

## PORTRAIT DES PRATIQUES ORGANISATIONNELLES DE SECURITE DES TRANSPORTEURS ROUTIERS DE MATIERES DANGEREUSES AU QUEBEC

Ingrid PEIGNIER', Nathalie DE MARCELLIS-WARIN- et Martin TRÉPANIER-

---

Résumé. - Pour se conformer à la réglementation actuelle, les sites industriels utilisant des matières dangereuses (MD) prennent de plus en plus de décisions liées au stockage susceptibles d'augmenter le nombre de livraisons. Ces comportements vont engendrer un transfert de risque du site fixe vers le transport. Il paraît donc important de gérer le risque globalement sur l'ensemble de la chaîne logistique. Dans une étude antérieure, nous avons montré que les sites fixes de MD se soucient généralement de la gestion des risques. Qu'en est-il des transporteurs de MD ? Afin de dresser un portrait des pratiques organisationnelles de sécurité qu'ils ont mises en place pour diminuer le risque d'accidents, nous avons développé une enquête par questionnaire qui a été envoyée à 1450 transporteurs routiers de MD au Québec. Nous présentons ici les principaux résultats de cette enquête innovante, couvrant à la fois des éléments techniques et organisationnels. Les résultats montrent que la plupart des transporteurs de MD interrogés ont implanté des pratiques organisationnelles de sécurité appropriées (comités SSI, séances d'information, programme spécifique de prévention des accidents, etc) et sont en général conscients des risques que le produit transporté représente. Certains risques semblent toutefois sous-estimés (risques liés au chargement/déchargement, stockage temporaire, livraisons multi-dients, etc.).

Mots-clés : Matières Dangereuses ; Risque; Transport; Sécurité.

- 
- Directrice de projet Groupe Risques, Centre interuniversitaire en analyse des organisations (CIRANO), 2020, rue University, 25e étage, Montréal, Québec, Canada, H3A 2A5, ingrid.peigniei@cirano.qc.ca.
  - " Professeure agrégée, Polytechnique Montréal, département de mathématiques et génie industriel, casier postal 6179, succursale Centre-Ville, Montréal, Québec, Canada, H3C 3A7, nathalie.demarcellis-warin@polymtl.ca
- Professeur titulaire, Polytechnique Montréal, département de mathématiques et génie industriel, casier postal 6179, succursale Centre-Ville, Montréal, Québec, Canada, H3C 3A7, mtrepaniei@polymtl.ca

## 1. Introduction

Des nouvelles impliquant des matières dangereuses (MD) font de plus en plus souvent les manchettes: explosion dans une usine de gaz propane à Toronto en 2008, déversement au quai de chargement d'une pétrolière à Montréal en 2010, renversements de camions transportant des produits chimiques, etc. Les accidents impliquant des MD peuvent être de deux natures : soit des accidents pendant le transport, soit des accidents en installation industrielle. Pour se conformer à la réglementation actuelle concernant le stockage, les sites industriels utilisant ou stockant des MD prennent de plus en plus de décisions de stockage susceptibles d'augmenter le nombre de livraisons (en plus de le faire en juste à temps). Ces comportements vont engendrer un transfert de risque du site fixe vers le transport. Il paraît donc important de considérer la gestion du risque globalement sur l'ensemble de la chaîne logistique.

Au niveau des sites industriels de MD, une enquête antérieure, menée par le ORANO a permis de mettre en évidence les pratiques de gestion de risque utilisées (De Marcellis-Warin et al., 2008). Les résultats ont montré que la plupart des sites industriels ne se préoccupent pas autant des décisions de transport que des décisions pour la gestion de leur site. En effet, l'enquête a révélé une tendance à la désresponsabilisation en transport. Par exemple, une grande partie des entreprises qui sous-traitent le transport semblent croire qu'elles ne sont plus responsables des accidents qui pourraient survenir pendant cette activité. 48,4% affirment ne jamais effectuer d'audits de sécurité auprès de leurs sous-traitants. En outre, lorsqu'elles sélectionnent leurs sous-traitants, les entreprises se préoccupent surtout de la fiabilité du service (89,9%), du coût (82,0%) mais seulement à 65,2% de la maîtrise de la sécurité.

Au niveau du transport de matières dangereuses (TMD), pour donner quelques chiffres, environ 200 millions de tonnes de MD sont transportées chaque année au Canada, dont plus de la moitié par camion. En 2009, on a dénombré 396 accidents dans le domaine du TMD. Il y a eu 12 blessés directement attribuables aux MD, et les dommages matériels et environnementaux ont été importants (fransports Canada, 2010).

Face à ces constats, on peut se demander comment aider les transporteurs de MD à s'améliorer en termes de sécurité, et comment aider les expéditeurs dans le choix d'un transporteur de MD ? À notre connaissance, ces questions ont rarement été abordées dans la littérature et la façon dont les transporteurs gèrent leurs opérations liées aux MD est peu documentée. Nous croyons que l'acquisition de ces connaissances est fondamentale car de nombreuses pratiques organisationnelles sont susceptibles d'influencer le niveau de risque. Pour atteindre cet objectif, une démarche structurée est suivie. La première partie du document dresse un portrait de la littérature pertinente au sujet, les parties suivantes exposent les résultats d'une enquête par questionnaire menée auprès des transporteurs de MD au Québec pour dresser un portrait de leurs pratiques. Certaines pistes de réflexions quant à l'applicabilité des résultats de l'enquête sont proposées en conclusion.

## 2. Revue de littérature

### 2.1 *Gestion des risques reliés aux matières dangereuses*

Une revue de la littérature spécifique à la chaîne logistique des MD permet de faire ressortir plusieurs points intéressants. Tout d'abord, l'ensemble de la chaîne logistique n'est pas simultanément pris en compte (De Marcellis-Warin et al., 2008 ; Leroux, 2010). La recherche s'est surtout intéressée à trouver des solutions plutôt techniques au problème des risques reliés au TMD (choix d'un itinéraire à risque minimal et problème de localisation) (Erkut et Verter, 1998; Leroux, 2010). Finalement, les décisions de l'expéditeur quant au choix de son transporteur sont basées presque exclusivement sur le critère du coût sans prendre en compte le risque (Association canadienne de l'industrie de la chimie, 2002 ; De Marcellis-Warin et al., 2008). Ainsi, il paraît essentiel de réduire les risques liés au transport de MD. Il existe certes des méthodes pour le faire, mais ces méthodes ne tiennent malheureusement pas compte de l'influence des pratiques organisationnelles.

### 2.2 *Pourquoi mettre en place des pratiques organisationnelles de sécurité ?*

Les accidents et les incidents de travail ne sont plus uniquement considérés comme le produit de défaillances humaines ou techniques, mais il existe aussi un contexte organisationnel qui favorise le développement d'accident (Dien et al., 2004). Kawka et Kirchsteiger (1999) ont montré qu'environ 66% des accidents sont causés par des défaillances au niveau de la gestion de la sécurité du système. Selon Drogaris (1993), 90% des accidents industriels ont une défaillance organisationnelle comme cause première. Détecter les causes racines organisationnelles ayant favorisé les accidents dans le passé, fournit des informations importantes pour une amélioration à travers des actions de prévention (Mengolini et al., 2005). Pour l'ensemble de ces raisons, notre étude a mis l'accent sur l'analyse des pratiques organisationnelles propres à un système de management de la sécurité pouvant influencer le niveau de risque associé au TMD.

Nous définissons les pratiques organisationnelles de sécurité (POS) comme étant des pratiques fondées sur des données probantes qui améliorent la sécurité et réduisent les risques. Elles sont déterminées par les recommandations d'experts et la littérature. Il peut s'agir de procédures, de formation, de système de gestion, etc. Notre étude examine également la littérature et les statistiques d'accidents pour faire ressortir des caractéristiques spécifiques du TMD qui peuvent avoir une influence sur le risque d'accident.

### 2.3 *Identification des pratiques organisationnelles de sécurité*

Les preuves empiriques de l'incidence de la culture de sécurité sur les résultats obtenus dans la lutte contre les accidents de travail ne cessent de s'accumuler (Simard, 2000). Afin de présenter une revue de littérature concernant les POS et leurs impacts sur le risque, nous avons considéré à la fois les modèles tirés des réglementations internationales et guides de différentes

institutions dans différents pays (NERIS, 2006 ; OCDE, 2004) ainsi que des études empiriques sur la culture de sécurité (Cooper et Phillips, 2004 ; Glendon et Stanton, 2000 ; Guldenmund, 2000; Wills et al., 2005) et pour finir, des travaux analysant les POS permettant de discriminer les entreprises selon leur taux d'accident (Smith et al., 1978). D'autres articles plus récents font part eux aussi d'un lien entre le climat de sécurité et les taux d'accident de l'entreprise. Par exemple, Isla et Diaz (1997) ont étudié le secteur de la manutention au sol dans les aéroports et Varonen et Mattila (2000) ont étudié l'industrie de la transformation du bois.

Plusieurs études générales montrent l'importance de la formation dans la réduction des accidents de travail (Cooper et Phillips, 2004; Fernández-Muniz et al., 2009; Glendon et Stanton, 2000; Silva et al., 2004, Vredenburg, 2002). L'étude de Moses et Savage (1994), a montré que le fait de déclarer les accidents aux autorités a un impact significatif sur le niveau de risque. Selon leurs résultats, aux États-Unis les entreprises qui ne remplissent pas de rapport d'accidents ont un taux d'accident 9 fois supérieur aux compagnies qui le font. Vinodkumar et Bhasi (2010) ont montré qu'il y a une relation significative entre la préparation aux situations d'urgence et le taux d'accident. Selon Fernández-Muniz et al. (2009), les politiques de l'entreprise ont un impact certain sur la performance en sécurité de l'entreprise.

À l'heure actuelle, pour des raisons économiques ou stratégiques, la mode est plutôt au recentrage sur le cœur de métier (Ben Brahim et Michelin, 2005), ce qui fait en sorte que le transport est une activité de plus en plus sous-traitée. Or, la sous-traitance, inévitable ou tout simplement nécessaire à l'industrie, a été montrée du doigt au cours des dernières années, particulièrement après la crise qui a suivi l'accident d'AZF à Toulouse en 2001. Compte tenu du risque pour les salariés et de l'ampleur du phénomène, il devient indispensable de développer au sein de chaque entreprise utilisatrice une prévention spécifique des travaux confiés aux entreprises extérieures. Quels sont les facteurs à prendre en compte pour vérifier qu'une entreprise gère de façon adéquate ces sous-traitants en regard aux risques ? Quatre critères ont été retenus dans la littérature faisant référence au mode de gestion et au niveau de communication que l'entreprise peut avoir avec ses sous-traitants (type de contrat, sous-traitant dédié, audit de sécurité chez les sous-traitants et formation des sous-traitants). Thébaud-Mony (2009) évoque en effet comme une des raisons pour lesquelles il y a plus d'accidents ou d'incidents avec des sous-traitants, le fait qu'il y ait une méconnaissance du site et de ses risques. En effet, pour elle, comme les salariés sous-traitants interviennent de façon ponctuelle ou intermittente, les connaissances des risques de l'entreprise se perdent et se dispersent. Leroux (2010) a également montré que les contrats à long terme avec les sous-traitants ressortent parmi les POS ayant le plus d'influence sur les taux d'accident.

Le processus de consultation de nombreuses études tant scientifiques qu'académiques a permis de créer un pool d'éléments à prendre en compte dans notre recherche. Cinq grandes thématiques de POS ont été identifiées comme faisant partie intégrante d'un système de

management de la sécurité tel que décrit dans le tableau 1 : (1) les chauffeurs et la formation, (2) les équipements et les technologies, (3) les politiques de l'entreprise, (4) la gestion de la sous-traitance et (5) la préparation aux situations d'urgence. Chacun de ces thèmes regroupe plusieurs POS qui ont chacune un impact sur le risque d'accident. Pour de plus amples détails sur la littérature montrant l'impact de l'utilisation de chacune des 45 POS étudiées sur le risque d'accident, se référer à Peignier (2010).

<p><b>I   Chauffeurs / Formation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation durant au moins une journée</li> <li>• Contenu de la formation va au-delà de la réglementation</li> <li>• Examen pratique validant la formation</li> <li>• Cours de recyclage au moins aux 2 ans</li> <li>• Séances d'information / communication sur la gestion des risques</li> <li>• Rémunération à l'heure sur une courte distance</li> <li>• Rémunération à l'heure sur une longue distance</li> <li>• Guide TMD interne à disposition des chauffeurs</li> <li>• Guide TMD du MTQ à disposition des chauffeurs</li> </ul>	<p><b>III   Politiques de l'entreprise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse de risque en transport</li> <li>• Procédures plus strictes que la loi pour le transport</li> <li>• Recommandations chez le client pour améliorer la sécurité</li> <li>• Tenu d'un registre d'accident</li> <li>• Enquête après accident</li> <li>• Procédures écrites pour le choix des itinéraires</li> <li>• Procédures écrites pour le stockage temporaire</li> <li>• Procédures écrites pour le chargement / déchargement</li> <li>• Procédures écrites pour l'inspection avant le transport</li> <li>• Procédures écrites pour la communication des risques aux employés</li> <li>• Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants</li> <li>• Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens</li> <li>• Comité SST</li> <li>• Personnel dédié à la gestion des risques</li> <li>• Programme de prévention des accidents MO</li> <li>• Appartenance à une association professionnelle</li> </ul>
<p><b>(2) Equipement &amp; Technologies</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'un logiciel pour les trajets</li> <li>• Système de sécurité pour l'accès au chargement</li> <li>• Ordinateur de bord</li> <li>• GPS</li> <li>• Moyen de communication avec le chauffeur</li> <li>• Système d'enregistrement de la vitesse</li> <li>• Système anti-renversement pour camion citerne</li> <li>• Gestion de la maintenance informatisée</li> </ul>	<p><b>(5) Préparation aux situations d'urgence</b></p>
<p><b>(4) Gestion de la sous-traitance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sous-traitants dédiés à la compagnie</li> <li>• Contrat à long terme avec les sous-traitants</li> <li>• Audit de sécurité chez les sous-traitants</li> <li>• Formation des employés des sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence d'une équipe d'intervention d'urgence</li> <li>• Ligne d'urgence 24h/24h</li> <li>• Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité</li> <li>• Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public</li> <li>• Directives pour la communication avec les clients</li> <li>• Directives pour la communication avec les autorités</li> <li>• Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs</li> <li>• Exercices de simulation d'urgence</li> </ul>

Tableau 1 : Pratiques organisationnelles de sécurité.

**24 Identification des caractéristiques spécifiques du TMD influençant le risque d'accident**

Les transports de MD ne sont pas tous également dangereux. Comme le notent Hwang et al. (2001), plusieurs facteurs peuvent influencer le taux d'accident et les conséquences attendues (rendant ainsi le transport plus risqué) : le nombre de déplacements, le type de route empruntée, le type de véhicule utilisé, la taille du convoi, les caractéristiques chimiques du produit, la météorologie ou encore la densité de la population. Nous avons ainsi identifié et classé 17 caractéristiques spécifiques du TMD en 3 types (A à C) :

- (A) les caractéristiques propres à la MD (transport de MD en vrac, avec une citerne, avec un PIU) : par exemple, Moses et Savage (1993), ont conclu que les

transporteurs de gaz en contenant et de liquide en citerne ont les taux d'accident et de décès et blessés les plus élevés. Ces taux sont de 10% supérieurs à ceux des entreprises ne transportant pas ce genre de marchandises.

- (B) la classe de MD transportée (Classe 1 à Classe 9) : par exemple, selon Moses et Savage (1993), les transporteurs de matières radioactives semblent avoir un taux élevé d'accident (23% plus élevé que les entreprises qui ne transportent pas de produits radioactifs).
- (C) les caractéristiques logistiques du transport (transport de grande quantité de MD, livraison à plusieurs clients, stockage temporaire et transport sur une longue distance) : par exemple, si l'on fait du transport en livrant plusieurs clients sur le même trajet, cela augmente nos risques d'accident compte tenu du fait que les accidents surviennent plus fréquemment au moment des phases de chargement /déchargement (De Marcellis-Warin et al., 2006 ; Transports Canada 2010). Autre exemple, une enquête réalisée auprès de chauffeurs de véhicules lourds en Australie par Williamson et al. (2001) a clairement montré que les opérations de chargement et de déchargement ont été signalées le plus fréquemment comme les plus importantes contributrices à la fatigue des chauffeurs.

### 3. Méthodologie

Le but de l'étude est de dresser un portrait des POS entourant le transport des MD au Québec. Afin de répondre à cet objectif, un questionnaire composé de neuf parties (1) identification du siège social de l'entreprise, 2) caractérisation d'une succursale, 3) TMD, 4) équipement et technologie de l'information, 5) chauffeurs et formation, 6) coûts relatifs au TMD, 7) sous-traitants avec activités reliées aux MD, 8) maîtrise du risque et 9) situation d'urgence) comptant au total 61 questions, a permis d'évaluer le taux de mise en place des 45 POS retenues suite à la revue de littérature.

L'enquête comprend des questions relatives aux fréquences de livraisons des MD, au stockage temporaire, à la taille des flottes de véhicules, aux raisons pour lesquelles les transporteurs choisissent d'externaliser certaines activités, à l'analyse des risques et aux procédures. Voici quelques exemples de questions posées:

a) Quelle part de vos activités de transport est reliée aux MD? (0-20%, 20-40%, 40-60%, 60-80%, 80-100%)

b) Qui effectue la formation TMD des chauffeurs ? (Vous (interne), École de conduite/École de formation professionnelle, Association Sectorielle Paritaire, Consultant, Autre)

Chaque partie s'attarde sur un aspect particulier des activités de l'entreprise et reprend les 5 grandes thématiques reliées aux POS et les 3 types de caractéristiques spécifiques du transport, identifiés comme importants suite à la revue de littérature, en ajoutant toutefois certaines sections afin d'avoir une information plus complète sur le transporteur interrogé. Notre enquête est innovante dans le sens où, à notre connaissance, aucune enquête sur les MD à grande échelle n'a combiné des éléments techniques (itinéraires, produits, etc.) à des éléments organisationnels (formation, analyses de risque, critères utilisés lors de la sélection d'un sous-traitant, etc.).

Le questionnaire a été validé en deux étapes, la première auprès des partenaires du projet au CIRANO (Ministère des Transports du Québec, le Centre de Sécurité Civile de la Ville de Montréal, l'Institut de Recherche en Santé et Sécurité au Travail et Santé Canada), la seconde auprès de sept compagnies de transport de MD québécoises.

Le questionnaire validé a été envoyé par la poste à 1450 transporteurs routiers de MD au Québec à l'attention des responsable(s) environnement, SSf et logistique (il s'agit de l'ensemble des transporteurs routiers de MD enregistrés en 2007 dans le registre de la Commission des Transports du Québec (CTQ), auquel nous avons retiré tous les transporteurs ayant déclaré que leurs activités MD représentent moins de 10% de leur activité totale et ceux dont l'adresse postale n'était pas au Québec).

#### **4. Analyse et discussion des résultats de l'enquête par questionnaire auprès des transporteurs de MD**

Deux cent onze questionnaires ont été complétés, ce qui représente un taux de réponse de 14,6%. Ce taux est satisfaisant, compte tenu de la complexité de certaines questions et de la présence de plusieurs sujets sensibles que certaines entreprises ne désirent pas aborder.

##### *4.1 Représentativité de l'échantillon*

Des tests de Mann-Whitney ont montré qu'il n'y avait pas de biais de non-réponse dans notre échantillon. Nous avons également vérifié si notre échantillon constitué était représentatif de la population grâce à des tests du khl-deux sur deux variables connues dans la population et dans notre échantillon, soit le pourcentage de MD relié à leur activité ainsi que le nombre de citernes. Le test a révélé des divergences significatives entre les deux ensembles de données mais on constate que le plus grand résidu est observé pour les transporteurs dont moins de 20% de leurs activités est relié aux MD ainsi que ceux qui ne possèdent pas de canion-citerne. Ceci nous amène à avancer l'hypothèse que la population est probablement plus grande que ce qu'elle devrait être en réalité. En effet, une entreprise pensant faire un transport de MD dans l'année, même en petite quantité, doit s'inscrire au registre de la CTQ. Comme le coût est très faible, nous pensons que beaucoup de transporteurs en font la demande même s'ils ne vont pas nécessairement l'utiliser (confirmé par quelques entrevues téléphoniques). En outre, bien que le

respect de la confidentialité ait été assuré, il se peut que des entreprises n'osent dévoiler certaines pratiques. Les résultats obtenus doivent donc être jugés prudemment

## 4.2 *Présentation des résultats*

Les sections qui suivent analysent tour à tour les réponses obtenues à l'enquête. Ils sont présentés en suivant les 5 grandes thématiques reliées aux POS et les 3 types de caractéristiques spécifiques du transport énoncés précédemment et découlant de la revue de littérature.

### 4.2.1 **Caractéristiques des répondants**

Les résultats montrent que notre échantillon est composé en majorité de petites entreprises de moins de 10 employés, les autres se répartissant presque également dans les groupes des petites (16,1% ont entre 10 et 19 employés), moyennes (15,1% ont entre 20 et 49 employés) et grandes entreprises (13,7% ont 50 employés et plus). Lorsque l'on considère le nombre de chauffeurs, on constate là encore mais de manière encore plus flagrante la même tendance pour les petites structures. 90,9% des transporteurs ont moins de 19 chauffeurs (60% en ont même moins que 4 mais 3,8% en ont plus de 50).

### 4.2.2 **Caractéristiques spécifiques du transport de MD**

Les livraisons de MD sont à 80% effectuées sur une base quotidienne, et presque exclusivement par camion. Lorsque l'on s'intéresse à la flotte de véhicules possédée par les transporteurs, on constate que la classe la plus représentée (44%) est celle des transporteurs possédant de 2 à 5 véhicules. Environ 40% des transporteurs affirment qu'ils ne possèdent aucune citerne et 40,3% en possèdent de 1 à 5. Les transporteurs font autant de transport en vrac que de transport en contenant. Tous les transporteurs interrogés ne sont pas spécialisés en MD, néanmoins 57,9% affirment que plus de 80% de leurs activités est relié aux MD. Les transporteurs de MD sont généralement spécialisés dans au plus 5 MD différentes. Lorsqu'ils ne transportent qu'une seule MD, il s'agit majoritairement de matières issues des classes 1, 2 et 3. Les classes de MD (selon la réglementation TMD) les plus transportées sont les liquides inflammables (classe 3 : 57,7%), les gaz (classe 2 : 36,5%) et les matières corrosives (classe 8 : 28%). Les classes les plus rares sont les matières toxiques et infectieuses (10,6%) et les matières radioactives (2,6%).

Pour environ les 2/3 des transporteurs, la couverture géographique de leurs activités n'excède pas les frontières du Québec. Cette tendance pour du transport local explique peut-être pourquoi 86,5% des transporteurs ne sont jamais impliqués dans des transports multimodaux.

Pour plus de la moitié des transporteurs répondants, chaque trajet dessert toujours plusieurs clients (12,8% des transporteurs seulement ne font jamais plusieurs clients par trajet). Ces entreprises transportent majoritairement des MD appartenant à la classe 3. Nous pouvons supposer qu'il s'agit de transporteurs spécialisés dans la livraison à domicile de mazout

domestique ou dans la livraison de station-essence. En vérifiant si les chauffeurs appartenant à ce type de transporteurs sont mieux encadrés, compte tenu des risques engendrés par les livraisons et manipulation successives, on constate que les entreprises n'incitent visiblement pas les chauffeurs à se presser aux postes de chargement/déchargement compte tenu du fait qu'ils sont payés très largement à l'heure (ceci permet aux chauffeurs une plus grande flexibilité), par contre, aucune mesure supplémentaire au niveau de la formation et de la sensibilisation aux accidents n'est offerte aux chauffeurs qui font du multi-dients. Ceci s'explique peut-être par le fait que les transporteurs ont une fausse perception du risque réel associé à ces phases. En effet, près de 80% des transporteurs considèrent que la phase la plus à risque est celle du transport Or les statistiques d'accidents au Canada montrent qu'il y a 2 fois plus souvent d'accidents pendant le chargement ou le déchargement dans les installations de transport que pendant le transport (fransports Canada, 2010).

Il est fréquent que des MD soient stockées de façon temporaire. La plupart du temps, les entreprises qui font du stockage temporaire transportent plutôt des marchandises en contenant. Nombre d'entreprises (55,8%) affirment même avoir recours à cette pratique souvent ou toujours. Ce qu'il est intéressant de remarquer c'est que plus de la moitié des stockages temporaires durent plus d'une semaine en moyenne. La réglementation sur les Urgences Environnementales (l'Environnement Canada s'applique à toutes les matières identifiées à l'annexe 1 dudit règlement, qui sont entreposées plus de 72h sur un site fixe en quantité supérieure à des quantités seuils. Il est important que les transporteurs soient conscients de cette réglementation qui au départ ne leur est pas destinée. On peut se demander si les transporteurs sont au courant de ce changement dans les règlements après des délais de stockage de 72 heures.

### 4.3 Pratiques organisationnelles de sécurité des transporteurs de MD au Québec

#### 4.3.1 Chauffeurs et formation

Les chauffeurs jouent un rôle important dans la gestion des risques liés au transport de matières dangereuses (IMD) et la rémunération est un facteur important dans la façon dont ils perçoivent leur travail et accomplissent leurs tâches. La figure 1 montre la répartition des types de rémunération utilisés en fonction de la distance parcourue.

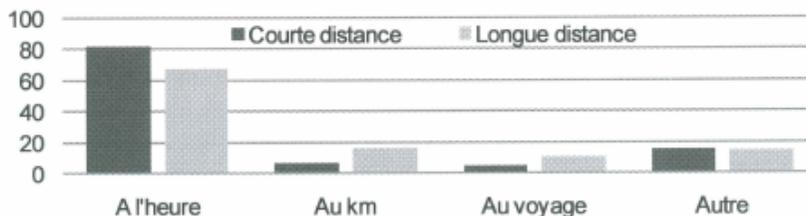


Figure 1 : Type de rémunération utilisé pour les chauffeurs.

La rémunération au voyage et au km (rémunération basée sur les résultats) pourrait constituer une menace supplémentaire alors que les conducteurs pourraient être tentés d'en faire plus, en augmentant leur niveau de fatigue et en les forçant à se dépêcher au cours du chargement/ déchargement des produits.

Au Québec comme au Canada, il incombe à l'employeur de s'assurer que tous ses employés sont formés adéquatement à leurs tâches. Les exigences du règlement sur la formation en TMD sont peu détaillées mais elles exigent un certificat émis par l'employeur attestant l'aptitude pour le TMD. Les résultats de notre enquête permettent de dresser un portrait de la formation des transporteurs de MD au Québec:

Lieu : La formation TMD pour les chauffeurs est pour la majorité des transporteurs offerte à l'interne. Par contre, lorsque la formation n'est pas donnée à l'interne, les transporteurs se tournent le plus souvent vers les écoles de conduite / école de formation professionnelle (25,6%), puis vers les associations sectorielles paritaires (ASP) (17,9%) ou les consultants (17,4%).

Durée: Pour la moitié des transporteurs (48,3%), la formation offerte aux chauffeurs dure une demi-journée. Il est tout de même important de noter que 4,4% et respectivement 12,2% des formations ne durent qu'1h ou 2h. Des analyses croisées font apparaître clairement que les entreprises dont le transport n'est pas leur cœur de métier semblent négliger la partie formation TMD.

Évaluation: On constate une certaine tendance à sous-estimer l'importance des formations TMD des chauffeurs lorsque l'on s'intéresse au type d'examen qui valide et sanctionne la formation: pour 14,2% des transporteurs, l'examen est de type oral et pour 48,8% l'examen est à l'écrit avec la documentation. Néanmoins, 27,5% des transporteurs prescrivent des examens écrits sans documentation et plus d'un cinquième des transporteurs ont même un examen pratique qui sanctionne la formation TMD de leurs chauffeurs.

Cours de recyclage : 59,3% des transporteurs affirment effectuer la formation pour les chauffeurs aux trois ans, tel que prescrit par la loi et 24,5% l'offrent même tous les deux ans. Il y a toutefois 2,5% des transporteurs qui offrent ces cours de recyclage tous les 4 ans ou plus et 4,9% n'en offrent jamais.

En plus de la formation de base, 56,2% des transporteurs offrent des formations additionnelles spécifiques selon les responsabilités de chaque employé et 83,7% affirment que leurs chauffeurs reçoivent une formation sur les situations d'urgence. La grande majorité des transporteurs interrogés sont satisfaits (67,8%) ou moyennement satisfaits (10,7%) de l'offre de formation actuellement disponible et dispensée à l'externe. Par contre, il est important de constater qu'un peu plus de 10% des transporteurs qui effectuent la formation de leurs chauffeurs à l'externe ne sont pas entièrement satisfaits de l'offre de formation disponible et dispensée actuellement

En regard de ces résultats, on peut se demander comment la formation devrait être gérée pour faire en sorte que tous les chauffeurs aient accès à une formation de la même qualité. Interrogés sur la possibilité d'examen administrés par les autorités, les transporteurs disent qu'ils seraient superflus (54,9%), utiles (34,3%), ou essentiels (10,8%).

#### 4.3.2 Technologie et équipement

Les transporteurs utilisent de plus en plus les nouvelles technologies. Par contre, plus les technologies deviennent sophistiquées, donc coûteuses, moins elles sont utilisées. Ainsi, quasiment tous les transporteurs (94,8%) ont un moyen de communication avec le chauffeur. Lorsqu'il s'agit d'ordinateurs de bord ou de GPS, un peu moins de la moitié des transporteurs en font usage (respectivement 46,1% et 43,6%). Lorsque l'on aborde les systèmes qui touchent plus directement le camion (système d'enregistrement de la vitesse et de la décélération, système de stabilisation dynamique du véhicule et système informatisé de gestion de la maintenance), on se rend compte que ces technologies sont présentes en moyenne chez 30% des transporteurs. Au Québec, d'après notre enquête, les trajets (itinéraires, tournées, etc.) sont souvent établis à l'interne sans logiciel (45,9%) ou laissés au chauffeur (40,1%). On constate cependant que les TIC commencent à entrer dans ce créneau d'activité pour les transporteurs puisqu'ils sont tout de même un peu plus d'un quart à établir les trajets à l'interne avec un logiciel.

Parmi ceux qui investissent dans les technologies de l'information, la moitié le fait pour des raisons de sécurité. En effet, l'ensemble de ces équipements adaptés permettent entre autres d'améliorer la sécurité des chauffeurs. La réglementation (39,1% des transporteurs), l'amélioration des processus (38,1%) et la satisfaction de la clientèle (35,6%) sont autant d'autres critères qui poussent les transporteurs à investir dans les TIC.

#### 4.3.3 Politiques de l'entreprise

En raison des dangers liés aux MD, des dépenses additionnelles sont à prévoir afin de respecter la réglementation et d'assurer la sécurité du transport. Ainsi, les facteurs de coûts potentiels (relatifs aux MD) les plus souvent cités par les transporteurs sont, dans l'ordre : les primes d'assurances, les cotisations CSST, les véhicules spécialisés, les accidents/incidents MD et les nouvelles mesures réglementaires.

Plus de la moitié des transporteurs estiment avoir *des* procédures souvent ou toujours plus strictes que la loi, et ils sont nombreux (81%) à faire des recommandations sur une base régulière à leurs clients afin d'améliorer la sécurité. Par contre, il est inquiétant de constater que 19,7% des transporteurs affirment ne jamais inscrire leur accident/incident dans un registre et que 10,1% n'effectuent jamais d'enquêtes suite à un accident. On retrouve sensiblement les mêmes tendances et proportions en ce qui concerne les signalements *des* déversements aux différentes autorités. En ce qui a trait à l'utilisation de procédures écrites, les pratiques des transporteurs au Québec varient selon le type de procédures comme constaté sur la figure 2.

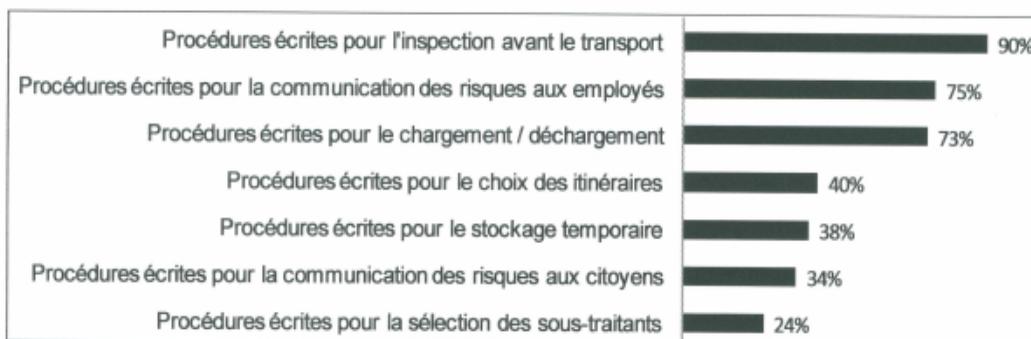


Figure 2. Taux d'utilisation des différentes procédures écrites au sein des transporteurs de MD au Québec

Du côté des pratiques organisationnelles de gestion des risques mises en place par les transporteurs (on parle ici des comités SST, de séances d'information sur la gestion des risques, de personnel dédié à la gestion des risques et de programme spécifique de prévention des accidents), on constate qu'elles ne sont pas toutes utilisées de la même façon, et qu'elles sont utilisées en général par la moitié des transporteurs. On constate de surcroît, un certain retard dans l'implantation de mesures organisationnelles de gestion de risques par les transporteurs de MD par rapport aux sites fixes utilisant des MD. En sensibilisant les chauffeurs aux différents risques de leurs activités, ces pratiques sont très importantes pour leur propre sécurité.

La présence d'un programme de prévention des accidents spécifique aux MD, la présence d'un département ou de personnel dédié à la gestion des risques influencent toujours positivement et de façon très significative l'existence de toutes les procédures écrites concernant la gestion des risques et des situations d'urgence. Il est également intéressant de remarquer que l'appartenance à une association professionnelle (telles que l'ACQ (Association du Camionnage du Québec), l'AQTR (Association québécoise du transport et des routes), l'ASTE (Association sectorielle transport entreposage)) a une influence significative sur l'existence de procédures écrites ou de directives concernant la communication des risques aux citoyens et le rôle du chauffeur pour la sécurité du public et de l'environnement. En revanche, les programmes volontaires reliés aux MD semblent complètement méconnus des transporteurs (en moyenne, seulement 7,5% des transporteurs affirment connaître les programmes suivants: TRANSCAER, le programme de Gestion Responsable® et le programme de Distribution Responsable®).

#### 4.3.4 Gestion de la sous-traitance

Les transporteurs n'ont recours à des sous-traitants ou à des chauffeurs contractants que rarement pour les activités reliées aux MD telles que le transport, le chargement, déchargement et l'emballage/conditionnement. Les transporteurs semblent d'ailleurs très impliqués dans les opérations connexes au transport, à savoir le chargement et le déchargement. En outre, lorsqu'on les questionne au sujet du recours à des sous-traitants pour une partie de leurs

activités de transport, les entreprises invoquent surtout le fait qu'elles n'ont pas assez de véhicules. D'autres raisons sont alléguées, tel que le montre la figure 3.

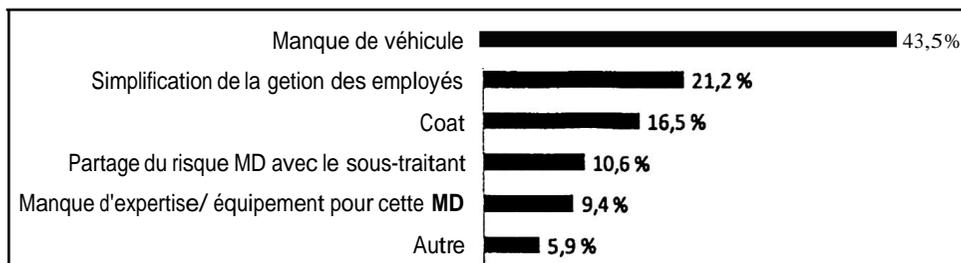


Figure 3 : Raisons invoquées au recours à la sous-traitance pour le TMD.

Pour les activités externalisées (transport, chargement, déchargement, emballage) près de la moitié des transporteurs utilisant des sous-traitants affirme utiliser des contrats à long terme avec leurs sous-traitants, parfois, souvent ou toujours et autant que leurs sous-traitants leur sont totalement dédiés. Néanmoins, on constate une tendance par les transporteurs à sous-estimer le risque relié à la sous-traitance et par conséquent à se désintéresser des activités de leurs sous-traitants. En effet, plusieurs transporteurs affirment que l'impact sur leur entreprise d'un accident de transport de MD par leur sous-traitant aurait un impact nul (14,1%) ou plus faible (25%) qu'un accident avec leurs propres véhicules. Pourtant, selon le RTMD, la responsabilité des convois de MD est partagée entre l'expéditeur, le propriétaire du véhicule, l'exploitant du véhicule et le conducteur. Lorsqu'on demande aux transporteurs qui serait responsable en vertu de leurs contrats, dans 93,2% des cas ils indiquent que ce sont eux les responsables. L'expéditeur n'est tenu responsable selon les contrats que dans 10,2% des cas.

**Choix des sous-traitants :** Lorsqu'elles sélectionnent les sous-traitants, les entreprises de transport se préoccupent surtout de la fiabilité et la qualité du service, de la maîtrise de la sécurité, ensuite à poids sensiblement égal, elles se soucient, de la cote de sécurité de la CTQ (Commission des Transports du Québec), de la durabilité de la relation et des accidents passés, enfin de la réputation et de la traçabilité du transport. Le coût et surtout les certifications ISO ou autres retiennent moins l'attention, bien qu'ils soient également jugés importants par nombre d'entreprises.

#### 4.3.5 Préparation aux situations d'urgence

Tous les transporteurs s'entendent pour dire que les 2 plus importants impacts ressentis après un accident de transport de MD sont l'augmentation des primes d'assurance et le coût direct immédiat. Pour les autres impacts (la perte d'image, la réaction des citoyens, la perte de productivité et finalement la perte de clientèle), il n'y a pas de consensus entre les transporteurs. On voit clairement que les conséquences « indirectes » d'un accident sont souvent sous-estimées.

Les entreprises faisant du transport routier de MD semblent être bien préparées face aux situations d'urgence. En effet, 40,7% des transporteurs possèdent leur propre équipe d'intervention en cas d'urgence et 82,3% possèdent une ligne d'urgence par téléphone opérationnelle 24h/24. La très grande majorité des transporteurs ont établi des directives pour les situations d'urgence en ce qui concerne le rôle du chauffeur pour sa sécurité, pour la sécurité du public/environnement, pour la communication avec les clients et avec les autorités. De plus, 83,7% des transporteurs affirment que leurs chauffeurs reçoivent une formation sur les situations d'urgence. Par contre, peu de transporteurs (29%) mettent en pratique leurs directives dans des exercices de simulation d'urgence.

#### 4.4 *Quelques résultats d'analyses croisées entre les POS et les caractéristiques spécifiques du transport*

Le questionnaire a été envoyé à des transporteurs routiers de MD ayant des caractéristiques différentes, et il est intéressant de déterminer l'influence des caractéristiques spécifiques du transport sur l'utilisation des POS. Certains tests statistiques ont ainsi été accomplis pour mettre en évidence les différences d'utilisation des POS entre les transporteurs en fonction des 17 caractéristiques spécifiques du transport (issues de la littérature). Ces analyses croisées font ressortir des résultats intéressants dont voici les grandes lignes :

- la grande majorité des POS étudiées sont beaucoup plus utilisées par les transporteurs de MD possédant une citerne. Les POS qui ressortent comme étant significativement plus utilisées par ces transporteurs touchent majoritairement les technologies et l'équipement, la gestion de la sous-traitance et la préparation aux situations d'urgence.
- les transporteurs de MD nécessitant un PIU ainsi que les transporteurs sur une longue distance mettent en place davantage de POS que les transporteurs ne possédant pas ces caractéristiques spécifiques de façon significative (20 POS sur 45 se classant majoritairement dans les thématiques de l'équipement, des politiques de l'entreprise et de la préparation aux situations d'urgence sont plus utilisées de façon significative (à 0,001 et à 0,01) par ces transporteurs).
- huit POS sur trente-quatre sont plus utilisées de façon significative (à 0,001 et à 0,01) par les transporteurs de grande quantité de MD. Il s'agit majoritairement de POS reliées aux équipements et aux technologies ainsi qu'aux politiques de l'entreprise. Une seule mesure concernant le chauffeur proprement dit et sa formation sont mises en place plus souvent de façon significative par les transporteurs de grande quantité de MD.
- les caractéristiques spécifiques du transport se rattachant à la classe de MD transportée ne font ressortir que peu de différences significatives dans l'utilisation des POS.

## 5. Classement des POS en fonction de leur taux d'utilisation par les transporteurs de MD

Nous venons de constater au travers des résultats de l'enquête que les différentes POS ne sont pas utilisées de façon homogène parmi les transporteurs. Nous avons jusqu'ici étudié les réponses aux différents éléments du questionnaire de façon séparée. Pourtant, ces pratiques s'inscrivent au sein d'une culture organisationnelle et d'une culture de sécurité qui ne peut être jugée à partir d'une seule pratique hors norme. Pour finaliser notre portrait des pratiques, il nous a paru important de les classer par ordre d'utilisation par les transporteurs de MD au Québec. En utilisant les quartiles, il est possible de séparer les POS, triées par ordre croissant de taux d'utilisation au sein des transporteurs de MD au Québec, en trois groupes: celles qui sont très peu utilisées par tous les transporteurs de MD (il s'agit des POS dont le pourcentage d'utilisation est inférieur au premier quartile égal à 35,7%); celles qui sont très utilisées par tous les transporteurs de MD (il s'agit des POS dont le pourcentage d'utilisation est supérieur au 3ème quartile égal à 75%); et finalement celles qui sont utilisées seulement par certains transporteurs de MD.

<b>POS les plus utilisées</b>	<b>% utilisation</b>
Moyen de communication avec le chauffeur	94,7
Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2
Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8
Directives pour la communication avec les autorités	91,8
Procédures écrites pour l'inspection ment transport	<b>90,3</b>
Guides IMD du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9
Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les	83,7
Ligne d'urgence 24h/24h	82,3
Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6
Enquête après accident/incident	77,8
Directives pour la communication avec les clients	76,6
Procédures écrites pour la communication des risques aux	75,0
<b>POS les moins utilisées</b>	<b>% utilisation</b>
Contrat à long terme avec les sous-traitants	35,7
Formation durant au moins une journée	35,1
Procédures écrites pour la communication des risques aux	33,9
Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3
Gestion de la maintenance informatisée	30,2
Exercices de simulation d'urgence	29,0
Utilisation d'un logiciel pour les trajets	26,6
Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2
Système anti-remplacement pour camion citerne	22,9
Audit de sécurité chez les sous-traitants	22,9
Examen pratique validant la formation	21,3
Formation des employés des sous-traitants	21,1

Tableau 2: POS les plus et les moins utilisées parmi les transporteurs de MD au Québec.

Le tableau 2 montre clairement que certaines pratiques apparaissent quasiment comme une norme pour l'industrie. Il est intéressant de relever que la majorité des POS les plus utilisées au sein des transporteurs au Québec touchent directement le chauffeur : moyen de communication avec le chauffeur, directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité et pour celle du public, procédures écrites pour le chauffeur pour l'inspection avant le transport, des guides TMD à la disposition des chauffeurs, des formations additionnelles sur les situations d'urgence pour les chauffeurs et enfin la rémunération des chauffeurs. Ainsi, même si certains aspects de sécurité semblent être méconnus, ou sous-utilisés, les POS touchant le chauffeur, acteur au cœur de l'activité de transport, sont pour la plupart très largement mises en place.

## 6. Conclusion

Cette étude présente les résultats d'une enquête sur les pratiques des transporteurs routiers de MD au Québec. Elle a tout d'abord permis de dresser un portrait des transporteurs de MD au Québec en fonction de leur taille, les classes de MD transportées, la fréquence des livraisons etc. L'enquête a également contribué à déterminer les POS les plus utilisées par les transporteurs de MD. Les résultats montrent que la plupart des transporteurs de MD interrogées ont implanté des POS appropriées (comités SST, séances d'information et personnel dédié à la gestion des risques, programme spécifique de prévention des accidents) et sont en général conscients des risques que le produit transporté représente. La majorité des POS les plus utilisées au sein des transporteurs au Québec touchent directement le chauffeur. Cet aspect est très important à souligner compte tenu du fait que le chauffeur est au cœur de l'activité de transport. Ainsi, même si certains aspects de sécurité semblent être méconnus, ou sous-utilisés (comme la gestion de la sous-traitance, plusieurs aspects reliés à la préparation aux situations d'urgence, les phases de chargement/déchargement, le stockage temporaire, les livraisons multi-clients, etc.), les POS touchant le chauffeur sont pour la plupart très largement mises en place. La culture de sécurité, via la mise en place de POS, représente un enjeu social et économique important pour l'entreprise qui lui permet bien souvent d'augmenter sa productivité en ayant des employés davantage motivés. Le bilan est encourageant, d'autant plus lorsque l'on constate que la plupart des transporteurs sont prêts à investir davantage dans la sécurité si nécessaire, pour autant que cela reste en dessous d'un certain seuil (pour la majorité, ce seuil se situe entre 5 et 10% des coûts d'opération), mais il reste toutefois un travail de sensibilisation à faire.

## 7. Pistes de réflexion

La recherche exploratoire qui a été menée peut ouvrir la voie à des perspectives de développement très variées. Citons entre autres, la possibilité de développer un guide des bonnes pratiques destiné aux transporteurs pour les informer des pratiques qu'ils peuvent

mettre en place afin de réduire leur risque, développer des incitatifs pour changer les politiques de rémunération des transporteurs de MD ou encore la possibilité de faire de nombreuses recommandations à différents ministères par rapport à la formation, l'utilisation des équipements, les politiques de registre d'accident, ou encore monter des campagnes de communication pour sensibiliser aux risques les transporteurs qui font du multi-client et des opérations de chargements/ déchargements multiples.

D'autres projets plus conséquents pourraient également découler de cette étude. En effet, cette enquête a permis de faire ressortir les POS qui influent sur le niveau de sécurité d'une entreprise et leur taux d'utilisation au sein des transporteurs de MD au Québec. La mise en évidence de l'ensemble de ces critères permet aux entreprises de connaître les leviers sur lesquels actionner afin d'améliorer leur niveau de sécurité. Afin de systématiser l'information et la rendre plus visuelle, développer un outil informatisé d'aide à la décision pour les sites fixes pour sélectionner les transporteurs de MD serait pertinent (cet outil pourrait également servir aux transporteurs pour sélectionner leurs sous-traitants ou encore comme outil de benchmarking). L'outil pourrait reposer non seulement sur le taux d'utilisation des POS au sein des transporteurs en fonction des caractéristiques spécifiques du transport et de surcroît sur leur classement en fonction de leur impact « réel » sur le risque. Afin d'évaluer l'impact des POS sur le niveau de risque des transporteurs, nous proposons de mettre en parallèle des données issues du dossier des Propriétaires et Exploitants de Véhicules Lourds de la Commission des Transports du Québec avec les réponses à notre enquête. Cet outil de sélection des transporteurs de MD devrait faire en sorte que les expéditeurs vont choisir de plus en plus les « bons » transporteurs (choix basé à la fois sur le risque et sur le coût), ce qui va inciter les transporteurs à mieux gérer leurs risques liés aux MD afin de se distinguer de la concurrence. Il devrait permettre de responsabiliser davantage les entreprises et de valoriser les gains apportés par une saine gestion des risques.

## 8. Remerciements

Les auteurs aimeraient remercier les entreprises ayant fourni temps et données ainsi que les partenaires du projet : le Ministère des Transports du Québec, l'Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et Sécurité du travail, le Centre de Sécurité Civile de la Ville de Montréal et Santé Canada.

## 9. Bibliographie

- Association canadienne de l'industrie de la Chimie. (2002). Rapport de re-vérification de la conformité à la Gestion responsable MD de Produits Chimiques Delmar Inc.
- Ben Brahim, H., Michelin, S. (2005). « Sécurité et sous-traitance: Mémoire », École des Mines de Paris.

- Cooper, M. D., Phlllips, R. A. (2004). « Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship ». *Journal of Safety Research*, 35(5), pp. 497-512.
- De Marcellis-Warin, N., Leroux, M.-H., Peignier, I., Trépanier, M. (2006). Revue et analyse des bases de données canadiennes et américaines touchant les accidents durant le transport et le stockage des matières dangereuses: Rapport de projet CIRANO, 2006RP-12
- De Marcellis-Warin, N., Leroux, M.-H., Peignier, I., Trépanier, M (2008). Stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de matières dangereuses et incitations économiques: Rapport de projet CIRANO, 2008RP-05.
- Dien, Y., Llory, M., Montmayeul, R. (2004). « Organisational accidents investigation methodology and lessons learned ». *Journal of Hazardous Materials*, 111(1-3), pp. 147-153.
- Drogaris, G. (1993). « Learning from major accidents involving dangerous substances ». *Safety Science*, 16(2), pp. 89-113.
- Erkut, E., Verter, V. (1998). « Modeling of Transport Risk for Hazardous Materials ». *Operations Research*, 46(5), pp. 62>642
- Favre, S. (2006). Modèle de représentation de la chaîne logistique de matières dangereuses : un essai de représentation plus précise pour la gestion des risques (Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal).
- Fernández-Mufüz, B., Montes-Peon, J. M., Vazquez-Ordas, C. J. (2009). « Core elements of safety culture and safety performance: literature review and exploratory results ». *International Journal of Society Systems Science* 1(3), pp. 227-259.
- Glendon, A. I., Stanton, N. A. (2000). « Perspectives on safety culture ». *Safety Science*, 34(1-3), pp. 193-214.
- Guldenmund, F. W. (2000). « The nature of safety culture: a review of theory and research ». *Safety Science*, 34(1-3), pp. 215-257.
- Hwang, S., Brown, D., O'Steen, J., Policastro, A., Dunn, W. (2001). « Risk assessment for national transportation of selected hazardous materials ». *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1763(1), pp. 114-124.
- !NERIS. (2006). Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs - démarche d'évaluation des barrières humaines: Institut national de l'environnement industriel et des risques (!NERIS), Verneuil-en-Halatte.
- Isla Diaz, R., Diaz Cabrera, D. (1997). « Safety climate and attitude as evaluation measures of organizational safety ». *Accident Analysis & Prevention*, 29(5), pp. 643-oS0.
- Ilawka**, N., Kirchsteiger, C. (1999). « Technical note on the contribution of sociotechnical factors to accidents notified to MARS». *Journal of Loss Prevention in the process Industries*, 12(1), pp. 53-57.
- Leroux. (2010). Stratégies logistiques des entreprises œuvrant dans le domaine des matières dangereuses (Thèse de doctorat, École Polytechnique de Montréal).

- Mengolini, A., Dien, Y., Pierlot, S. (2005). « Safety Culture and Organizational Factors in Accident Analysis. Safety Culture and Organizational Factors » in Accident Analysis, Petten, Netherlands European Commission, Institute of Energy.
- Moses, L. N., Savage, I. (1993). « Characteristics of Motor Carriers of Hazardous Materials ». Proceedings from the International Consensus Conference on the Risks of the Transport of Dangerous Goods. Institute for Risk Research, University of Waterloo.
- Moses, L. N., Savage, I. (1994). « The effect of firm characteristics on truck accidents ». Accident Analysis & Prevention, 26(2), pp. 173-179.
- OCDE. (2004). Document d'orientation de l'OCDE sur les indicateurs de performance en matière de sécurité: Éditions OCDE.
- Peignier, I. (2010). Gestion des risques reliés au transport de matières dangereuses au Québec : un outil d'aide à la décision pour le choix des transporteurs (Maîtrise, École Polytechnique de Montréal, Montréal).
- Silva, S., Lima, M. L., Baptista, C. (2004). « OSCI: an organisational and safety climate inventory ». Safety Science, 42(3), pp. 205-220.
- Simard, M. (2000). La culture de sécurité et sa gestion. In J. M. Stellman, (éd.), Encyclopédie de sécurité et de santé au travail (Vol. 2). Genève: Bureau International du Travail.
- Smith, M. J., Cohen, H. H., Cohen, A., Cleveland, R. J. (1978). « Characteristics of successful safety programs ». Journal of Safety Research, 10(1), pp. 5-15
- Thébaud-Mony, A. (2009). AZF : « La sous-traitance est une source de risque d'accidents industriels ». Journal de l'Environnement
- Transports Canada (2010). Les transports au Canada 2009 : un survol
- Varonen, U., Mattila, M. (2000). « The safety climate and its relationship to safety practices, safety of the work environment and occupational accidents in eight wood-processing companies ». Accident Analysis & Prevention, 32(6), pp. 761-769.
- Vinodkumar, M. N., Bhasi, M. (2010). « Safety management practices and safety behaviour: Assessing the mediating role of safety knowledge and motivation ». Accident Analysis & Prevention, 42(6), pp. 2082-2093.
- Vredenburg, A. G. (2002). « Organizational safety: Which management practices are most effective in reducing employee injury rates? » Journal of Safety Research, 33(2), pp. 259-276.
- Williamson, A. M., Feyer, A.-M., Friswell, R., Finlay-Brown, S. (2001). Driver Fatigue: A survey of long distance heavy vehicle drivers in Australia: Australian Transportation Safety Bureau report
- Wills, A. R., Biggs, H. C., Watson, B. C. (2005). « Analysis of a safety climate measure for occupational vehicle drivers and implications for safer workplaces ». Australian Journal of Rehabilitation Counselling, 11(1), pp. 8-21.