à maintenir un taux élevé de port de la ceinture de sécurité.

3.6.6 *Travail en milieu déréglementé

Hilal (2006) traite de la dégradation des conditions de travail en Europe à la suite de la déréglementation qui est en vigueur depuis le 1er juillet 1998. Les entreprises peu scrupuleuses peuvent profiter de la situation en favorisant la sous-traitance et en contournant les législations fiscales et sociales. Peu qualifiés, les conducteurs deviennent interchangeable et peuvent être remplacés par des conducteurs des pays de l'Est à qui on accorde des salaires moindres et une faible protection sociale. De plus, les disparités sont très grandes au niveau législatif. Par exemple, le temps de travail hebdomadaire maximal en Belgique est de 48 heures alors qu'il atteint 60 heures en Allemagne et 70 heures en Espagne. Malgré que l'étude mentionne les liens entre cette situation et la hausse des accidents, aucun résultat basé sur des comparaisons statistiques n'y est présenté.

3.6.7 *Règlements sur les heures de conduite

Goudswaard et coll. (2006) traitent de la mise en application, le 23 mars 2005, de la directive 2002/15/EC sur l'organisation du temps de travail dans le domaine du transport, pour quatre États membres de l'Union européenne (Finlande, Hongrie, Pologne et Slovaquie; six autres États n'ayant pas encore mis la directive en application en octobre 2006). Il y est particulièrement question de l'application et des conséquences de cette directive sur le travail de nuit. Celle-ci prévoit un nombre maximum de 48 heures de travail hebdomadaire en moyenne, sur une période de quatre mois, pouvant être prolongée à six mois. Une limite de 60 heures par semaine et de 10 heures par période de 24 heures en conduite de nuit est imposée. Les travailleurs à leur propre compte n'étaient pas soumis à cette directive, du moins temporairement. Selon les auteurs, il y a peu de données qui reflètent les causes des accidents et aucune d'entre elles ne permet de relier les circonstances d'un accident et les heures travaillées par les conducteurs professionnels. Les données disponibles ne permettent pas non plus d'obtenir des informations pour distinguer les conducteurs à leur propre compte des employés embauchés par un tiers. Il n'a donc pas été possible de produire des résultats robustes de l'impact de l'assujettissement éventuel des conducteurs, qui travaillent à leur propre compte, à la directive européenne. À la suite de l'étude des autres aspects pris en compte (compétition, structure de la profession et aspects sociaux), il n'est toutefois pas recommandé d'inclure les conducteurs œuvrant à leur propre compte dans la mise en vigueur de la directive.

Par contre, Jones et coll. (2005) présentent des résultats plus intéressants sur la modification de la loi sur les heures de conduite qui a été adoptée dans le but d'améliorer la sécurité routière et pour assurer une certaine équité entre le travail et le capital. Quatre pays sont étudiés dans ce document (Australie, Canada, Royaume-Uni et États-Unis) qui traite à la fois des règles sur les heures de conduite et de la fatigue au volant. Il aborde aussi les lois internationales et européennes, mais se limite au domaine de l'industrie du transport commercial. Deux catégories de lois sont identifiées comme étant en vigueur dans les pays enquêtés; celles dites prescriptives qui découlent d'une approche basée sur les heures de services et celles dites non prescriptives qui sont basées sur les résultats et qui sont moins centralisées. Cette dernière catégorie confère au palier local (entreprise) la gestion quotidienne des risques et prévoit le soutien du pouvoir législatif pour atteindre raisonnablement cet objectif plutôt que de prescrire à l'industrie des normes applicables à grande échelle. Ce second type de loi comporte tout de même une obligation de résultats. Le document accorde cependant davantage d'importance à la première catégorie de loi. Les lois sont présentées et évaluées en se basant sur huit critères tirés d'une recension des écrits : heure du jour, qualité du sommeil, déficit de sommeil, durée des temps de

repos entre les quarts de travail, durée maximale des quarts de travail, prévisibilité des temps de travail et de repos, rythmes circadiens et pauses. Les conclusions indiquent que les lois et leur application ne tiennent pas compte des connaissances scientifiques disponibles, c'est pourquoi le cadre législatif échoue à résoudre les situations identifiées par les huit critères; le plus frappant étant l'échec face aux préoccupations posées par l'heure de la journée pendant laquelle se déroule le travail. La force de ces systèmes avec prescription demeure leur simplicité à s'y conformer et le peu d'attention qu'elles exigent de la part de l'opérateur. Toutefois, comme plusieurs aspects à régler doivent être pris en compte, le système régulateur devient plus complexe et perd ainsi ses avantages. Par exemple, les règlements de conduite au Royaume-Uni sont simples, mais ils permettent de régler seulement trois facteurs sur huit alors que les règles pour l'aviation rencontrent davantage de critères, mais elles sont très complexes à comprendre et à s'y conformer. D'autres différences marquées sont aussi soulignées, comme par exemple les pilotes d'avion aux États-Unis qui ne peuvent piloter plus de 100 heures par mois, alors que ce maximum est de 432 heures pour les conducteurs de locomotive. Pourtant, une erreur de l'une ou de l'autre de ces personnes peut mener à une catastrophe, ce qui remet en question l'adoption de règles différentes. Sur la base du second type de lois, celles dites non prescriptives, il ne peut être question de les évaluer selon les huit critères. Mais deux avantages s'en dégagent : (1) la flexibilité pour incorporer toutes les facettes d'un système compliqué et rendu plus difficile par la grande variabilité de la physiologie et psychologie humaines; ainsi que (2) l'accent que met la réglementation sur la sécurité (et la fatigue), ce qui n'est le cas de la plupart des règlements où la preuve de conformité aux horaires limites spécifiques est suffisante. Des difficultés sont toutefois présentes aussi pour la mise en application de règles basées sur ce schéma. Une proposition hybride alternative, qui combine les deux modèles de lois, est finalement soumise pour arriver à obtenir le plus d'avantages possible tout en limitant les éléments négatifs des lois actuelles.

MacLean, Davies et Thiele (2003) traitent de la fatigue au volant et abordent l'aspect législatif qui vise à prévenir la conduite en état de fatigue. Il y est aussi question des similitudes entre la conduite avec les facultés affaiblies par l'alcool et celle en état de fatigue. Après 17 heures d'éveil, la fatigue affecte le conducteur autant que s'il avait un taux d'alcoolémie de 0,05 %. La législation doit assurer la protection des usagers de la route en obligeant les employeurs à maintenir un environnement de travail qui soit sécuritaire, mais il est difficile de concilier les règles qui protègent les usagers et les impératifs économiques, ce qui provoque des tensions constantes. Un pourcentage élevé de conducteurs (de 13 % à 75 %) rapporte ne pas se conformer aux règles sur le temps maximum accordé pour la conduite. Ceci peut être dû, en partie, au fait que la législation ne permet pas de tenir compte des différences individuelles en ce qui a trait au besoin de sommeil. Il y a aussi une grande différence de perception entre une personne qui a consommé de l'alcool et une personne qui conduit alors qu'elle est fatiguée. La décision de la Cour suprême australienne à l'effet que la fatigue au volant est une erreur honnête et acceptable soulève de sérieuses questions quant à ses jugements futurs. Les facteurs majeurs qui contribuent à ce que les lois soient boiteuses incluent ceux du manque de reconnaissance par les législateurs et le grand public du niveau de risque posé par la somnolence et de leur incapacité à promulguer des lois et règlements qui s'appuient sur les connaissances scientifiques pertinentes à la fatigue au volant. Des pressions sont d'ailleurs exercées par plusieurs organismes dont le *Canadians for Responsible and Safe Highways* (CRASH) afin de mieux informer le public sur ce grave problème et faire adopter des mesures législatives plus sévères. Par ailleurs, les règlements en application sur les heures de conduite maximum ne touchent pas directement les conducteurs privés, de sorte que la prise de conscience de la part de la population générale se réalise très lentement. Les conducteurs professionnels en viennent ainsi à considérer la somnolence comme un problème acceptable ou peu important.

3.6.8 Système de surveillance des entreprises

En plus d'interdire certains comportements à risque chez les conducteurs, le gouvernement peut agir sur les entreprises de transport qui sont sujettes à un contrôle de la part d'inspecteurs pour diminuer les risques. Plusieurs règles sont vérifiées lors des visites effectuées directement en entreprise. De plus, il est possible de cibler uniquement les entreprises de transport qui présentent des risques élevés afin de corriger la situation. C'est ce que font, par exemple, les États-Unis par le biais d'un programme fédéral appelé '*Compliance Review*' (Chen, 2008) qui consiste en une révision détaillée de la conformité qui demande 3 à 4 jours pour être complétée. Un tel programme correspond davantage à l'idée globale associée au cinquième niveau qui est l'environnement politique (au niveau national dans ce cas précis), dans lequel évolue l'entreprise. Ce programme a permis de réduire de 15 à 39 % les accidents des conducteurs des entreprises visitées.

Le rapport de Quinlan (2001) sur la sécurité dans l'industrie du transport par camion longues distances formule ses principales recommandations en quatre points. L'une d'elles concerne la surveillance des entreprises par le biais d'inspections visant à s'assurer de leur conformité au '*New South Wales Occupational Health and Safety Act*'. Ceci est proposé après qu'on eut constaté l'urgence de régler un sérieux problème de coordination des organismes de réglementation responsables de la sécurité afin qu'ils soient davantage stratégiques et efficaces. Les deux rôles les plus importants des inspecteurs seraient d'abord de détecter les infractions sérieuses à la législation sur la santé-sécurité au travail et d'intenter des poursuites à l'égard des contrevenants, de même que d'aider à mettre en place et appliquer le nouveau système d'obtention de permis. Le texte de *The Work-related Road Safety Task Group* (2001B) s'inscrit dans le même sens en recommandant que la loi sur la santé et la sécurité soit appliquée plus ouvertement à tous les travailleurs sur la route et que les inspecteurs soient amenés à s'impliquer davantage lorsque des problèmes sont portés à leur attention. Les employeurs devraient garantir que leur politique, leur organisation et leurs mesures pour la santé-sécurité s'appliquent à réduire les risques pour leurs conducteurs ou pour ceux qui travaillent près de la route.

3.6.9 Données d'accidents, de blessures et de décès

L'environnement politique peut faciliter l'identification de mesures efficaces pour prévenir les accidents en ayant accès à des données probantes. En effet, les statistiques sur les accidents permettent de dégager un portrait de la situation pouvant inspirer des actions mieux ciblées. Les données peuvent révéler, par exemple, que les accidents sont principalement causés par la fatigue au volant, la vitesse excessive ou par des bris mécaniques. Mais les seules données disponibles sont parfois celles recueillies afin de permettre aux assureurs de répondre à leurs engagements. Elles pourraient constituer une première source valable, mais plusieurs informations utiles à la prévention sont mises de côté. Un changement de cap est nécessaire. Boufous et Williamson (2006) sonnent l'alarme à ce sujet en disant que peu d'études portent sur les accidents routiers au travail principalement à cause des limites imposées par les données disponibles qui séparent les circonstances de l'accident (rapport policier) des informations sur le statut du travailleur (assurances). Ce problème peut toutefois être résolu en jumelant les données d'accident avec celles d'assurance et d'accidents du travail, et c'est ce qui a été fait dans leur étude. Ils ont été en mesure d'obtenir les données de source policière sur 83 974 accidents de même que celles provenant de 61 328 réclamations d'assurance pour blessures, entre 1998 et 2002, en Australie. Le jumelage des données a permis d'obtenir des informations pertinentes sur 13 124 conducteurs ayant été tués ou blessés dans un accident routier au travail (incluant les trajets entre le domicile et le travail). Les informations permettent d'identifier des groupes à risque selon l'âge, le sexe, le

type d'industrie, le type de véhicule, la fatigue, la vitesse, l'usage de drogue, etc. Selon les auteurs, il s'agit de la première étude à procéder à un jumelage de ce genre. Un environnement favorisant la collaboration entre les professionnels du milieu de la sécurité routière et de la sécurité du travail est vital pour améliorer l'efficacité des mesures préventives des accidents routiers au travail. Cohen et coll. (2006) ont fait une étude semblable, mais portant uniquement sur les travailleurs décédés, entre 1998 et 2002, dans l'État de Washington. Selon eux, pour bien comprendre ces événements et mettre en place des mesures préventives efficaces, il faut en connaître les caractéristiques. Tous les travailleurs décédés alors qu'ils étaient au travail font partie de l'étude. Étant donné que les véhicules sont associés à un tiers des décès routiers au travail dans cet État et que, pour certaines industries, le pourcentage atteint même 50 %, il y a lieu de mettre davantage d'efforts pour prévenir les accidents routiers au travail. L'*European Road Safety Observatory* (2006) est également d'avis que, malgré le fait que les accidents routiers au travail comptent pour une part substantielle des accidents en Europe, l'absence de données nationales constitue une limitation majeure à l'action. Seulement quelques territoires (Royaume-Uni, Nouvelle-Galles du Sud) sont en mesure d'avoir des données nationales sur les 'raisons du trajet' lors d'un accident, ce qui permet de déterminer qu'il s'agit d'un accident du travail.

Sur les onze recommandations inscrites dans le rapport de Murray (2007A) trois comportent des éléments liés directement aux données, incluant une demande de maximiser et de jumeler les sources de données. L'importance de connaître la raison du trajet est aussi clairement signifiée pour identifier les accidents du travail, surtout ceux mettant en cause des véhicules légers, mais aussi ceux avec véhicules lourds. Il est aussi souligné qu'il y a une réelle opportunité pour améliorer la situation des accidents routiers au travail. Ceci demande l'exercice d'un leadership de la part du gouvernement et de l'industrie. Ceci est aussi mentionné dans un autre rapport (Murray, 2007B) qui donne une image de la situation à travers les résultats d'un questionnaire rempli par les représentants de 15 pays. La question relative à la disponibilité et à la qualité des données y est largement traitée.

Un bon exemple d'une banque de données détaillée pour déterminer les causes des accidents des camions lourds est décrit dans le document du National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA 2006A). Il présente les données d'accidents impliquant au moins un camion de plus de 10 000 livres, ayant au moins un décès ou un blessé entre 2001 à 2003. Plus de 1 000 éléments sont répertoriés sur chaque accident. D'autres banques de ce type existent, comme celle présentée par Rauser et coll. (2008) sur les dommages dans l'industrie du camionnage dans l'État de Washington, de 1997 à 2005. Ce document contient davantage d'explications sur les types de blessures et sur quelques mesures préventives. Il peut aussi être intéressant de mener des analyses uniquement à partir d'informations tirées des demandes d'indemnisation auprès des compagnies d'assurance, comme dans l'étude de McCall et Horwitz (2005). Comme mentionné, les limites sur ces sources de données peuvent toutefois être rapidement atteintes, car elles ne portent très souvent que sur un groupe très spécifique de travailleurs et les définitions des différentes catégories peuvent rendre difficile les comparaisons.

3.6.10 Influences externes venant du local/national/international

Les pays industrialisés sont confrontés aux mêmes problèmes et les améliorations qui fonctionnent dans un pays peuvent souvent être reprises, moyennant quelques ajustements, dans plusieurs autres pays. Il peut en effet être profitable d'implanter des mesures ayant été évaluées et reconnues efficaces ailleurs, ce qui conforte les décideurs dans le choix des mesures à adopter. De façon générale, il y a toutefois peu de pays, selon l'*European Road Safety Observatory*

(2006), qui ont complété des étapes pour investiguer et pour tenter d'améliorer la situation de façon systématique ou qui ont adopté des mesures spécifiques pour prévenir les accidents routiers au travail dans le cadre d'une stratégie nationale de sécurité routière. Plusieurs pays ont cependant débuté un processus visant à améliorer la situation en ce qui a trait à quelques problèmes spécifiques. Les outils qui peuvent être conçus à la suite des décisions politiques comprennent par exemple : la collecte des données, la recherche, la législation, des guides nationaux pour les employeurs, la détermination d'un niveau de sécurité lors de la signature des contrats, la démonstration, par l'exemple, en étant des chefs de file de la sécurité pour les flottes de véhicules du gouvernement et l'établissement de partenariats efficaces. Plusieurs des règles adoptées ne visent que les véhicules lourds commerciaux alors que d'autres ne ciblent que la sécurité du travail sans être orientés vers la sécurité routière au travail. C'est pourquoi peu de choses ont été faites jusqu'à présent dans ce domaine. La Suède est aujourd'hui l'un des pays à l'avant-garde à ce sujet, même si peu d'études évaluent l'efficacité des différentes approches et mesures adoptées. La politique nationale de la Suède, appelée 'Vision zéro', est citée en exemple à travers le monde. Cette stratégie demande que les autorités publiques appliquent les principes de qualité au domaine du travail routier. Des mesures à l'échelle nationale ont donc été prises et la sécurité des flottes fait maintenant partie intégrante de la gestion des flottes des institutions, qu'elles soient gouvernementales ou privées. La Grande-Bretagne est aussi citée comme modèle par l'*European Road Safety Observatory* (2006). À la suite d'un programme de recherche mené depuis la fin des années '90, cette région procède maintenant à l'application de la loi sur la santé-sécurité du travail au domaine du travail routier. En Grande-Bretagne, les employeurs ont le devoir de gérer le risque sur la route comme ils sont responsables de la santé et de la sécurité de leur personnel. Ceci signifie des évaluations de risque pour déterminer quelles sont les mesures « raisonnablement applicables » qui sont nécessaires pour garantir des « systèmes de travail sûrs » pour leurs employés pendant qu'ils sont sur la route. La promotion de différentes mesures est faite à l'échelle nationale, incluant les politiques, la responsabilité, l'organisation, les systèmes et la surveillance. L'Australie est aussi mentionnée en raison de sa loi qui rend les employeurs responsables s'ils minimisent le risque présent dans la conduite au travail. Ceci a mené à l'adoption de mesures de sécurité touchant la formation des employés et la sécurité des véhicules. La « loi sur la chaîne de décision » a ajouté une responsabilité aux employeurs, dirigeants et autres travailleurs du transport.

Dans un contexte de recherche d'informations sur les accidents routiers au travail, quelques pays sont identifiés comme étant les plus avancés dans ce domaine. Il s'agit du Royaume-Uni, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande, de la France, de la Suède et des États-Unis (Murray et coll., 2009; Ouellet, 2009). *The Work-related Road Safety Task Group* (2001B) est non seulement d'avis qu'il est important de voir ce qui est en développement ailleurs, mais ils ont envoyé un questionnaire à plusieurs pays pour documenter la situation. Ce groupe constate que la majeure partie des pays interviewés ont les mêmes problèmes et qu'ils font face à la même évidence statistique; il existe beaucoup de données sur les accidents de la route, mais la proportion des travailleurs y est imprécise. Il est proposé d'ajouter l'aspect du partage entre les modes de transport (routier, ferroviaire, maritime, aérien) pour profiter du fait qu'ils sont sécuritaires et tenter d'en tirer des leçons pour la sécurité routière.

En plus de l'influence extérieure, il est possible de jouer localement un rôle de prévention, par exemple en lançant des campagnes publicitaires (Blantari et coll., 2005; *Federal Motor Carrier Safety Administration*, 2007). Il peut être efficace d'utiliser cette stratégie qui vise un large public afin d'influencer les mentalités et tenter de modifier l'environnement politique.

4. LA SÉCURITÉ SUR LES CHANTIERS ROUTIERS

Le modèle de Stuckey présente les facteurs de risque pour des travailleurs qui sont des conducteurs ou passagers de véhicule routier. Toutefois la route et ses abords peuvent aussi constituer, en soi, un chantier pour des travaux d'entretien, de réfection ou de construction des infrastructures routières. Ainsi, ce chapitre aborde la sécurité sur les chantiers routiers, là où des travaux de construction ou de réfection demandent une modification de la conduite (réduction de la vitesse, changement temporaire du parcours, rétrécissement des voies, etc.).

Selon une étude américaine (*Federal Highway Administration*, 2002), avec l'augmentation des travaux qui devront être réalisés au cours des prochaines années pour mettre à niveau les infrastructures américaines, cet élément particulier devra être analysé afin de limiter les accidents routiers au travail. Malgré les panneaux qui avertissent les conducteurs qu'ils entrent en zone de travaux et qui sont souvent accompagnés de systèmes mobiles lumineux et/ou de signaleurs routiers, de nombreux accidents surviennent sur ces sites. Les personnes tuées ou blessées sont d'ailleurs souvent les signaleurs routiers eux-mêmes et d'autres travailleurs affectés au chantier et qui circulent à pied (Ore et Fosbroke, 1997), en plus des conducteurs et passagers des véhicules. Les travailleurs hors véhicule n'ont aucune protection en cas d'impact avec un véhicule et les conséquences sont souvent désastreuses, d'autant plus que les limites de vitesse imposées à ces endroits ne sont pas toujours respectées. De plus, les nombreux véhicules qui doivent circuler directement sur le chantier (camions de livraison, etc.) constituent également un risque élevé pour les travailleurs, surtout dans cet environnement qui peut être très bruyant. Une difficulté supplémentaire est ajoutée lorsque les travailleurs effectuent les travaux durant la nuit afin d'accélérer ces travaux et de minimiser la perturbation de la circulation (Arditi et coll., 2003). Stout (2007) dresse un portrait de la situation aux États-Unis. Pour la période 1995 à 2002, 844 décès liés au travail ont été constatés uniquement sur les lieux où des travaux routiers étaient effectués. Un total de 509 de ces décès a été causé par un impact entre un travailleur et un véhicule ou un équipement mobile. Un pourcentage légèrement plus élevé de ces victimes (32 %) a été heurté par un camion ou par de la machinerie comparativement aux collisions avec un véhicule privé (28 %).

Khattak, Khattak et Council (2002) ont fait une comparaison des accidents en Californie, pour 36 zones, avant et pendant la période des travaux. La fréquence des accidents et la gravité sont prises en compte dans l'étude, uniquement sur des autoroutes. Une hausse de 21,5 % du taux d'accidents est constatée en tenant compte du kilométrage (0,79 accident par millions de véhicules-kilomètre pendant les travaux contre 0,65 avant les travaux). La hausse pendant les travaux, pour les accidents sans blessé et avec blessé (s), est respectivement de 23,8 % et 17,3 %. Aussi, une durée de travaux plus longue est significativement liée à une hausse de la fréquence des accidents avec blessé (s) et sans blessé. Le nombre total d'accidents et de victimes incluant les accidents sans victime est d'ailleurs présenté pour les États-Unis. Le total des décès demeure élevé, mais moindre que celui de l'étude de Stout (2007), avec 700 par année, en plus des 24 000 accidents avec blessé (s) et 52 000 accidents avec dommages matériels seulement. À la suite d'une session de travail regroupant 50 participants, Pratt, Fosbroke et Marsh (2001) proposent une très longue liste de mesures préventives spécifiques à ces zones de travaux, en plus de présenter quelques statistiques descriptives sur les circonstances des accidents. D'autres études ont plutôt tenté d'identifier les meilleurs moyens pour remédier à un problème spécifique des accidents dans les zones de travaux, par exemple Ardit et coll. (2003) suggèrent l'utilisation de vestes de sécurité plus visibles pour les travailleurs, après avoir effectué une comparaison sur le

terrain de six types de vestes avec mannequins. Deux des vestes testées sont significativement supérieures aux quatre autres. Bryden et Mace (2002) ont élaboré un guide détaillé portant sur diverses méthodes permettant un meilleur contrôle de la circulation lors de travaux routiers effectués la nuit.

Dans une étude réalisée aux États-Unis, la *Federal Highway Administration* (2002) propose aussi des mesures de sécurité et d'amélioration de la mobilité sur les chantiers routiers, avec l'utilisation des nouvelles technologies et des systèmes de transport intelligents. Ces systèmes permettent entre autres une bonne gestion de la circulation, la communication d'informations aux usagers, la gestion des incidents ou accidents et l'amélioration de la sécurité à la fois des conducteurs de véhicule et des travailleurs qui circulent sur les chantiers. Une réduction des accidents secondaires est constatée pour un des sites, grâce à la réduction du délai d'intervention. Une diminution de 32 % des accidents est observée pour les trois premiers mois, alors qu'une hausse moins élevée que prévu (7 %) est constatée au cours de la première année. Les nombreux changements de voies pouvant être utilisées durant le jour et la nuit ont aussi été facilités par ce système qui, en plus, est en mesure de communiquer des directives différentes très rapidement en cas d'incident. Kusters (2001) se demande jusqu'où il est possible d'aller à ce propos, car les coûts associés à ces mesures ont contribué à augmenter le coût total des travaux routiers aux Pays-Bas. De plus, lorsque de nouvelles installations (éclairage pour travailler la nuit, par exemple) doivent être mises en place pour hausser les standards de sécurité, ceci nécessite une augmentation des activités sur le chantier qui peut alors occasionner des accidents. Ce problème est toutefois soulevé dans un pays où les infrastructures routières sont considérées comme étant parmi les plus sûres au monde. Avant d'en arriver à un niveau aussi élevé de sécurité, avec des coûts élevés, il y a sans doute lieu d'améliorer la situation avec des mesures moins coûteuses et qui permettraient tout de même des gains appréciables au plan de la sécurité.

CONCLUSION

Il y a lieu d'accorder une grande attention au conducteur lorsque l'on s'intéresse aux facteurs de risque des accidents routiers au travail, puisqu'une grande part de ceux-ci y est rattachée. Ainsi, les caractéristiques propres au conducteur (âge, sexe, scolarité, etc.), à ce qu'il fait (comportement, consommation d'alcool/drogue, etc.) sont des éléments à prendre en compte lors de l'élaboration d'une stratégie de prévention. D'autres facteurs de risque sont associés directement aux véhicules et il est possible d'agir sur plusieurs éléments existants ou en développement pour en améliorer la sécurité. Mais les constructeurs produisent des véhicules destinés à un large éventail d'utilisation et ils ne font pas nécessairement de la sécurité leur priorité. Les acheteurs ont le pouvoir d'influencer la demande pour des véhicules plus sécuritaires, tout en ayant à défrayer un minimum de coûts. L'utilisation de différents systèmes peut même réduire les frais d'exploitation dans certains cas, tout en ayant un effet positif sur la sécurité.

Même si peu d'études ont été recensées au sujet des caractéristiques de la route, celle-ci joue un rôle non négligeable quant au risque d'accident. Si la chaussée devient enneigée ou glacée, le nombre de sorties de route peut augmenter de façon importante. Par ailleurs, la correction des sites dangereux du réseau routier par une intervention bien ciblée peut réduire le risque d'accident. La 'Vision zéro' de la Suède est d'ailleurs basée en grande partie sur le principe d'infrastructures qui « pardonnent », ce qui signifie en pratique qu'un accident peut se produire, mais que l'environnement doit être conçu de façon à réduire le nombre de victimes. Ceci peut être obtenu de diverses façons, par exemple en assurant une distance suffisante entre les objets fixes le long des routes (poteaux, arbres, etc.) et les véhicules qui quitteraient la route. Il peut aussi s'agir de pylônes qui se détachent de leur base en cas d'impact pour éviter un choc trop brutal (OMS, 2004).

En plus d'accorder une grande attention au conducteur, lorsqu'on s'intéresse à la détermination des facteurs de risque, il faut aussi réserver une grande part des efforts aux entreprises puisque plusieurs facteurs y sont rattachés (horaires de travail, heures de conduite, conditions de travail, politique de sécurité, etc.). Par ailleurs, plusieurs de ces facteurs peuvent influencer des facteurs de risque identifiés à d'autres niveaux. Par exemple la fatigue du conducteur ou l'entretien du véhicule peuvent être dépendants, en tout ou en partie, de facteurs qui relèvent de l'environnement organisationnel de l'entreprise. Toutefois, même s'il y a plusieurs études qui relient, par exemple, les conditions de travail et le risque d'accident, il y en a peu qui concernent spécifiquement les accidents routiers au travail.

Des éléments liés à la législation (environnement politique) peuvent aussi influencer le risque d'accidents routiers au travail. Même si cet aspect est souvent oublié en matière de prévention, il n'en demeure pas moins qu'il est le facteur qui englobe tous les autres niveaux et qui, à lui seul, a le pouvoir d'agir sur l'ensemble des conducteurs et des entreprises, de même que sur la construction et l'entretien des routes et des véhicules routiers utilisés au travail. Une plus grande attention à ce chapitre, de la part des chercheurs, pourrait contribuer à assurer à tous les usagers de la route une plus grande sécurité.

À travers l'éventail de facteurs de risque qui ont été identifiés, s'il n'y en avait qu'un seul à retenir, ce serait sans doute la fatigue au volant, qui semble être le facteur le plus considéré dans l'augmentation du risque d'accident routier au travail. Il ne faudrait toutefois pas limiter les

stratégies d'amélioration à ce seul facteur puisqu'il touche plus spécifiquement les conducteurs de camion. Nous avons constaté qu'une très grande variété de conducteurs œuvrant sur divers types de véhicules et dans des circonstances variées sont appelés à conduire dans le cadre de leur travail et que les facteurs de risque associés y sont très nombreux. En plus de la fatigue au volant, il est important de souligner le rôle crucial que peut jouer l'entreprise de transport en se dotant d'une bonne politique de sécurité touchant différents aspects de la conduite (vérifications lors de l'embauche, port de la ceinture, établissement d'horaires de travail réalistes, mode de paiement favorisant la sécurité, etc.). Certains de ces facteurs peuvent aussi agir sur la fatigue au volant.

Les facteurs de risque sont fortement liés entre eux et le fait d'agir sur un ou plusieurs à la fois peut avoir un effet sur d'autres. Plusieurs bonnes pratiques peuvent donc être adoptées, selon les différents niveaux identifiés par le modèle de Stuckey et coll. (2007) et chacun a un rôle important à jouer. Il faut aussi souligner que plusieurs travailleurs routiers ne font pas partie d'une entreprise de transport ou ne sont pas des conducteurs professionnels. Les mesures proposées (ou imposées) pour tenter d'améliorer la sécurité des travailleurs devraient pouvoir les inclure. Par contre, il est plus difficile d'étudier les facteurs de risque d'un accident routier pour ces travailleurs à cause de l'absence d'information disponible dans les bases de données nationales sur les collisions qui permettrait de bien les identifier, par exemple d'inclure dans les rapports d'accident la raison du trajet (travail, loisir, etc.) et du statut professionnel du conducteur. Malgré cette lacune, plusieurs facteurs de risque ont été identifiés et des propositions sont présentées dans le cadre de cette recension des écrits dans le but d'améliorer la situation. Il est important d'y porter attention afin de réduire les pertes humaines et matérielles liées aux accidents routiers au travail.

Enfin, il faut rappeler que cette revue de la littérature est limitée aux études qui traitent principalement des facteurs de risque en lien avec les accidents routiers au travail. Ainsi, plusieurs études qui traitent de facteurs de risque des accidents routiers en général sont aussi pertinentes pour les accidents routiers au travail, mais n'ont pas été recensées dans cette revue de la littérature à cause du choix des mots-clés utilisés pour se concentrer sur les accidents routiers au travail. Par exemple, les études portant plus spécifiquement sur l'utilisation du téléphone cellulaire en conduisant et le risque d'accident n'ont pas été incluses, car elles ne font pas la distinction entre le risque inhérent à des activités professionnelles et celui liés à des activités à caractère privé.

BIBLIOGRAPHIE

Alexander L., Bajikar S., Lim H., Morellas V., Morris T., Donath M. (1998) SafeTruck– Sensing and Control to Enhance Vehicle Safety. Report MN-RC-1998-29. Minnesota Department of Transportation, 34 p. + Appendix A to D.

Arboleda A., Morrow P.C., Crum M.R., Shelley M.C. (2003) Management practices as antecedents of safety culture within the trucking industry: similarities and differences by hierarchical level, *Journal of Safety Research*, 34, pp. 189-197.

Arditi, D., Shi, J., Ayrancioglu, M.A., Lee D. (2003), “Night-time construction: evaluation of worker safety issues”, Report No. ITRC FR 00/01-1, Illinois Transportation Research Center, Edwardsville, IL, 250 p.

Arnold P., Hartley L., Corry A., Hochstadt D., Penna F., Feyer A. M. (1997) Hours of work, and perceptions of fatigue among truck drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 29(4), pp. 471–477.

Arnold P.K., Hartley L.R. (1998) It's Not Just Hours of Work: Ask the Drivers, International Conference on Fatigue and Transportation, Murdoch University, Australia.

Baker S.P., Wong J., Baron R.D. (1976) Professional drivers: protection needed for a high-risk occupation, *Am J Pub Health*, 66(7); pp. 649–654.

Banque ERSO (European Road Safety Observatory), [<http://www.erso.eu/>], consultée le 23 juillet 2009, n'est plus mis à jour depuis octobre 2008, c'est maintenant la banque DG TREN qui prend la relève.

Banque DG TREN (Directorate-General for Energy and Transport), [http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/index_en.htm], consultée le 24 juillet 2009.

Banque EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), [<http://osha.europa.eu/fr>], le 24 juillet 2009.

Banque INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité), [<http://www.inrets.fr/>], consultée le 24 juillet 2009.

Banque MEDLINE, [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>], consultée du 28 au 31 juillet 2009.

Banque NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health, part of the CDC: Centers for Disease Control & Prevention), [<http://www.cdc.gov/niosh/>], consultée du 17 au 19 août 2009.

Banque NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), [<http://www.nhtsa.dot.gov/>], consultée les 20 et 21 août 2009. Recherche supplémentaire sur ce site dans les comptes-rendus du ESV (International Technical Conference of the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), 16 th to 21st).

Banque ScienceDirect, [<http://www.sciencedirect.com>], consultée du 21 au 31 août 2009.

Banque TRIS (Transportation Research Information Services), [<http://ntlsearch.bts.gov/tris/searchinput.do>], consultée le 11 août et du 1 au 4 septembre 2009.

Banque IIHS (Insurance Institute for Highway Safety), [<http://www.iihs.org/>], consultée le 4 septembre 2009.

Banque OSH Update (Occupational Safety and Health), [<http://www.oshupdate.com/>], consultée le 1er octobre 2009.

Banque CCHST (Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail), [<http://www.cchst.ca/>], consultée le 1 et 6 octobre 2009.

Beaulieu J. (coordination) et Angers R., Gagnon J.-P., Bergeron G., Légaré S., Bernier Y., Lefebvre D., Boulanger S., Mercier P., Corbin G., Poiré R., Desrosiers G., Roussel G., Émond C., (collaboration) (2000) Obligations des utilisateurs de véhicules lourds, Société de l'assurance automobile du Québec, ISBN 2-550-34974-1, C-3477, 84 p.

Bjerre B., Kostela J. (2008) Primary Prevention of Drink Driving by the Large-Scale Use of Alcolocks in Commercial Vehicles, *Accident Analysis and Prevention*, 40(4), pp. 1294-1299.

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 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, Institut national de santé publique, Direction développement des individus et des communautés, 28 p.

Blais É., Sergerie D., Maurice P. (2006) Effet de l'utilisation du cellulaire au volant sur la conduite automobile, le risque de collision et pertinence d'une législation : mémoire présenté à la Commission des transports et de l'environnement de l'Assemblée nationale du Québec dans le cadre des consultations sur la sécurité routière au Québec, Institut national de santé publique, Direction développement des individus et des communautés, 41 p.

Blantari J., Asiamah G., Appiah N., Mock C. (2005) An evaluation of the effectiveness of televised road safety messages in Ghana. *Int J Inj Contr Saf Promot*, Vol. 12, pp. 23–29.

Blower D. (2002) Vehicle condition and heavy truck accident involvement, In: *Proceedings of the International Truck and Bus Safety Research and Policy Symposium*, Knoxville, TN, pp. 311–322.

Boufous S., Williamson A. (2009) Factors affecting the severity of work related traffic crashes in drivers receiving a worker's compensation claim. *Accident Analysis and Prevention*, 41, pp. 467-73.

Boufous S., Williamson A. (2006) Work-related traffic crashes: a record linkage study. *Accident Analysis and Prevention*, 38, pp. 14–21.

Brodie L., Lyndal B., Elias I.J. (2009) Heavy vehicle driver fatalities: learning's from fatal road crash investigations in Victoria, *Accident Analysis and Prevention*, 41, pp. 557–564.

Bryden J., Mace D. (2002) Guidelines for design and operation of nighttime traffic control for highway maintenance and construction, NCHRP Rep. No. 476, National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 120 p.

Buzeman D. (1997), Car-to-car and single car crash compatibility: Individual effects of mass, structure, stiffness and geometry. Thesis for the degree of Licenciate in Engineering, Chalmers University of Technology.

Bylund P., Björnstig U., Larsson T.J. (1997) Occupational road trauma and permanent medical impairment. *Safety Science*, 26, pp. 187-200.

Caird J., Kline T. (2004) The relationships between organizational and individual variables to on-the job driver accidents and accident-free kilometres. *Ergonomics*, 47(15), pp. 1598-613.

Carter T., Major H., Wetherall G., Nicholson A. (2004) Excessive daytime sleepiness and driving: regulations for road safety, *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians*, 4 (5), pp. 454-456.

Cartwright S., Cooper C.L., Barron A. (1996) The company car driver: occupational stress as a predictor of motor vehicle accident involvement. *Hum Relat*, 49, pp. 195–208.

Charbotel B. (2005) Accidents de la route liés au travail : les caractéristiques et les facteurs de risque, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS), no 40, 2p.

Charbotel B., Chiron M., Martin J.L., Bergeret A. (2001) Work-related road accidents in France, *European Journal of Epidemiology*, 17(8), pp. 773-778.

Charbotel B., Martin J.L., Chiron M. (2010) Work-related versus non-work-related road accidents, developments in the last decade in France. *Accident Analysis and Prevention*, 42, pp. 604-611.

Chen G.X. (2008) Impact of federal compliance reviews of trucking companies in reducing highway truck crashes. *Accident Analysis and Prevention*, 40(1), pp. 238–245.

Chiron M., Bernard M., Lafont S., Lagarde E. (2008) Tiring job and work related injury road crashes in the GAZEL cohort, *Accident Analysis and Prevention*, 40, pp. 1096-1104.

Chiron M., Lafont S., Bernard M., Chastang J.-F., Zins M., Lagarde E. (2005) Accidents corporels de la circulation routière liés à l'exercice d'une profession. Étude au sein de la cohorte Gazel, INRS Institut National de Recherche et de Sécurité, 59p.

Claret P.L., Castillo J.deD.L.del, Moleón J.J.J., Cavanillas A.B., Martín M.G., Vargas R.G. (2003) Age and sex differences in the risk of causing vehicle collisions in Spain, 1990 to 1999, *Accident Analysis and Prevention*, 35(2), pp. 261–272.

Clarke D.D., Ward P., Bartle C., Truman W. (2009) Work-related road traffic collisions in the UK, *Accident; analysis and prevention*, 41(2), pp. 345-51.

Clarke D.D., Ward P., Bartle C., Truman W. (2005) An in-depth study of work-related road-traffic accidents. London: Department for Transport, 42 p.

Cohen M.A., Clark R.E., Silverstein B., Sjostrom T., Spielholz P., (2006) Work-related deaths in Washington State, 1998-2002, *J. of Safety Res.*, Volume 37, Issue 3, pp. 307-319.

Comité de pilotage pour la prévention du risque routier professionnel (2007) 12 propositions pour un véhicule utilitaire plus sûr, *Livre Blanc*, 31 p.

Corriveau D. (2009) Distance totale d'arrêt de freinage, quant le danger survient!, *Travail et santé*, 25(1), pp. 6-7.

Cunradi C.B., Ragland D.R., Greiner B.A., et coll. (2005) Attributable risk of alcohol and other drugs for crashes in the transit industry, *Inj Prev*, 11, pp. 378-382.

Dalziel J.R., Soames Job R.F. (1997) Motor vehicle accidents, fatigue and optimism bias in taxi drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 29, pp. 489-94.

Darby P., Murray W., Raeside R. (2009) Applying online fleet driver assessment to help identify, target and reduce occupational road safety risks. *Safety Science* 47, pp. 436-442.

Davey J., Richards N., Freeman J. (2007) Fatigue and Beyond: Patterns of and Motivations for Illicit Drug Use Among Long-Haul Truck Drivers, *Traffic Injury Prevention*, 8(3), pp. 253-259.

Davezies P, Charbotel B. (2005) Pré enquête sur les accidents de la route dans le cadre du travail; préparation d'une enquête épidémiologique: Inrets UMRESTTE; Report No.: UMRESTTE 0501, 67 p.

De Pinho R.S.N., Silva-Júnior F.P. da, Bastos J.P.C., Maia W.S., de Mello M.T., de Bruin V.M.S., de Bruin P.F.C. (2006) Hypersomnolence and accidents in truck drivers: a cross sectional study, *Chronobiol Int*, 23(5), pp. 963-971.

Dionne G., Desjardins D., Laberge-Nadeau C., Maag U. (1995A) Medical conditions, risk exposure, and truck drivers' accidents: an analysis with count data regression models. *Accident Analysis and Prevention*, 27, pp. 295-305.

Dionne G., Laberge-Nadeau C., Desjardins D., Messier S., Vanasse C. (1995B) Analyse des facteurs qui expliquent les taux et les gravités des accidents routiers impliquant des chauffeurs professionnels au Québec, *Études et recherches / Rapport R-111*, Montréal, IRSST, 84 p.

Dorn L., Wahlberg A.E. (2008). Work-related road safety: An analysis based on UK bus driver performance, *Risk Analysis*, 28(1), pp. 25-35.

Drummond A., Vulcan P. (1991) The Telecom motor vehicle accident study, Melbourne, Monash University, Accident Research Centre.

Duguay P., Massicotte P., (2003) Profil lésionnel des travailleurs indemnisés suite à un accident routier au travail, Québec, 1997-2001, Montréal, IRSST, rapport de recherche à diffusion restreinte.

Eby D.W., Fordyce T.A., Vivoda J.M. (2002) A comparison of safety belt use between commercial and non-commercial light-vehicle occupants. *Accident Analysis and Prevention*, 34(3), pp. 285–291.

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2004) EU Road Freight Transport Sector: Work and Employment Conditions, ISBN 92-897-0242-7, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 74 p.

European Road Safety Observatory (2006) Work-related road safety, Web text of the European Road Safety Observatory, Project co-financed by the European Commission, Directorate-General Transport and Energy, 28p., <http://www.erso.eu>

Evans L. (2001) Female Compared with Male Fatality Risk from Similar Physical Impacts *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care*. 50(2), pp. 281-288.

Federal Highway Administration, (2002) Intelligent Transportation Systems in Work Zones: A Cross-Cutting Study, FHWA-OP-02-025, U.S. Department of Transportation.

Federal Motor Carrier Safety Administration (2007) Guidelines for Developing a High-Visibility Enforcement Campaign to Reduce Unsafe Driving Behaviors among Drivers of Passenger and Commercial Motor Vehicles, U.S. Department of Transportation, 39 p.

Folkard S. (1997) Black times: temporal determinants of transport safety, *Accident Analyses and Prevention*, 29(4), pp. 417-430.

Folkard S., Lombardi D.A., Tucker P.T. (2005) Shiftwork: Safety, sleepiness and sleep, *Industrial Health*, 43, pp. 20-23.

Fort E., Pourcel L., Davezies P., Renaux C., Chiron M., Charbotel B. (2010) Road accidents, an occupational risk. *Safety Science*, 48, pp. 1412-1420.

Friswell R, Williamson A. (2008) Exploratory study of fatigue in light and short haul transport drivers in NSW, Australia. *Accident Analysis and Prevention*, 40(1), pp. 410-417.

Glaeser K.P., Faber A., Hahn W. (2001) Active safety of trucks and road trains with wide base single tyres instead of twin tyres, *Proceedings of the Conference Traffic Safety on Three Continents, International Conference in Moscow, Russia, 19-21 September 2001*, Swedish National Road and Transport Research Institute.

Goudswaard A., Kuipers B., Schoenmaker N., Houtman I., Jettinghof K., Ruijs A., Savenije W. Osinga D., Koomen M., (2006) Road Transport Working Time Directive Self-employed and Night Time Provisions, TNO Work and Employment, R0622373/018-31364, 147 p.

Gregersen N.P., Brehmer B., Morén B. (1996) Road safety improvement in large companies, An experimental comparison of different measures, *Accident Analysis and Prevention*, 28, pp. 297-306.

Haddon W. (1972) A logical framework for categorizing highway safety phenomena and activity, *J Trauma*, 12, pp. 193–207.

Haddon W. (1980A) Advances in the epidemiology of injuries as a basis for public policy, *Public Health Rep*, 95, pp. 411–21.

Haddon W. (1980B) Options for the prevention of motor vehicle crash injury. *Isr J Med Sci*, 16, pp.45–68.

Häkkinen H., Summala H. (2001) Fatal traffic accidents among trailer truck drivers and accident causes as viewed by other truck drivers, *Accident Analysis and Prevention*, 33(2), pp. 187-96.

Hamacher M., Fassbender S, Feist F., Gugler J. (2009) Modification of a Truck Front for Improved Kinematics in Run Over Accidents. - in: *Proceedings of the 21st International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles Conference*, Stuttgart, Germany, Paper Number 09-0458, 13p.

Hamelin P. (1987) Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics* 30(9), pp. 1323–1333.

Hanowski R.J., Wierwille W.W., Dingus T.A. (2003) An on-road study to investigate fatigue in local/short haul trucking, *Accident Analysis and Prevention*, 35(2), pp. 153-160.

Hartenbaum N., Collop N., Rosen I., Phillips B. (2006) Truckers with OSA, Should They Be Driving? *J Occup Environ Med*. 48(9), pp. 871-872.

Harvey H.D., Shepherd S., Schmidt F. (2000) A study amongst drivers in Northern Ireland to determine the extent of business driving on public roads and the relevance of the activity to compliance and enforcement under the health and safety legislation, *International Journal of Environmental Health Research*, 10(1), pp. 41-49.

Haworth N., Tingvall C., Kowadlo, N. (2000) Review of best practice road safety initiatives in the corporate and/or business environment (No. 166). Clayton: Monash University Accident Research Centre, 119 p.

Henrotin J.B., Fort E., Hours M. (2005) Accidents de la route en lien avec le travail (trajet et mission) en 2001 — Étude descriptive à partir du Registre des victimes d'accidents de la route du département du Rhône. INRETS — n°0503, 75 p.

Hilal N. (2006) Effets pervers des déréglementations européennes : le cas du transport routier de marchandises, *Sociologie du Travail*, 48(2), pp. 175-187.

Home J.A., Reyner L.A. (1995) Sleep related vehicle accidents, *Br Med J*, 310, pp. 565-567.

Horne J.A., Reyner L.A. (1999) Vehicle accidents related to sleep: a review. *Occup Environ Med*, 56, pp. 289–294.

Horne, J.A., Reyner, L.A., (2001) Sleep-Related Vehicle Accidents: Some Guides for Road Safety Policies, *Transportation Research, Part F* 4, pp. 63-74.

Hours M., Fort E., Charbotel B., Chiron M. (2011) Jobs at risk of work-related road crashes: an analysis of the casualties from the Rhône road trauma registry (France). *Safety Science*, 49, pp. 1270-1276.

IIHS Insurance Institute for Highway Safety (2005) Status Report, 40(6), July 16, 8 p.

IIHS Insurance Institute for Highway Safety (2001) Status Report, 36(7), July 28, 8 p.

INRS Institut national de recherche et de sécurité (2006) Le risque routier en mission, Guide d'évaluation des risques, ED 986, 32 p.

Janicak C.A. (2003) Differences in relative risks for fatal occupational highway transportation accidents, *Journal of Safety Research*, 34, pp. 539-545.

Johnston J. (1995) Occupational injury and stress, *JOEM*, 37(10), pp. 1199-1203.

Jonah B.A. (1997) Sensation Seeking and Risky Driving: A Review and Synthesis of the Literature, *Accident Analysis and Prevention*, 27(5), pp. 651-665.

Jones C.B., Dorrian J., Rajartnam S.M.W., Dawson, D. (2005) Working hours regulations and fatigue in transportation: a comparative analysis. *Safety Science*, 43, pp. 225-252.

Kaneko T., Jovanis P.P. (1992) Multiday driving patterns and motor carrier accident risk: a disaggregate analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 24(5), pp. 437–456.

Khattak Asad J., Khattak Aemal J., Council F.M., (2002) Effects of work zone presence on injury and non-injury crashes, *Accident Analysis and Prevention*, 34, pp. 19–29.

Kingsley K. J. (2009) Evaluating crash avoidance countermeasures using data from FMCS's/NHTSA's large truck accident causation study. *Proceedings of the 21st International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles Conference (ESV) - International Congress Center Stuttgart, Germany, June 15–18, 10 p.*

Kusters M.M. (2001) Improving safety at road work How far can you go? The Dutch Situation, Ministry of Transport, Public Work and Water Management, Transport Research Centre, The Netherlands, *Proceedings of the Conference Traffic Safety on Three Continents, International Conference in Moscow, Russia, 19-21 September 2001, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2001.*

Laberge-Nadeau C., Dionne G., Maag U., Desjardins D., Vanasse C., Ekoé J.-M. (1996) Medical Conditions and the Severity of Commercial Motor Vehicle Drivers' Road Accidents, *Accident Analysis and Prevention*, 28(1), pp. 43-51.

Lagarde E., Chastang J.F., Lafont S., Coeuret-Pellicer M., Chiron M. (2005) Pain and pain treatment were associated with traffic accident involvement in a cohort of middle-aged workers, *J Clin Epidemiol.* 58(5), pp. 524-31.

Lam L.T. (2004) Environmental factors associated with crash-related mortality and injury among taxi drivers in New South Wales, Australia, *Accident Analysis and Prevention*, 36, pp. 905–908.

Lancaster R., Ward R. (2002A) Management of work related road safety, Entec UK Limited for the Health and Safety Executive and Scottish Executive, 40 p.

Lancaster R., Ward R. (2002B) The contribution of individual factors to driving behavior: implications for managing work-related road safety. London: Health and Safety Executive, 73 p.

Laumon B., Gadegbeku B., Martin J.-L., groupe SAM (2011) Stupéfiants et accidents mortels (projet SAM) – analyse épidémiologique. Rapport final, Observatoire français des drogues et des toxicomanies, ISBN : 978-2-11-128263-6. 164 p. Consulté le 27 novembre 2012 : <http://www.ofdt.fr/ofdtdev/live/publi/rapports/rap11/epfxblr4.html>.

Legree P.J., Heffner T.S., Psotka J., Martin D.E., Medsker G.J. (2003) Traffic crash involvement: Experiential driving knowledge and stressful contextual antecedents. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), pp. 15–26.

Levick N., Grzebieta R. (2007) Crashworthiness Analysis of Three Prototype Ambulance Vehicles, *International Enhanced Safety of Vehicles Technical Paper*, 8 p.

Lin T., Jovanis P., Yang C. (1993) Modeling the safety of driver service hours using time-dependent logistic regression, *Trans Res Record*, 1407, pp. 1–10.

Lin T.D., Jovanis P.P., Yang C.Z. (1994) Time of day models of motor carrier accident risk, *Trans Res Record*, 1467, pp. 1–8.

Maag U., Vanasse C., Dionne G., Laberge-Nadeau C. (1997) Taxi Drivers' Accidents: How Binocular Vision Problems are Related to their Rate and Severity in Terms of the Number of Victims, *Accident Analysis and Prevention*, 29(2), pp. 217-224.

Machin M.A., De Souza, J.M.D. (2004) Predicting health outcomes and safety behaviour in taxi drivers, *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour*, 7, pp. 257-270.

MacLean A.W., Davies D.R., Thiele K. (2003) The hazards and prevention of driving while sleepy. *Sleep Med Rev*, 7, pp. 507-521.

Maycock G., Lockwood C.R., Lester J.F. (1991) The accident liability of car drivers, TRL Research report 315, Transport Research Laboratory, Crowthorne.

McCall B.P., Horwitz I.B. (2005) Occupational vehicular accident claims: A workers' compensation analysis of Oregon truck drivers 1990–1997, *Accident Analysis and Prevention*, 37(4), pp. 767–774.

McCartt A.T., Rohrbaugh J.W., Hammer M.C., Fuller, S.Z. (2000) Factors associated with falling asleep at the wheel among long distance truck drivers, *Accident Analysis and Prevention*, 32, pp. 493-504.

McCartt A.T., Ribner S.A., Pack A.I., Hammer M.C. (1996) The scope and nature of the drowsy driving problem in New York State, *Accident Analysis and Prevention*, 28, pp. 511-517.

Mitchell R., Driscoll T., Healey S. (2004) Work Related road fatalities in Australia, *Accident Analysis and Prevention*, 36, pp. 851-860.

Morrow P.C., Crum M.R. (2004) Antecedents of fatigue, close calls and crashes among commercial motor-vehicle drivers, *Journal of Safety Research*, 35, pp. 59-69.

Moteur de recherche Google, [<http://www.google.ca/>], consulté à plusieurs reprises de 2009 à 2011.

Murray W. (2009) Promoting global initiatives for occupational road safety: review of occupational road safety worldwide, (Working Paper, Unpublished), 86 p.

Murray W. (2007A) Improving work-related road safety in New Zealand: a research report, Ministry of Transport, Department of Labour, ISBN 0-478-28089-0, 27 p.

Murray W. (2007B) Worldwide Occupational Road Safety (WORS) review project, 76 p.

Murray W., Newnam S., Watson B., Davey J., Schonfeld C. (2003) Evaluating and improving fleet safety in Australia, Australian Transport Safety Bureau, Department of Transport and Regional Services, Centre for Accident Research and Road Safety – Queensland, 129 p.

Nerup P., Salzberg P., VanDyk J., Porter L., Blomberg R., Thomas F. D., Cosgrove L. (2006). Ticketing Aggressive Cars and Trucks in Washington State: High Visibility Enforcement Applied to Share the Road Safely. DOT HS 810-603, Final report to the National Highway Traffic Safety Administration and Federal Motor Carrier Safety Administration, 96 p.

Newnam S., Griffin M.A., Mason C.M. (2008). Safety in Work Vehicles: A Multi-level study linking safety values and individual predictors to work-related driving crashes. *Journal of Applied Psychology*, 93, pp. 632-644.

Newnam S., Watson B., Murray W. (2004) Factors predicting intentions to speed in a work and personal vehicle, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 7, pp. 287-300.

New Zealand Transport Agency (2005) Heavy Vehicle Selection Guide, Consulté le 7 octobre 2010: <http://www.nzta.govt.nz/resources/heavy-vehicle-selection-guide/>

NHTSA National Highway Traffic Safety Administration (2006A) Large Truck Crash Causation Study (LTCCS), Analytical User's Manual, Federal Motor Carrier Safety Administration, U.S. Department of Transportation, 512 p.

NHTSA National Highway Traffic Safety Administration (2006B) Motor vehicle safety Defects and Recalls, What Every Vehicle Owner Should Know, Consulté le 20 août 2009: <http://www-odi.nhtsa.dot.gov/recalls/documents/MVDefectsandRecalls.pdf>

NHTSA National Highway Traffic Safety Administration (2000A) Driver distraction with wireless telecommunications and route guidance systems. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Publication DOT HS 809 069.

NHTSA National Highway Traffic Safety Administration (2000B) Fatality reduction by safety belts for front-seat occupants of cars and light trucks. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Publication DOT HS 809 199.

OMS Organisation mondiale de la santé (2004). Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation : résumé, Genève, Suisse, 62 p.

Ore T., Fosbroke D.E. (1997) Motor vehicle fatalities in the United States construction industry, *Accident Analysis and Prevention*, 29, pp. 613–26.

Orris P., Hartman D.E., Strauss P., Anderson R.J., Collins J., Knopp C., Xu Y., Melius J. (1997) Stress among Package Truck Drivers, *American Journal of Industrial Medicine*, 31(2), pp. 202-210.

Ouellet F. (2009) Les accidents routiers au travail : État de la question, Service veille et gestion de la qualité, IRSST, document interne non publié, 25 p.

Pakola S.J., Dinges D.F., Pack A.I. (1995) Review of regulations and guidelines for commercial and noncommercial drivers with sleep apnea and narcolepsy, *Sleep*, 18, pp.787-796.

Parker D., Reason J.T., Manstead A.S.R., Stradling S.G. (1995) Driving errors, driving violations, and accident involvement, *Ergonomics*, 38, pp.1036-1048.

Philip P., Akerstedt T. (2006) Transport and industrial safety, how are they affected by sleepiness and sleep restriction? *Sleep Med Rev*, 10(5), pp. 347-356.

Philip P. (2005) Sleepiness of Occupational Drivers. *Industrial Health*, 43, pp. 30-33.

Poulter D.R., Chapman P., Bibby P.A., Clarke D.D., Crundall, D. (2008) An application of the theory of planned behaviour to truck driving behaviour and compliance with regulations. *Accident Analysis and Prevention*, 40, pp. 2058-2064.

Pratt S. (2003). Work-related roadway crashes challenges and opportunities for prevention. NIOSH hazard review. CDCP hazard review. Department of Health and Human Services Centres for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Health and Safety, Publication No. 2003-119, 92 p.

Pratt S., Fosbroke D., Marsh S. (2001) Building safer highway work zones: Measures to prevent worker injuries from vehicles and equipment, DHHS (NIOSH) Publication No. 210012-128,

Technical Rep., Dept. of Health and Human Services-National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio, 71 p.

Quinlan K.P., Annest J.L., Myers B., Ryan G., Hill H. (2004) Neck strains and sprains among motor vehicle occupants -United States, 2000 Accident Analysis and Prevention, 36, pp. 21-27.

Quinlan M. (2001) Report of Inquiry into Safety in the Long Haul Trucking Industry, School of Industrial Relations and Organisational Behaviour, University of New South Wales , Sydney, 353 p.

Raggatt P.T, Morrissey S.A. (1997) A Field Study of Stress and Fatigue in Long-Distance Bus Drivers. Behavioral Medicine, 23(3), pp. 122-129.

Randhawa S.U., Miller S.G., Bell C.A., Montagne P.E. (1998) A study of commercial vehicle safety alliance's out-of-service criteria, Accident Analysis and Prevention, 30(1), pp. 61-67.

Rauser E., Foley M., Bonauto D., Edwards S., Spielholz P., Silverstein B. (2008) Preventing Injuries in the Trucking Industry, Washington State Department of Labor & Industries, Technical Report No. 90-17-2008, 57 p.

Riley M.W., Stentz T.L., Tarawneha I. (1997). Safety Impact Issues of Job Associated Sleep; Final Report. Prepared for Mid-America Transportation Center, University of Nebraska, Lincoln, NE; National Technical Information Service (NTIS), Springfield, Virginia, 127 p.

Robb G., Sultana S., Ameratunga S., Jackson R. (2008) A systematic review of epidemiological studies investigating risk factors for work-related road traffic crashes and injuries. Injury Prevention, 14(1), pp. 51-58.

Ruff T.M. (2003), Evaluation of systems to monitor blind areas behind trucks used in road construction and maintenance: phase 1, Report of investigations: 9660, Pittsburgh Research Laboratory, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health and Human Services, Pittsburgh, PA, 17 p.

SAAQ Société de l'assurance automobile du Québec (2002) Politique d'évaluation des propriétaires et des exploitants de véhicules lourds, Édition révisée par le Service de la sécurité du transport routier et de l'ingénierie des véhicules, Direction des communications, Société de l'assurance automobile du Québec, Ministère des Transports, Commission des transports du Québec, ISBN 2-550-39740-1, 95 p.

SAAQ Société de l'assurance automobile du Québec (2009A) Bientôt conducteur d'un véhicule lourd, C-457 (08-12), 26 p.

SAAQ Société de l'assurance automobile du Québec (2009B) Obligations des utilisateurs de véhicules lourds, Société de l'assurance automobile du Québec, Contrôle routier Québec, Ministère des Transports du Québec, Commission des transports du Québec, ISBN 978-2-550-56586-4, C-4846 (09-08), 112 p.

SAAQ Société de l'assurance automobile du Québec (2010) Dossier statistique, Bilan 2009, Accidents, parc automobile, permis de conduire, ISSN 1200-2593, ISBN 978-2-550-59209-9, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 213 p.

Sabbagh-Ehrlich S., Friedman L., Richter E.D. (2005) Working conditions and fatigue in professional truck drivers at Israeli ports. *Inj Prev*, 11(2), pp. 110–14.

Salminen S., Kivimäki M., Elovainio M., Vahtera J. (2003) - Stress factors predicting injuries of hospital personnel. *American Journal of Industrial Medicine*, 2003, 44, pp. 32-36.

Salminen S., Lahdeniemi E. (2002) Risk factors in work-related traffic, *Transportation Research Part F*, 5, pp. 375-384.

Salminen S. (2000) Traffic accidents during work and work commuting, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26, pp. 75-85.

Salminen S., Heiskanen M. (1997) Correlations between traffic, occupational, sports, and home accidents, *Accident Analysis and Prevention*, 29(1), pp. 33-36.

Saltzman G.M., Belzer M.H. (2007) *Truck Driver Occupational Safety and Health*, 2003 Conference Report and Selective Literature Review, Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, 117 p.

Siegrist S., Allenbach R., Cavegn M., Niemann S., Achermann Y. (2006) Rapport SINUS 2006 Niveau de sécurité et accidents dans la circulation routière en 2005, Bureau suisse de prévention des accidents, ISBN 3-908192-30-7, 95 p.

Simon F., Corbett C. (1996) — Road traffic offending, stress, age, and accident history among male and female drivers. *Ergonomics*, 1996, 39(5), pp. 757-780.

Stein H.S., Jones I.S. (1988) Crash involvement of large trucks by configuration: a case control study. *Am J Public Health*, 78, pp. 491–8.

Stoohs R.A., Guilleminault C., Itoi A., Dement W.C. (1994) Traffic accidents in commercial long-haul truck drivers: the influence of sleep-disordered breathing and obesity. *Sleep*, 17, pp. 619-623.

Stout N.A. (2007) *The NIOSH Traumatic Injury Research and Prevention Program Evidence Package* Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. 205 p. + appendix.

Strahan C., Watson B., Lennon A. (2008) Can organisational safety climate and occupational stress predict work-related driver fatigue? *Transportation Research Part F*, 11, pp. 418–426.

Stuckey R., LaMontagne A.D., Sim M. (2007) Working in light vehicles—A review and conceptual model for occupational health and safety, *Accident Analysis and Prevention*, 39, pp. 1006–1014.

Stutts J., Wilkins J., Osberg J., Vaughn B. (2003) Driver risk factors for sleep-related crashes, *Accident Analysis and Prevention*, 35(3), pp. 321–331.

Symmons M., Haworth N. (2005) *Safety attitudes and behaviors in work-related driving: stage 1: analysis of crash data*. Melbourne: Monash University Accident Research Centre, ISBN 0732623022, 96 p.

The Royal Society for the Prevention of Accidents (RoSPA) (2001) *Driver Fatigue and Road Accidents, A Literature Review and Position Paper*, 24 p.

The Work-related Road Safety Task Group (2001A) *Preventing at-work road traffic incidents*, London, United Kingdom, 22 p.

The Work-related Road Safety Task Group, (2001B) *Reducing at-work road traffic incidents: Report to Government and the Health and Safety Commission HMSO, Health and Safety Commission*, London, ISBN 0 7176 2239 8, 31 p.

Transport safety group (2007) *Buying a safer heavy trailer*, The Victorian Transport Industry Safety Group, 12 p.

Troglauer T., Hels T., Christens P.F. (2006) Extent and variations in mobile phone use among drivers of heavy vehicles in Denmark, *Accident Analysis and Prevention*, 38, pp. 105–111.

Tzamalouka G., Papadakaki M., Chliaoutakis J.E. (2005) Freight transport and non-driving work duties as predictors of falling asleep at the wheel in urban areas of Crete. *J Safety Res*, 36, pp. 75–84.

Van den Berg J., Landstrom U. (2006) Symptoms of sleepiness while driving and their relationship to prior sleep, work and individual characteristics. *Transportation Research Part F*, 9, pp. 207–226.

Williamson A. (2007) Predictors of Psychostimulant Use by Long-Distance Truck Drivers, *American Journal of Epidemiology*, 166(11), pp. 1320–1326.

Williamson A., Boufous S. (2007) A data-matching study of the role of fatigue in work-related crashes, *Transportation Research Part F*, 10, pp. 242–253.

Williamson A.M., Feyer A.-M., Friswell R. (1996) The impact of work practices on fatigue in long distance truck drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 28 (6), pp. 709-719.

Williamson A.M., Feyer A.-M. (2000) Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, 649-655.

Williamson A.M., Friswell R., Feyer A.-M. (2004) *Fatigue and performance in heavy truck drivers working day shift, night shift or rotating shifts*. National Transport Commission, Australian Transportation Safety Bureau report, ISBN: 1 877093 77 7, 101 p.

Wills A., Watson B., Biggs H. (2006) Comparing safety climate factors as predictors of work-related driving behaviour, *Journal of Safety Research*, 37, pp. 375–383.

Wylie C.D., Shultz T., Miler J.C., Mitler M.M., Mackie R.R. (1996) Commercial Motor Vehicle Driver Fatigue and Alertness Study. Technical Summary. FHWA report FHWA-MC-97-001. TC report number: TP 12876E, FHA, Washington DC, 59 p.