

# É

Substances chimiques et agents biologiques

## Études et recherches

RAPPORT R-751



### Les pratiques organisationnelles de sécurité chez les transporteurs routiers de matières dangereuses au Québec

*Nathalie De Marcellis-Warin  
Ingrid Peignier  
Martin Trépanier*



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.

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

Assurer la diffusion des connaissances, jouer un rôle de référence scientifique et d'expert.

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](http://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 : 1-877-221-7046

### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
2012  
ISBN : 978-2-89631-636-6 (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](mailto:publications@irsst.qc.ca)  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)

© Institut de recherche Robert-Sauvé  
en santé et en sécurité du travail,  
octobre 2012

Substances chimiques et agents biologiques

# Études et recherches

RAPPORT R-751

## Les pratiques organisationnelles de sécurité chez les transporteurs routiers de matières dangereuses au Québec

### 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.

*Nathalie De Marcellis-Warin<sup>123</sup>, Ingrid Peignier<sup>12</sup>, Martin Trépanier<sup>13</sup>*

<sup>1</sup>*École Polytechnique de Montréal*

<sup>2</sup>*Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)*

<sup>3</sup>*Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprises, la logistique et le transport (CIRRELT)*

Cliquez recherche  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)



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

Cette étude a été financée par l'IRSST. Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.

**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

Les auteurs tiennent à remercier l'ensemble des partenaires de cette étude, à savoir, Raynald Boies, du ministère des Transports du Québec, Valérie Gagnon, Lise Fafard et Myriam Fernet du Centre de sécurité civile de la Ville de Montréal, Marc Baril de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) et Caroline Lapointe de Santé Canada, pour leurs commentaires et les échanges fructueux tout au long du projet et en particulier pendant la phase de développement du questionnaire d'enquête. Leurs connaissances et leurs expériences ont été très appréciées.

Nous souhaitons aussi remercier plusieurs associations industrielles québécoises du secteur du transport de marchandises qui ont soutenu notre projet de recherche. Ainsi, nous remercions chaleureusement l'Association du camionnage du Québec (ACQ) et particulièrement, Mme Julie Casaubon, pour son support dans cette étude et la rédaction d'une lettre encourageant les transporteurs de matières dangereuses à répondre à notre enquête. Nous souhaitons remercier également l'Association sectorielle transport et entreposage (ASTE) qui nous a appuyés auprès de l'IRSST dans notre projet et qui nous a permis de présenter nos travaux lors d'un comité de liaison qui regroupe une dizaine d'intervenants du secteur industriel de l'environnement.

Nous remercions également toutes les personnes qui ont accepté de nous accorder des entrevues et de participer au processus de validation des questionnaires ainsi que celles qui ont répondu au questionnaire.

Les auteurs tiennent aussi à remercier Marie-Hélène Leroux, étudiante de doctorat à l'École Polytechnique de Montréal pour son aide dans la phase du développement et de l'envoi du questionnaire ainsi que Jean-Pierre Sancho et Hicham Sekkat, étudiants de l'École Polytechnique de Montréal pour leurs recherches respectives sur le transport de matières dangereuses et la formation dans le cadre de leur mémoire de maîtrise. Nous tenons enfin à remercier Carl St-Pierre, associé de recherche de l'École Polytechnique de Montréal, pour son aide dans cette étude, et plus particulièrement pour les analyses statistiques.



## SOMMAIRE

### Problématique

Pour se conformer à la réglementation actuelle concernant l'entreposage de matières dangereuses (MD), les sites industriels œuvrant dans le domaine des MD prennent de plus en plus de décisions de stockage susceptibles d'augmenter le nombre de livraisons. Ces comportements peuvent engendrer un transfert de risque du site fixe vers le transport. Il paraît donc important de considérer globalement la gestion du risque sur l'ensemble de la chaîne logistique.

À propos des sites industriels de MD, une enquête antérieure, menée par le CIRANO, a permis de mettre en évidence que la plupart des sites industriels ne se préoccupent pas autant des décisions de transport que des décisions pour la gestion de leur site (De Marcellis-Warin, Leroux, Peignier, & Trépanier, 2008b). En effet, l'enquête a révélé une tendance à la déresponsabilisation en matière de 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.

Au Québec, depuis 2008, un outil développé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), nommé "Portrait des risques", permet d'avoir des informations par secteur d'activité sur le nombre, le genre et la cause des accidents, des maladies et des décès survenant au travail. Cet outil propose quelques moyens de prévention à mettre en place pour diminuer ces risques, mais il met peu l'accent sur les aspects organisationnels des entreprises par rapport à la sécurité. Face à ces constats, on peut se demander comment aider les transporteurs de matières dangereuses à s'améliorer en termes de sécurité, et comment soutenir les expéditeurs dans le choix d'un transporteur de MD.

### Objectifs de l'étude

Dans ce contexte, des questions sont soulevées relativement à la mise en place de pratiques organisationnelles de sécurité (POS) par les transporteurs de MD qui pourraient avoir des impacts sur le risque d'accident. On peut penser, par exemple, à la formation, aux analyses de risque, aux critères utilisés lors de la sélection d'un sous-traitant, au type de rémunération, aux procédures écrites, etc. En revanche, au Québec, on ne possède pas de description des pratiques en place et on ne connaît pas non plus les disparités dans l'utilisation de certaines pratiques au sein des transporteurs de MD. L'objectif général de cette recherche est donc d'apporter un complément à l'outil de la CSST pour le secteur du transport des matières dangereuses (TMD) spécifiquement en dressant un portrait des POS mises en place par les transporteurs routiers de MD au Québec. Cette étude permet de documenter de façon précise les types d'entreprises travaillant dans ce secteur, les MD transportées, les conditions de santé et sécurité au travail et de prévention au regard des POS mises en place.

### Approche et méthodes

Nous avons développé une enquête par questionnaire qui a été envoyée à 1450 transporteurs routiers de MD au Québec. Notre étude 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. Nous pourrions donc comparer les POS en

fonction de différentes caractéristiques des transporteurs. Elle est également novatrice du fait que nous allons pouvoir l'apprécier en parallèle des résultats d'une autre enquête sur les sites fixes œuvrant dans le domaine des MD (De Marcellis-Warin, et al., 2008b).

## Résultats

Les résultats de l'enquête ont permis de montrer que les POS (on parle ici de comités de santé et de sécurité, de séances d'information sur la gestion des risques, de personnel dédié à la gestion des risques et de programmes spécifiques de prévention des accidents) sont mises en place en général par la moitié des transporteurs. En outre, les entreprises faisant du transport routier de MD semblent être bien préparées face aux situations d'urgence. Les transporteurs utilisent aussi de plus en plus les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC).

Les résultats montrent néanmoins que certains risques sont sous-estimés. Par exemple, la formation des chauffeurs n'est pas uniforme dans les entreprises et les activités externalisées (transport, chargement, déchargement, emballage) ne sont pas toujours étroitement surveillées. L'analyse des résultats montre aussi que les transporteurs semblent sous-estimer le risque associé aux différentes phases du transport, à savoir, le chargement, le transport proprement dit et le déchargement. En effet, près de 80 % des transporteurs considèrent que la phase la plus à risque est celle du transport. Or, au Canada, les statistiques montrent qu'il y a deux fois plus d'accidents pendant le chargement ou le déchargement que pendant le transport. Il serait important de sensibiliser l'industrie à cette réalité.

La plupart des transporteurs de MD interrogés ont adopté des mesures de sécurité appropriées. En général, ils sont conscients des risques que le produit transporté représente, mais un travail de sensibilisation reste à faire pour certaines catégories ou types de transporteurs de MD. En effet, des analyses croisées ont permis de faire ressortir de grandes disparités dans l'utilisation des POS en fonction de certaines caractéristiques du transport telles que la classe et le type de MD transportée, le véhicule utilisé, la distance parcourue, la taille du transporteur, le fait de faire des livraisons à de nombreux clients, etc. De façon générale, la grande majorité des POS étudiées sont beaucoup plus utilisées de façon statistiquement significative par les transporteurs de MD avec une citerne, par les transporteurs de MD en vrac, par ceux qui transportent des MD requérant un plan d'intervention d'urgence et ceux qui font du transport national (longue distance).

## Conclusions

Ce portrait peut conduire à de nombreuses applications.

*Au niveau institutionnel* tout d'abord, en mettant en évidence certaines lacunes en matière de POS des transporteurs de MD (ex. : la formation), les résultats de l'étude peuvent être utilisés comme un outil de référence pour prioriser les activités de recherche et de prévention en santé et en sécurité du travail (SST) dans le domaine du transport routier de MD. L'information pourrait également servir à plusieurs associations industrielles ou sectorielles ainsi qu'au gouvernement du Québec pour l'élaboration de ses politiques et la priorisation de ses actions.

Par ailleurs, si l'on se place *au niveau industriel*, les bénéfices de ce portrait sont doubles :

- Pour les transporteurs de MD : il peut servir d'outil d'étalonnage (benchmarking) adapté à leur milieu et à leur situation géographique et leur fournir aussi de nouvelles idées de pratiques organisationnelles à mettre en place pour diminuer leurs risques d'accident.
- Pour les expéditeurs de MD : il permet de leur donner de nouveaux critères, autres que le coût, pour sélectionner leur transporteur de MD.

### **Recommandations**

Cette étude étant exploratoire, elle doit servir de point de départ à d'autres recherches. Nous souhaitons par conséquent mettre en évidence ici certains besoins et certaines avenues de recherche possibles sur lesquelles notre équipe a déjà commencé à travailler.

#### *Création d'un guide unique sur le TMD*

Par mesure de simplification et afin d'assurer une meilleure compréhension de l'information, nous recommandons de regrouper l'ensemble des informations de chacun des guides pour en faire un document unique. Il s'agirait alors d'un guide multiauteurs.

#### *Développement d'un outil d'auto-évaluation des pratiques organisationnelles de sécurité (POS) pour les transporteurs routiers de matières dangereuses*

Sur la base de notre enquête et des dossiers des propriétaires et exploitants de véhicules lourds (PEVL) de chacun de nos répondants de la Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ), un outil d'auto-évaluation pourrait être développé pour identifier les meilleures POS selon la taille, le type de matière et d'autres attributs du transporteur pour prévenir les accidents. Cet outil innovant serait fourni aux transporteurs routiers de MD. Son utilisation, en mettant l'accent sur les POS ayant le plus grand impact sur les risques associés au transport routier des MD, devrait permettre de responsabiliser davantage les transporteurs, valoriser les gains apportés par une saine gestion des risques et les encourager à mieux gérer leurs risques associés aux matières dangereuses.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>I</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>III</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Objectifs et démarche globale de la recherche.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Mise en contexte concernant le TMD.....</b>	<b>6</b>
3.1 Les matières dangereuses.....	6
3.2 Cadre législatif entourant les MD au Québec.....	7
3.3 Portrait du transport routier de matières dangereuses au Québec.....	11
3.3.1 Industrie du transport de MD au Québec.....	11
3.3.2 MD les plus transportées.....	11
3.3.3 Accidents de MD au Québec.....	13
<b>4. Revue de la littérature .....</b>	<b>15</b>
4.1 Gestion des risques reliés aux matières dangereuses.....	15
4.2 Pourquoi mettre en place des pratiques organisationnelles de sécurité ?.....	16
4.3 Identification des pratiques organisationnelles de sécurité.....	16
4.4 Identification des caractéristiques spécifiques du TMD influençant le risque d'accident	20
<b>5. Méthodologie .....</b>	<b>22</b>
5.1 Élaboration du questionnaire.....	22
5.2 Validation du questionnaire.....	25
5.3 Population à l'étude / échantillon.....	26
5.4 Collecte de données.....	27
<b>6. Analyse et discussion des résultats de l'enquête par questionnaire auprès des transporteurs de MD au Québec.....</b>	<b>28</b>
6.1 Représentativité de l'échantillon par rapport à la population et aux non-répondants...	28
6.2 Résultats de l'enquête par questionnaire par thèmes.....	28
6.3 Caractéristiques des répondants.....	29
6.4 Résultats concernant les caractéristiques spécifiques du transport.....	30
6.4.1 Caractéristiques propres à la matière dangereuse (A).....	30
6.4.2 Classes de matières transportées (B).....	31
6.4.3 Caractéristiques logistiques du transport (C).....	31
6.5 Résultats concernant les pratiques organisationnelles de sécurité.....	33
6.5.1 Chauffeurs et formation (1).....	33
6.5.2 Technologies et équipements (2).....	37
6.5.3 Politiques de l'entreprise (3).....	38

6.5.4	Gestion de la sous-traitance (4).....	43
6.5.5	Préparation aux situations d'urgence (5) .....	44
<b>7.</b>	<b>Synthèse et faits saillants de l'enquête .....</b>	<b>47</b>
7.1	Classement des pratiques organisationnelles de sécurité en fonction de leur taux d'utilisation au Québec .....	47
7.1.1	Correspondance entre les questions de l'enquête et les pratiques organisationnelles de sécurité .....	47
7.1.2	Classement des pratiques organisationnelles de sécurité.....	50
7.2	Influence des caractéristiques spécifiques du transport de MD sur l'utilisation des pratiques organisationnelles de sécurité.....	52
7.2.1	Résultats de l'analyse croisée selon le type de MD transportées : en vrac ou en contenant.....	53
7.2.2	Bilan des analyses croisées .....	56
<b>8.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>60</b>
<b>9.</b>	<b>Pistes de réflexion.....</b>	<b>62</b>
9.1	Étude approfondie sur la formation des chauffeurs dans le secteur du TMD.....	62
9.1.1	Comparaison des exigences réglementaires concernant la formation TMD .....	62
9.1.2	Quelques problèmes constatés au niveau de la formation .....	64
9.2	Développement d'un outil d'aide à la décision pour la sélection des sous-traitants. ...	65
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>67</b>
<b>11.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>71</b>
	ANNEXE 1 – Questionnaire d'enquête envoyé aux transporteurs de MD	
	ANNEXE 2 – Résultats des tests de représentativité pour la population	
	ANNEXE 3 – Pratiques des transporteurs selon qu'ils transportent des MD soumises à un PIU ou non	
	ANNEXE 4 – Pratiques de livraison des transporteurs de MD	
	ANNEXE 5 – Durée du stockage temporaire	
	ANNEXE 6 – Résultats d'analyses croisées entre les procédures écrites émises par les transporteurs et certaines mesures organisationnelles	
	ANNEXE 7 – Définition des caractéristiques spécifiques du transport de MD utilisées dans les analyses croisées	
	ANNEXE 8 – Résultats des analyses croisées	
	ANNEXE 9 – Synthèse des résultats des analyses croisées	

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Liste des 10 matières les plus transportées en quantité à Sherbrooke .....	12
Tableau 2 – Pratiques organisationnelles de sécurité .....	18
Tableau 3 – Thématiques abordées dans le questionnaire, sous-objectifs de l'étude et exemples de question .....	23
Tableau 4 - Entreprises retirées de la population initiale.....	26
Tableau 5 – Thématiques du questionnaire .....	29
Tableau 6 – Classes de MD les plus utilisées en transport et en sites fixes (% des répondants)..	31
Tableau 7 - Lieu de formation selon que le transporteur offre une formation longue ou non.....	34
Tableau 8 - Nombre de transporteurs répondants par type d'examen utilisé, en fonction du lieu de formation.....	36
Tableau 9- Comparaison des mesures organisationnelles mises en place par les transporteurs et les sites fixes de MD .....	42
Tableau 10 - Classement selon l'importance des impacts ressentis par les transporteurs à la suite d'un accident de TMD .....	44
Tableau 11 - Perception des phases les plus à risque en proportion des transporteurs répondants et comparaison avec les taux d'accidents .....	46
Tableau 12 – Correspondance entre les questions de l'enquête et les POS.....	48
Tableau 13 - Ordonnancement des pratiques organisationnelles à l'étude en fonction de leur taux d'utilisation parmi les transporteurs de MD au Québec .....	51
Tableau 14- POS mises en place par les transporteurs de MD en vrac et les transporteurs de MD en contenant .....	54
Tableau 15 : Caractéristiques des entreprises en fonction de leur niveau d'adoption de POS.....	57
Tableau 16 - Tableau comparatif concernant la formation TMD (Sekkat, 2009) .....	63
Tableau 17 - Comparaisons entre notre échantillon et la population sur le plan du pourcentage des activités relié aux MD et le nombre de citernes (Peignier, 2010) .....	76
Tableau 18 - Résultats du test de Mann Whitney (représentativité de la population) .....	77
Tableau 19 - Résultats du test de <i>t</i> pondéré (représentativité de la population) .....	78
Tableau 20 - Pratiques des transporteurs selon qu'ils transportent des MD soumises à un PIU ou non.....	79
Tableau 21 - Pratiques des transporteurs selon qu'ils desservent toujours plusieurs clients ou non .....	80
Tableau 22 - Durée du stockage temporaire selon que le transporteur utilise souvent/toujours le stockage temporaire ou non .....	82
Tableau 23 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de l'existence d'un comité de SST .....	83
Tableau 24 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de la présence de personnel dédié à la gestion des risques.....	83
Tableau 25 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de l'existence d'un programme de prévention des accidents spécifique aux matières dangereuses .....	84
Tableau 26 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de l'appartenance ou non à une association professionnelle .....	84

Tableau 27 - Définition des catégories à l'étude pour les analyses croisées concernant les caractéristiques propres de la MD.....	85
Tableau 28 - Définition des catégories à l'étude pour les analyses croisées concernant la classe de MD transportée.....	86
Tableau 29 - Définition des catégories à l'étude pour les analyses croisées concernant les caractéristiques logistiques du transport.....	87
Tableau 30 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une citerne ou non.....	88
Tableau 31 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse requérant un PIU.....	89
Tableau 32 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 1.....	90
Tableau 33 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 2.....	91
Tableau 34 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 3.....	92
Tableau 35 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse exclusivement de classe 3.....	93
Tableau 36 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 4.....	94
Tableau 37 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 5.....	95
Tableau 38 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 6.....	96
Tableau 39 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 7.....	97
Tableau 40 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 8.....	98
Tableau 41 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 9.....	99
Tableau 42 - POS mises en place en fonction d'un transport de grande quantité de matières dangereuses.....	100
Tableau 43 - POS mises en place en fonction d'un transport desservant plusieurs clients.....	101
Tableau 44 - POS mises en place en fonction d'un transport nécessitant un stockage temporaire.....	102
Tableau 45 - POS mises en place en fonction d'un transport de MD sur une longue distance..	103
Tableau 46 - Caractéristiques des entreprises en fonction de leur niveau d'adoption de POS...	105

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Structure de la réglementation MD au Québec et au Canada (en date du 25 janvier 2011).....	10
Figure 2 – Caractéristiques spécifiques du TMD ayant une influence sur le risque d'accident...	21
Figure 3 – Nombre d'employés parmi les transporteurs répondants .....	29
Figure 4 - Classement des différents éléments de coûts relatifs aux MD.....	39
Figure 5 - Taux d'utilisation des différentes procédures écrites chez les transporteurs de MD au Québec (en % de l'ensemble des transporteurs).....	40
Figure 6 - Raisons invoquées pour le recours à la sous-traitance pour le transport MD .....	43
Figure 7 – Caractéristiques spécifiques du TMD ayant une influence sur le risque d'accident...	52

## LISTE DES PRINCIPAUX SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACQ	Association du camionnage du Québec
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure
ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route)
CIRANO	Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations
CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
CTQ	Commission des transports du Québec
GPS	Global Positioning System
IATA	International Air Transport Association (Association du transport aérien international)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods (Code maritime international de marchandises dangereuses)
IRSST	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
MD	Matière dangereuse
MTQ	Ministère des Transports du Québec
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OMI	Organisation maritime internationale
ONU	Organisation des nations unies
PIU	Plan d'intervention d'urgence
POS	Pratique organisationnelle de sécurité
POSR	Pratique organisationnelle de sécurité requise
RID	Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses)
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
SIACMD	Système d'information sur les accidents concernant les matières dangereuses
SST	Santé et sécurité au travail
TMD	Transport de matières dangereuses



## 1. INTRODUCTION

Les matières dangereuses (MD) sont présentes dans de nombreux secteurs industriels et pas seulement dans les industries de produits chimiques ou pétrochimiques. Par exemple, nous retrouvons des MD dans les systèmes de réfrigération des industries alimentaires, les teintures des industries textiles, l'encre des imprimeries, etc. Le transport et le stockage des MD exposent non seulement les travailleurs, mais également la population et l'environnement à des risques supplémentaires.

Pour donner quelques chiffres, environ 200 millions de tonnes de marchandises dangereuses sont transportées chaque année au Canada, dont plus de la moitié par camion. En 2009, on dénombrait 396 accidents dans le domaine du transport des marchandises dangereuses. Il y a eu 12 blessés directement attribuables aux MD, et les dommages matériels et environnementaux ont été importants (Transports Canada, 2010). La Loi sur l'assurance automobile du Québec<sup>1</sup> laisse présager que les coûts reliés aux accidents de transport de matières dangereuses (TMD) semblent être importants. En effet, l'article 87.1 de la Loi oblige tout propriétaire de véhicule routier circulant au Québec à obtenir un contrat d'assurance de responsabilité d'au moins 50 000 \$. Pour le transporteur, ces montants sont de 1 million \$, et de 2 millions \$ s'il transporte des MD. Cette police d'assurance, qui relève de l'entreprise privée, doit garantir l'indemnisation des dommages matériels causés par ce véhicule. Aux États-Unis, une étude a montré que les entreprises qui transportent exclusivement des MD ont un taux d'accidents 11 % plus élevé que celles qui n'en transportent pas, et un taux de décès et de blessures graves qui est supérieur de 22 %. Les entreprises qui transportent des MD en combinaison avec des marchandises générales ont un taux d'accidents de 18 % supérieur aux transporteurs de marchandises non dangereuses et un taux de mortalité et de blessures qui est 24 % plus élevé (Moses & Savage, 1993).

Compte tenu des risques qu'ils engendrent, le transport et le stockage de MD sont régis par de nombreuses réglementations. 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 ou de les réaliser selon la méthode du juste à temps. Ces comportements vont engendrer un transfert de risque du site fixe vers le transport (De Marcellis-Warin, et al., 2008b). Or, les risques engendrés par le transport sont plus difficiles à appréhender. Par définition, c'est une activité circulante donc difficile à localiser et à quantifier. En outre, les statistiques d'accidents montrent qu'il en survient deux fois plus souvent pendant le chargement ou le déchargement dans les installations de transport que pendant le transport (Transports Canada, 2010), ce qui indique qu'accroître le nombre de livraisons augmente le risque sur la route, mais aussi les risques associés au chargement et au déchargement. Sur le plan de la chaîne logistique dans son ensemble, le risque a ainsi peut-être même augmenté. Il apparaît donc important de considérer la gestion du risque globalement sur l'ensemble de la chaîne logistique.

---

<sup>1</sup> Loi sur l'assurance automobile, L.R.Q., chapitre A-25, appliquée par la Société de l'assurance automobile du Québec, consultée le 2 novembre 2010, tirée de

[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A\\_25/A25.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_25/A25.html)

Par contre, il existe des spécificités de la logistique des MD qui découlent du caractère dangereux de certaines marchandises. Le transport, le chargement-déchargement et l'entreposage de telles matières représentent des zones de concentration de risques au point que la logique de gestion d'une chaîne classique y est complètement changée. Là où en logistique de matières non dangereuses, le paramètre à optimiser est principalement celui des coûts (on peut penser aussi aux délais de livraison, à la flexibilité, aux exigences des clients, etc.), la gestion des chaînes logistiques de MD doit aussi prendre en compte le risque (Favre, 2006). En fait, lorsque l'on parle de TMD, on s'aperçoit que la prise de décision relative au transport émane à la fois des responsables des sites fixes et des transporteurs. Alors que les propriétaires d'installations fixes prennent des décisions plus stratégiques (sélection des fournisseurs, choix du mode de transport, de l'origine et de la destination, de la fréquence de transport, etc.), les transporteurs prennent davantage des décisions au plan tactique (routage, embauche des conducteurs, équipements utilisés, etc.). Les deux types de décisions peuvent influencer les niveaux de risque sur l'ensemble de la chaîne logistique (Leroux, 2010).

Le risque est en général bien géré et réglementé sur les sites industriels, mais l'est beaucoup moins en transport. Dans le cadre d'un précédent projet de recherche au CIRANO, une enquête sur les choix logistiques reliés aux MD a été menée auprès des entreprises stockant, utilisant ou produisant des MD (De Marcellis-Warin, et al., 2008b). Le questionnaire a été transmis à 490 entreprises au Québec. Cent six entreprises ont répondu. Les résultats de cette enquête ont montré que les dirigeants des sites fixes, dans la plupart des cas, se souciaient de la gestion des risques en mettant en place différentes mesures telles que des séances d'informations pour le personnel, une meilleure communication du risque, l'embauche de personnel dédié à la gestion du risque, l'implantation de programmes de prévention des accidents spécifiques aux MD, l'établissement de procédures spécifiques aux MD et de procédures plus strictes que la loi, etc. En revanche, les résultats de cette enquête ont montré, que pour le transport proprement dit, l'industrie a régulièrement recours à la sous-traitance et qu'il existe en cette matière une certaine tendance à la déresponsabilisation. En effet, plusieurs affirment que l'impact d'un accident de transport d'un sous-traitant serait nul sur l'entreprise qui y a recours. De plus, nombre d'entreprises ne réalisent pas d'audits de sécurité chez leurs sous-traitants, n'ont pas de contrats à long terme et savent parfaitement que leurs sous-traitants sous-traitent à leur tour les activités qu'ils leur confient. Les sites industriels semblent donc ne pas se préoccuper autant des décisions de transport que des décisions liées à la gestion de leur site (De Marcellis-Warin, et al., 2008b).

### **Problématique de la recherche**

Face à ces constats, on peut se demander comment aider les transporteurs de matières dangereuses à s'améliorer en termes de sécurité, et comment aider les expéditeurs à sélectionner un transporteur de MD.

Le règlement TMD (Transports Canada, 2008) et le Code de la sécurité routière du Québec (Ministère des Transports du Québec (MTQ), 2011) prévoient des dispositions concernant certaines pratiques de sécurité des transporteurs ayant à transporter des MD. Selon le règlement, par exemple, l'employeur a la responsabilité de s'assurer de la formation requise et d'émettre un certificat garantissant que ses chauffeurs ont reçu la formation TMD appropriée. Au Canada, la Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses précise à l'article 7 qu'avant toute

demande de transport ou importation de certaines marchandises dangereuses, il faut disposer d'un plan d'intervention d'urgence (PIU) agréé en vertu dudit article. Cependant, il n'existe pas de programme de gestion des risques précis que chaque transporteur doit respecter et qui couvre l'ensemble des aspects. Il existe néanmoins des programmes volontaires de gestion des risques tels que les programmes de distribution responsable ou de gestion responsable. Les entreprises qui adhèrent à ces programmes doivent respecter des codes de pratique concernant, entre autres, la gestion des risques. Mais il convient de noter que l'application de ces programmes est volontaire; la législation n'oblige pas à s'y conformer. Dans ces conditions, les pratiques des transporteurs de MD peuvent être très différentes les unes des autres.

Dans ce contexte, des questions sont soulevées relativement aux mesures implantées par les transporteurs de MD qui pourraient avoir des impacts sur le risque d'accident et, plus particulièrement, aux mesures reliées aux aspects organisationnels de l'entreprise, souvent méconnues ou négligées. D'ailleurs, aucune étude concernant les pratiques organisationnelles de sécurité (formation, analyses de risque, critères utilisés lors de la sélection d'un sous-traitant, etc.), mises en place par les transporteurs de MD, n'a été menée au Québec. En effet, on ne possède pas de description des pratiques mises en place et on ne sait pas non plus si elles sont utilisées de façon disparate par les transporteurs de MD au Québec.

## 2. OBJECTIFS ET DÉMARCHE GLOBALE DE LA RECHERCHE

Au Québec, depuis 2008, un outil développé par la CSST, nommé "Portrait des risques", permet d'obtenir, par secteur d'activité économique, des informations sur le nombre, le genre et la cause des accidents, des maladies et des décès survenant au travail. Ces résultats constituent de bonnes pistes pour ceux qui veulent identifier et mieux comprendre les risques de lésions professionnelles dans leur milieu. Cet outil propose des moyens de prévention qui ont déjà démontré leur efficacité en entreprise et été récompensés dans le cadre du concours Prix innovation de la CSST. L'outil permet aussi de consulter des rapports d'accidents. En revanche, l'accent est très peu mis sur les pratiques organisationnelles de sécurité des entreprises. Il nous apparaît important de sensibiliser les personnes concernées aux risques, mais également de fournir les outils pour mieux gérer ces risques.

L'objectif général de cette recherche est donc d'apporter un complément à l'outil de la CSST, spécifiquement pour le secteur du TMD, en dressant, en parallèle du portrait des risques, un portrait des pratiques organisationnelles de sécurité (POS) mises en place par les transporteurs routiers de MD au Québec. Le transport de MD présentant de nombreux risques pour la société, il sera intéressant de connaître de quelle manière les transporteurs routiers tentent de diminuer leurs risques d'accident.

Plus précisément, les objectifs spécifiques reliés à notre problématique de recherche consistent à :

- **décrire et analyser** les risques reliés au transport de MD;
- **recenser** dans la littérature les pratiques organisationnelles de sécurité qui ont une influence sur le niveau de risque dans une entreprise;
- **élaborer** un questionnaire en vue d'une enquête pour mieux connaître les pratiques des transporteurs de MD au Québec;
- **déterminer** le taux d'utilisation des pratiques organisationnelles de sécurité des transporteurs de MD sur le terrain, en analysant les résultats de l'enquête.

Cette cartographie est un outil de référence pour prioriser les activités de recherche et de prévention en SST dans le domaine du transport routier de MD. L'information servira également à plusieurs associations industrielles ou sectorielles ainsi qu'au gouvernement du Québec pour l'élaboration de ses politiques et pour la priorisation de ces actions.

En outre, les bénéfices de ce portrait sont doubles pour les entreprises. Il va, d'une part, servir d'outil d'étalonnage pour les transporteurs de MD en plus de leur fournir de nouvelles idées de pratiques à mettre en place pour diminuer leurs risques. D'autre part, il permet de donner aux expéditeurs des critères autres que le coût, pour choisir leur transporteur de MD.

### Plan général

Pour atteindre les objectifs visés, une démarche de travail structurée est suivie. Celle-ci peut se diviser en quatre blocs qui constituent les principaux chapitres de cette étude : la mise en contexte, la revue de littérature, l'élaboration de l'enquête par questionnaire et l'analyse des

résultats. Ces chapitres ont été précédés de deux autres : l'introduction et les objectifs de la recherche.

Le **troisième chapitre** est un chapitre introductif qui présente le contexte de l'étude en abordant les thèmes des MD et des risques reliés à ces matières. Le cadre législatif des MD au Québec sera brièvement présenté. Enfin, après avoir décrit la chaîne logistique des MD, ce chapitre présente également un bref portrait des activités de TMD au Québec, le transport étant un maillon important de la chaîne logistique.

Par la suite, le **quatrième chapitre** est consacré à une revue de la littérature scientifique qui permet de mettre en lumière les pratiques organisationnelles propres à un système de management de la sécurité pouvant influencer les risques associés au TMD. Nous avons aussi cherché à identifier les variables propres au transport qui peuvent avoir une incidence sur les risques d'accident de TMD. Ceci permet de mieux orienter le contenu du questionnaire. Nous avons aussi réalisé une revue de la littérature technique (documents de planification, études et enquêtes existantes) afin de prendre connaissance des travaux déjà entrepris dans le domaine et de bien positionner notre étude.

Le **cinquième chapitre** est consacré à la méthodologie et à l'élaboration de l'enquête par questionnaire pour mieux connaître les pratiques des transporteurs de MD au Québec. On y présente les objectifs poursuivis, l'élaboration et la validation du questionnaire, ainsi que la population enquêtée.

Le **sixième chapitre** présente les résultats de l'enquête. On y retrouve des statistiques descriptives, mais aussi des analyses croisées entre plusieurs questions. La présentation des résultats permet notamment de connaître le taux d'utilisation des différentes pratiques organisationnelles au sein des transporteurs de MD du Québec.

Enfin, le **dernier chapitre** ouvre la discussion sur les résultats de l'enquête et tirent les premières conclusions sur les pratiques des entreprises de transport de MD.

### 3. MISE EN CONTEXTE CONCERNANT LE TMD

Ce chapitre permet de synthétiser l'information sur le contexte de notre étude à savoir les risques reliés au TMD et de mettre en valeur l'importance de la gestion de ces risques. Après avoir défini les MD, nous allons présenter les différents risques qui y sont associés et leurs conséquences. Ensuite, nous survolons les réglementations en place pour contrôler ces risques. Pour finir, nous dressons un bref portrait de l'industrie du TMD au Québec en nous basant sur la littérature, des travaux récents réalisés au CIRANO et des rapports gouvernementaux.

#### 3.1 Les matières dangereuses

Chacun a sa propre perception d'une matière dangereuse. Le sens commun identifie les MD à des produits chimiques, des substances toxiques qui ne font généralement pas partie de notre quotidien. Les MD sont présentes dans de nombreux secteurs industriels et pas seulement dans les industries de produits chimiques ou pétrochimiques. Du simple fait que toute matière peut devenir dangereuse sous certaines conditions, la définition est nécessairement subjective. Il est cependant indispensable de définir un champ d'action raisonnable pour pouvoir agir.

Considérons maintenant les référentiels réglementaires, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, dans sa Loi sur la qualité de l'environnement (1999), propose la définition suivante pour une matière dangereuse : « Toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou l'environnement »<sup>2</sup>. Pour sa part, Transport Canada<sup>3</sup> définit ainsi une marchandise dangereuse: « Tous produits, substances ou organismes appartenant, en raison de leur nature ou en vertu des règlements, aux classes<sup>4</sup> figurant à l'annexe de la Loi. »

Soucieux de ne pas oublier une matière ni de tout considérer comme dangereux, il est difficile de se limiter à une définition. D'ailleurs, Environnement Canada a prévu de rajouter au moins une trentaine de matières à sa liste cette année<sup>5</sup>.

Quels que soient la loi, le règlement ou la directive, il existe toujours une zone grise dans la gestion et le contrôle des matières. Il est impossible d'identifier et de faire le suivi de toute forme de matière dangereuse. Il faut simplement être conscient de cette limite tout en étant prêt à réagir en cas de changement.

Que ce soit en matière de stockage ou de transport, la manipulation de MD peut être à l'origine de nombreux accidents dont la gravité peut varier mais qui demeurent toujours délicats à

---

<sup>2</sup> Paragraphe 21 de l'article 1 de la Loi sur la Qualité de l'environnement

<sup>3</sup> Source : Transports Canada. (2008). Règlement sur le transport des marchandises dangereuses *DORS/2008-34*

<sup>4</sup> Il s'agit des 9 classes de matières dangereuses dont la définition trouve ses origines dans les recommandations ONU pour le transport des matières dangereuses (17<sup>e</sup> édition révisée, Genève, 2011)

<sup>5</sup> Reiss R., 2007, « Un cadre législatif de plus en plus élaboré » paru dans le Dossier gestion des risques de la revue PLAN

percevoir et à gérer. Quels sont les impacts de ces accidents ? Trois catégories peuvent être définies :

- les **impacts sur l'être humain** généralement exprimés en nombre de morts ou de blessés;
- les **impacts sur les biens** (ex. : structures, bâtiments) représentés par un bris, une destruction partielle ou complète de ceux-ci. Ultérieurement, ces effets sur les biens peuvent être convertis en **pertes monétaires**;
- les **impacts environnementaux** (ex : faune, flore, sol, eau) généralement beaucoup plus complexes à mesurer et à quantifier, car il peut s'écouler plusieurs années avant que leurs effets n'apparaissent.

### 3.2 Cadre législatif entourant les MD au Québec

Compte tenu des risques reliés aux MD, ils sont balisés par une réglementation complexe. Cependant, le contexte réglementaire régit séparément le stockage et le transport des MD, ce qui peut entraîner confusion, voire discordance entre les deux textes. Au Québec, on recense huit lois provinciales, cinq lois fédérales, et plus d'une soixantaine de règlements. Ceux-ci sont tantôt très généraux, tantôt axés sur une matière dangereuse ou un type de matière en particulier. Les règlements provinciaux sont généralement complémentaires des règlements fédéraux dans les juridictions réservées aux provinces.

En premier lieu, il est important de préciser que la base réglementaire qui régit le **transport des marchandises dangereuses** au Canada (et au Québec en particulier) comme dans la plupart des pays développés résulte de la transposition des Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses (connues sous le nom de « livre orange »), édictées et révisées par le sous-comité d'experts TMD<sup>6</sup> œuvrant aux Nations-Unies à Genève et se réunissant en sessions tous les six mois. Ces recommandations sont adressées aux gouvernements et aux organisations internationales intéressées par la sécurité du transport des marchandises dangereuses.

Il existe différents organismes internationaux rattachés à l'Organisation de Nations Unies (ONU) émettant des réglementations et des recommandations dans le domaine du transport. Dans le cas des réglementations, elles doivent s'appliquer dès lors que le règlement est signé par le pays en question. Pour les recommandations, cela est moins formel, mais les pressions internes au domaine d'activité visé impose bien souvent, mais de manière non officielle, le respect de celles-ci. Chaque organisme possède son domaine d'activité qui est divisé principalement par mode de transport.

Le **domaine aérien** est réglementé au niveau international par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et par l'Association du transport aérien international (IATA). Les activités de **transport maritime** sont régulées par l'Organisation maritime internationale (OMI), auteure en particulier du Code *International Maritime Dangerous Goods* (IMDG). Le Code IMDG prévoit des dispositions particulières d'arrimage et de manutention applicables à chaque classe de marchandise dangereuse. Dans le domaine du **transport international par « modes terrestres »** (route, rail et canalisation) qui nous intéresse ici, les équipements ne traversant pas

---

<sup>6</sup> Site web de Transport Canada, disponible à l'adresse [www.tc.gc.ca/fra/tmd/consultation-documentsnu-474.htm](http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/consultation-documentsnu-474.htm), consulté le 9 septembre 2011.

de domaines internationaux, le contrôle s'exerce par les réglementations propres aux pays, les frontières servant de délimitation pour l'utilisation d'une réglementation ou d'une autre. En Europe, il existe toutefois des réglementations pan-européennes qui encadrent le transport routier de matières dangereuses par le biais de l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route appelé aussi ADR (*European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*). En matière de transport ferroviaire international, c'est l'Annexe C de la Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (COTIF) s'appelant le Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses dit RID (*Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail*) qui est en vigueur depuis le 1er janvier 2009. Il est rédigé par l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux Ferroviaires (OTIF) située à Berne en Suisse. Le Canada et les États-Unis ne font pas partie de la Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (COTIF).

Par contre, les expéditions routières, ferroviaires, maritimes et aériennes de marchandises dangereuses en provenance des États-Unis vers une destination au Canada ou vers une destination en dehors du Canada mais impliquant un passage en territoire canadien, doivent être préparées en conformité avec les parties 171 à 180 du « 49 CFR » (le titre 49 « *Transportation* », du *Code of Federal Regulations*) des États-Unis. La section 171 montre l'applicabilité des Hazardous Materials Regulations (HMR; 49 CFR Parts 171 through 180) pour ceux qui emballent, et pour les fonctions de pré-transport et de transport. Les entreprises de transport québécoises ne sont pas directement soumises à cette réglementation. Cependant, les activités économiques des entreprises de transport québécoises avec les États-Unis amènent souvent ces dernières à devoir s'y conformer. Il est toutefois prévu des conditions de dérogation qui permettent aux camions canadiens d'effectuer des transports transfrontaliers en toute légalité et en respectant les contraintes d'un côté et de l'autre de la frontière sans devoir effectuer des modifications importantes aux les équipements.

Au niveau fédéral, le **transport** est régi par la Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD) et son règlement associé (Règlement sur le transport de marchandises dangereuses), et au niveau provincial, par le Règlement sur le transport des matières dangereuses associé au Code de la sécurité routière. Cette législation du TMD concerne les modes de transport par mer, par air, par voie ferrée et par route. Les pipelines sont régis au Canada par la Loi sur l'Office national de l'énergie<sup>7</sup> de 1985 et un ensemble de règlements qui lui sont apparentés, dont le plus important est le Règlement de 1999 sur les pipelines terrestres<sup>8</sup>.

Au Québec, pour le mode routier, ce sont les inspecteurs de Transports Canada qui assurent l'application de ces réglementations aux quais de chargement. La police locale ainsi que des inspecteurs de la Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ) en assurent l'application sur l'ensemble du réseau routier québécois.

En ce qui concerne **l'entreposage et l'utilisation en installation des MD**, le gouvernement fédéral applique la Loi sur la protection de l'environnement de 1999 (LCPE), et le gouvernement provincial, la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). De plus, au Québec, depuis 2001, les

---

<sup>7</sup> Office national de l'énergie (1985), Loi sur l'Office national de l'énergie, (L.R., 1985, ch. N-7).

<sup>8</sup> Office national de l'énergie (1999), Règlement de 1999 sur les pipelines terrestres (DORS/99-294).

entreprises génératrices de risques sont assujetties à la Loi sur la sécurité civile. Cette dernière contraint les générateurs de risques, telles les entreprises menaçant leurs environnements humain et biologique, à déclarer à leur municipalité les risques que leurs activités génèrent et également à lutter pour réduire ces risques par des actions de prévention. La loi amorce une nouvelle approche de la gestion du risque en se basant sur le principe de la communication des risques et de la divulgation d'information. Le règlement d'application de cette loi est, à l'heure actuelle, toujours en cours d'adoption. Pour le moment, la loi s'appuie sur le Règlement sur les urgences environnementales (RUE).

On retrouve également soit au niveau fédéral, soit au niveau provincial d'autres lois s'appliquant plus particulièrement aux **matières spécifiques** telles que les produits pétroliers ou bien les explosifs. Les ministères fédéral et provincial de la santé sont également présents sur cette problématique par leurs lois sur la santé et la sécurité du travail.

Une synthèse du contexte réglementaire auquel sont contraintes les entreprises qui produisent, utilisent ou transportent des MD au Québec est présentée ci-dessous (De Marcellis-Warin, Peignier, Khadraoui, 2012).

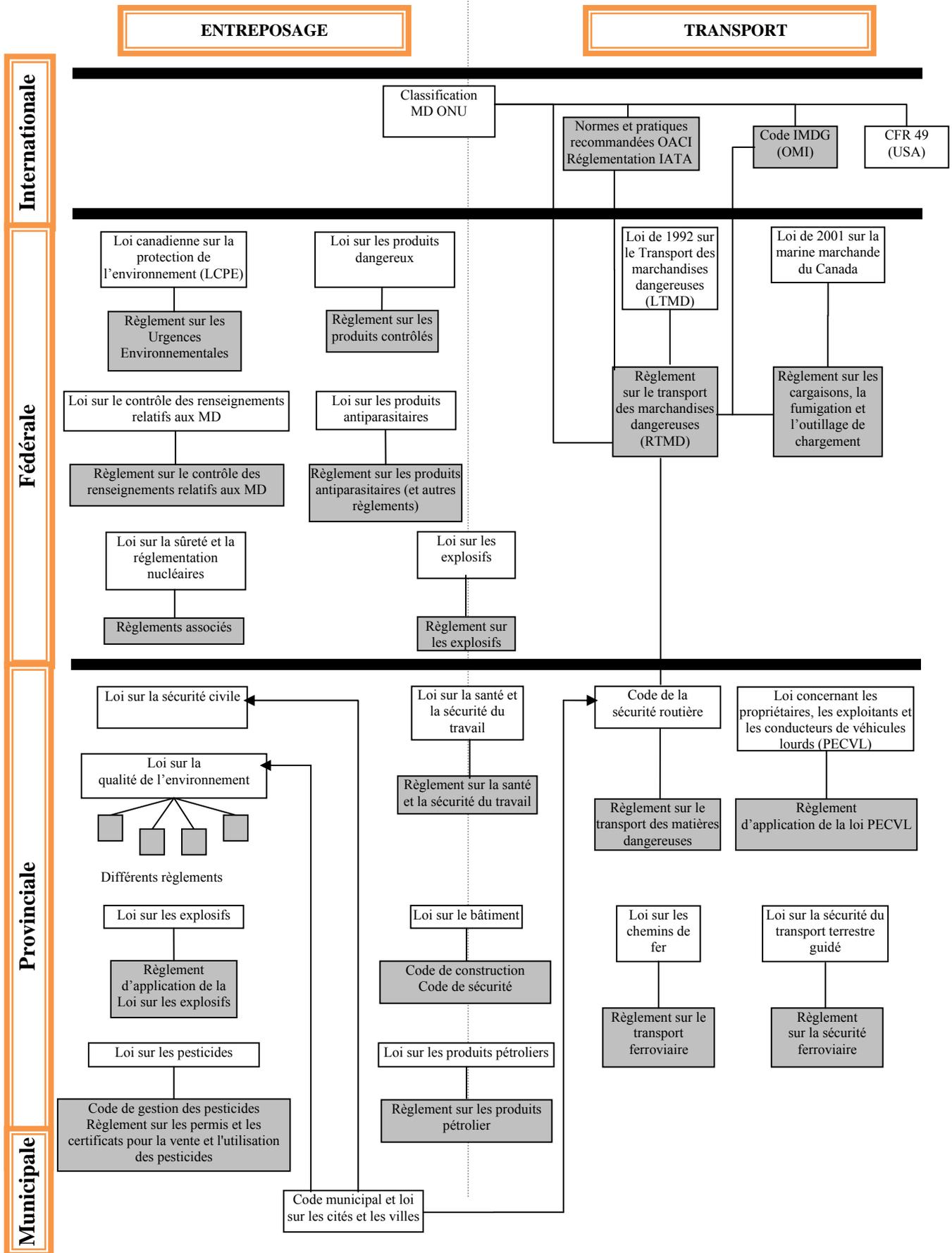


Figure 1 - Structure de la réglementation MD au Québec et au Canada (en date du 25 janvier 2011)

### 3.3 Portrait du transport routier de matières dangereuses au Québec

Le transport est au cœur de la chaîne logistique car il est l'élément coordonnateur entre le fournisseur et le site industriel et également entre ce site et le client final. Il joue un rôle important dans l'optimisation de la logistique d'une entreprise.

#### 3.3.1 Industrie du transport de MD au Québec

L'industrie du transport de marchandises dangereuses est très complexe par sa diversité et son ampleur. Les modes de transport possibles pour les MD sont : le transport routier, le transport ferroviaire, le transport maritime, le transport aérien et enfin le transport par pipeline. Selon le mode, les MD ne sont pas transportées dans les mêmes quantités. Tout comme les marchandises plus classiques, c'est le transport routier qui domine, suivi par le transport maritime, ferroviaire, par pipeline et enfin aérien (De Marcellis-Warin, Peignier, Alvarez, Trépanier, & Leroux, 2008a). Dans notre étude, nous nous intéressons plus particulièrement au transport routier. L'industrie du transport routier est complexe car elle regroupe un très grand nombre d'entreprises plus ou moins dédiées aux MD. On peut distinguer trois groupes de transporteurs au Québec :

- *les transporteurs pour compte d'autrui* : ces entreprises ont comme activité principale le transport des marchandises appartenant à un tiers après avoir conclu un contrat à cette fin. Certaines offrent cependant des services logistiques associés à ce transport, et d'autres sont spécialisées dans le TMD. Ce sont des entreprises assez grandes qui peuvent posséder leurs propres véhicules.

- *les transporteurs pour compte propre* : ce sont l'ensemble des services de transport propre à une entreprise. Les entreprises transportent des marchandises pour leurs besoins avec les véhicules dont elles disposent (en propriété ou en location), le transport n'étant pas leur principale activité. Elles peuvent aussi faire appel aux services de camionneurs propriétaires. Ces transporteurs sont généralement dédiés à la livraison locale.

- *les intermédiaires en service de transport* : il s'agit de toute personne qui, contre rémunération, s'entremet directement ou indirectement dans une transaction entre des tiers ayant pour objet le transport par véhicule lourd d'un bien<sup>9</sup>. Ce sont donc des entreprises qui proposent une gestion logistique complète entre le point de départ et celui d'arrivée, mais elles ne possèdent pas toujours de véhicules. Il peut s'agir de groupeurs de marchandises (freight forwarder), de courtiers de cargaisons (load broker), de commissionnaires, de transitaires, etc.

#### 3.3.2 MD les plus transportées

Dans le cadre du projet GLOBAL au CIRANO, les données relatives aux flux de transport canadiens impliquant des MD ont été analysées (De Marcellis-Warin, et al., 2008a). Les MD représentent environ 17 % du tonnage routier intérieur de marchandises au Canada. Les deux grands pôles de mouvement de MD sont d'une part l'ensemble Québec-Ontario-États-Unis et d'autre part, l'ensemble des provinces du centre du Canada et la Colombie-Britannique.

---

<sup>9</sup> Définition de la Commission des Transports du Québec, consultée le 20 septembre 2010, tiré de [http://www.ctq.gouv.qc.ca/intermediaires\\_en\\_services\\_de\\_transport.html](http://www.ctq.gouv.qc.ca/intermediaires_en_services_de_transport.html).

Concernant le transport, il n'y a pas d'obligation formelle de déclarer quoi que ce soit en termes de type de MD ou alors de quantité, à partir du moment où les précautions sont prises selon la loi et les règlements. Par conséquent, nous ne pouvons avoir qu'une approximation des quantités transportées. À l'inverse, les données sur les accidents sont plus nombreuses, compte tenu qu'il est obligatoire de les déclarer à Transports Canada. Même si elle n'est pas très récente, une enquête nationale<sup>10</sup> sur le bord des routes réalisée en 1999 a aussi permis d'obtenir des données intéressantes sur les classes de MD transportées au Canada. Par contre, il est important de noter que cette enquête n'a pris en compte qu'un échantillonnage des camions sur une certaine durée et n'inclut pas les transports sur de courtes distances (inférieure à 200 km). Au cours de cette enquête, les MD ont représenté 7,2 % du tonnage global. Sur ces 7,2 % de MD, 4,6 % sont de la classe 3 (liquides inflammables), 0,9 % de la classe 2 (les gaz) et 0,7 % de la classe 8 (substances corrosives). Le trafic est dominé par les produits inflammables comme le pétrole, puis par les gaz comme le gaz naturel et par les produits corrosifs comme des produits chimiques ou des acides. D'autres études ont permis, à l'aide d'enquête origine-destination auprès de transporteurs, d'avoir une meilleure connaissance des MD transportées. Cependant, compte tenu de la difficulté de réaliser ce genre d'enquête origine-destination, les études se font le plus souvent sur un territoire très restreint. Or, suivant les régions et suivant les villes, les MD vont varier en fonction du type d'activité des entreprises et de la production éventuelle de matière. Par exemple, Lalonde (2004) a identifié grâce à une enquête auprès des entreprises de MD les 10 matières les plus transportées en quantité à Sherbrooke (Tableau 1).

**Tableau 1 - Liste des 10 matières les plus transportées en quantité à Sherbrooke (Lalonde, 2004)**

Matière dangereuse	UN <sup>1</sup>	Classe	Quantité annuelle transportés (en tonnes)
Mazout	1202	3	35 714
Propane	1978	2,1	17 521
Hydrosulfite de sodium	1384	4,2	9 984
Argon	1006	2,2	9 074
Acide sulfurique	1830	8	7 689
Oxygène comprimé	1072	2,2	7 499
Azote comprimé	1066	2,2	6 004
Dioxyde de carbone	1013	2,2	5 230
Hydroxyde de potassium	1824	8	5 018
Peroxyde d'hydrogène	2014	5,1	4 176

<sup>1</sup>Note : Les produits dangereux sont identifiés par leur code ONU (Organisation des nations unies). Le numéro ONU (appelé aussi N° UN) est un numéro d'identification international à 4 chiffres.

L'enquête que nous avons menée permet de compléter ce portrait sur les types de MD transportées sur le territoire québécois.

<sup>10</sup> Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé, 2001, « 1999 National Roadside Study Project Report ».

### **3.3.3 Accidents de MD au Québec**

Une des particularités des MD est qu'elles représentent un danger en soi. Ainsi, un simple accident impliquant une ou plusieurs de ces matières, qu'il survienne sur la route ou sur un site fixe, peut dégénérer en catastrophe. Selon la matière mise en cause, selon le type de danger présent, un accident ou un simple incident peut potentiellement dégénérer en une catastrophe écologique et humaine.

Chaque année au Canada, on dénombre 30 millions de chargements de marchandises dangereuses, dont plus de la moitié par voie routière. En 2009, il est survenu 396 accidents dans le domaine du transport des marchandises dangereuses, soit 1 % de moins qu'en 2008. Cependant, seulement douze blessures sont directement attribuables aux marchandises dangereuses elles-mêmes. Les accidents sont survenus deux fois plus souvent pendant le chargement ou le déchargement dans les installations de transport que lors du transport (Transports Canada, 2010). Entre 1988 et 2004, le nombre d'accidents fluctue mais on ne remarque aucune tendance significative à la hausse ou à la baisse alors que pendant cette même période, le transport et la production de MD ont augmenté (De Marcellis-Warin, Leroux, Peignier, & Trépanier, 2006b).

Les tendances au Canada et au Québec sont semblables à celles des États-Unis. En effet, aux États-Unis, 94 % de toutes les expéditions de MD sont transportées par camion et 63 % de l'ensemble des accidents de TMD est attribué à ce mode de transport (Oggero, Darbra, Munoz, Planas, & Casal, 2006). Les accidents de TMD représentent environ la moitié des accidents majeurs reliés aux MD (Khan & Abbasi, 1999; Vélchez, Sevilla, Montiel, & Casal, 1995). Comme l'ont montré Oggero et al. (2006), les accidents de transport se traduisent généralement par des déversements (78 %), des incendies (28 %), des explosions (14 %) ou des nuages toxiques (6 %).

L'utilisation, la fabrication la manutention ou encore le TMD est une source de risques. Une législation riche et complexe permet d'encadrer l'usage de ces matières dans les milieux de travail, mais malheureusement elle n'empêche pas complètement la survenue d'accidents ou d'incidents. Qu'ils soient catastrophiques ou non, ces accidents ont nécessairement des conséquences pour l'entreprise, la communauté et les activités économiques d'une région. Outre les pertes de vies humaines possibles, pensons aux coûts reliés à l'évacuation du territoire environnant, aux conséquences négatives sur l'image de l'entreprise impliquée, aux délais de livraisons encourus s'il y a fermeture de route, etc.

Compte tenu de l'ensemble de ces données, il apparaît important de mettre en place des mesures de gestion appropriées afin de mieux gérer le risque que représentent les MD et plus particulièrement le TMD. L'outil « Portrait des risques » de la CSST permet de trouver certaines solutions de prévention développées en entreprise et récompensées dans le cadre du concours Prix innovation de la CSST. L'outil permet également de consulter les rapports d'accidents et prendre en compte les recommandations qui y sont faites pour éliminer les risques ayant causé

des décès. Cependant, d'une part, il faut que l'entreprise intéressée lise chaque rapport, ce qui peut être long sans compter que le contenu ne s'applique pas nécessairement à son entreprise. D'autre part, après vérification, il s'est avéré que l'outil contient très peu de données dans les secteurs « transport par camion de vrac solide » et « transport par camion de vrac liquide » entre 1999 et 2008. En outre, l'accent est très peu mis sur les pratiques organisationnelles de sécurité des entreprises. Il est donc important, en parallèle de cet outil très utile qui permet de sensibiliser aux risques, de dresser un portrait des pratiques organisationnelles qui peuvent être mises en place pour diminuer le risque d'accident relié au TMD.

## 4. REVUE DE LA LITTÉRATURE

La revue de la littérature<sup>11</sup> va recenser les travaux permettant d'expliquer et de justifier l'importance de mettre en place des pratiques organisationnelles de sécurité (POS).

### 4.1 Gestion des risques reliés aux matières dangereuses

Bien que les dangers liés à l'utilisation des MD attirent de plus en plus l'attention, très peu d'informations relatives aux pratiques des transporteurs de MD au Québec sont actuellement disponibles. Il existe bien sûr des registres gouvernementaux des transporteurs de MD (liste des propriétaires et exploitants de véhicules lourds tenue par la Commission des transports du Québec) ou des estimations relatives aux déplacements de produits classés, uniquement valables pour certaines régions spécifiques du Québec, ou encore des études traitant d'un seul aspect de la gestion des risques MD, comme par exemple :

- L'enquête origine-destination sur le transport routier des MD en Montérégie (Leroux & Beaudoin, 2002) sur les itinéraires de transport ainsi que les matières transportées;
- L'analyse des risques au cours du transport de MD à Sherbrooke (Lalonde, 2004);
- L'étude sur la formation en TMD des camionneurs au Québec (Kuncyć et al., 2003a; Kuncyć, Laberge-Nadeau, Crainic, & Read, 2003b; Laberge-Nadeau, Kuncyć, Bernard, Crainic, N'Kuba, et al., 2002);
- L'étude relative au transport intégré des marchandises et des MD (Groupe MADITUC (Modèle d'analyse désagrégée des itinéraires de transport urbain collectif), Communauté urbaine de Montréal et Ministère des transports du Québec, 1993a);
- Le module d'acquisition de données et gestion-analyse-traitement pour le transport de marchandises et de MD : MADGAT (Groupe MADITUC (Modèle d'analyse désagrégée des itinéraires de transport urbain collectif), Communauté urbaine de Montréal, & Ministère des transports du Québec, 1993b).

Après avoir examiné la littérature sur le transport de MD, il nous est vite apparu que ces études traitaient essentiellement de données physiques sur les envois. Toutefois, un flou entoure toujours les pratiques organisationnelles reliées aux MD des transporteurs.

Une revue de la littérature spécifique aux MD permet toutefois de faire ressortir plusieurs points intéressants :

- a) L'ensemble de la chaîne logistique n'est pas simultanément pris en compte (De Marcellis-Warin, et al., 2008b; Leroux, 2010);
- b) 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 & Verter, 1998; Leroux, 2010);
- c) Les décisions de l'expéditeur quant au choix de son transporteur sont basées presque exclusivement sur le critère des coûts sans prendre en compte le risque (Association canadienne de l'industrie de la chimie, 2002; De Marcellis-Warin, et al., 2008b).

---

<sup>11</sup> Ce chapitre est en grande partie tiré de la revue de la littérature du mémoire de maîtrise de Peignier (2010), qui a été réalisé dans le cadre du présent projet de recherche.

Ainsi, il paraît essentiel de réduire les risques liés au transport de matières dangereuses. Il existe certes des méthodes pour le faire, mais ces méthodes ne tiennent malheureusement pas compte de l'influence des pratiques organisationnelles.

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

Alors qu'il y a quelques décennies, l'erreur humaine était systématiquement montrée du doigt, peu à peu l'attention s'est portée vers les défaillances organisationnelles (Dien, Llory, & Montmayeul, 2004). Au cours des années 1980, une série d'accidents (Tchernobyl, Challenger, Kings Cross,...) a en effet démontré que les erreurs humaines jusqu'ici tant décriées s'expliquaient bien souvent par d'importantes lacunes organisationnelles. Celles-ci peuvent inclure l'absence de procédures, de mesures de sécurité, de formation ou le manque d'engagement de la direction envers le management de la sécurité (Fernández-Muñiz, Montes-Peón, & Vázquez-Ordás, 2007) et peuvent entraîner des comportements dangereux (Jacobs & Haber, 1994).

Il est vrai que les accidents et les incidents de travail ne sont plus uniquement considérés comme le produit de défaillances humaines et/ou techniques, mais il existe aussi un contexte organisationnel qui favorise la survenue d'accidents (Dien, et al., 2004). En effet, 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 organisationnelles ayant favorisé les accidents dans le passé fournit ainsi des informations importantes permettant d'améliorer la situation grâce à des actions de prévention (Mengolini, Dien, & Pierlot, 2005).

Pour l'ensemble des raisons énumérées ci-dessus, 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 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 procédure, de formation, de système de gestion, etc. Notre étude examine également la littérature et les statistiques d'accidents pour faire ressortir les caractéristiques spécifiques du TMD qui peuvent avoir une influence sur les risques d'accident.

## **4.3 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 la littérature exhaustive concernant les POS et leurs impacts sur le risque, nous avons considéré à la fois les modèles tirés des réglementations internationales, des guides de diverses institutions dans différents pays (INERIS, 2006a; OCDE, 2004), les études empiriques sur la culture de sécurité (Cooper & Phillips, 2004; Glendon & Stanton, 2000; Guldenmund, 2000; Wills, Biggs, & Watson, 2005) ainsi que les travaux analysant les POS qui permettent de discriminer les entreprises selon leur taux d'accidents (Smith, Cohen, Cohen, & Cleveland,

1978). D'autres articles plus récents font part eux aussi d'un lien entre le climat de sécurité et les taux d'accidents d'une entreprise. Mentionnons Isla et Diaz (1997) qui ont étudié le secteur de la manutention au sol dans les aéroports et Varonen et Mattila, (2000) qui ont étudié l'industrie de la transformation du bois.

Plusieurs études montrent l'importance de la formation dans la réduction des accidents de travail (Cooper et Phillips, 2004; B. Fernández-Muñiz, Montes-Peon et Vazquez-Ordas, 2009; Glendon et Stanton, 2000; Silva, Lima et Baptista, 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, les entreprises qui ne remplissent pas de rapport d'accidents aux États-Unis ont un taux d'accidents neuf fois supérieur aux compagnies qui le font. Vinodkumar et al. (2010) a montré qu'il y a une relation significative entre la préparation aux situations d'urgence et le taux d'accidents. Selon Fernandez-Muñiz 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 l'activité première d'une entreprise (Ben Brahim & Michelin, 2005), ce qui fait en sorte que le transport est 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 pour les industries qui utilisent la sous-traitance de développer des pratiques préventives spécifiques pour les 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, selon elle, comme les salariés sous-traitants interviennent de façon ponctuelle ou intermittente, les connaissances des risques de l'entreprise se dispersent et se perdent. Leroux (2010) a montré également que, parmi les trois POS qui ressortent comme ayant le plus d'influence sur les taux d'accidents, on trouve les contrats à long terme avec les sous-traitants.

Le processus de consultation de nombreuses études tant scientifiques qu'académiques a permis de créer un groupe d'éléments à considérer dans notre recherche. Ainsi, nous avons identifié cinq thèmes de pratiques organisationnelles faisant partie intégrante d'un système de management de la sécurité :

- (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;**
- (5) la préparation aux situations d'urgence.**

Chacun de ces thèmes regroupe plusieurs POS qui ont chacune un impact sur les risques d'accident (qu'elles agissent à titre préventif avant la survenue de l'accident ou à titre réactif) tel que décrit au Tableau 2. Pour plus de détails sur les articles de la littérature cités, se référer à Peignier (2010).

**Tableau 2 – Pratiques organisationnelles de sécurité**

POS		Littérature montrant l'impact de l'utilisation de cette POS sur le risque d'accident
(1) Chauffeurs / Formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation durant au moins une journée</li> </ul>	Cohen, 1977 ; Shannon, Mayr et Haines, 1997 ; Cabrera, Isla et Vilela, 1997; Cooper et Phillips, 2004; Fernández-Muñiz et al., 2009; Glendon et Stanton, 2000; O'Toole, 2002; Silva et al., 2004; Vredenburg, 2002 ; Fernández-Muñiz et al., 2009 ; Cement Sustainability Initiative (CSI), 2009b
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contenu de la formation va au-delà de la réglementation</li> </ul>	Association canadienne de l'industrie de la chimie, 2002; Gunningham, 1995
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen pratique validant la formation</li> </ul>	Daniellou, Simard et Boissières, 2010
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cours de recyclage au moins aux deux ans</li> </ul>	Daniellou et al., 2010 ; Cohen, 1977 ; Fernández-Muñiz et al., 2009
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Séances d'information / communication sur la gestion des risques</li> </ul>	Fernández-Muñiz et al., 2009; Glendon et Stanton, 2000; Isla Díaz et Díaz Cabrera, 1997; Leonelli, Bonviciniet Spadoni, 2000; Mearns, Whitaker et Flin, 2003; Silva et al., 2004; Vredenburg, 2002; Wiegmann, Zhang, Thaden, Sharma et Mitchell, 2002; Zohar, 1980 ; OCDE, 2004 ; Hurst, Young, Donald, Gibson et A., 1996 ; Kuncyć et al., 2003a; Laberge-Nadeau, Kuncyć, Bernard, Crainic, N'Kuba et al., 2002
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rémunération à l'heure sur une courte distance</li> <li>Rémunération à l'heure sur une longue distance</li> </ul>	Vredenburg, 2002; Wiegmann et al., 2002; Zohar, 1980 ; Dionne, Laberge-Nadeau, Maag, Desjardinet Messier, 1998 ; Williamson, Feyer, Friswell et Finlay-Brown, 2001
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guide TMD interne à la disposition des chauffeurs</li> <li>Guides TMD du MTQ à la disposition des chauffeurs</li> </ul>	Fernández-Muñiz et al., 2009; Kuncyć et al., 2003a
(2) Équipements / Technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation d'un logiciel pour les trajets</li> </ul>	Leroux, Beaudoin et Drouin, 2005 ; Lalonde, 2004 ; Velazquez, Rincon et Kanhan, 2010
	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	Bigras et Roy, 2000 ; Normandeau, Isaac et Roy, 2003 ; Table métropolitaine de Montréal – Emploi-Québec, 2004
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestion de la maintenance informatisée</li> </ul>	Laberge-Nadeau, Kuncyć, Bernard, Crainic, N'Kuba et al., 2002 ; Jones et Stein, 1987 ; Gou, Clément, Birikundavyi, Bellavigna et Abraham, 1997

	POS	Littérature montrant l'impact de l'utilisation de cette POS sur le risque d'accident	
<b>(3) Politiques de sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de risque en transport</li> </ul>	Lalonde, 2004; Leroux, et al., 2005	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procédures plus strictes que la loi pour le transport</li> </ul>	Association canadienne de l'industrie de la Chimie, 2002; Gunningham, 1995	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité</li> </ul>	Daniellou, et al., 2010; De Marcellis-Warin N., Peignier, Leroux, & Trépanier, 2010a	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tenu d'un registre d'accident</li> </ul>	Moses & Savage, 1994 ; Jones, Kirchsteiger, & Bjerke, 1999	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enquête après accident/incident</li> </ul>	Daniellou, et al., 2010	
	<ul style="list-style-type: none"> <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 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> </ul>	Daniellou et al., 2010; Fernández-Muñiz et al., 2009; Isla Díaz et Díaz Cabrera, 1997; Jones et al., 1999; Mearns et al., 2003; OCDE, 2004	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comité SST</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personnel dédié à la gestion des risques</li> </ul>	Hofmann, Jacobs et Landy, 1995	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programme de prévention des accidents MD</li> </ul>	Vredenburg, 2002	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appartenance à une association professionnelle</li> <li>Appartenance au programme de Distribution Responsable<sup>MD</sup></li> </ul>	Cement Sustainability Initiative (CSI), 2009b ; Lalonde, 2004 ; Naveh et Marcus, 2007	
	<b>(4) Gestion de la sous-traitance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sous-traitants dédiés à la compagnie</li> </ul>	Thébaud-Mony, 2009 ; Cement Sustainability Initiative (CSI), 2009a
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrat à long terme avec les sous-traitants</li> </ul>	Leroux, 2010
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Audit de sécurité chez les sous-traitants</li> <li>Formation des employés des sous-traitants</li> </ul>	Cement Sustainability Initiative (CSI), 2009a

	POS	Littérature montrant l'impact de l'utilisation de cette POS sur le risque d'accident
(5) Préparation aux situations d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence d'une équipe d'intervention d'urgence</li> <li>• Ligne d'urgence 24 heures sur 24</li> </ul>	Leroux et al., 2005 ; Kuncyté et al., 2003a
	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	Daniellou et al., 2010; Fernández-Muñiz et al., 2009; Isla Díaz et Díaz Cabrera, 1997; Jones et al., 1999; Mearns et al., 2003; OCDE, 2004
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs</li> </ul>	Cement Sustainability Initiative (CSI), 2009b ; Kuncyté et al., 2003a ; Vinodkumar et Bhasi, 2010
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercices de simulation d'urgence</li> </ul>	Vinodkumar et Bhasi, 2010

#### 4.4 Identification des caractéristiques spécifiques du TMD influençant le risque d'accident

Les transports de MD n'ont pas tous le même degré de dangerosité. Le type de matière, sa classe, son emballage, la distance parcourue, la quantité transportée, le besoin de faire des livraisons à plusieurs clients, etc., toutes ces caractéristiques rendent le transport plus ou moins risqué. Comme le notent également Hwang et al. (2001), plusieurs facteurs peuvent influencer le taux d'accidents et leurs conséquences : le nombre de déplacements, le type de route empruntée, le type de véhicule utilisé, la taille du convoi, les caractéristiques chimiques du produit, les conditions météorologiques ou encore la densité de la population.

Nous avons classé les caractéristiques du TMD en trois thèmes :

**(A) les caractéristiques de la marchandise** : par exemple, Moses et Savage (1993) ont conclu que les transporteurs de gaz en contenant (défini par les auteurs comme comprenant les gaz inflammables et ininflammables en contenant<sup>12</sup>) et de liquide en citerne (défini par les auteurs comme comprenant les liquides inflammables, les matières corrosives, les matières comburantes et les combustibles liquides<sup>13</sup>) ont les taux d'accidents et de décès et blessés les plus élevés. Ces taux sont 10 % supérieurs à ceux des entreprises ne transportant pas ce genre de marchandises.

**(B) la classe de MD transportée** : par exemple, selon Moses et Savage (1993) les transporteurs de matières radioactives semblent avoir un taux élevé d'accidents (23 % plus élevé que les entreprises qui ne transportent pas de produits radioactifs)<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> Il s'agit selon notre interprétation des matières dangereuses de classe 2 transportées en contenant.

<sup>13</sup> Il s'agit donc selon notre interprétation des classes 3, 8, et 5.1.

<sup>14</sup> Les auteurs nuancent toutefois leur propos en admettant qu'il est probable que cette conclusion soit due à la méticulosité dont font part les transporteurs de ce type de produits dans l'enregistrement des accidents, car le taux de décès et de blessures pour le transport des matières radioactives n'est pas significativement différent de celui des transporteurs d'autres matières.

**(C) les caractéristiques logistiques du transport** : par exemple, si l'on fait du transport en livrant à plusieurs clients sur le même trajet, cela augmente les risques d'accident compte tenu que ceux-ci surviennent plus fréquemment au moment du chargement/déchargement (De Marcellis-Warin et al., 2006b; Transports Canada, 2010). Un autre exemple est celui d'une enquête réalisée auprès de chauffeurs de véhicules lourds en Australie par Williamson et al. (2001) qui a clairement montré que les opérations de chargement et de déchargement ont été signalées le plus fréquemment comme étant les plus importants facteurs contribuant à la fatigue des chauffeurs.

La Figure 2 présente la liste des 17 caractéristiques relevées dans la littérature comme ayant un impact sur le risque d'accident.

(A)	(B)		(C)
Caractéristiques propres à la MD	Classe de MD transportée		Caractéristiques logistiques du transport
Transport de MD en vrac Transport de MD avec une citerne Transport de MD avec un PIU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe 1</li> <li>• Classe 2</li> <li>• Classe 3</li> <li>• Exclusivement Classe 3</li> <li>• Classe 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe 5</li> <li>• Classe 6</li> <li>• Classe 7</li> <li>• Classe 8</li> <li>• Classe 9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport de grande quantité de MD</li> <li>• Livraison à plusieurs clients</li> <li>• Stockage temporaire</li> <li>• Transport sur une longue distance</li> </ul>

**Figure 2 – Caractéristiques spécifiques du TMD ayant une influence sur le risque d'accident**

## 5. MÉTHODOLOGIE

Nous avons conçu une enquête par questionnaire qui a été transmise aux entreprises faisant du transport routier de MD au Québec afin de sonder leurs pratiques. Pour les questions relatives à la gestion du risque, l'accent est surtout mis sur le management de la sécurité qui est la partie la plus visible de la culture de sécurité des entreprises. Cette enquête a été réalisée en collaboration avec l'École Polytechnique de Montréal, ainsi que plusieurs partenaires dont le ministère des Transports du Québec, le Centre de sécurité civile de la Ville de Montréal, l'IRSST et Santé Canada.

Notre enquête est innovante dans le sens où, à notre connaissance, aucune étude 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.). Nous pouvons donc comparer les pratiques organisationnelles (maîtrise de risque, etc.) en fonction de différentes caractéristiques des transporteurs (taille, type de produits transportés, etc.). Cette enquête est également novatrice du fait que nous allons pouvoir apprécier ses résultats en parallèle avec ceux d'une autre enquête réalisée au CIRANO, portant sur les stratégies logistiques impliquant des MD sur des sites fixes (De Marcellis-Warin et al., 2008b).

### 5.1 Élaboration du questionnaire

Le but de l'étude est de dresser un portrait des stratégies et des pratiques entourant le transport des MD afin de comprendre les choix logistiques des transporteurs de MD au Québec et également de déterminer le taux d'utilisation des différentes POS.

Le questionnaire vise les entreprises qui font du transport routier<sup>15</sup> de MD, qu'il s'agisse de transporteurs pour compte propre ou pour compte d'autrui. Le questionnaire est composé de neuf parties qui comptent 61 questions principales, (excluant les sous-questions). Chaque partie s'attarde sur un aspect particulier des activités de l'entreprise et reprend les cinq grandes thématiques reliées aux POS et les trois types de caractéristiques spécifiques du transport, identifiés comme étant importants par la revue de la littérature. Certaines sections ont été ajoutées afin d'avoir de l'information plus complète sur le transporteur interrogé.

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. Certaines questions recueillent essentiellement des données descriptives, tandis que d'autres se concentrent directement sur la gestion de la sécurité et les POS. Le Tableau 3 synthétise les thèmes abordés dans l'enquête avec leurs sous-objectifs associés et quelques exemples de questions nous permettant de répondre aux objectifs.

---

<sup>15</sup> Pour faciliter la lecture, quand il sera fait mention de transporteurs de MD, il s'agira à la fois de transporteurs à proprement parler (transporteur pour compte propre) mais également d'entreprises qui font entre autres choses du transport de MD (comme par exemple, une usine qui fabrique certains produits chimiques et qui en plus en assure le transport chez le client).

**Tableau 3 – Thématiques abordées dans le questionnaire, sous-objectifs de l'étude et exemples de question**

Thématique du questionnaire	Sous-objectif associé	Exemples de question
<b>Caractéristiques propres à la MD</b>	Connaître les caractéristiques physiques les plus fréquentes d'un TMD (type de contenant utilisé, véhicule utilisé, MD requérant un Plan d'intervention d'urgence, etc.).	<p><i>Quel type de marchandises transportez-vous ?</i></p> <p>Vrac (sans emballage ni arrimage) <input type="checkbox"/></p> <p>En contenant <input type="checkbox"/> Les deux <input type="checkbox"/></p>
<b>Classes de MD transportées</b>	Connaître les principales classes de MD transportées et le pourcentage des activités d'une entreprise reliées spécifiquement aux MD.	<p><i>Quelle part de vos activités de transport est reliée aux MD ?</i></p> <p>0-20 % <input type="checkbox"/> 20-40 % <input type="checkbox"/> 40-60 % <input type="checkbox"/></p> <p>60-80 % <input type="checkbox"/> 80-100 % <input type="checkbox"/></p>
<b>Caractéristiques logistiques du transport</b>	Connaître les caractéristiques logistiques les plus fréquentes d'un TMD (livraison multi-clients, distance parcourue, fréquence, etc.). Déterminer si les transporteurs utilisent du stockage temporaire et connaître les différents lieux de stockage utilisés (hors-site vs sur leur site).	<p><i>Couverture géographique de vos activités de transport routier :</i></p> <p>Locale <input type="checkbox"/> Régionale <input type="checkbox"/></p> <p>Provinciale <input type="checkbox"/> Nationale <input type="checkbox"/></p> <p>États-Unis <input type="checkbox"/></p> <p><i>Indiquez si les affirmations suivantes font parties de vos pratiques : (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours)</i></p> <p>Il y a plusieurs clients par trajet (tourné, livraison)</p> <p>Il y a plusieurs MD par trajet</p>
<b>Chauffeurs et formations</b>	Connaître les types de rémunération des chauffeurs. Connaître les formations utilisées par les transporteurs de MD (lieu, durée, type de formation, examen). Vérifier la formation des chauffeurs appartenant à des transporteurs qui font du multiclients. Déterminer le niveau de satisfaction des transporteurs quant aux formations relatives aux MD offertes au Québec ainsi qu'aux exigences réglementaires actuelles.	<p><i>Qui effectue la formation TMD des chauffeurs ?</i></p> <p>Vous (interne) <input type="checkbox"/> École de conduite/ École de formation professionnelle <input type="checkbox"/> Association sectorielle paritaire <input type="checkbox"/> Consultant <input type="checkbox"/> Autre <input type="checkbox"/></p> <p><i>Il y a des formations additionnelles spécifiques selon les responsabilités de chaque employé :</i></p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>

Thématique du questionnaire	Sous-objectif associé	Exemples de question
<b>Technologies et équipements</b>	<p>Déterminer les différents équipements et technologies de l'information utilisés par les transporteurs de MD (équipement général et spécifique aux camions citerne, logiciel pour les trajets, etc.)</p> <p>Déterminer les facteurs qui incitent les transporteurs à investir dans ces technologies.</p>	<p><i>Pour le transport routier, comment élaborez-vous vos trajets (tournées, itinéraires)?</i></p> <p>Trajet établi à l'interne avec un logiciel <input type="checkbox"/></p> <p>À l'interne sans logiciel <input type="checkbox"/></p> <p>Laissé au chauffeur <input type="checkbox"/></p> <p>Firme externe, consultant <input type="checkbox"/></p> <p>Exigences du client <input type="checkbox"/></p>
<b>Politiques de l'entreprise</b>	<p>Déterminer les éléments liés aux MD représentant les frais les plus importants pour les transporteurs.</p> <p>Connaître les différentes mesures de réduction du risque utilisées par les entreprises (politiques, procédures écrites, instances de gestion des risques mises en place).</p> <p>Avoir une idée du niveau de pro-activité et de conscientisation face aux risques des entreprises : en sachant si les transporteurs appartiennent à des associations industrielles ou s'ils font partie de programmes volontaires, et tester leur capacité et leur volonté à investir dans les mesures de réduction de risques entourant les MD.</p>	<p><i>Quelles sont vos sources d'information pour être au courant des évolutions réglementaires ?</i></p> <p>À l'interne <input type="checkbox"/></p> <p>Vos fournisseurs <input type="checkbox"/></p> <p>Une firme spécialisée <input type="checkbox"/></p> <p>Associations professionnelles <input type="checkbox"/></p> <p>Communiqués émis par le Ministère <input type="checkbox"/></p> <p><i>Avez-vous un comité de santé sécurité au travail?</i></p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>
<b>Gestion de la sous-traitance</b>	<p>Connaître les secteurs où des sous-traitants sont employés pour les opérations reliées aux MD et déterminer les facteurs sous-tendant ces choix.</p> <p>Vérifier l'intérêt/l'implication porté par les entreprises aux activités de leurs sous-traitants.</p> <p>Déterminer le point de vue des transporteurs quant aux responsabilités de chaque acteur en cas d'accident ou de déversement</p>	<p><i>Si vous utilisez des sous-traitants pour les activités de transport, indiquez les raisons.</i></p> <p>Coût <input type="checkbox"/> Vous n'avez pas assez de véhicule <input type="checkbox"/> Simplifier la gestion d'employé <input type="checkbox"/> Vous n'avez pas l'expertise pour cette MD <input type="checkbox"/></p> <p>Le sous-traitant partage la responsabilité du risque MD <input type="checkbox"/></p> <p>Autre <input type="checkbox"/></p>
<b>Préparation aux situations d'urgence</b>	<p>Déterminer les types d'impact perçus en cas d'accident et leur importance.</p> <p>Déterminer la perception du risque par rapport aux différentes phases du transport.</p> <p>Déterminer le degré de préparation des entreprises face aux situations d'urgence.</p>	<p><i>Disposez-vous de votre propre équipe d'intervention en cas d'urgence ?</i></p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Avez-vous une ligne d'urgence par téléphone opérationnelle 24h/24?</i></p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>

## 5.2 Validation du questionnaire

Le questionnaire décrit à la section précédente a été perfectionné à l'aide d'un processus de validation. En effet, il est essentiel de s'assurer qu'il puisse facilement être compris. Les questions doivent donc être claires, concises et ne contenir que des concepts/thèmes couramment utilisés en industrie. De plus, le questionnaire doit être d'une longueur raisonnable pour ce type d'exercice. Les questions superflues ou redondantes doivent être évitées. Aussi, il est important de s'assurer que les questions posées ne soient pas trop confidentielles afin que les entreprises soient à l'aise d'y répondre. Afin d'y parvenir, un processus de validation en deux étapes a été appliqué.

Lors de la première étape, le questionnaire a été transmis aux partenaires du projet au CIRANO, à savoir le ministère des Transports du Québec, le Centre de sécurité civile de la Ville de Montréal, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) et Santé Canada. Les commentaires recueillis ont permis de reformuler certaines questions ambiguës, d'éliminer celles auxquelles les entreprises étaient moins susceptibles de répondre et d'ajouter des points importants qui avaient été omis. Nous avons également vérifié le contenu du questionnaire avec un statisticien de l'École Polytechnique. Par ce mécanisme, nous nous sommes assurés de la bonne forme du questionnaire en vue du traitement statistique, ainsi que de la compatibilité entre le présent questionnaire et le questionnaire GLOBAL qui était destiné à des sites fixes qui utilisaient des MD et de la faisabilité d'établir des liens entre les deux questionnaires.

Par la suite, la version modifiée du questionnaire a été testée de manière itérative, avec une série d'entrevues en entreprise au cours desquelles les gestionnaires en environnement ou les responsables logistiques de sept compagnies de transport ont été rencontrés (trois transporteurs et quatre sites fixes transportant des MD pour compte-propre). Les transporteurs rencontrés possédaient des caractéristiques hétérogènes en termes de quantité de MD et de type de MD transportées, de taille d'entreprise, etc. Il s'agissait pour cette deuxième étape de valider la compréhension des questions. Lors de ces entrevues, le questionnaire constituait la trame de fond de la discussion et ceci a permis de vérifier la réaction des entreprises face aux différentes questions ainsi que leur niveau de compréhension du questionnaire. Lorsque des lacunes étaient constatées, le formulaire était modifié avant l'entrevue suivante. Plusieurs questions ont ainsi été reformulées afin d'être simplifiées, d'autres ont simplement été éliminées.

Malgré le soin avec lequel nous avons établi le questionnaire, nous avons pu constater certaines limites au moment de l'analyse des résultats. Par exemple, la question E1 demandait de cocher le type de rémunération utilisé pour les chauffeurs. Cependant, lorsque l'on était en présence de plus d'un choix de réponse (par exemple, à l'heure et au voyage), il était impossible de connaître le taux d'utilisation de chaque type de rémunération, ce qui limitait l'analyse des données. Dans le même ordre d'idée, la question B5 demandait la couverture géographique des activités de transport. Encore là, en présence de plus d'un choix de réponse, on ne connaissait pas la part des activités du transporteur associée à chaque type de couverture géographique. De plus, on a également constaté pour cette question, une légère incompréhension car certains répondants ne cochaient par exemple que « nationale », lorsqu'ils faisaient à la fois du national, du provincial, du régional et du local, car selon eux « nationale » englobait tous les autres types de couvertures

géographiques (cet aspect a nécessité le rappel de 10 transporteurs pour s'assurer de la validité des réponses). Toutefois, il est important de noter que l'ensemble de ces points ne changent en rien l'analyse des résultats.

### 5.3 Population à l'étude / échantillon

La population visée incluait l'ensemble des entreprises québécoises qui font du transport routier de MD. Nous avons obtenu de la Commission des transports du Québec (CTQ) une liste à jour en février 2009 des transporteurs routiers de MD au Québec. Tous les transporteurs qui doivent apposer des plaques sur un grand contenant de matière dangereuse ont l'obligation de s'enregistrer à la CTQ. La liste recense 4163 registres informant qu'ils transportent des MD (à titre indicatif, le nombre de transporteurs routiers au Québec était de 7678 en 2007).

Afin de réduire notre population à l'étude, nous avons fait le choix d'éliminer toutes les entreprises inscrites auprès de la CTQ mais dont l'activité reliée aux MD représentent, selon la déclaration des entreprises, moins de 10 % de leur activité totale, ce qui représente un total de 2419 entreprises. Par ailleurs, étant donné que notre enquête cherchait à mieux connaître les entreprises de transport au Québec, nous avons également retiré de la liste initiale de la CTQ l'ensemble des entreprises dont l'adresse postale n'était pas au Québec, soit un total de 259 entreprises.. Le Tableau 4 présente le détail des modifications réalisées à la liste initiale de la CTQ, comprenant 4163 entreprises, pour arriver à notre population finale de 1485 entreprises.

**Tableau 4 - Entreprises retirées de la population initiale**

		Nombre d'entreprises retirées pour obtenir la population finale
<b>Retrait des entreprises avec moins de 10 % de MD</b>		
Entreprises avec 1 % de MD		1185
Entreprises avec 2 % de MD		390
Entreprises avec 3 % de MD		102
Entreprises avec 4 % de MD		32
Entreprises avec 5 % de MD		672
Entreprises avec 6 % de MD		16
Entreprises avec 7 % de MD		7
Entreprises avec 8 % de MD		13
Entreprises avec 9 % de MD		2
<b>Retrait des entreprises hors-Québec</b>		
<b>CANADA</b>	Alberta	6
	Colombie-Britannique	2
	Manitoba	2
	Nouveau-Brunswick	4
	Ontario	46
	Terre-Neuve	1
<b>ÉTATS-UNIS</b>	États-Unis	198

Finalement, à la suite de l'envoi postal, la population initiale de 1485 entreprises a été réduite à 1450 compte tenu de plusieurs facteurs. Tout d'abord, 11 répondants nous ont renvoyé le

questionnaire en affirmant qu'il ne s'appliquait pas à leur entreprise puisque celle-ci ne transportaient pas de matières dangereuses. En outre, nous avons reçu 24 enveloppes par retour de courrier indiquant que soit l'entreprise n'existait plus, soit qu'elle avait déménagé. Nous avons considéré que ces transporteurs, compte tenu de leurs caractéristiques ne devaient pas faire partie de la population. Notre population finale est donc de 1450 entreprises susceptibles de répondre au questionnaire.

## **5.4 Collecte de données**

Le questionnaire (Annexe 1) a été transmis aux entreprises par envoi postal avec une enveloppe de retour préaffranchie. Un certificat d'éthique a, au préalable, été obtenu auprès de l'École Polytechnique de Montréal. Une lettre d'introduction de l'équipe de recherche, une lettre d'appui du ministère des Transports du Québec ainsi qu'une lettre d'appui de l'Association du camionnage du Québec étaient joints au questionnaire d'enquête.

## **6. ANALYSE ET DISCUSSION DES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE PAR QUESTIONNAIRE AUPRÈS DES TRANSPORTEURS DE MD AU QUÉBEC**

Voici les résultats de l'enquête effectuée auprès de 1450 entreprises de transport routier de MD au Québec. 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 désiraient pas aborder. Les sections qui suivent présentent les faits saillants des résultats obtenus.

### **6.1 Représentativité de l'échantillon par rapport à la population et aux non-répondants**

Nous avons vérifié si notre échantillon était représentatif de la population grâce à des tests du khi-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 (tous les détails sur la représentativité de l'échantillon par rapport à la population et aux non répondants se retrouvent à l'Annexe 2). 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 sont reliées aux MD ainsi que ceux qui ne possèdent pas de camion citerne. Cela 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 et, 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'osaient dévoiler certaines pratiques. Les résultats obtenus doivent donc être utilisés prudemment.

D'autre part, des tests de Mann-Whitney ont montré qu'il n'y avait pas de biais de non-réponse dans notre échantillon (voir l'Annexe 2).

### **6.2 Résultats de l'enquête par questionnaire par thèmes**

Les sections suivantes présentent les résultats de l'analyse des réponses obtenues par cette enquête, afin d'établir des liens entre les divers éléments et tirer les conclusions qui s'imposent. Les résultats sont présentés en suivant les huit grandes thématiques représentant les pratiques organisationnelles de sécurité ainsi que les caractéristiques spécifiques du transport de MD (Tableau 5). On y a toutefois ajouté une première catégorie pour décrire les caractéristiques générales des répondants.

**Tableau 5 – Thématiques du questionnaire**

Caractéristiques des répondants		Caractéristiques des répondants
Caractéristiques spécifiques du transport	(A)	Caractéristiques propres à la MD
	(B)	Classes de MD transportées
	(C)	Caractéristiques logistiques du transport
Pratiques organisationnelles de sécurité	(1)	Chauffeurs et formations
	(2)	Technologies et équipements
	(3)	Politiques de l'entreprise
	(4)	Gestion de la sous-traitance
	(5)	Préparation aux situations d'urgence

### 6.3 Caractéristiques des répondants

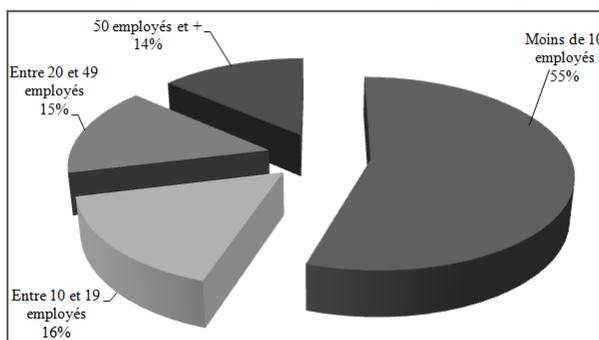
#### *Types de transporteur*

Notre enquête s'adressait aux trois types de transporteurs définis dans le chapitre 1 : les transporteurs pour compte d'autrui (28,9 %), les utilisateurs/distributeurs de MD ayant leurs propres véhicules (transporteurs pour compte propre) (63,9 %) et les intermédiaires en service de transport (7,2 %). Dans la suite de cette étude, nous ne faisons pas de distinction selon le type de transporteur et l'appellation transporteur est utilisée par défaut.

Les entreprises ayant répondu au questionnaire ne sont pas toutes spécialisées en MD. Lorsque l'on examine les données, on s'aperçoit que quatre entreprises sur cinq sont situées dans les deux extrêmes, soit 57,9 % qui affirment que plus de 80 % de leurs activités sont reliées aux MD et 19,2 % qui affirment qu'il s'agit de moins de 20 %.

#### *Taille des entreprises*

Les résultats montrent que notre échantillon est composé en majorité de petites entreprises de moins de 10 employés (Figure 3), les autres se répartissent 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). Malgré la petite taille des transporteurs, la majorité d'entre eux traite avec plus de 50 clients en moyenne par mois.



**Figure 3 – Nombre d'employés parmi les transporteurs répondants**

Lorsque l'on considère le nombre de chauffeurs, on constate là encore la même tendance pour les petites structures, mais de manière plus flagrante. Ainsi, 90,9 % des transporteurs ont moins de 19 chauffeurs, 60 % en ont même moins que quatre, mais 3,8 % en ont tout de même plus de 50.

## **6.4 Résultats concernant les caractéristiques spécifiques du transport**

### **6.4.1 Caractéristiques propres à la matière dangereuse (A)**

#### *Caractéristiques des marchandises transportées, fréquence de transport et nombre de matières transportées*

Les transports de MD sont faits à 80 % sur une base journalière. Les transporteurs font autant de transport en vrac que de transport en contenant. Les transporteurs de MD ne sont généralement spécialisés que dans cinq MD différentes ou moins. Il est important de noter cependant que 30 % des entreprises ne transportent qu'une seule matière dangereuse. Lorsqu'elles ne transportent qu'une seule matière dangereuse, il s'agit majoritairement de matières issues des classe 1 (32 % des transporteurs qui ne transportent qu'une seule MD), classe 2 (30,1 % des transporteurs qui ne transportent qu'une seule MD) et classe 3 (26,9 % des transporteurs qui ne transportent qu'une seule MD). Le fait que la classe 1 des explosifs ressorte de façon majoritaire n'est pas étonnant compte tenu de la dangerosité de ces produits et des réactions en chaîne qu'ils peuvent engendrer. Ainsi, la plupart du temps, un transporteur d'explosif est dédié à cette classe TMD. En revanche, lorsqu'un transporteur se consacre à une seule matière dangereuse, il ne transporte jamais de marchandises des classes 5, 6, 7 et 9.

#### *Flotte de véhicules de transporteurs de MD*

La classe de transporteurs 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.

#### *MD requérant un Plan d'intervention d'urgence*

Comme nous l'avons déjà mentionné, le PIU n'est pas exigé pour toutes les marchandises dangereuses. En règle générale, il s'agit de marchandises dangereuses plus nocives, et qui peuvent présenter des dangers considérables en cas d'accident. Lors de notre enquête, 112 transporteurs ont affirmé qu'il leur arrivait de transporter des MD soumises à un PIU<sup>16</sup>.

En outre, Laberge-Nadeau et al. (2002) avaient constaté des lacunes en ce qui a trait aux connaissances des chauffeurs sur les mesures à prendre en cas de fuite de MD. D'après leurs résultats de recherche, 62,8 % des chauffeurs appelleraient un numéro d'urgence pour unique mesure. Seulement 20,8 % des chauffeurs interrogés par Laberge-Nadeau et al. utiliseraient deux mesures. À la suite de ces constats, nous pensons qu'il serait intéressant de regarder si les pratiques des transporteurs changent en transportant des MD soumises à un PIU ou encore s'ils

---

<sup>16</sup> On constate une différence entre le nombre d'entreprises enregistrées avec un PIU auprès de Transports Canada (111 en 2005) et celui des entreprises ayant répondu posséder un PIU dans notre enquête (112). Il faut comprendre que plusieurs entreprises possèdent un PIU à l'interne sans que cela soit une obligation réglementaire (par exemple, pour les entreprises transportant des MD classe 3). Dans ces cas précis, les PIU ne sont pas enregistrés auprès de Transports Canada.

se montrent plus proactifs dans ces cas-là. L'existence d'un PIU signifie que certaines MD sont transportées en quantité plus importante ce qui augmente les risques et les conséquences d'un éventuel accident. Il n'y a pas de différences significatives quant au contenu et à la durée de la formation selon que l'entreprise transporte des MD soumises à un PIU ou non. Par contre, les transporteurs ayant des MD soumises à un PIU font davantage de formations additionnelles spécifiques aux responsabilités de chaque employé. En outre, parmi les différences les plus marquées, notons que les entreprises qui transportent des MD soumises à un PIU font davantage d'analyse de risque pour le transport, ont plus souvent du personnel dédié à la gestion des risques ainsi qu'un programme de prévention des accidents spécifiques aux MD, appartiennent plus largement à une association professionnelle, sont plus nombreuses à avoir leur propre équipe d'intervention d'urgence, offrent plus de formations sur les situations d'urgence, utilisent davantage les TI et réalisent en plus grand nombre des exercices de simulation d'urgence. Par contre, il n'y a pas de différences significatives entre les transporteurs avec PIU ou non en ce qui concerne l'existence d'un comité de santé et sécurité au travail et quasiment aucune différence lorsqu'on les questionne sur leur propension à investir en sécurité. (cf. Annexe 3 pour le tableau de résultats complets de l'analyse croisée).

### 6.4.2 Classes de matières transportées (B)

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 %). Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux de l'enquête similaire sur les sites fixes (Tableau 6) (de Marcellis-Warin et al., 2008b). Ainsi, on s'aperçoit que les classes les plus transportées correspondent également aux classes de MD les plus utilisées en sites fixes.

**Tableau 6 – Classes de MD les plus utilisées en transport et en sites fixes (% des répondants)**

			
	Liquides inflammables	Gaz	Corrosifs
En transport	57,7 %	36,5 %	28 %
En sites fixes	73 %	45 %	58 %

### 6.4.3 Caractéristiques logistiques du transport (C)

#### *Pratiques de livraison*

Pour plus de la moitié des transporteurs répondants, chaque trajet dessert toujours plusieurs clients. Il n'y a que 12,8 % des transporteurs qui ne font jamais plusieurs clients par trajet. Par contre, ils ne sont que 26,7 % à affirmer qu'ils transportent plus d'une matière dangereuse par trajet.

Compte tenu du fait que les livraisons multiclients, en augmentant la fréquence des chargements/déchargements, haussent le niveau de risque du transporteur et que les probabilités d'accident sont beaucoup plus élevées au moment du chargement/déchargement qu'au moment du transport proprement dit, nous tenions à mieux cibler les transporteurs qui livrent plusieurs clients par trajet afin de pouvoir les sensibiliser et mieux les informer sur les risques. Les résultats de notre enquête révèlent que les entreprises, qui desservent toujours plusieurs clients par trajet, 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 (avec des camions à dévidoir) ou dans la livraison à des stations-essence.

Nous avons voulu vérifier si les chauffeurs qui appartiennent à des transporteurs qui font du multiclients étaient davantage formés. De manière générale, les résultats (cf. tableau de résultats complets à l'Annexe 4) sont mitigés. On constate que les entreprises n'incitent visiblement pas les chauffeurs à se dépêcher aux postes de chargement/déchargement compte tenu qu'ils sont très largement payés à l'heure (ceci permet aux chauffeurs une plus grande flexibilité), par contre, aucune mesure supplémentaire en matière de formation et de sensibilisation aux accidents n'est offerte aux chauffeurs qui font du multiclients alors que leurs risques sont a priori plus élevés.

### ***Géographie***

Pour environ les deux tiers 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. En effet, rappelons que le choix d'un mode de transport est grandement influencé par la proximité des destinataires et des infrastructures de transport (de Marcellis-Warin et al., 2008b).

### ***Stockage temporaire***

Il est fréquent que des MD soient stockées de façon temporaire. Plusieurs entreprises (55,8 %) affirment même avoir souvent ou toujours recours à cette pratique. Par contre, le stockage temporaire sur des sites appartenant à l'entreprise (87,6 %) est plus répandu que celui sur des sites ne leur appartenant pas (15,2 %).

On s'aperçoit que les entreprises qui transportent du vrac font rarement du stockage temporaire (moyenne de 2,53<sup>17</sup> sur une échelle de Likert à 5 points; 2,53 est donc compris entre rarement et parfois) et qu'au contraire celles qui transportent des marchandises en contenant en font plus souvent (moyenne de 3,62 sur l'échelle de Likert à 5 points, donc entre parfois et souvent) et celles qui transportent les deux types de marchandises en font souvent (moyenne de 4). La différence entre ces trois groupes est significative avec respectivement un  $p$  unilatéral  $\leq 0,001$  pour la différence entre transport de vrac et transport en contenant et un  $p$  unilatéral  $\leq 0,000$  pour la différence entre transport en vrac et transport avec les deux types vrac et contenant. Les entreprises qui transportent des marchandises en contenant font donc davantage de stockage temporaire que celles qui transportent du vrac.

---

<sup>17</sup> La moyenne est calculée en ayant attribué une échelle de 1 à 5 aux réponses : jamais, rarement, parfois, souvent et toujours.

Regardons maintenant s'il y a un lien entre la durée du stockage et la fréquence de stockage temporaire (Annexe 5). Les transporteurs qui stockent souvent ou toujours temporairement des MD, ont tendance à le faire pour une plus longue période (une semaine ou plus considérant que la moyenne est supérieure à quatre). Or la réglementation sur les urgences environnementales d'Environnement Canada s'applique à toutes les matières identifiées à l'Annexe 1 dudit règlement, qui sont entreposées plus de 72 h 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.

## **6.5 Résultats concernant les pratiques organisationnelles de sécurité**

### **6.5.1 Chauffeurs et formation (1)**

#### ***Type de rémunération***

Les chauffeurs jouent un rôle important dans la gestion des risques reliés au TMD. La rémunération est un facteur important dans la façon dont ils perçoivent leur travail et accomplissent leurs tâches. Cette rémunération est différente selon que les chauffeurs soient en courte ou en longue distance. La rémunération à l'heure sur les trajets courte distance comme sur les trajets longue distance demeure la plus utilisée. Les systèmes de rémunération utilisés sont<sup>18</sup> : un taux horaire (81,6 % du temps sur de courtes distances et 66,7 % du temps sur les longues distances), un taux au kilomètre (6,3 % du temps sur de courtes distances et 16 % du temps sur les longues distances) et une rémunération par voyage complété (4,8 % du temps sur de courtes distances et à 10,3 % du temps sur de longues distances).

Les deux derniers types de rémunération (rémunération basée sur les résultats) pourraient constituer une menace supplémentaire alors que les conducteurs pourraient être tentés de travailler plus rapidement lors du chargement/déchargement des produits ce qui augmenterait leur niveau de fatigue (Williamson, et al., 2001). En effet, ces auteurs ont réalisé une enquête auprès de chauffeurs de véhicules lourds en Australie. D'après les résultats de cette enquête, 76 % des conducteurs considèrent que la fatigue est un problème de première importance dans le domaine de la sécurité routière. À l'appui du rôle des pratiques organisationnelles de sécurité, l'enquête a aussi montré des pressions sur les conducteurs en raison de leurs systèmes de rémunération. Les conducteurs qui ont été payés en fonction de la quantité de travail réalisée (rémunération basée sur des résultats comprenant les forfaits au chargement ou au voyage) ont signalé de la fatigue plus souvent que les conducteurs qui ont été payés à taux horaire. Or, si l'on s'intéresse spécifiquement à l'industrie du transport routier, la fatigue demeure la cause la plus fréquemment citée dans les accidents impliquant un véhicule lourd (31 % aux États-Unis<sup>19</sup>). La fatigue peut être causée par des décisions que prennent les différents acteurs du domaine du transport routier (expéditeurs, exploitants de véhicules lourds, consignataires et conducteurs). L'ensemble de ces résultats suggèrent que si l'on souhaite améliorer les pratiques de gestion de la fatigue, et diminuer ainsi le niveau de risque d'accident associé, il serait important de réduire

---

<sup>18</sup> Les autres types de rémunération peuvent être un montant forfaitaire à la journée, à la semaine, à la charge, un mélange entre forfait à la journée et des heures supplémentaires.

<sup>19</sup> Source : NTSB (National Transportation Safety Board), É.-U., 1998.

la part de la rémunération fondée sur les résultats (dans la rémunération totale) afin d'introduire une part qui soit fondée sur la santé et la sécurité (meilleure planification des horaires et des trajets, meilleure prise en compte dans la rémunération des circonstances imprévues auxquelles les conducteurs doivent faire face au cours des voyages (ex. : les délais, l'attente en ligne pour charger ou décharger, la température)).

### **Formation**

#### Lieu de formation

Pour la majorité des transporteurs, la formation en TMD pour les chauffeurs est offerte à l'interne (45,9 %). Dans le cas contraire, 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 %). Laberge-Nadeau et al. (2002) ont également constaté avec leur enquête que les camionneurs étaient formés par les entreprises elles-mêmes à hauteur de 61,6 % lors de leur première formation.

La grande majorité des transporteurs interrogés sont satisfaits (67,8 %) ou moyennement satisfaits (10,7 %) de l'offre de formation actuellement disponible à l'externe. 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 12,2 % des formations ne durent respectivement qu'1 h ou 2 h.

#### Durée de la formation

Reprenons la variable créée précédemment qui définit deux classes dans la durée de formation, sachant qu'une formation est considérée comme longue si elle dure plus d'une journée. Le Tableau 7 présente les résultats de l'analyse croisée effectuée entre la durée et le lieu de la formation.

**Tableau 7 - Lieu de formation selon que le transporteur offre une formation longue ou non**

	<b>Transporteurs offrant une formation longue (1 jour ou plus)</b>		<b>P<sup>1</sup></b>
	NON	OUI	
	n=133	n=72	
	Proportion (%)		
Formation à l'interne	41,4	53,5	0,049**
Formation par les écoles de conduite	25,6	25,4	0,487
Formation par les associations sectorielles paritaires	19,5	15,5	0,238
Formation par un consultant	20,3	12,7	0,088*
Formation autre	9,0	11,3	0,304

<sup>1</sup> Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

L'analyse du Tableau 7 indique peu de liens significatifs entre la durée de la formation et le lieu de formation. Toutefois, une différence significative ressort lorsque l'on regarde les formations données à l'interne. Ainsi, 53,5 % des entreprises qui offrent des formations longues, forment leurs chauffeurs à l'interne, contre 41,4 % pour celles qui offrent des formations courtes (significatif à 0,05). Par ailleurs, une autre différence significative (significative à 0,1) ressort, mais en sens inverse : 12,7 % des entreprises qui offrent des formations longues confient cette tâche à des consultants, contre 20,3 % pour celles qui offrent des formations courtes. Ainsi, lorsque la formation est donnée à l'interne, sa durée est plus souvent longue et lorsque la formation est donnée par un consultant, sa durée est plus courte.

Il nous a paru intéressant d'aller plus loin et d'étudier les caractéristiques des neuf entreprises qui ne font qu'une heure de formation :

- 78 % d'entre elles sont des transporteurs pour compte propre (utilisateur ou distributeur ayant ses propres véhicules);
- elles ont dans tous les cas moins de 19 employés;
- la majorité d'entre elles sont de grandes utilisatrices de MD car la part de leur activité consacrée aux MD est majoritairement supérieure à 80 %;
- 55 % transportent uniquement une matière, le reste en transportent entre deux et cinq;
- en majorité, ces entreprises transportent des MD de classe 3;
- aucune autre classe que les classes 1, 2 et 3 sont transportées;
- la grande majorité ne serait pas prête à investir davantage en sécurité;
- les technologies sont utilisées dans 50 % des cas;
- les aspects gestion des RH et gestion du risque (comité SST, association, etc.) sont utilisés dans la moitié des cas.

#### Formations additionnelles spécifiques

En parallèle à la formation TMD, 56,2 % des transporteurs offrent des formations additionnelles adaptées aux responsabilités de chaque employé. De plus, 83,7 % des transporteurs affirment que leurs chauffeurs reçoivent une formation sur les situations d'urgence.

#### Examen validant la formation

On constate une certaine tendance à sous-estimer l'importance des formations en TMD des chauffeurs lorsque l'on s'intéresse au type d'examen qui valide et sanctionne la formation (Tableau 8) : pour 14,2 % des transporteurs, l'examen est de type oral et pour 48,8 % d'entre eux, il s'agit d'un examen écrit avec documentation. Néanmoins, 27,5 % des transporteurs prescrivent des examens écrits sans documentation et plus d'un cinquième d'entre eux ont même un examen pratique qui sanctionne la formation en TMD de leurs chauffeurs<sup>20</sup>. Lorsque la formation est réalisée à l'externe, l'examen le plus largement utilisé est celui à livre ouvert. Lorsque la formation est offerte à l'interne, les quatre types d'examen sont presque également utilisés.

---

<sup>20</sup> Noter que la somme des pourcentages n'est pas de 100 % compte tenu du fait que les transporteurs peuvent utiliser plusieurs types d'examen en même temps.

**Tableau 8 - Nombre de transporteurs répondants par type d'examen utilisé, en fonction du lieu de formation**

Formateur		Interne	École de conduite	ASP	Consultant	Autres
Type d'examen	Oral	24	7	4	3	2
	Écrit à livre ouvert	38	26	21	22	15
	Écrit sans documentation	22	17	13	9	4
	Examen pratique	29	10	2	7	6

Il est intéressant de noter que plus d'un transporteur sur cinq valide la formation des chauffeurs par un examen pratique. En outre, 60,5 % d'entre eux estiment que la formation offerte aux chauffeurs va au-delà de ce qui est prescrit par la loi. De plus, 59,3 % affirment effectuer cette formation tous les trois ans, tel que prescrit par la loi, alors que 24,5 % l'offrent tous les deux ans. Les autres entreprises ont spécifié qu'elles offraient cette formation selon des fréquences plus courtes que celle exigée qui est de tous les trois ans, mais il y a toutefois 2,5 % des transporteurs qui offrent ces cours de recyclage tous les 4 ans ou plus et 4,9 % qui n'en offrent jamais.

À la lecture 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'examens administrés par les autorités, les transporteurs disent qu'ils seraient superflus (54,9 %), utiles (34,3 %), ou essentiels (10,8 %). Parmi les répondants qui considèrent les examens administrés par le gouvernement essentiels, la majorité utilise des examens écrits sans documentation, déjà beaucoup plus exigeants selon nous que les examens oraux.

#### Satisfaction quant à la formation offerte au Québec

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 nécessitent l'obtention d'un certificat émis par l'employeur attestant l'aptitude pour le TMD. Ainsi, toute personne qui manutentionne, demande le transport ou transporte des marchandises dangereuses doit soit posséder une formation appropriée, soit effectuer ces opérations sous la surveillance directe d'une personne possédant les certifications requises. Dans les cas contraires, l'employeur ne peut ordonner à un employé d'effectuer ces opérations.

Sur 203 transporteurs qui ont répondu à la fois à la question sur le formateur et à celle portant sur la satisfaction de la formation, 13 transporteurs (6,5 %) qui font soit de la formation uniquement à l'externe, soit à la fois à l'externe et à l'interne ont répondu qu'ils étaient moyennement satisfaits de l'offre de formation disponible et donnée à l'externe et 8 d'entre eux (4 %) n'étaient pas du tout satisfaits. Ainsi, 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 actuellement.

Nous pouvons nous demander si ces employeurs essaient de compenser ce manque de satisfaction envers les formations TMD à l'externe par des séances internes d'information ou de

communication sur la gestion des risques. Parmi les 21 transporteurs qui estiment la formation à l'externe insatisfaisante, 17 ont répondu à la question sur les séances d'information. Sur ces 17, 71 % offrent des séances d'information à leurs employés, ce qui nous permet toutefois de penser que les employeurs tentent de combler les lacunes de la formation par d'autres méthodes à l'interne.

### **Guide**

Il est intéressant de noter que les chauffeurs disposent de nombreux guides sur le TMD. En effet, 83,9 % possèdent le guide sur le transport des MD du ministère des Transports du Québec, 57,6 %, le guide sur le camionnage TMD de l'Association du camionnage du Québec et 60,1 % un guide TMD interne de l'entreprise. Ainsi, on peut penser que les chauffeurs sont relativement bien outillés afin d'assurer un travail de qualité. Par contre, il peut être envisageable, par mesure de simplification, de regrouper l'ensemble des informations de chacun des guides pour en faire un document unique.

### **6.5.2 Technologies et équipements (2)**

Lorsque l'on aborde la notion de sécurité pour les transporteurs, il est important de s'intéresser à l'utilisation des équipements et des technologies.

#### **Équipements**

Les transporteurs utilisent de plus en plus les nouvelles technologies et les équipements de sécurité. 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 *Global Positioning System* (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.

#### **Établissement des trajets**

Établir un plan de transport n'est jamais une chose facile pour des transporteurs et encore moins pour des transporteurs de MD, compte tenu de la dangerosité des produits, de certaines incompatibilités chimiques entre les produits devant être transportés et de la nécessaire ségrégation que l'on doit gérer. Cependant, l'élaboration des trajets est un premier moyen de maîtriser les risques et certains outils aident à y parvenir. Au Québec, d'après notre enquête, les trajets<sup>21</sup> (itinéraires, tournées, etc.) sont souvent établis à l'interne sans logiciel (45,9 %) ou laissés au gré du chauffeur (40,1 %). On constate cependant que les technologies de l'information et de la communication (TIC) commencent à entrer dans ce créneau d'activité puisqu'un peu plus d'un quart des transporteurs établissent les trajets à l'interne avec un logiciel.

---

<sup>21</sup> Noter que la somme des pourcentages est supérieure à 100% compte tenu du fait que les transporteurs peuvent utiliser plusieurs moyens d'élaboration des trajets différents (par exemple, pour une MD spécifique, les trajets vont être élaborés par un logiciel, pour une autre pour un trajet très commun, c'est le chauffeur lui-même qui décidera de son itinéraire).

Par contre, 21,3 % des transporteurs affirment que l'établissement du trajet relève des exigences du client. Dans ce cas, le transporteur n'a pas le choix du trajet.

### ***Investissement en technologie de l'information***

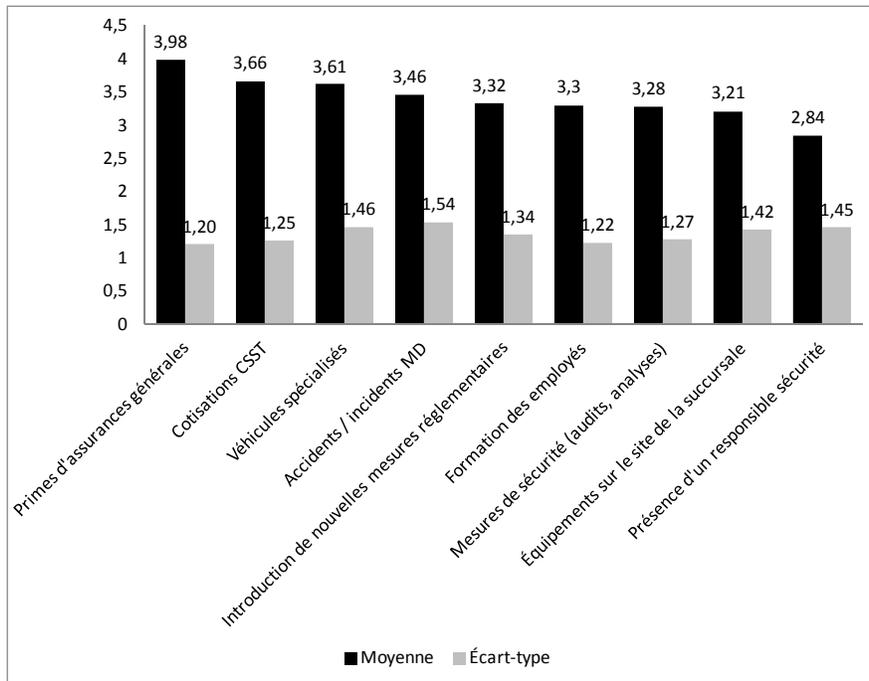
Parmi ceux qui investissent dans les technologies de l'information, la moitié le fait pour des raisons de sécurité. La réglementation (39,1 % des transporteurs), l'amélioration des processus (38,1 %) et la satisfaction de la clientèle (35,6 %) sont autant d'autres critères qui incitent les transporteurs à investir dans les technologies de l'information. À première vue, nous aurions pu penser que les lois du marché pouvaient jouer un rôle majeur dans l'adoption de nouvelles technologies afin de permettre aux transporteurs de se différencier, cependant, seulement 16 % d'entre eux y voient une raison d'investir dans les TIC.

### **6.5.3 Politiques de l'entreprise (3)**

Avant de nous intéresser aux politiques que les transporteurs ont mises en place au Québec, regardons quelle est leur perception des coûts spécifiques aux MD.

#### ***Coûts liés aux MD***

La plupart des entreprises (68 %) se montrent prêtes à investir davantage en sécurité, du moment que les sommes ne dépassent pas une certaine limite. Dans la grande majorité des cas, cette limite se situe en deçà d'un seuil de 5 % (pour 48,5 % des entreprises ayant répondu) ou même de 10 % (pour 12,4 % d'entre elles) des coûts d'exploitation actuels. 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. Nous avons fourni aux entreprises une liste de facteurs de coûts potentiels (relatifs aux MD) et leur avons demandé d'indiquer leur importance sur une échelle à cinq points (1 = nulle ; 2 = peu élevée ; 3 = moyennement élevée ; 4 = élevée ; 5 = très élevée) ce qui permet de calculer une moyenne pour l'ensemble des répondants. Selon ces calculs, les facteurs de coûts liés aux MD les plus souvent cités sont, dans l'ordre : les primes d'assurances, les cotisations de la CSST, les véhicules spécialisés, les accidents/incidents MD et les nouvelles mesures réglementaires.



**Légende** : moyenne à partir d'une échelle à cinq points : 1=nulle ; 2 = peu élevée ; 3 = moyennement élevée ; 4 = élevée ; 5= très élevée

**Figure 4 - Classement des différents éléments de coûts relatifs aux MD**

Un accident/incident peut représenter un coût élevé (de Marcellis-Warin et al. 2006), mais il n'est pas l'élément considéré comme étant le plus coûteux. Signalons cependant que les primes d'assurance générale englobent une bonne partie de ce coût. Il est aussi important de remarquer que nous nous basons sur des moyennes pour prioriser l'importance des différents facteurs de coûts mais que les écarts-types sont relativement élevés (de l'ordre de 1 à 1,5) indiquant qu'il n'y a pas de consensus réel parmi les transporteurs sur l'importance à accorder à chaque facteur de coût.

**Politiques de gestion de risque**

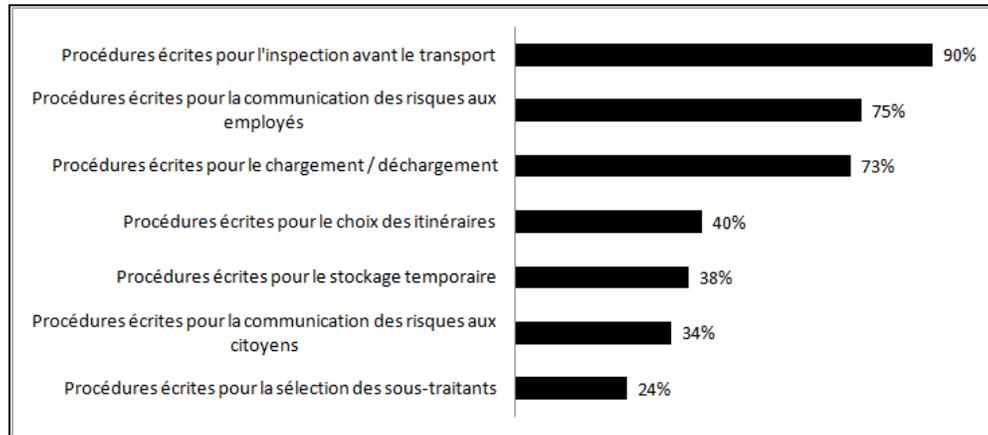
Lorsqu'on leur demande s'ils effectuent des analyses de risque, les réponses des transporteurs sont presque uniformément répartis entre les cinq choix de réponses fournies : jamais (24,7 %), rarement (16,3 %), parfois (22,3 %), souvent (18,1 %), toujours (18,7 %). De façon encore plus accentuée, près du tiers des transporteurs n'évitent jamais les zones vulnérables lors du TMD. Malgré cela, les transporteurs ont tendance à se doter de procédures plus strictes que la loi. En effet, plus de la moitié des transporteurs estiment avoir des procédures souvent ou toujours plus strictes que la loi pour le transport.

En matière de sécurité, on constate qu'il y a un lien qui s'établit très souvent entre les transporteurs et leurs clients. En effet, 81 % des transporteurs font des recommandations sur une base régulière (parfois, souvent ou toujours) à leurs clients afin d'améliorer la sécurité. Il peut s'agir, comme nous l'avons constaté lors de nos entrevues, de conseils sur de l'équipement (ex. : installer un tapis antidérapant autour des réservoirs) ou encore sur la fréquence de livraison. De

plus, 77,8 % des entreprises effectuent toujours ou souvent des enquêtes à la suite d'accidents alors qu'ils sont 10,1 % à ne jamais en faire. On retrouve sensiblement les mêmes tendances et proportions en ce qui concerne les signalements des déversements aux différentes autorités.

### *Utilisation de procédures écrites*

En ce qui a trait à l'utilisation de procédures écrites, les pratiques varient selon le type de procédures. Par exemple, la majorité des répondants (72,7 %) affirment utiliser des procédures écrites spécifiques lors du chargement/déchargement des MD (Figure 5).



**Figure 5 - Taux d'utilisation des différentes procédures écrites chez les transporteurs de MD au Québec (en % de l'ensemble des transporteurs)**

La quasi-totalité des transporteurs (90,3 %) ont des procédures écrites pour l'inspection avant le transport. Nous constatons que cette initiative porte ses fruits puisque 91 % des chauffeurs remplissent toujours les listes de vérification avant le départ. Cependant, malgré l'obligation d'être muni d'un rapport de vérification pour tout véhicule visé par le Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers<sup>22</sup>, 3,8 % des chauffeurs n'en remplissent jamais.

On constate également que 40,4 % des transporteurs ont des procédures écrites pour le choix des itinéraires. Par contre, les procédures écrites sont beaucoup moins répandues pour les activités suivantes : le stockage temporaire (37,6 % des transporteurs utilisent des procédures écrites), la sélection des sous-traitants (24,2 %) et la communication des risques aux citoyens (33,9 %).

Concernant le stockage temporaire, il est important de préciser que, parmi ceux qui en font souvent ou toujours, on s'aperçoit que le pourcentage de ceux qui ont des procédures écrites pour le stockage temporaire s'établit plutôt à 45,6 %. Le faible pourcentage de transporteurs utilisant des procédures écrites pour la sélection de sous-traitants (24 %) s'explique par le fait que 74,5 % des transporteurs ne sous-traitent jamais ou rarement leurs activités de transport.

### *Réglementation*

L'industrie du TMD est largement réglementée (De Marcellis-Warin, Favre, Peignier et Trépanier, 2006a). Nous avons voulu savoir comment cette industrie s'y prend pour se tenir au courant des évolutions réglementaires. Ainsi, les moyens les plus utilisés par les transporteurs

<sup>22</sup> Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers, (1998) 130 G.O. II, 6221 [R.R.Q., c. C-24.2, r. 1.03].

pour s'informer sont les communiqués émis par le Ministère (52,4 %), puis à proportion égale, les informations provenant des fournisseurs des transporteurs et de l'interne (38,7 %), suivi de très près par celles provenant des associations professionnelles (35,5 %). Le recours aux firmes spécialisées est très peu utilisé par les transporteurs (11,8 %). Nous pourrions donc recommander au gouvernement de concentrer ses efforts de communication dans l'industrie du TMD par le biais de communiqués écrits. Il s'agit du média le plus utilisé par les entreprises.

### ***Mesures de gestion des risques mises en place***

En ce qui a trait aux diverses mesures de gestion des risques mises en place par les transporteurs (comités de santé et sécurité au travail, séances d'information sur la gestion des risques, personnel dédié à la gestion des risques, programmes spécifiques de prévention des accidents), on constate qu'elles ne sont pas toutes utilisées de la même façon, et, qu'en moyenne, la moitié des transporteurs y ont recours. Il y a néanmoins 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, comme le montre le Tableau 9.

**Tableau 9- Comparaison des mesures organisationnelles mises en place par les transporteurs et les sites fixes<sup>23</sup> de MD**

	<b>Proportion des transporteurs MD qui utilise la POS nommée (%)</b>	<b>Proportion des sites fixes qui utilise la POS nommée (%)</b>
Séance d'information sur la gestion des risques	68	74
Programme spécifique de prévention des accidents	57	59
Comité SST	42	91
Personnel dédié à la gestion des risques	39	62
Conduite d'analyse de risques	36	59

*Influence des comités SST et du personnel dédié aux MD sur l'utilisation de procédures écrites*

On peut se demander si la présence de personnel dédié ou l'existence d'un comité SST renforce la présence de procédures écrites. Voici quelques résultats intéressants, les tableaux détaillés de ces analyses croisées sont consultables à l'Annexe 6.

- En résumé, on constate que les transporteurs de MD qui disposent d'un **programme de prévention des accidents spécifique aux MD** (Tableau 26), ont significativement plus souvent des procédures écrites concernant la gestion des risques et des situations d'urgence. On peut faire sensiblement les mêmes constats lorsque l'on regarde l'influence de la présence d'un département ou de personnel dédié à la gestion des risques sur l'existence de procédures écrites (Tableau 15).
- Les transporteurs de MD chez lesquels **un comité SST** est implanté (Tableau 24) ont significativement plus souvent de nombreuses procédures écrites concernant la gestion des risques (question H2, voir Annexe 1). Par contre, il n'y a pas de différences significatives entre les transporteurs de MD avec un comité SST et ceux qui n'en ont pas, en ce qui concerne l'établissement de directives en cas d'urgence (question I6).
- Il est très intéressant de remarquer que les transporteurs de MD **appartenant à une association professionnelle** (Tableau 27) ont significativement plus souvent des procédures écrites ou des directives concernant les citoyens et l'environnement immédiat de l'entreprise.

**Programmes volontaires**

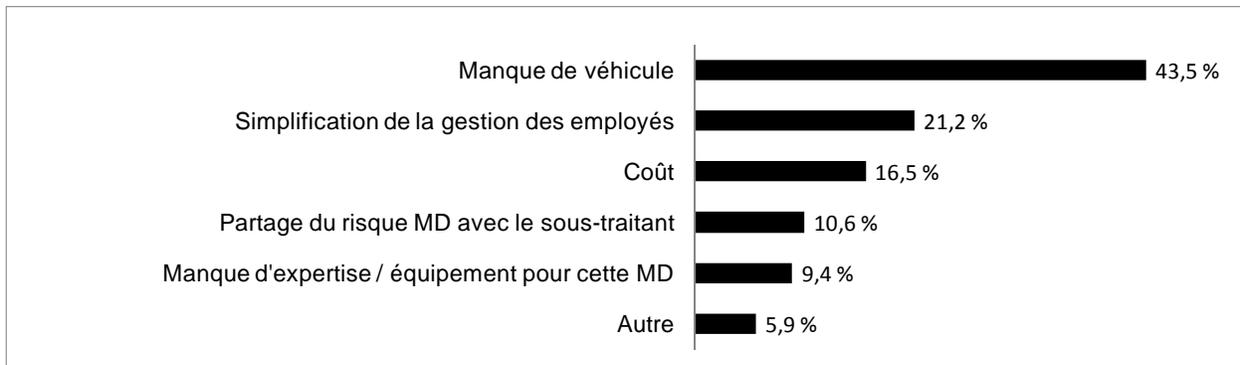
On s'aperçoit que les programmes volontaires reliés aux MD sont méconnus des transporteurs. En moyenne, seulement 7,5 % d'entre eux affirment connaître les programmes suivants : TRANSCAER (Transportation Community Awareness and Emergency Response), le programme de Gestion Responsable<sup>MD</sup> (mis en place par l'Association canadienne de l'industrie de la chimie) et le programme de Distribution Responsable<sup>MD</sup>. Aucun transporteur n'a indiqué qu'il appliquait un de ces programmes volontaires.

<sup>23</sup> Les données pour les sites fixes proviennent des résultats de l'enquête CIRANO sur les entreprises œuvrant dans le domaine des matières dangereuses répertoriés dans de Marcellis-Warin et al, 2008b)

### 6.5.4 Gestion de la sous-traitance (4)

Notre enquête révèle que 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, le déchargement et l'emballage/conditionnement. Cette tendance est confirmée par les réponses à une autre question du questionnaire déjà traitée (question D4) qui indiquait que les transporteurs semblent très impliqués dans les opérations connexes au transport, à savoir le chargement et le déchargement. En effet, 87,8 % des transporteurs effectuent souvent ou toujours le chargement et ils sont encore plus nombreux (89,8 %) pour le déchargement. De façon comparable, plus de 80 % des transporteurs indiquent qu'ils ne sous-traitent jamais ou rarement le chargement ou le déchargement des MD. En outre, le transport proprement dit n'est quant à lui jamais sous-traité pour 59,6 % des transporteurs et rarement sous-traité pour 14,9 % d'entre eux. Plus de la moitié des transporteurs effectuent la maintenance de leur véhicule à l'externe et 19 % en assurent quasiment la totalité à l'interne.

La Figure 6 indique les raisons invoquées lorsque l'on questionne les transporteurs 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 (43,5 %).



**Figure 6 - Raisons invoquées pour le recours à la sous-traitance pour le transport MD**

À l'inverse, la raison la plus invoquée pour ne pas avoir recours à des sous-traitants est le fait que les transporteurs ont suffisamment de véhicules (57 %). Viennent ensuite loin derrière les spécificités du produits (12,8 %) et les coûts (10,1 %).

Pour les réponses suivantes, les pourcentages se lisent par rapport au sous-ensemble des transporteurs qui utilisent des sous-traitants au moins pour une des activités citées à la question G1. Près du quart des transporteurs ayant recours à la sous-traitance utilisent toujours (24,3 %) des contrats à long terme avec leurs sous-traitants alors que presque la moitié (48,6 %) affirment ne jamais en utiliser. Par ailleurs, on retrouve exactement les mêmes proportions en réponse à la question demandant si les sous-traitants sont totalement dédiés à la compagnie; 24,3 % affirment qu'ils sont toujours dédiés et 48,6 % affirment qu'ils ne le sont jamais. Enfin, 18,6 % des transporteurs effectuent toujours des audits de sécurité chez leurs sous-traitants et 18,3 % forment toujours les employés de leurs sous-traitants.

### ***Perception des accidents impliquant des sous-traitants***

Un autre élément vient conforter la tendance que les transporteurs ont à sous estimer le risque relié à la sous-traitance. En effet, plusieurs transporteurs affirment que l'impact d'un accident de TMD par leur sous-traitant aurait sur leur entreprise un impact nul (14,1 %) ou plus faible (25 %) qu'un accident survenant avec leurs propres véhicules. Il est intéressant toutefois de noter que 38,5 % des transporteurs mentionnant que le sous-traitant selon le contrat serait responsable en cas d'accident affirment que l'impact sur leur entreprise d'un accident occasionné par leur sous-traitant serait le même qu'un accident survenant avec leur véhicule.

### ***Sélection des sous-traitants***

Nous pouvons nous demander comment les transporteurs choisissent leurs sous-traitants. Nous avons recensé des critères de sélection et demandé aux transporteurs de les classer sur une échelle à cinq points (1 = pas important ; 2 = peu important; 3 = moyennement important; 4 = important ; 5 = très important). Ainsi, lorsqu'elles sélectionnent les sous-traitants visés par ces contrats, les entreprises de transport se préoccupent surtout de la fiabilité et de la qualité du service (4,59 en moyenne sur une échelle à cinq points), puis de la maîtrise de la sécurité (4,32), 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 (International Organization for Standardization) ou autres retiennent moins l'attention, bien qu'ils soient également jugés importants par nombre d'entreprises. Encore une fois, il est important de remarquer que les écarts-types sont relativement élevés (de l'ordre de 1 à 1,5) indiquant qu'il n'y a pas de consensus réel parmi les transporteurs sur l'importance à accorder à chaque critère de sélection.

## **6.5.5 Préparation aux situations d'urgence (5)**

### ***Impacts en cas d'accident***

Lorsque questionnés sur les impacts possibles d'un accident de MD en transport sur leur entreprise, les transporteurs évoquent dans l'ordre (Tableau 10): l'augmentation des primes d'assurances, le coût direct immédiat, la perte d'image (conséquence négative sur l'image), la réaction des citoyens, la perte de productivité et finalement la perte de clientèle.

**Tableau 10 - Classement selon l'importance des impacts ressentis par les transporteurs à la suite d'un accident de TMD<sup>24</sup>**

<b>Impacts en cas d'accident MD</b>	<b>moyenne</b>	<b>écart type</b>
Augmentation des primes d'assurances	4,57	0,896
Coût direct immédiat	4,56	0,830
Perte d'image	4,45	1,062
Réaction des citoyens	4,37	1,102
Perte de productivité	4,36	1,103
Perte de clientèle	4,35	1,149

<sup>24</sup> L'échelle des différents impacts est : pas importante = 1, peu importante = 2, moyennement importante = 3, importante = 4, très importante = 5.

Trois éléments sont à noter : tout d'abord, il existe très peu d'écart entre les différents éléments cités précédemment, ainsi il semblerait que l'ensemble de ces impacts soient importants lors d'un accident de MD pour les transporteurs. Par contre, il est intéressant de remarquer que même si les moyennes sont sensiblement équivalentes pour chacun des facteurs, l'écart-type est relativement élevé pour les quatre derniers impacts. Ceci nous amène à conclure que tous les transporteurs s'entendent pour dire que les deux plus importants impacts ressentis après un accident de TMD sont l'augmentation des primes d'assurance et le coût direct immédiat. Pour les autres impacts, il n'y a pas de consensus entre les transporteurs. Par ailleurs, notons que les entreprises ne traduisent pas nécessairement les conséquences négatives sur leur l'image en perte de clientèle.

### ***Responsabilités en cas d'accident***

Comme nous l'avons d'ores et déjà mentionné en introduction, selon le Règlement sur le Transport des MD du Québec, la responsabilité des convois de MD est partagée entre l'expéditeur, le propriétaire du véhicule, l'exploitant du véhicule et le conducteur. En cas d'accident, l'expéditeur est tenu responsable s'il n'y a pas de contenants normalisés, de document d'expédition, d'indications de danger ou encore s'il n'y a pas de PIU alors que c'était obligatoire pour ce type de transport. Par contre, lorsqu'on demande aux transporteurs qui serait responsable en vertu de leurs contrats, dans 93,2 % des cas ils indiquent que ce sont eux. Dans seulement 10,2 % des contrats, c'est l'expéditeur qui est tenu responsable. Il est toutefois important ici de faire la distinction entre la responsabilité à l'égard de l'accident, de la matière et des conséquences de l'accident. En effet, l'accident proprement dit étant le plus souvent provoqué par la conduite du chauffeur ou la présence d'obstacles sur la route, la responsabilité revient ainsi la plupart du temps au transporteur. Par contre, la fuite d'un contenant occasionné par l'impact de l'accident est la responsabilité de l'expéditeur si les contenants ne sont pas appropriés au transport ou du transporteur si les contenants n'ont pas été bien arrimés. Ainsi, le transporteur est en général responsable de la partie transport et l'expéditeur du contenu du chargement.

### ***Comparaison entre la perception du risque des différentes phases d'un transport et le pourcentage d'accidents associés à chacune d'elles.***

Cette question est mise en relation avec celle portant sur la perception du risque suivant la phase du transport. La Loi de 1992 sur le transport de marchandises dangereuses au niveau fédéral et son pendant au niveau provincial, le Règlement sur le TMD associé au Code de la sécurité routière, régissent le transport, incluant les étapes de chargement et déchargement. Or, nous savons que ces phases sont importantes car elles représentent les étapes transitoires entre les activités de stockage et de transport. L'étude des accidents (de Marcellis-Warin et al. 2006a) a d'ailleurs montré que ces opérations donnent lieu à un bon nombre d'accidents. Cependant, même si les statistiques indiquent qu'il y a davantage d'accidents durant les phases de chargement/déchargement que lors du transport proprement dit, les transporteurs considèrent que le risque est beaucoup plus élevé durant le transport (78,8 % des transporteurs estiment que cette phase est la plus risquée). Une explication avancée par les transporteurs lors de nos entrevues est qu'ils n'ont pas de contrôle sur les risques lors du transport et qu'un accident peut survenir à la suite d'événements extérieurs. À l'inverse, les phases de chargement et de déchargement ne sont respectivement perçues à risque que par 18,7 % et 32 % des transporteurs. Cela illustre donc une raison de plus de favoriser le maintien d'une culture de la sécurité.

Le Tableau 11 permet de comparer la perception des phases à risque par les transporteurs, leur implication dans ces phases (réponses aux sous-questions C4) et le taux d'accidents réel associé à chaque phase. Ce taux d'accidents réel est représenté par le pourcentage d'accidents aux États-Unis en 2004. Nous nous sommes servis de statistiques américaines sachant qu'au Canada, les statistiques ne permettent pas de distinguer la phase de chargement de celle de déchargement. Toutefois, on sait qu'au Canada, il y a deux fois plus souvent d'accidents pendant le chargement ou le déchargement dans les installations de transport que pendant le transport (Transports Canada, 2010). L'usage de statistiques américaines sur les taux d'accidents selon la phase nous permet de montrer que les transporteurs sont toutefois conscients que le déchargement est plus risqué que le chargement. Afin d'évaluer l'implication des transporteurs dans chacune des phases, nous avons considéré le pourcentage de transporteurs qui effectuent souvent ou toujours le chargement et, de la même manière, ceux qui effectuent souvent ou toujours le déchargement.

**Tableau 11 - Perception des phases les plus à risque en proportion des transporteurs répondants et comparaison avec les taux d'accidents**

		Chargement	Transport proprement dit	Déchargement
<b>Résultats de l'enquête</b>	Perception de la phase la plus à risque en proportion des transporteurs répondants	19%	79%	32%
	Proportion des transporteurs qui sont impliqués souvent ou toujours dans la phase	88%	100%	90%
<b>Données issues de la base de données d'accidents MD américaine (de Marcellis-Warin et al., 2006b)</b>	Pourcentage d'accidents par phase (aux États-Unis en 2004)	15%	20%	65%

### ***Préparation à l'intervention d'urgence***

Cette dernière section dresse le bilan des mesures mises en place ou non par les transporteurs afin de se préparer à l'intervention d'urgence. Parmi l'ensemble des transporteurs ayant répondu à notre questionnaire, 40,7 % possèdent leur propre équipe d'intervention en cas d'urgence et 82,3 % possèdent une ligne d'urgence par téléphone opérationnelle 24 h/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 (93,2 %), le rôle du chauffeur pour la sécurité du public/environnement (91,8 %), la communication avec les clients (76,6 %) et la communication avec les autorités (91,8 %). Seulement 29 % des transporteurs mettent en pratique leurs directives dans des exercices de simulation d'urgence. Parmi ceux qui réalisent des exercices de simulation d'urgence, la majorité (56,7%) en fait chaque année.

## **7. SYNTHÈSE ET FAITS SAILLANTS DE L'ENQUÊTE**

Ce chapitre permet d'aller plus loin dans l'analyse des pratiques organisationnelles de sécurité (POS). Dans un premier temps, nous présentons un classement des POS en fonction de leur taux d'utilisation par les transporteurs routiers de MD au Québec et, dans un deuxième temps, nous présentons les résultats d'analyses croisées effectuées entre les POS et les caractéristiques des transporteurs pour mettre en relief les caractéristiques ayant une plus grande influence sur la mise en place de POS.

### **7.1 Classement des pratiques organisationnelles de sécurité en fonction de leur taux d'utilisation au Québec**

Les résultats de notre enquête permettent de constater 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 importait de les classer par taux d'utilisation par les transporteurs de MD au Québec.

#### **7.1.1 *Correspondance entre les questions de l'enquête et les pratiques organisationnelles de sécurité***

Avant toute chose, il est important d'établir une correspondance entre les questions de l'enquête et les POS. En effet, certaines pratiques correspondent tout à fait à une question, et d'autres sont des construits provenant de regroupement de questions ou de choix de réponses. Par exemple, le facteur « Cours de recyclage au moins aux 2 ans » correspond à un recodage des réponses de la question E8. La réglementation impose de renouveler sa formation TMD tous les 3 ans, nous avons donc voulu créer un facteur qui allait permettre de distinguer les entreprises qui respectent les exigences minimales de la réglementation ou qui sont même délinquantes, des entreprises qui vont au-delà en donnant de la formation à leurs chauffeurs tous les deux ans ou moins. Différents recodages de la sorte ont été réalisés afin de construire les POS proposées dans cette étude. Le Tableau 12 indique quelle question du questionnaire a servi à obtenir un résultat pour une POS en particulier.

**Tableau 12 – Correspondance entre les questions de l'enquête et les POS**

	Pratiques organisationnelles de sécurité	No de la question correspondante à la POS	recodage / précision
<b>Formation / Chauffeurs</b>	Formation durant au moins une journée	E4	avec recodage (1h, 2h, demi-journée =0) vs (1 journée, + 1 jour = 1)
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	E5	
	Examen pratique validant la formation	E6	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	E8	avec recodage (jamais, aux 4 ans, aux 3 ans= 0) vs (annuelle, 2 ans =1)
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	H7	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	E1	1 <sup>e</sup> sous question
	Rémunération à l'heure sur longue distance	E1	2 <sup>e</sup> sous question
	Guide interne à disposition des chauffeurs	E10	4 <sup>e</sup> élément du tableau
	Guide du MTQ à disposition des chauffeurs	E10	1 <sup>e</sup> élément du tableau
<b>Technologie / Équipement</b>	Utilisation logiciel pour les trajets	D2	1 <sup>e</sup> élément de la question
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	D4	1 <sup>e</sup> élément du tableau
	Ordinateur de bord		2 <sup>e</sup> élément du tableau
	GPS		3 <sup>e</sup> élément du tableau
	Moyen de communication avec le chauffeur		4 <sup>e</sup> élément du tableau
	Système d'enregistrement vitesse		5 <sup>e</sup> élément du tableau
	Système anti-renversement pour camion citerne		6 <sup>e</sup> élément du tableau
	Gestion maintenance informatisée		7 <sup>e</sup> élément du tableau

	Pratiques organisationnelles de sécurité	No de la question	recodage / précision
<b>Politiques de l'entreprise</b>	Analyse de risque en transport	H1	1 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures plus strictes que loi pour le transport		3 <sup>e</sup> élément du tableau
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité		4 <sup>e</sup> élément du tableau
	Tenu d'un registre accident		5 <sup>e</sup> élément du tableau
	Enquête après accident / incident		6 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	H2	1 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures écrites pour le stockage temporaire		2 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement		3 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures écrites pour l'inspection avec transport		4 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés		5 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures écrites pour selection des ss-traitants		6 <sup>e</sup> élément du tableau
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	7 <sup>e</sup> élément du tableau	
	Comité SST	H4	
	Personnel dédié à la gestion des risques	H5	
	Programme de prévention des accidents MD	H6	
Appartenance à une association professionnelle	H8		
<b>Gestion de la sous-traitance</b>	Sous-traitants dédiés à la compagnie	G2	1 <sup>e</sup> élément du tableau
	Contrat à long terme avec sous-traitants		2 <sup>e</sup> élément du tableau
	Audit de sécurité chez SST		3 <sup>e</sup> élément du tableau
	Formation employés SST		4 <sup>e</sup> élément du tableau
<b>Préparation aux situations d'urgence</b>	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	I4	
	Ligne d'urgence 24h/24h	I5	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	I6	1 <sup>e</sup> élément du tableau
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du		2 <sup>e</sup> élément du tableau
	Directives pour la communication avec les clients		3 <sup>e</sup> élément du tableau
	Directives pour la communication avec les autorités		4 <sup>e</sup> élément du tableau
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	I7	
	Exercices de simulation d'urgence	I8	

Par ailleurs, afin de réaliser un classement des POS, il a fallu réaliser quelques petits ajustements. En effet, il est important de préciser que lorsque l'on est en présence d'une question qui utilise une échelle de réponses catégoriques (ex. : jamais à toujours) du type de l'échelle de Likert, la moyenne des répondants ne correspond pas directement à la moyenne des transporteurs qui ont mis en place cette pratique. Elle indique à quel degré la pratique est en moyenne utilisée. Aux fins de notre exercice, il fallait obtenir une moyenne qui exprime réellement le nombre moyen de transporteurs ayant mis en place la pratique. Pour calculer la moyenne, nous avons défini deux classes de répondants : ceux qui utilisaient la pratique souvent et toujours et ceux qui l'utilisaient jamais, rarement et parfois. Cette dernière classe est considérée dans notre étude comme regroupant les transporteurs qui ne mettent pas en place la pratique en question. Par exemple, la pratique organisationnelle « Enquête après accident/incident » demandait une réponse sur une échelle de jamais à toujours. La moyenne à cette question pour les transporteurs du Québec est de 4,16. Cela signifie que les transporteurs de MD au Québec font en moyenne « quelque part

entre souvent et toujours » des enquêtes après un accident. Nous avons davantage besoin d'une moyenne qui caractérise le taux d'utilisation de la pratique. Nous avons calculé une autre moyenne en additionnant ceux qui ont répondu toujours ou souvent à la question retenue. Parmi les 149 transporteurs qui ont répondu à la question H1f concernant les enquêtes après accident, 93 ont répondu *toujours* et 23 ont répondu *souvent*, ce qui donne une nouvelle moyenne de 77,8 %. Celle-ci représente le taux d'utilisation de la pratique « Enquête après accident / incident » parmi les transporteurs de MD au Québec. Nous sommes conscients que cet artifice de calcul peut créer une sous-estimation du taux d'utilisation des POS calculées avec cette méthode.

### 7.1.2 Classement des pratiques organisationnelles de sécurité

Le Tableau 13 résume le classement des 45 pratiques organisationnelles à l'étude (rappelons que la pratique « Appartenance au programme de Distribution responsable<sup>MD</sup> a été retiré de l'analyse compte tenu qu'aucun transporteur au Québec n'en faisait partie parmi nos répondants).

En utilisant les quartiles, il est possible de séparer les POS en trois groupes et de les présenter par ordre croissant de taux d'utilisation au sein des transporteurs de MD.:

- **celles qui sont très utilisées** par tous les transporteurs de MD (il s'agit des pratiques dont le pourcentage d'utilisation est supérieur au 3<sup>ème</sup> quartile égal à 75 %) (zone grise);
- **celles qui sont utilisées seulement par certains transporteurs** de MD (il s'agit des pratiques dont le pourcentage d'utilisation est compris entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> quartile);
- **celles qui sont très peu utilisées** par tous les transporteurs de MD (il s'agit des pratiques dont le pourcentage d'utilisation est inférieur au premier quartile égal à 35,7 %) (zone noire).

À la lecture de ce classement, on constate 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, formations additionnelles sur les situations d'urgence pour les chauffeurs et enfin rémunération des chauffeurs. Ce constat est très important compte tenu que le chauffeur est au cœur de l'activité de transport. Ainsi, même si certains aspects de sécurité semblent être méconnus, ou sous-utilisés, les POS concernant le chauffeur sont pour la plupart très largement mises en place.

**Tableau 13 - Ordonnement des pratiques organisationnelles à l'étude en fonction de leur taux d'utilisation parmi les transporteurs de MD au Québec**

Pratiques organisationnelles	Pourcentage de transporteur utilisant ces mesures
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 avant transport	90,3
Guides TMD du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9
Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	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 employés	75
Procédures écrites pour le chargement/déchargement	72,7
Tenu d'un registre accident	68,2
Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8
Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7
Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5
Guide interne TMD à disposition des chauffeurs	60,1
Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4
Programme de prévention des accidents MD	56,8
Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56
Procédures plus strictes que la loi pour le transport	52,1
Ordinateur de bord	46,1
Appartenance à une association professionnelle	44,6
GPS	43,6
Comité SST	41,6
Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7
Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4
Personnel dédié à la gestion des risques	39,3
Système d'enregistrement de la vitesse	38,9
Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6
Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6
Analyse de risque en transport	36,8
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 citoyens	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
Utilisation d'un logiciel pour les trajets	26,6
Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2
Système anti-renversement 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

## 7.2 Influence des caractéristiques spécifiques du transport de MD sur l'utilisation des pratiques organisationnelles de sécurité

Dans cette étude, nous avons choisi de mettre en évidence les différences de pratiques des transporteurs en fonction de plusieurs critères, soit les 17 caractéristiques spécifiques du transport retenues à la suite de la revue de la littérature (voir Figure 7). Les catégories à l'étude en fonction des questions du questionnaire d'enquête sont définies à l'Annexe 7.

Caractéristiques propres à la MD	Classe de MD transportée		Caractéristiques logistiques du transport
Transport de MD en vrac Transport de MD avec une citerne Transport de MD avec un PIU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe 1</li> <li>• Classe 2</li> <li>• Classe 3</li> <li>• Exclusivement Classe 3</li> <li>• Classe 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe 5</li> <li>• Classe 6</li> <li>• Classe 7</li> <li>• Classe 8</li> <li>• Classe 9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport de grande quantité de MD</li> <li>• Livraison à plusieurs clients</li> <li>• Stockage temporaire</li> <li>• Transport sur une longue distance</li> </ul>

**Figure 7 – Caractéristiques spécifiques du TMD ayant une influence sur le risque d'accident**

Nous ne présentons en détail que les résultats d'une analyse croisée, celle présentant les différences selon le type de MD transportées, soit en vrac ou en contenant. Pour les autres analyses de ce type, les tableaux de résultats sont consultables à l'Annexe 8. Nous présentons toutefois une analyse globale à la fin de la présente section.

Pour la plupart des questions, nous avons utilisé comme base de comparaison servant à l'analyse croisée, la moyenne des réponses des entreprises appartenant à chaque groupe à l'étude. En effet, plusieurs questions comportent des échelles de réponses de type catégorique. D'autres questions se basent sur une réponse binaire (oui ou non) ou encore factuelle (avec des plages pour le nombre de MD transportées). Une valeur numérique a été attribuée à chaque réponse possible afin de pouvoir calculer des moyennes selon le modèle suivant : Jamais = 1; Rarement = 2; Parfois = 3; Souvent = 4; Toujours = 5 ou encore Non = 0; Oui = 1. Pour les échelles factuelles comportant des plages, le centre de la plage a été utilisé pour calculer les proportions. Pour les questions ne comportant pas d'échelle continue (ou comportant un nombre pair d'éléments de réponse), les réponses ont été groupées en deux catégories auxquelles une valeur numérique a par la suite été attribuée afin de faire la proportion. Ces groupements ont été déterminés en fonction du sens logique de la question, tout en s'assurant d'avoir un nombre suffisant de répondants dans chaque catégorie. Les résultats ont ensuite été comparés au moyen du test de Mann-Whitney (qui est plus robuste en l'absence d'une distribution normale) avec l'aide de SPSS pour Windows version 17.0 pour déterminer s'il existait ou non des différences significatives entre les groupes. Le taux de signification a été calculé pour chacune de ces comparaisons et nous ne discutons ici que des résultats statistiquement significatifs.

Les tableaux de résultats sont divisés en deux parties. Dans celle à gauche, pour chaque POS retenue (correspondant à des questions du questionnaire d'enquête), on peut observer la moyenne pour l'ensemble des transporteurs répondants et la moyenne des répondants pour chacune des deux catégories à l'étude. Par exemple, pour la pratique « comité SST », 41,6 % de l'ensemble

des transporteurs de MD du Québec ont mis en place cette pratique. Parmi les transporteurs qui transportent des MD en vrac, 46 % d'entre eux ont implanté un comité SST alors que ce ne sont que 34 % des entreprises transportant des MD en contenant qui ont implanté un. Les répondants appartenant au groupe des transporteurs de vrac sont donc plus nombreux à disposer d'un comité SST que les répondants appartenant aux groupes des transporteurs de MD en contenant. La partie à droite des tableaux présente le taux de signification unilatéral associé à ces résultats. En effet, comme il l'a été précédemment expliqué, nous émettons l'hypothèse qu'une des deux catégories à l'étude (nous identifions laquelle à chaque fois) met davantage de POS en place. Concrètement, on désire savoir si les différences observées entre les deux catégories d'entreprises à l'étude (c'est-à-dire celles possédant une caractéristique spécifique du transport X et celles qui ne possèdent pas cette spécificité) sont statistiquement significatives. La dernière colonne présente le résultat des calculs en précisant la valeur du p unilatéral.

Afin de simplifier la lecture des tableaux, nous présentons les POS selon les cinq grands thèmes à l'étude soit formation / chauffeur, technologie / équipement, politiques de l'entreprise, gestion de la sous-traitance et finalement préparation aux situations d'urgence.

### ***7.2.1 Résultats de l'analyse croisée selon le type de MD transportées : en vrac ou en contenant***

Le Tableau 14 présente les résultats de l'analyse croisée selon le type de MD transportées, en vrac ou en contenant.

Tableau 14- POS mises en place par les transporteurs de MD en vrac et les transporteurs de MD en contenant

Pratiques organisationnelles de sécurité		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique
			MD en vrac n=141	MD en contenant n=66		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,35	0,35	0,482	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,62	0,56	0,183	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,25	0,12	0,018	**
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,33	0,33	0,500	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,75	0,51	0,001	****
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,82	0,81	0,448	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,65	0,70	0,306	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,65	0,50	0,032	**
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,85	0,80	0,172	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,33	0,14	0,003	***
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,67	0,37	0,000	****
	Ordinateur de bord	46,1	0,63	0,10	0,000	****
	GPS	43,6	0,50	0,30	0,004	***
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,97	0,89	0,010	***
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,48	0,16	0,000	****
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,30	0,06	0,000	****
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,35	0,19	0,012	**

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\*p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

Pratiques organisationnelles de sécurité		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles	Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique
			MD en vrac	MD en		
			n=141	n=66		
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	3,03	2,66	0,067	*
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,52	3,28	0,212	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,69	3,02	0,003	***
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,00	3,25	0,001	****
	Enquête après accident/incident	77,8	4,42	3,49	0,000	****
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,43	0,34	0,145	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,39	0,34	0,248	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,82	0,53	0,000	****
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,94	0,82	0,007	***
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,78	0,69	0,092	*
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,26	0,19	0,175	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,39	0,21	0,009	***
	Comité SST	41,6	0,46	0,34	0,071	*
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,46	0,27	0,009	***
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,63	0,43	0,007	***
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,54	0,26	0,001	****	
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,88	1,84	0,015	**
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,86	1,63	0,003	***
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,40	1,74	0,086	*
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,53	1,05	0,000	****
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,54	0,16	0,000	****
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,89	0,71	0,001	****
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,96	0,88	0,019	**
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,96	0,85	0,003	***
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,83	0,62	0,001	****
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,95	0,84	0,006	***
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,90	0,70	0,000	****
Exercices de simulation d'urgence	29	0,38	0,11	0,000	****	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\*p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

Il y a plusieurs différences statistiquement significatives entre les deux catégories de transporteurs, à savoir les transporteurs de MD en vrac et ceux de MD en contenant<sup>25</sup>.

**Parmi les différences les plus marquées (significatives à 0,001), notons que les transporteurs de MD en vrac :**

- ont plus souvent tendance à utiliser des systèmes de sécurité pour l'accès au chargement, des ordinateurs de bord, un système d'enregistrement de la vitesse;
- offrent plus souvent des séances d'information et de communication sur la gestion;
- forment plus souvent les employés de leurs sous-traitants;
- enregistrent plus souvent les accidents/incidents dans un registre;
- ont plus souvent des procédures écrites pour le chargement/déchargement;
- appartiennent plus souvent à une association professionnelle;
- ont plus souvent une équipe d'intervention d'urgence et font plus souvent des exercices de simulation d'urgence.

**Un second groupe de différences presque aussi marquées (significatives à 0,01) a été relevé. Ainsi les transporteurs de MD en vrac :**

- utilisent plus souvent des logiciels pour l'élaboration des trajets et un GPS;
- ont plus souvent tendance à avoir des contrats à long terme avec leurs sous-traitants;
- font plus souvent des recommandations à leurs clients pour améliorer la sécurité;
- ont plus souvent des procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens;
- ont plus souvent du personnel dédié à la gestion des risques et des programmes de prévention des accidents spécifiques aux MD.

**Un troisième groupe de différences un peu moins marquées (significatives à 0,05) a été relevé montrant que les transporteurs de MD en vrac :**

- ont plus souvent des logiciels de maintenance informatisée;
- valident plus souvent la formation de leur personnel avec un examen pratique;
- ont plus souvent un guide interne sur le TMD à la disposition de leurs chauffeurs;
- font plus souvent affaire avec des sous-traitants qui leur sont dédiés.

Pour conclure, on peut dire que la grande majorité des POS étudiées sont beaucoup plus utilisées par les transporteurs de MD en vrac qu'en contenant.

À l'Annexe 8, les résultats des analyses croisées impliquant les autres caractéristiques propres à la MD, ainsi que les classes de MD transportée et les caractéristiques logistiques du transport sont présentés en utilisant un format similaire au format du Tableau 14.

### **7.2.2 Bilan des analyses croisées**

Nous présentons ici un extrait de tableau avec les résultats de toutes les analyses croisées entre les caractéristiques spécifiques du transport et les POS (Tableau 15). Le tableau récapitulatif

---

<sup>25</sup> Précisons que les deux catégories sont toujours mutuellement exclusive, c'est-à-dire qu'ensemble elles couvrent toute la population.

complet se trouve à l'Annexe 9. Les astérisques indiqués dans chaque colonne sont issus des analyses statistiques (voir Annexe 8) et permettent de visualiser les caractéristiques spécifiques du transport qui sont associées à une plus grande utilisation de pratiques organisationnelles. Les astérisques du tableau présentent le taux de signification unilatéral associé à ces résultats : plus l'élément est significatif, plus le nombre d'astérisques est élevé.

**Tableau 15 : Caractéristiques des entreprises en fonction de leur degré d'adoption de POS**

		Pratiques organisationnelles de sécurité	Type de MD		Nbre de citerne		PIU ou non	
			MD en vrac	MD en contenant	Pas de citerne	Au moins une citerne	MD avec un PIU	MD sans PIU
<b>(1)</b>	Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée						
		Contenu de la formation va au-delà de la réglementation				**	*	
		Examen pratique validant la formation	**			***		
		Cours de recyclage au moins aux 2 ans						
		Séances d'information / communication sur la gestion des risques	****			****	**	
		Rémunération à l'heure sur une courte distance					*	
		Rémunération à l'heure sur une longue distance						
		Guide TMD du MTQ à disposition des chauffeurs						
		Guide TMD interne à disposition des chauffeurs	**			**		
<b>(2)</b>	Technologie / Équipement	Utilisation d'un logiciel pour les trajets	***			***	***	
		Système de sécurité pour l'accès au chargement	****			****	**	
		Ordinateur de bord	****			****	***	
		GPS	***					
		Moyen de communication avec le chauffeur	***			*	*	
		Système d'enregistrement de la vitesse	****			****		
		Système anti-renversement pour camion citerne	****			****		
		Gestion de la maintenance informatisée	**			*	***	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

Pratiques organisationnelles de sécurité		Type de MD		Nbre de citerne		PIU ou non		
		MD en vrac	MD en contenant	Pas de citerne	Au moins une citerne	MD avec un PIU	MD sans PIU	
<b>(3)</b>	Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	*			***	****	
		Procédures plus strictes que loi pour le transport					***	
		Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	***			***	**	
		Tenu d'un registre d'accident	****			**	**	
		Enquête après accident/incident	****			***	***	
		Procédures écrites pour le choix des itinéraires				*		
		Procédures écrites pour le stockage temporaire						
		Procédures écrites pour le chargement / déchargement	****			****	**	
		Procédures écrites pour l'inspection avant le transport	***			**	***	
		Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	*			**	***	
		Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants						
		Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	***			*		
		Comité SST	*					
		Personnel dédié à la gestion des risques	***			**	***	
		Programme de prévention des accidents MD	***			****	***	
Appartenance à une association professionnelle	****			**	***			
<b>(4)</b>	Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	**					
		Contrat à long terme avec les sous-traitants	***			**		
		Audit de sécurité chez les sous-traitants	*			***	***	
		Formation des employés des sous-traitants	****			***	*	
<b>(5)</b>	Situa. D'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	****			****	***	
		Ligne d'urgence 24h/24h	****			***	***	
		Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	**			***	***	
		Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	***			****	***	
		Directives pour la communication avec les clients	****			****	***	
		Directives pour la communication avec les autorités	***			***	****	
		Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	****			****	***	
		Exercices de simulation d'urgence	****			****	****	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

Les analyses croisées pour les autres caractéristiques spécifiques du transport, présentées à l'Annexe 8, 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 avec une citerne que sans. Les POS qui ressortent comme étant significativement plus utilisées par les transporteurs de MD avec une citerne sont sensiblement les mêmes que celles qui ressortent pour les transporteurs de MD en vrac. Ainsi, 22 POS sur 45 (l'équivalent de 48,8 %) sont plus utilisées de façon significative (à 0,001 et à 0,01) par les transporteurs de MD en citerne.
- 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. Ainsi, 20 POS sur 45 (l'équivalent de 44,4 %) sont plus utilisées de façon significative (à 0,001 et à 0,01) par ces transporteurs.
- 8 POS sur 45 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 autres 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. Lorsque l'utilisation d'une POS est significative à 0,01 chez un transporteur transportant une MD d'une classe spécifiée, il s'agit surtout d'une POS se rattachant aux politiques de l'entreprise ou aux équipements et technologies utilisées.

Les résultats de ces analyses croisées sont résumés au Tableau 46, à l'Annexe 9.

## 8. CONCLUSION

Des constats peuvent être faits sur les deux acteurs en présence dans la chaîne logistique des MD:

- Du côté des **transporteurs de MD**, très peu de données informationnelles sont disponibles au Québec, qu'ils s'agissent d'éléments techniques (itinéraires empruntés, produits transportés, etc.) ou encore d'éléments organisationnels (formation, analyses de risque, procédures écrites, etc.).
- Une étude précédente (De Marcellis-Warin et al., 2008b) portant sur **les installations fixes** dans le domaine des MD a montré que les décisions de stockage qu'elles prennent sont susceptibles d'induire des risques liés au transport. En effet, afin de se conformer aux réglementations et aux politiques de prévention et de gestion des risques, les installations fixes pourraient chercher à diminuer leurs stocks fixes de MD en augmentant le nombre de livraisons. De plus, certaines entreprises sous-traitent une partie de leurs activités, notamment la partie transport, auprès d'entreprises spécialisées. Cette sous-traitance n'est pas risquée en soi, mais elle doit absolument être bien gérée et encadrée par l'expéditeur. Pour illustration, une enquête précédente au CIRANO (De Marcellis-Warin, et al., 2008b) a permis de faire ressortir que les décisions des sites industriels relatives à la sélection d'un transporteur pour leur MD reposent essentiellement sur des critères de coût alors que le critère risque ne semble pas être pris en considération.

Ces constats justifient le fait de considérer l'ensemble de la chaîne logistique afin de gérer efficacement les risques reliés aux MD. Cette nécessité de gérer le risque sur l'ensemble de la chaîne est exacerbée par la problématique de la responsabilité qui vient s'ajouter aux choix logistiques des entreprises, puisque l'expéditeur reste responsable de sa MD en tout temps, ce qui inclut le déchargement complet et ce même si le transport est sous-contracté. Cette responsabilité ne se délègue pas.

Une recherche précédente s'était penchée sur l'analyse des stratégies logistiques des sites industriels de MD (De Marcellis-Warin, Peignier, Alvarez, Leroux et Trépanier, 2009), cette étude fait ici la lumière sur l'autre acteur en présence, à savoir les transporteurs de MD.

La présente étude a permis notamment de dresser un portrait des activités de transport routier de MD au Québec. Avant toutes choses, elle fait le point sur l'état des connaissances concernant la sécurité du transport des MD, en abordant les thèmes des risques pour la santé reliés aux MD, de la réglementation touchant le travailleur lorsqu'il est en présence de MD, des accidents de transport de MD au Québec.

Plus particulièrement, cette étude présente les résultats d'une enquête sur les pratiques des transporteurs routiers de MD au Québec. Elle 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.). Nous avons donc pu comparer les pratiques

organisationnelles (maîtrise de risque, etc.) en fonction de différentes caractéristiques spécifiques du transport (taille, types de produits transportés, etc.).

Les résultats nous ont permis tout d'abord de dresser un portrait des transporteurs de MD au Québec en fonction de leur taille, des classes de MD transportées, de la fréquence des livraisons, etc. Cette enquête a également permis de déterminer les POS les plus utilisées par les transporteurs de MD. La majorité des POS les plus utilisées chez les transporteurs au Québec touchent directement le chauffeur : moyens de communication avec le chauffeur, directives concernant le rôle du chauffeur pour sa sécurité et pour celle du public, procédures écrites pour le chauffeur pour l'inspection avant le transport, guides TMD à la disposition des chauffeurs, formations additionnelles sur les situations d'urgence pour les chauffeurs et enfin la rémunération des chauffeurs. Cet aspect est très important à souligner compte tenu 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 ainsi que plusieurs aspects reliés à la préparation aux situations d'urgence), 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. La SST est également un enjeu important pour une entreprise puisqu'elle permet notamment de responsabiliser les travailleurs et la direction à la prise en compte des risques liés aux MD.

### **Applicabilité des résultats**

Cette étude devrait permettre d'aboutir à des retombées directes et concrètes pour différents acteurs. Nous visons en effet trois applications différentes :

- *Sur le plan institutionnel*, en mettant en évidence certaines lacunes au niveau des pratiques organisationnelles de sécurité des transporteurs de MD (comme la formation par exemple), cette étude peut être utilisée comme un outil de référence pour prioriser les activités de recherche et de prévention en SST dans le domaine du transport routier de MD. L'information pourrait également servir à plusieurs associations industrielles ou sectorielles ainsi qu'au gouvernement du Québec pour l'élaboration de ses politiques et pour la priorisation de ces actions.
- Par ailleurs, *sur le plan industriel*, les bénéfices de cette étude sont doubles :
  - Pour les transporteurs de MD : le portrait des POS peut servir d'outil d'étalonnage et également leur fournir de nouvelles idées de pratiques organisationnelles à mettre en place pour diminuer les risques d'accident.
  - Pour les expéditeurs de MD : le portrait des POS permet de leur donner des critères autres que le coût, pour le choix de leur transporteur de MD.

Cette étude étant exploratoire, elle doit servir de point de départ à d'autres recherches. Nous souhaitons par conséquent mettre en évidence dans le dernier chapitre, certains besoins et de possibles avenues de recherche.

## **9. PISTES DE RÉFLEXION**

La recherche exploratoire que nous avons menée peut ouvrir la voie à des perspectives de développement très variées. Citons entre autres, la conception d'un guide des bonnes pratiques destiné aux transporteurs pour les soutenir dans la mise en place de pratiques favorisant la réduction, voire l'élimination des risques, le développement d'incitatifs pour changer les politiques de rémunération des transporteurs de MD, la formulation de nombreuses recommandations à différents ministères par rapport à la formation, l'utilisation des équipements, les politiques de registre d'accident, ou encore la création de campagnes de communication de prévention en SST pour sensibiliser les transporteurs qui font du multicients et des opérations de chargements/ déchargements multiples. Les résultats de notre enquête ont également fait apparaître une multiplicité de guides à la disposition des chauffeurs. Par mesure de simplification et de meilleure compréhension de l'information par le chauffeur, il serait recommandé de regrouper l'ensemble des informations pour en faire un document unique. Il s'agirait alors d'un guide multiauteurs.

D'autres projets plus conséquents pourraient également découler de cette étude, comme celui d'une étude approfondie sur la formation des chauffeurs et le développement d'un outil d'aide à la décision pour le choix des transporteurs de MD. Nous détaillerons ici quelques uns de ces aspects.

### **9.1 Étude approfondie sur la formation des chauffeurs dans le secteur du TMD**

Même si nous avons fait le constat que la plupart des POS touchant au chauffeur sont largement mises en place par les transporteurs de MD au Québec (les résultats de l'enquête montrent d'ailleurs que plus de 92 % des transporteurs respectent la norme de trois ans en ce qui concerne le besoin d'offrir un cours de recyclage aux chauffeurs), nous pensons qu'il serait toutefois important de resserrer les normes de formation au Québec. En effet, nous avons remarqué que pour la moitié des transporteurs (48,3 %), la formation offerte aux chauffeurs ne dure qu'une demi-journée et que pour 4,4 % et 12,2 % des transporteurs, la formation ne dure respectivement qu'1 h ou 2 h.

Au regard de ces statistiques, nous proposons ici quelques nouvelles données et réflexions sur cette problématique et nous recommandons de monter un projet de recherche plus substantiel, qui serait uniquement axé sur la formation des chauffeurs dans le secteur du TMD.

#### **9.1.1 Comparaison des exigences réglementaires concernant la formation TMD**

La formation en TMD des camionneurs est une des principales mesures préventives pour éviter des rejets accidentels lors du transport (Laberge-Nadeau et al., 2002). Au Québec comme au Canada, les exigences du Règlement sur la formation en TMD sont peu détaillées : elles sont émises sous forme de principes et rendent obligatoire l'obtention d'un certificat émis par l'employeur attestant l'aptitude pour le TMD. Il est intéressant à ce titre de comparer les

différentes exigences réglementaires concernant la formation sur les MD au Québec, aux États-Unis et en Europe. Le Tableau 16 illustre très clairement que la réglementation concernant la formation sur le TMD au Québec laisse l'employeur choisir la formation qu'il juge la plus appropriée pour ses employés, contrairement à la situation en Europe ou encore, de manière moins marquée cependant, à celle qui prévaut aux États-Unis. En effet, au Québec, l'employeur est chargé de délivrer un certificat de formation à ses employés. Il a donc la liberté de choisir le matériel qui sera utilisé, le profil des formateurs, l'approche pédagogique, la durée de la formation et le contenu du programme, du moment qu'il satisfait aux exigences formulées sous forme de lignes directrices. Par contre, il est obligé de respecter la fréquence de recyclage maximum imposée ainsi que les exigences concernant le contenu (obligation comparable aux États-Unis et à l'Europe).

**Tableau 16 - Tableau comparatif concernant la formation TMD (Sekkat, 2009)**

	Québec	États-Unis	Europe
<b>Lois et règlements concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD)</li> <li>- Code de la sécurité routière</li> <li>- Instructions techniques de l'OACI</li> <li>- Code IMDG</li> <li>- Règlement sur le transport par mer des MD</li> </ul>	Loi 49 U.S.C., § 5101 et suivants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ADR</li> <li>- RID</li> <li>- ADN</li> </ul>
<b>Contenu</b>	Énoncé sous forme de lignes directrices	Énoncé sous forme de lignes directrices	Énoncé sous forme de prescriptions détaillées
<b>Fréquence de recyclage maximum</b>	24 mois pour le transport par aéronef 36 mois pour le transport par véhicule routier	3 ans	5 ans
<b>Certification nécessaire?</b>	Oui	Oui	Oui
<b>Certificat délivré par qui?</b>	Employeur	Employeur	L'autorité compétente ou une instance désignée à cet effet
<b>Durée minimum de la première formation</b>	Non spécifiée	Non spécifiée	Varie entre 19 h 30 min et 36 h
<b>Approche pédagogique</b>	Non spécifiée	Non spécifiée	Les formations doivent être offertes au moyen de cours de formation théorique et des travaux pratiques. Aussi, la formation de base doit comporter des exercices pratiques individuels.
<b>Validation de la formation</b>	Non spécifiée	Spécifiée et doit être faite par l'employeur	Oui, par l'autorité compétente (examen)

<b>Agrémentation des formateurs</b>	Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée
<b>Agrémentation des programmes de formation</b>	Non spécifiée	Non spécifiée	Obligatoire

### 9.1.2 *Quelques problèmes constatés en matière de formation*

En complément de ce constat sur les exigences réglementaires, il est intéressant d'examiner ce qui se passe sur le terrain. Une étude canadienne sur ce sujet de Laberge-Nadeau et al. (2002) ainsi que certains résultats de notre enquête (qui sont venus compléter et mettre à jour l'enquête de Laberge-Nadeau sur la formation des chauffeurs) et une étude du Conseil canadien des ressources humaines en camionnage (2007) permettent de mettre en évidence certains résultats intéressants dont nous présentons les points les plus significatifs :

- Généralement la formation en TMD est faite dans le but de se conformer à la loi, d'accroître la sécurité et d'éviter des poursuites. Étant donné qu'il n'y a aucun programme formel pour cette formation, les cours offerts par des milieux de formation durent en majorité quatre heures. La méthode de formation la plus utilisée est calquée sur le modèle d'un cours magistral, la partie pratique est offerte seulement par une institution sur six. De plus, la formation et l'expérience des formateurs sont très variables, car il n'existe aucun encadrement spécifique ni contenu obligatoire.
- Sur le terrain, l'expérience en TMD varie mais la majorité des camionneurs ont une dizaine d'années de savoir faire. Dans l'étude de Laberge-Nadeau et al. (2002), 55 % des camionneurs interrogés faisaient moins d'une fois par mois du transport de MD. Seulement 28,2 % en transportaient entre 6 et 12 fois par mois (ce qui représente une fréquence assez élevée). Mentionnons que 25 % d'entre eux ne savaient pas quelle classe de MD ils transportaient. Le fait que la plupart des camionneurs ne transportent pas exclusivement ou régulièrement des MD explique aussi ces tendances. Si une fuite accidentelle survenait, plus de 60 % des camionneurs interrogés composeraient un numéro d'urgence pour prévenir les autorités et quitteraient les lieux. Seulement 40 % d'entre eux tenteraient de dresser un périmètre de sécurité.
- Selon le Conseil canadien des ressources humaines en camionnage, la pénurie de chauffeurs qualifiés n'est pas un problème de disponibilité mais plutôt un problème de formation et de qualification.

Globalement, la formation des camionneurs en TMD ne paraît donc pas adéquate et trahit le manque de clarté à ce sujet dans les règlements. Il y a un manque évident de capacité à faire face aux dangers et à des situations de fuites accidentelles. Il serait indiqué d'améliorer leur formation. Au minimum, les camionneurs devraient savoir ce qu'ils transportent, dans quelles conditions et dans quelles quantités afin d'être en mesure de soutenir et d'informer adéquatement les premiers intervenants lorsqu'un accident se produit. L'ampleur des enjeux économiques et environnementaux milite en faveur d'une bonne formation. Comment devrait-elle être encadrée pour faire en sorte que tous les chauffeurs aient accès à une formation de la même qualité ?

Plusieurs solutions sont envisageables. Nous pourrions penser, par exemple, à imposer des

examens gérés par une instance gouvernementale, exiger une durée minimum de formation, détailler davantage les exigences concernant le contenu, rendre obligatoire pour les formateurs l'obtention d'un certificat d'agrément délivré par Emploi-Québec, etc. Si l'on retient les examens administrés par le gouvernement, il n'y aurait pas besoin de spécifier d'autres critères tels que l'approche pédagogique, la durée minimum, le certificat d'agrément pour les formateurs ou encore d'imposer que les candidats sachent lire et écrire.

Néanmoins, avant d'implanter l'une ou l'autre des ces solutions, il serait nécessaire de veiller à faire au préalable une analyse coût-bénéfice de leur mise en place en comparant, par exemple, les coûts des accidents évités aux coûts du déploiement et de l'application de la solution. Par contre, il serait important de considérer dans l'analyse coût-bénéfice, le coût total des accidents, à savoir le coût direct pour le transporteur, mais également tous les coûts indirects (retard de livraison, congestion, fermeture de route, problème de circulation des véhicules d'urgence, etc.). L'acceptation sociale de la solution par le milieu est également importante à considérer. Rappelons que lorsqu'ils étaient interrogés sur la possibilité d'examens administrés par les autorités, plus de la moitié des transporteurs répondants à notre enquête ont dit qu'ils seraient superflus, alors qu'ils seraient utiles pour 34,3 %, et essentiels pour 10,8 % d'entre-eux. Parmi les répondants qui considèrent comme essentiels les examens administrés par le gouvernement, la majorité utilise des examens écrits sans documentation, déjà beaucoup plus exigeants selon nous que les examens oraux.

## **9.2 Développement d'un outil d'autoévaluation des pratiques organisationnelles de sécurité (POS) pour les transporteurs routiers de matières dangereuses**

Nous proposons de développer un outil d'autoévaluation pour les transporteurs routiers de matières dangereuses, basé sur (1) les résultats de l'enquête présentée dans ce rapport et (2) l'historique de chaque répondant en termes d'accidents et autres événements reliés à des risques.

Afin d'évaluer l'impact des POS sur les risques des transporteurs, nous proposons d'analyser en parallèle les données issues du dossier PEVL (Propriétaires et exploitants de véhicules lourds) et les réponses à notre enquête. En effet, chaque transporteur, dans son dossier PEVL, possède une cotation de plusieurs aspects dont plusieurs retiennent notre attention, soit : la sécurité des véhicules, la sécurité des opérations, la conformité aux normes de charges, l'implication dans les accidents et le comportement global de l'exploitant. Nous avons ces dossiers pour chacun des répondants à l'enquête. L'information qu'ils contiennent permet plusieurs possibilités étant donné que ce sont des données réelles sur les inspections dans les entreprises, et pas seulement des déclarations volontaires.

Cet outil d'autoévaluation devrait permettre de responsabiliser davantage les transporteurs, de valoriser les gains apportés par une saine gestion des risques et de les encourager à mieux gérer les risques associés aux matières dangereuses en mettant en évidence les meilleures pratiques.



## 10. 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.
- Conseil canadien des ressources humaines en camionnage (CCRHC). (2007). *Le moteur de l'économie canadienne Phase 2 - Synthèse des résultats.*
- Cooper, M. D., & Phillips, R. A. (2004). Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship. *Journal of Safety Research*, 35(5), 497-512.
- De Marcellis-Warin, N., Favre, S., Peignier, I., & Trépanier, M. (2006a). *Revue des réglementations applicables au stockage et au transport des matières dangereuses au Québec*: Rapport de projet CIRANO, 2006RP-11.
- De Marcellis-Warin, N., Leroux, M.-H., Peignier, I., & Trépanier, M. (2006b). *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. (2008b). *Stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de matières dangereuses et incitations économiques*: Rapport de projet CIRANO, 2008RP-05.
- De Marcellis-Warin, N., Peignier, I., Alvarez, P., Leroux, M.-H., & Trépanier, M. (2009). *Les enjeux de la santé et la sécurité du travail pour les entreprises utilisant des matières dangereuses au Québec*: Rapport IRSST, R-611.
- De Marcellis-Warin, N., Peignier, I., Alvarez, P., Trépanier, M., & Leroux, M.-H. (2008a). *Portrait des activités de stockage et de transport liées aux matières dangereuses*: Rapport de projet CIRANO, 2008RP-04.
- Dien, Y., Llory, M., & Montmayeul, R. (2004). Organisational accidents investigation methodology and lessons learned. *Journal of Hazardous Materials*, 111(1-3), 147-153.
- Drogaris, G. (1993). Learning from major accidents involving dangerous substances. *Safety Science*, 16(2), 89-113.
- Erkut, E., & Verter, V. (1998). Modeling of Transport Risk for Hazardous Materials. *Operations Research*, 46(5), 625-642.
- 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-Muñiz, 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), 227-259.
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2007). Safety management system: Development and validation of a multidimensional scale. *Journal of Loss Prevention in the process Industries*, 20(1), 52-68.
- Glendon, A. I., & Stanton, N. A. (2000). Perspectives on safety culture. *Safety Science*, 34(1-3), 193-214.
- Groupe MADITUC (Modèle d'Analyse Désagrégée des Itinéraires de Transport Urbain Collectif), Communauté urbaine de Montréal, & Ministère des transports du Québec. (1993a). *Étude relative au transport intégré des marchandises et des matières*

- dangereuses - Modélisation et gestion des données* École Polytechnique (CDT), Montréal.
- Groupe MADITUC (Modèle d'Analyse Désagrégée des Itinéraires de Transport Urbain Collectif), Communauté urbaine de Montréal, & Ministère des transports du Québec. (1993b). *MADGAT: Module d'Acquisition de Données et Gestion-Analyse-Traitement pour le transport de marchandises et de matières dangereuses*: École Polytechnique (CDT), Montréal.
- Guldenmund, F. W. (2000). The nature of safety culture: a review of theory and research. *Safety Science*, 34(1-3), 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), 114-124.
- INERIS. (2006a). *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 (INERIS), Verneuil-en-Halatte. DRA-35 Ω-20.
- Isla Díaz, R., & Díaz Cabrera, D. (1997). Safety climate and attitude as evaluation measures of organizational safety. *Accident Analysis & Prevention*, 29(5), 643-650.
- Jacobs, R., & Haber, S. (1994). Organizational processes and nuclear power plant safety. *Reliability Engineering & System Safety*, 45(1-2), 75-83.
- Kawka, 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), 53-57.
- Khan, F. I., & Abbasi, S. A. (1999). Major accidents in process industries and an analysis of causes and consequences. *Journal of Loss Prevention in the process Industries*, 12(5), 361-378.
- Kuncyć, R., Laberge-Nadeau, C., Bernard, H., Read J.A., N'Kuba, J. M., & Messier, S. (2003a). *La formation en transport de matières dangereuses des camionneurs au Québec: une évaluation* Montréal: Université de Montréal. Centre de recherche sur les transports. CRT-2003-33. .
- Kuncyć, R., Laberge-Nadeau, C., Crainic, T. G., & Read, J. A. (2003b). Organisation of truck-driver training for the transportation of dangerous goods in Europe and North America. *Accid Anal Prev*, 35(2), 191-200.
- Laberge-Nadeau, C., Kuncyć, R., Bernard, H., Crainic, T. G., Read, J. A., N'Kuba, J., et al. (2002). *Évaluation des certificats de formation pour le transport des matières dangereuses, phase II : rapport final* Laboratoire sur la sécurité des transports, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.
- Laberge-Nadeau, C., Kuncyć, R., Bernard, H., Crainic, T. G. R., J.A., N'Kuba, J., & Messier, S. (2002). *Évaluation des certificats de formation pour le transport des matières dangereuses, phase II : rapport final* Laboratoire sur la sécurité des transports, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.
- Lalonde, A.-M. (2004). *Analyse des risques au cours du transport de matières dangereuses à Sherbrooke* (Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke).
- Leroux, D. (2010). *Stratégies logistiques des entreprises œuvrant dans le domaine des matières dangereuses* (Thèse de doctorat, École Polytechnique de Montréal).

- Leroux, D., & Beaudoin, M. (2002). *Le transport des matières dangereuses en Montérégie : L'enquête origine-destination*. Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, septembre 2002.
- 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.
- Ministère des Transports du Québec (MTQ). (2011). Code de la sécurité routière du Québec. *L.R.Q., chapitre C24.2*.
- Ministère du Développement Durable de l'Environnement et des Parcs du Québec. (1999). *Loi sur la qualité de l'environnement*.: Ministère de l'Environnement du Québec, L.R.Q., chapitre Q-2.
- Moses, L. N., & Savage, I. (1993). Characteristics of Motor Carriers of Hazardous Materials. Proceedings 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), 173-179.
- OCDE. (2004). *Document d'orientation de l'OCDE sur les indicateurs de performance en matière de sécurité*. Éditions OCDE.
- Oggero, A., Darbra, R. M., Munoz, M., Planas, E., & Casal, J. (2006). A survey of accidents occurring during the transport of hazardous substances by road and rail. *Journal of Hazardous Materials*, 133, 1-7.
- 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), <http://publications.polymtl.ca/454/>, (consulté le 26 juin 2012).
- Sekkat, H. (2009). *La formation relative aux marchandises dangereuses au Québec : État des lieux* (Maîtrise en gestion de projets technologiques, École Polytechnique Montréal).
- Silva, S., Lima, M. L., & Baptista, C. (2004). OSCI: an organisational and safety climate inventory. *Safety Science*, 42(3), 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), 5-15
- Thébaud-Mony, A. (2009). AZF : « La sous-traitance est une source de risque d'accidents industriels ». *Journal de l'Environnement*
- Transports Canada. (2008). Règlement sur le transport des marchandises dangereuses *DORS/2008-34*: Transports Canada.
- 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), 761-769.
- Vílchez, J. A., Sevilla, S., Montiel, H., & Casal, J. (1995). Historical analysis of accidents in chemical plants and in the transportation of hazardous materials. *Journal of Loss Prevention in the process Industries*, 8(2), 87-96.

- 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), 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), 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), 8-21.

## **11. ANNEXES**

## ANNEXE 1 – Questionnaire d'enquête envoyé aux transporteurs de MD



### A- Identification du siège social de l'entreprise

- A1 Nom de l'entreprise :
- A2 Nom de la personne contact :   
Titre de la personne contact :   
Téléphone :   
Courriel\* :

\*servira uniquement à vous faire parvenir la synthèse des résultats de cette enquête.

- A3 Nombre d'employés : 1 à 4  5 à 9  10 à 19  20 à 49   
50 et plus

### B- Caractéristiques d'une succursale

Identifiez l'une de vos bases de transport. Les questions des sections B, C, D, E, F, G, H et I y seront relatives.

- B1 Adresse :

- B2 Êtes-vous : Un transporteur  un utilisateur / distributeur de MD ayant ses propres véhicules  un intermédiaire en service de transport \*\*  ?

\*\* Définition : toute personne qui, contre rémunération, s'entremet directement ou indirectement dans une transaction entre des tiers ayant pour objet le transport par véhicule lourd d'un bien (« freight forwarder », le « load broker », le commissionnaire, le transitaire, etc.)

- B3 Combien de chauffeurs sont rattachés à la base ?  
1 à 4  5 à 19  20 à 49  50 à 249  250 et plus   
De ce nombre, quel est le pourcentage de chauffeurs pigistes (non permanent) ?  
0-20%  20-40%  40-60%  60-80%  80-100%
- B4 Si vous êtes un transporteur, indiquer le nombre de clients en moyenne par mois faisant appel à vous pour du transport de matières dangereuses (TMD) :  
1  2 à 5  6 à 20  21 à 49  50 et plus
- B5 Couverture géographique de vos activités de transport routier :  
Locale  Régionale  Provinciale  Nationale  Internationale
- B6 Quelle part de vos activités de transport est reliée aux MD ?  
0-20%  20-40%  40-60%  60-80%  80-100%
- B7 Combien de MD différentes transportez-vous ?  
1  2 à 5  6 à 20  21 à 49  50 et plus

- B8 Classes TMD (selon la loi sur le transport des marchandises dangereuses de Transports Canada) des matières que vous transportez :  
1  2  3  4  5  6  7  8  9  autres produits contrôlés
- B9 Vous arrive-t-il de transporter des matières dangereuses soumises à un PIU (Plan d'Intervention d'Urgence) ? Oui  Non
- B10 Vous arrive-t-il de transporter des matières dangereuses résiduelles (MDR)?  
Oui  Non

### C- Transport de matières dangereuses (TMD)

- C1 À quelle fréquence transportez-vous des MD ?  
Jour  Semaine  Mois  Quelques fois par an  Une fois par an
- C2 Quel type de marchandises transportez-vous ?  
Vrac (sans emballage ni arimage)  En contenant  Les deux
- C3 Êtes-vous impliqué dans des transports intermodaux?  
Jamais  Rarement  Parfois  Souvent  Toujours   
Quel sont les autres modes utilisés ?  
Ferroviaire  Maritime  Aérien  Pipeline
- C4 Indiquez si les affirmations suivantes font parties de vos pratiques : (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours)

Affirmation	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
Il y a plusieurs clients par trajet (tournée, livraison)	<input type="checkbox"/>				
Il y a plusieurs MD par trajet	<input type="checkbox"/>				
Vous effectuez le chargement des camions	<input type="checkbox"/>				
Vous effectuez le déchargement des camions	<input type="checkbox"/>				
Vous rédigez le document d'expédition exigé (loi)	<input type="checkbox"/>				
Pour le transport international, vous vous chargez du dédouanement	<input type="checkbox"/>				

- C5 Vous arrive-t-il de stocker temporairement des MD ?  
Jamais  Rarement  Parfois  Souvent  Toujours
- C6 Si oui,  
• combien de temps dure t-il en moyenne ? Quelques heures  Un jour   
Trois jours  Une semaine  Plus d'une semaine   
• en général, où stockez-vous ces matières ?  
Sur des sites vous appartenant  Sur des sites ne vous appartenant pas

**D – Équipement et technologies de l'information**

- D1 Combien de véhicules disposez-vous à la base :  
 1  2 à 5  6 à 20  21 à 49  50 et plus
- De ce nombre, combien sont des citernes :  
 0  1 à 5  6 à 20  21 à 49  50 et plus
- D2 Pour le transport routier, comment élaborez-vous vos trajets (tournées, itinéraires)? (plusieurs réponses possibles)  
 Trajet établi à l'interne avec un logiciel  à l'interne sans logiciel   
 Laissé au chauffeur  Firme externe, consultant  Exigences du client
- D3 Quel pourcentage de la maintenance de votre flotte de véhicules est effectué à l'interne ? 0-20%  20-40%  40-60%  60-80%  80-100%
- D4 Utilisez-vous les dispositifs et technologies suivants:

Technologies	Oui	Non
Système de sécurité pour l'accès au chargement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ordinateur de bord	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moyen de communication avec le chauffeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Système d'enregistrement de la vitesse et décélération	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Système de stabilisation dynamique du véhicule (anti-renversement)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Système informatisé de gestion de la maintenance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si vous avez répondu « non » à l'ensemble des éléments précédents, passez à la section suivante

- D5 Quels sont les facteurs qui vous ont poussé à investir dans les technologies de l'information? (plusieurs réponses possibles)  
 Sécurité  Satisfaction de la clientèle  Amélioration des processus   
 Loi du marché  Réglementation

**E - Chauffeurs et formation**

- E1 Quel type de rémunération utilisez-vous pour vos chauffeurs ?  
 Pour le courte distance : À l'heure  Au km  Au voyage  Autre   
 Pour le longue distance : À l'heure  Au km  Au voyage  Autre
- E2 Qui effectue la formation TMD des chauffeurs?  
 Vous (interne)  École de conduite / École de formation professionnelle   
 Association Sectorielle Paritaire (ASP)  Consultant  Autre

- E3 De manière générale, êtes vous satisfait de l'offre de formation actuellement disponible et dispensée à l'externe? Oui  Moyennement  Non  N/A
- E4 Quelle est la durée moyenne de la formation TMD des chauffeurs?  
 1 h  2h  demi-journée  1 journée  plus de 1 journée
- E5 La formation offerte va-t-elle au-delà de ce qui est prescrit par la loi?  
 Oui  Non
- E6 Quel type d'examen valide cette formation?  
 Oral  Écrit à livre ouvert  Écrit sans documentation  Examen pratique
- E7 Selon vous, des examens administrés par les autorités (gouvernement, associations) seraient ? Superflus  Utiles  Essentiels
- E8 À quelle fréquence des cours de recyclage TMD sont-ils offerts aux chauffeurs?  
 Jamais  annuelle  aux 2 ans  aux 3 ans  aux 4 ans et plus
- E9 Il y a des formations additionnelles spécifiques selon les responsabilités de chaque employé : Oui  Non
- E10 Les chauffeurs disposent-ils d'une copie des documents suivants?

Document	Oui	Non
Guide sur le transport des matières dangereuses du MTQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Guide sur le camionnage TMD de l'ACQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiches signalétiques des produits transportés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Guide TMD interne de l'entreprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres guides TMD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- E11 Indiquez si les affirmations suivantes font parties de vos pratiques : (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours)

Affirmation	Jamais	Rarem.	Parfois	Souv.	Toujours
Les chauffeurs vérifient s'il y a concordance entre les informations sur le document d'expédition et les indications de danger	<input type="checkbox"/>				
Les chauffeurs remplissent une liste de vérification avant le départ	<input type="checkbox"/>				
Je fais appel à une agence de placement (chauffeurs occasionnels)	<input type="checkbox"/>				
Je fais appel à des chauffeurs-contractants ayant leur propre véhicule (travailleurs autonomes)	<input type="checkbox"/>				

## F- Coûts relatifs au transport de matières dangereuses

F1 Quelle importance accordez-vous aux coûts suivants, induits par les MD?  
(nulle, peu élevée, moyennement élevée, élevée, très élevée)

Frais	Nulle	Moyennement élevée	Très élevée
Véhicules spécialisés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Équipements sur le site de la succursale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formation des employés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesures de sécurité (audits, analyses)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cotisations CSST	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Présence d'un responsable sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Accidents / incidents MD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Introduction de nouvelles mesures réglementaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Primes d'assurances générales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F2 Quel pourcentage maximal d'augmentation de vos coûts d'exploitation actuels pourriez-vous tolérer pour investir davantage dans les mesures de sécurité?  
Aucun  moins de 5%  entre 5% et 10%  entre 10% et 20%  Plus de 20%

## G- Sous-traitants avec activités reliées aux MD ou MDR

G1 Les tâches suivantes sont confiées à des sous-traitants (y compris les chauffeurs contractants) : (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours)

Tâches	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours	N/A
Transport de MD	<input type="checkbox"/>					
Déchargement	<input type="checkbox"/>					
Chargement	<input type="checkbox"/>					
Emballage / conditionnement	<input type="checkbox"/>					

Si vous ne faites pas affaire avec des sous-traitants, est ce pour une raison de  
Coût  Maîtrise des risques  Vous avez suffisamment de véhicule   
Spécificités du produits / qualifications  Autres   
Si vous ne faites pas affaire avec des sous-traitants, passez à la section H.

G2 Indiquez si les affirmations suivantes font parties de vos pratiques relatives à vos sous-traitants / chauffeurs contractants (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours)

Affirmation	Jamais	Rarem.	Parfois	Souvent	Toujours
Ils sont totalement dédiés à la compagnie	<input type="checkbox"/>				
Il y a des contrats à long terme entre vous	<input type="checkbox"/>				
Vous pratiquez des audits de sécurité chez eux	<input type="checkbox"/>				
Il vous arrive de former leurs employés	<input type="checkbox"/>				

G3 Avec combien de sous-traitants (y compris les chauffeurs contractants) faites-vous affaire pour le transport des MD?  
1  2 à 5  6 à 20  21 à 49  50 et plus

G4 Si vous utilisez des sous-traitants pour les activités de transport, indiquez les raisons : Coût  Vous n'avez pas assez de véhicule   
Simplifier la gestion des employés   
Vous n'avez pas l'expertise / équipement pour cette MD   
Le sous-traitant partage la responsabilité du risque MD  Autre

G5 Quelle importance accordez-vous aux critères suivants lorsque vous sélectionnez un sous-traitant / chauffeur contractant pour les MD ? (pas important, peu important, moyennement important, important, très important)

Critère	Pas important	+	++	+++	Très important
Coût	<input type="checkbox"/>				
Fiabilité/qualité du service	<input type="checkbox"/>				
Accidents passés	<input type="checkbox"/>				
Maîtrise de la sécurité	<input type="checkbox"/>				
Traçabilité du transport	<input type="checkbox"/>				
Certifications ISO ou autre	<input type="checkbox"/>				
Réputation	<input type="checkbox"/>				
Relation durable	<input type="checkbox"/>				
Cote de sécurité (CTQ)	<input type="checkbox"/>				

G6 Selon vous, l'impact sur votre entreprise d'un accident de transport par votre sous-traitant avec vos MD serait :  
Nul  Plus faible qu'un accident avec vos véhicules   
Le même qu'un accident avec vos véhicules   
Plus important qu'un accident avec vos véhicules

## H - Maîtrise du risque

H1 Commentez les affirmations suivantes concernant votre entreprise (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours)

Affirmation	Jamais	Rarem.	Parfois	Souv.	Toujours
Pour le transport, vous faites des analyses de risque	<input type="checkbox"/>				
Lors du transport de MD vous évitez les zones vulnérables (hôpitaux, etc.)	<input type="checkbox"/>				
Pour le transport MD, vos procédures sont plus strictes que la loi	<input type="checkbox"/>				
Vous faites des recommandations à vos clients afin d'améliorer la sécurité (météo, équipement, fréquence)	<input type="checkbox"/>				
Vous inscrivez vos accidents/incidents MD dans un registre	<input type="checkbox"/>				
À la suite d'un accident/incident MD, vous réalisez une enquête	<input type="checkbox"/>				
Vous signalez tous les déversements de MD à					
Transport Canada	<input type="checkbox"/>				
Environnement Canada / Québec	<input type="checkbox"/>				
Autorités locales	<input type="checkbox"/>				

H2 Vous avez des procédures écrites pour :

Procédure	Oui		Non		Procédure	Oui		Non	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le choix des itinéraires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La communication des risques aux employés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Le stockage temporaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La sélection des sous-traitants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Le chargement/déchargement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La communication des risques aux citoyens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
L'inspection avant le transport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

H3 Quelles sont vos sources d'information pour être au courant des évolutions réglementaires ? A l'interne  Vos fournisseurs  Une firme spécialisée  Associations professionnelles  Communiqués émis par le Ministère

H4 Avez-vous un comité de santé sécurité au travail? Oui  Non

H5 Avez-vous du personnel ou un département dédié à la gestion des risques ? Oui  Non

H6 Avez-vous un programme de prévention des accidents spécifique aux MD ? Oui  Non

H7 Offrez-vous des séances d'information / de communication sur la gestion des risques à vos employés ? Oui  Non

H8 Faites-vous partie d'une association professionnelle ? Oui  Non

H9 Connaissez-vous et faites-vous partie des programmes volontaires ci-dessous ?

Programme volontaire	Connaissez-vous ?		En faites-vous partie ?		
	Oui	Non	Oui	Non	Je l'ignore
Programme TRANSCAER®	<input type="checkbox"/>				
Programme de Gestion Responsable®	<input type="checkbox"/>				
Programme de Distribution Responsable®	<input type="checkbox"/>				

### I – Situation d'urgence

I1 En cas d'accident de transport de MD, quelle importance accordez-vous aux impacts suivants sur votre entreprise? (pas important, peu important, moyennement important, important, très important)

Impact	Pas importante		Moyennement importante		Très importante	
	<input type="checkbox"/>					
Coût direct immédiat	<input type="checkbox"/>					
Perte de productivité	<input type="checkbox"/>					
Perte de clientèle	<input type="checkbox"/>					
Augmentation des primes d'assurances	<input type="checkbox"/>					
Perte d'image	<input type="checkbox"/>					
Réaction des citoyens	<input type="checkbox"/>					

© CIRANO 2009

I2 En vertu de vos contrats, qui serait généralement responsable en cas d'accident? Vous , expéditeur , client final , Sous-traitant ?

I3 Selon vous, à quel moment des différentes phases d'un transport y-a-t-il plus de risque d'avoir un accident ? Chargement  Transport proprement dit  Déchargement

I4 Disposez-vous de votre propre équipe d'intervention en cas d'urgence ? Oui  Non

I5 Avez vous une ligne d'urgence par téléphone opérationnelle 24h/ 24? Oui  Non

I6 Pour les situations d'urgence, vous avez établi des directives :

Directives	Oui		Non		Directives	Oui		Non	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rôle du chauffeur pour sa sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Communication avec les clients	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Rôle du chauffeur pour la sécurité du public / environnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Communication avec les autorités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

I7 Les chauffeurs reçoivent-ils une formation sur les situations d'urgence? Oui  Non

I8 Faites vous des exercices de simulation d'urgence? Oui  Non   
Si oui, à quelle fréquence en moyenne ? Tous les mois  Tous 6 mois   
Tous les ans  Aux 3 ans  Aux 5 ans

**MERCI DE VOTRE COLLABORATION**

## ANNEXE 2 – Résultats des tests de représentativité pour la population

Nous avons vérifié si notre échantillon était représentatif de la population avec le test d'ajustement du khi-deux. Nous avons fait ce test 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. Les données pour ces deux variables nous ont été fournies par la Commission des transports du Québec (CTQ, pour les « n prévus ») et par les résultats de notre enquête (pour les « n observés »). Ces données apparaissent au Tableau 17 qui recense les transporteurs de MD. Par rapport aux deux variables « pourcentage de MD » et « nombre de citernes », l'hypothèse nulle  $H_0$ , qui postule qu'il n'y a pas de différence entre les fréquences des deux groupes  $G_1$  correspondant à notre échantillon et  $G_2$ , la population en général des transporteurs de MD, est rejetée puisque  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) (pour la variable « pourcentage de MD » : khi-carré = 34,622, dl = 4,  $p = 0,000$  et pour la variable « nombre de citerne » : khi-carré = 34,425, dl = 4,  $p = 0,000$ ).

**Tableau 17 - Comparaisons entre notre échantillon et la population sur le plan du pourcentage des activités relié aux MD et le nombre de citernes (Peignier, 2010)**

Indicateur	Groupes	n observé	n prévu	Résidu	Khi-carré	Valeur de p
Pourcentage de MD (=oui)	0 - 20%	30	54,7	-24,7	34,622	0,000****
	20 - 40%	23	29,1	-6,1		
	40 - 60%	18	17,8	0,2		
	60 - 80%	22	9	13		
	80 - 100%	106	88,4	17,6		
Nombre de citerne	0	110	142,1	-32,1	34,425	0,000****
	1 à 5	69	49	20		
	6 à 20	18	7,1	10,9		
	21 à 49	1	0,5	0,5		
	50 et plus	1	0,3	0,7		

\*  $p < 0,1$  ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*\*  $p < 0,001$

Par contre, on constate que le plus grand résidu est observé pour les transporteurs dont moins de 20 % de leurs activités est reliées aux MD ainsi que ceux qui ne possèdent pas de camion 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, la liste de la CTQ regroupe les transporteurs qui sont susceptibles de faire du TMD dans l'année, c'est-à-dire que les transporteurs qui pensent faire du TMD dans l'année doivent détenir obligatoirement un permis de la CTQ. Plusieurs en font la demande au cas où ils en auraient besoin pendant l'année. Ainsi, compte tenu de quelques appels téléphoniques à des transporteurs à la suite de notre enquête et des biais, nous pensons que la population totale des transporteurs de MD est plus petite que celle présentée et que plusieurs des transporteurs qui ont annoncé qu'il faisait entre 0 et 20 % de MD dans leur activité, n'en ont finalement pas fait et n'ont donc pas répondu à notre questionnaire.

Nous avons souhaité aller plus loin et réaliser des tests de moyenne avec d'autres variables communes, dont la valeur est connue à la fois pour l'échantillon des répondants et pour la population, tout en provenant de la même source (à la différence du premier test présenté).

L'ensemble des données cette fois-ci est issu exclusivement de la banque de la Commission des transports du Québec, ce qui permet de meilleures comparaisons sans biais.

Nous avons ainsi vérifié si notre échantillon constitué était différent de la population avec des tests de moyenne pour les variables suivantes : pourcentage des activités reliées aux MD, nombre de MD pour les propriétaires et exploitants<sup>26</sup>, nombre total de citernes de 3000 kg, nombre de remorques fourgons, nombre de remorques plate-forme, nombre de remorques citernes, nombre de remorques benne à bascule (Tableau 18). Comme a priori nous ne savons pas si nous avons la normalité, nous avons d'abord utilisé le test de Mann-Whitney.

**Tableau 18 - Résultats du test de Mann Whitney (représentativité de la population)**

INDICATEURS		Moyenne		P <sup>1</sup>
		Population	Répondants	
<b>P_MA_DAN</b>	% des activités reliés aux MD	57,23	68,26	0,000
<b>NB_MATDA</b>	Nombre de MD pour les propriétaires et exploitants	0,59	0,62	0,206
<b>NB_CIT</b>	Nombre total de citernes de 3000 kg	1,20	2,22	0,000
<b>NB_R_FOU</b>	Nombre de remorques fourgons	1,88	2,06	0,188
<b>NB_R_PLF</b>	Nombre de remorques plate-forme	0,52	0,59	0,995
<b>NB_R_CIT</b>	Nombre de remorques citernes	1,19	2,99	0,000
<b>NB_R_BEN</b>	Nombre de remorques benne à bascule	0,22	0,32	0,543

<sup>1</sup> Test bilatéral de Mann-Whitney

On constate une différence significative (car  $p < 0.05$ ) entre les répondants et la population pour les variables pourcentage des activités reliées aux MD, nombre de citernes de 3000 kg et nombre de remorques citernes en considérant un  $p = 0.05$  et il n'y a pas de différence significative pour les autres variables.

Nous avons donc pondéré l'échantillon pour tenter d'enlever l'effet de nombre élevé. Par contre, en adjugeant des poids à chaque variable, on ne peut plus faire de tests de Mann-Whitney. Nous utilisons alors les résultats du test de  $t$ , mais pour les exploiter il faut que l'on s'assure de la normalité de la distribution pour chaque variable à l'étude. Comme nous ne l'avons pour aucune variable (sauf le pourcentage des activités reliées aux MD), nous avons fait des transformations sur les variables en introduisant des logarithmes ou des fonctions inverses, dépendamment des

<sup>26</sup> Définition de la Commission des transports du Québec :  
([http://www.ctq.gouv.qc.ca/proprietaires\\_et\\_exploitants\\_de\\_vehicules\\_lourds.html](http://www.ctq.gouv.qc.ca/proprietaires_et_exploitants_de_vehicules_lourds.html))

Propriétaires : Personnes dont le nom apparaît au certificat d'immatriculation du véhicule délivré au Québec et celles qui détiennent, à l'égard de ce véhicule, un droit au sens de l'article 2 du Code de la sécurité routière. Ce sont notamment les personnes qui prennent en location un véhicule routier pour une période d'un an et plus ou qui ont signé un contrat de crédit-bail. Les personnes qui louent leur service (voiturier-remorqueur ou sous-traitant) ou leur véhicule (locateur) sont des propriétaires et non des exploitants à moins qu'elles n'offrent elles-mêmes des services de transport de marchandises ou des services de transport de personnes.

Exploitants : Personnes qui offrent des services de transport de personnes ou de biens, des services de dépannage ou qui exploitent un véhicule lourd pour leurs propres besoins ou comme un outil ou un équipement, qu'elles en soient propriétaires ou l'utilisent en vertu d'un contrat de location, que le locateur fournisse ou non les services d'un conducteur.

Ainsi, on peut être à la fois propriétaire et exploitant.

variables. Nous avons finalement réussi à transformer nos valeurs en distribution normale pour cinq variables sur sept. Nous avons donc pu analyser les résultats du test de  $t$  pour ces cinq variables, mais les mêmes différences significatives que pour le premier test de Mann-Whitney effectué, ressortent (Tableau 19). Nous devons donc conclure que notre échantillon est significativement différent de la population à l'étude pour certaines variables.

**Tableau 19 - Résultats du test de  $t$  pondéré (représentativité de la population)**

INDICATEURS TRANSFORMÉS		Moyenne		P <sup>1</sup>
		Population	Répondants	
<b>P_MA_DAN</b>	% des activités reliés aux MD	57,23	68,26	0,000
<b>INB_MAT2</b>	Nombre de MD pour les propriétaires et exploitants	0,59	0,62	0,187
<b>INB_CIT1</b>	Nombre total de citernes de 3000 kg	1,20	2,20	0,000
<b>INB_R_F2</b>	Nombre de remorques fourgons	1,88	2,06	0,148
<b>INB_R_C2</b>	Nombre de remorques citernes	1,19	2,99	0,000

<sup>1</sup> Test bilatéral

Afin de faire le lien avec le premier test qui a été présenté pour la population, nous pensons qu'il y a effectivement un biais de notre échantillon par rapport à la population des transporteurs de MD, mais que ce biais provient davantage de la définition initiale de la population. Tel que mentionné précédemment, une entreprise qui pense faire du TMD, ne serait-ce qu'un seul TMD dans l'année même en petite quantité<sup>27</sup>, doit s'inscrire au registre des propriétaires et des exploitants de véhicules lourds de la CTQ et, comme le coût est très faible (de 62 à 127\$ dépendamment du nombre de véhicules), nous pensons que beaucoup de transporteurs en font la demande sans nécessairement faire du TMD. Cette hypothèse est confirmée par les 11 réponses reçues à notre questionnaire non rempli accompagné d'une lettre spécifiant que l'entreprise en question n'était pas concernée par notre enquête car elle ne faisait pas de TMD. Nous avons enlevé ces 11 entreprises de la population, mais on peut supposer que de nombreuses entreprises n'ont pas pris la peine de nous aviser qu'elles n'étaient pas concernées par le TMD.

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.

Nous avons également vérifié si notre échantillon n'était pas biaisé par les non-répondants. Pour ce faire, nous avons tiré dix fois<sup>28</sup> de façon aléatoire sans remise parmi les non-répondants un nombre de transporteurs identique à notre échantillon (soit 199 entreprises<sup>29</sup>) pour s'assurer de la consistance de nos tests (pour limiter les effets de l'échantillonnage dûs à notre surreprésentation des non-répondants). Cette technique permet d'assurer la robustesse de nos résultats. Des tests de Mann-Whitney ont montré qu'il n'y avait pas de biais de non-réponse dans notre échantillon.

<sup>27</sup> Effectivement, sont obligés de s'inscrire au registre, des propriétaires et des exploitants de véhicules lourds, les véhicules routiers motorisés dont la masse nette est de 3 000 kg ou moins sur lesquels sont apposées des plaques d'identification de danger pour le transport de matières dangereuses.

<sup>28</sup> Nous avons fait du *bootstrap* pour voir la consistance des estimateurs.

<sup>29</sup> Notre échantillon total est de 211 mais 12 entreprises ont répondu anonymement, il nous est donc impossible de connaître les données pour nos variables afin de les comparer aux non-répondants.

### ANNEXE 3 – Pratiques des transporteurs selon qu'ils transportent des MD soumises à un PIU ou non

Nous avons croisé diverses questions avec la question B9 (MD requérant un PIU). Pour vérifier s'il y a des différences significatives dans les moyennes (lorsque l'on est en présence d'une échelle de Likert), on utilise un test de Mann-Whitney. L'hypothèse avancée est que les transporteurs qui ont un PIU mettent en place davantage de mesures de gestion de la sécurité étant donné que les risques sont en général plus élevés pour ce type d'entreprise. Dans notre cas de figure, on admet que les différences sont significatives lorsque le p du test est inférieure à 0,05 %. Nous utilisons un test unilatéral.

**Tableau 20 - Pratiques des transporteurs selon qu'ils transportent des MD soumises à un PIU ou non**

Indicateurs	Présence d'un PIU		p <sup>1</sup>
	NON	OUI	
	n=86	n=112	
	Moyenne		
Durée de la formation <sup>a</sup>	3,21	3,32	0,336
Contenu de la formation (E5)	0,54	0,64	0,082*
Formation additionnelle spécifique	0,47	0,65	0,005***
Utilisation TI	0,40	0,56	0,014**
Propension à investir <sup>a</sup>	2,00	1,99	0,467
Analyse de risque en transport <sup>a</sup>	2,52	3,27	0,001****
Comité SST	0,41	0,46	0,274
Personnel dédié gestion des risques	0,30	0,49	0,007***
Programme de prévention des accidents	0,47	0,66	0,006***
Séances d'information aux employés	0,60	0,74	0,022**
Appartenance à une association professionnelle	0,33	0,55	0,003***
Équipe d'intervention d'urgence propre	0,30	0,50	0,002***
Formation sur situations d'urgence	0,76	0,90	0,005***
Exercices de simulation d'urgence	0,16	0,40	0,000****

<sup>1</sup> Test unilatéral

<sup>a</sup> Échelle de Likert à 5 points. Pour ces indicateurs, nous avons réalisé des tests de Mann-Whitney. Pour tous les autres indicateurs, l'échelle suivante a été utilisée : non=0, oui=1.

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

## ANNEXE 4 – Pratiques de livraison des transporteurs de MD

Nous avons voulu vérifier si les chauffeurs qui appartiennent à des transporteurs qui font du multiclients étaient davantage formés. Notre hypothèse va donc dans ce sens et pourrait se définir ainsi : les transporteurs qui font toujours du multiclients forment davantage leurs chauffeurs et mettent en place différents moyens au sein de l'entreprise pour que le chauffeur soit davantage conscientisé et incité à utiliser des mesures de sécurité. Pour ce faire, nous avons agrégé les réponses à la première sous-question C4 (voir questionnaire à l'Annexe 1) en deux classes équilibrées : celle qui font jamais/rarement/parfois/souvent du multiclients et celle qui en font toujours (52,2 %). Nous avons croisé ces deux classes avec les réponses à la question E4 sur la durée de la formation, la question I7 sur la formation aux situations d'urgence, la question I8 sur la participation à des exercices de simulation d'urgence, la question E1 sur le type de rémunération et la question H6 sur l'existence d'un programme de prévention des accidents MD. Nous avons défini pour cet exercice une nouvelle variable qui permet de juger de la durée de la formation : une formation longue (ceux qui ont répondu « 1 journée » ou « plus d'une journée » à la question E4) et une formation courte (autres choix de réponses à la question E4).

Voici les résultats du tableau croisé entre la sous-question C4A et les questions E1, E4, H6, I7 et I8. Les p ont été calculés à l'aide d'un test de Mann-Whitney.

**Tableau 21 - Pratiques des transporteurs selon qu'ils desservent toujours plusieurs clients ou non**

Indicateurs	Toujours multi-clients		P <sup>1</sup>
	NON	OUI	
	n=96	n=104	
	Proportion (%)		
Transporteur qui rémunère à l'heure sur courte distance	82,3	82,7	0,471
Transporteur qui rémunère au km sur courte distance	12,5	1,0	0,001****
Transporteur qui rémunère au voyage sur courte distance	6,3	3,8	0,219
Transporteur qui rémunère à l'heure sur longue distance	59,3	77,1	0,010***
Transporteur qui rémunère au km sur longue distance	24,7	5,7	0,001****
Transporteur qui rémunère au voyage sur longue distance	11,1	10,0	0,413
Transporteur offrant une formation longue (1journée et plus)	36,2	32,7	0,304
Transporteur ayant un programme de prévention des accidents spécifique aux MD	51,8	60,7	0,121
Transporteur offrant une formation sur les situations d'urgence	80,0	86,7	0,103
Transporteur faisant des exercices de simulation d'urgence	31,6	27,9	0,285

<sup>1</sup> Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

Voici les principaux résultats :

- Les chauffeurs appartenant aux entreprises qui font toujours du multiclients sont beaucoup moins payés au km à la fois sur de courtes et de longues distances. Ainsi, seulement 1 % des entreprises qui font toujours du multiclients utilisent la rémunération au km sur la courte distance, contre 12,5 % de ceux qui ne font pas de multiclients (significatif à 0,001) et le

résultat est encore plus marqué sur la longue distance puisque 5,7 % des entreprises qui font toujours du multiclients utilisent la rémunération au km sur de longues distances, contre 24,7 % (significatif à 0,001). En outre, la rémunération à l'heure sur de longues distances est beaucoup plus souvent utilisée par les entreprises faisant du multiclients (77,1 % contre 59,3 % (significatif à 0,01))

- Mises à part les variables concernant la rémunération des chauffeurs, aucune autre variable ne présente des différences significatives selon que le transporteur fasse ou non du multiclients.

## ANNEXE 5 – Durée du stockage temporaire

Y-a-t-il un lien entre la durée du stockage et la fréquence de stockage temporaire ?

**Tableau 22 - Durée du stockage temporaire selon que le transporteur utilise souvent/toujours le stockage temporaire ou non**

	Stockage temporaire souvent ou toujours		p <sup>1</sup>
	NON	OUI	
	n=91	n=115	
	Moyenne		
Durée <sup>2</sup> du stockage temporaire	2,54	4,40	0,000****

<sup>1</sup> Test unilatéral de Mann-Whitney

<sup>2</sup> Échelle : 1 = quelques heures, 2 = un jour, 3 = trois jours, 4 = une semaine et 5 = plus d'une semaine

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

La moyenne au Tableau 22 est calculée après l'attribution d'une échelle de 1 à 5 aux réponses : quelques heures, un jour, trois jours, une semaine et plus d'une semaine. La différence dans la durée de stockage entre les entreprises qui utilisent le stockage temporaire souvent ou toujours et les autres est très significative. Ainsi, il est intéressant de remarquer que les transporteurs qui stockent temporairement des matières souvent ou toujours, ont tendance à le faire pour une plus longue période (une semaine ou plus considérant que la moyenne est supérieure à quatre). Or, le Règlement sur les urgences environnementales d'Environnement Canada s'applique à toutes matières identifiées à son Annexe 1 qui sont entreposées plus de 72 h 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.

## ANNEXE 6 – Résultats d’analyses croisées entre les procédures écrites émises par les transporteurs et certaines mesures organisationnelles

**Tableau 23 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de l’existence d’un comité de SST**

Procédures écrites	Comité SST		p <sup>1</sup>
	NON	OUI	
	n=104	n=74	
	Proportion (%)		
Choix itinéraire	29,0	56,3	0,000****
Stockage temporaire	31,0	47,1	0,017**
Chargement/ Déchargement	68,3	79,2	0,055*
Inspection avant transport	86,5	95,8	0,02**
Communication des risques aux employés	67,0	86,1	0,002***
Sélection des sous-traitants	12,0	42,6	0,000****
Communication des risques aux citoyens	25,3	47,0	0,002***
Rôle du chauffeur pour sa sécurité en cas d'urgence	91,1	95,9	0,105
Rôle du chauffeur pour la sécurité du public en cas d'urgence	91,2	93,2	0,309
Communication avec les clients en cas d'urgence	74,0	83,6	0,067*
Communication avec les autorités en cas d'urgence	90,1	93,2	0,232

<sup>1</sup> Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

**Tableau 24 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de la présence de personnel dédié à la gestion des risques**

Procédures écrites	Personnel dédié à la gestion des risques		p <sup>1</sup>
	NON	OUI	
	n=108	n=70	
	Proportion (%)		
Choix itinéraire	33,0	51,5	0,008***
Stockage temporaire	31,1	47,8	0,014**
Chargement/ Déchargement	66,4	82,6	0,009***
Inspection avant transport	86,9	95,7	0,028**
Communication des risques aux employés	68,3	85,3	0,006***
Sélection des sous-traitants	15,1	38,3	0,000****
Communication des risques aux citoyens	25,3	47,0	0,002***
Rôle du chauffeur pour sa sécurité en cas d'urgence	89,5	98,6	0,01***
Rôle du chauffeur pour la sécurité du public en cas d'urgence	87,7	98,6	0,005***
Communication avec les clients en cas d'urgence	73,1	85,5	0,027**
Communication avec les autorités en cas d'urgence	88,6	95,7	0,049**

<sup>1</sup> Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

**Tableau 25 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de l'existence d'un programme de prévention des accidents spécifique aux matières dangereuses**

Procédures écrites	Programme de prévention des accidents spécifique aux MD		p <sup>1</sup>
	NON	OUI	
	n=76	n=100	
	Proportion (%)		
Choix itinéraire	20,0	56,4	0,000****
Stockage temporaire	18,7	52,1	0,000****
Chargement/ Déchargement	55,3	85,7	0,000****
Inspection avant transport	82,9	95,9	0,002***
Communication des risques aux employés	60,0	86,5	0,000****
Sélection des sous-traitants	10,4	34,1	0,000****
Communication des risques aux citoyens	15,5	48,4	0,000****
Rôle du chauffeur pour sa sécurité en cas d'urgence	85,1	99,0	0,000****
Rôle du chauffeur pour la sécurité du public en cas d'urgence	82,4	99,0	0,000****
Communication avec les clients en cas d'urgence	63,5	88,7	0,000****
Communication avec les autorités en cas d'urgence	82,4	98,0	0,000****

<sup>1</sup> Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

**Tableau 26 - Utilisation des procédures écrites émises par les transporteurs en fonction de l'appartenance ou non à une association professionnelle**

Procédures écrites	Appartenance à une association professionnelle		p <sup>1</sup>
	NON	OUI	
	n=97	n=78	
	Proportion (%)		
Choix itinéraire	34	46	0,062*
Stockage temporaire	33	44	0,072*
Chargement/ Déchargement	67	81	0,024**
Inspection avant transport	88	94	0,122
Communication des risques aux employés	71	81	0,070*
Sélection des sous-traitants	21	29	0,111
Communication des risques aux citoyens	22	49	0,000****
Rôle du chauffeur pour sa sécurité en cas d'urgence	91	96	0,074*
Rôle du chauffeur pour la sécurité du public en cas d'urgence	89	97	0,013**
Communication avec les clients en cas d'urgence	73	85	0,035**
Communication avec les autorités en cas d'urgence	89	95	0,098*

<sup>1</sup> Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p<0,1 ; \*\* p<0,05; \*\*\* p< 0,01; \*\*\*\* p<0,001

## ANNEXE 7 – Définition des caractéristiques spécifiques du transport de MD utilisées dans les analyses croisées

L'explication des caractéristiques spécifiques du transport est présentée sous la forme de tableaux. La première colonne donne l'intitulé de la caractéristique étudiée, la deuxième définit cette caractéristique en fonction des questions du questionnaire d'enquête et les trois dernières colonnes donnent de l'information sur le nombre de transporteurs possédant cette caractéristique, ne la possédant pas, ainsi que le nombre de transporteur n'ayant pas répondu à la question. Ces derniers ne font pas partie de l'analyse croisée.

### (1) Caractéristiques propres de la MD

**Tableau 27 - Définition des catégories à l'étude pour les analyses croisées concernant les caractéristiques propres de la MD**

Intitulé de la caractéristique	Définition	Nombre (proportion) des transporteurs		
		Oui	Non	Pas répondu à la question
Transport de MD en vrac	Les transporteurs en vrac sont ceux qui ont répondu « en vrac » ou « les deux » à la question C2 et les transporteurs en contenant, ceux qui ont répondu « en contenant »	141 (66,8%)	66 (31,3%)	4 (1,9%)
Transport de MD avec une citerne	Les transporteurs avec une citerne sont ceux qui n'ont pas répondu "0" à la question D1b	122 (57,8%)	84 (39,8%)	5 (2,4%)
Transport de MD requérant un PIU	Les transporteurs de MD requérant un PIU sont ceux qui ont répondu "oui" à la question B9	112 (53,1%)	86 (40,8%)	13 (6,2%)

### (2) Classe de MD transportée

Il est important de mentionner que dans le questionnaire, les choix de classes de MD n'étaient pas mutuellement exclusifs. Un transporteur pouvait répondre plusieurs classes de MD. Ainsi, lorsque nous parlons de transport de matière de classe 1, il s'agit des réponses des transporteurs qui ont coché la case Classe 1, mais ils peuvent également avoir coché d'autres cases. Par contre, pour la classe de MD la plus transportée, soit la classe 3, compte tenu d'un nombre important de répondants, nous avons isolé ceux qui ne faisaient qu'exclusivement de la classe 3 de ceux qui avaient répondu transporter de la classe 3 en plus d'autres classes.

**Tableau 28 - Définition des catégories à l'étude pour les analyses croisées concernant la classe de MD transportée**

Intitulé de la caractéristique	Nombre (proportion) des transporteurs		
	Oui	Non	Pas répondu à la question
TMD de classe 1	27 (12,8%)	162 (76,8%)	22 (10,4%)
TMD de classe 2	69 (32,7%)	120 (56,9%)	22 (10,4%)
TMD de classe 3	109 (51,7%)	80 (37,9%)	22 (10,4%)
TMD de exclusivement de classe 3	55 (26,1%)	134 (63,5%)	22 (10,4%)
TMD de classe 4	23 (10,9%)	166 (78,7%)	22 (10,4%)
TMD de classe 5	25 (11,8%)	164 (77,7%)	22 (10,4%)
TMD de classe 6	20 (9,5%)	169 (80,1%)	22 (10,4%)
TMD de classe 7	5 (2,4%)	184 (87,2%)	22 (10,4%)
TMD de classe 8	53 (25,1%)	136 (64,5%)	22 (10,4%)
TMD de classe 9	27 (12,8%)	162 (76,8%)	22 (10,4%)

### (3) Caractéristiques logistiques du transport

Aux fins de notre étude, nous nous sommes efforcés de définir les répondants à l'enquête en deux groupes sensiblement égaux pour chaque caractéristique retenue.

**Tableau 29 - Définition des catégories à l'étude pour les analyses croisées concernant les caractéristiques logistiques du transport**

Intitulé de la caractéristique	Définition	Nombre (proportion) des transporteurs		
		Oui	Non	Pas répondu à la question
Transport de grande quantité de MD	Nous considérons que si nous avons beaucoup de MD à transporter, il est nécessaire que le transporteur soit gros pour avoir suffisamment d'équipements et de chauffeurs. Ainsi les transporteurs de grande quantité de MD correspondent aux transporteurs avec 10 employés ou plus, l'autre catégorie étant définie comme les transporteur avec moins de 10 employés (question A3).	92 (43,6)	113 (53,6%)	6 (2,8%)
Livraison à plusieurs clients	Les transporteurs qui font des livraisons à plusieurs clients correspondent à ceux qui ont répondu "toujours" à la question C4. Les autres étant ceux qui ont répondu qui faisaient "souvent", "parfois", "rarement" et "jamais" des livraisons à plusieurs clients.	122 (57,8%)	84 (39,8%)	5 (2,4%)
Stockage temporaire	Il s'agit des transporteurs qui font "souvent" ou "toujours" du stockage temporaire (question C5). Les autres étant ceux qui ont répondu qui utilisaient "parfois", "rarement" et "jamais" des livraisons à plusieurs clients.	115 (54,5%)	91 (43,1%)	5 (2,4%)
Transport sur une longue distance	Les transporteurs sur une longue distance sont définis comme ceux qui ont répondu "provinciale", "nationale" ou "internationale" à la question B5. Les autres sont ceux ayant répondu « locale ou régionale ».	67 (31,8%)	143 (67,8%)	1 (0,4%)

## ANNEXE 8 – Résultats des analyses croisées

Tableau 30 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une citerne ou non

Pratiques organisationnelles de sécurité		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique
			Pas de citerne	Au moins une citerne		
			n=84	n=122		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,35	0,35	0,482	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,62	0,56	0,183	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,25	0,12	0,018	**
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,33	0,33	0,500	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,75	0,51	0,001	****
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,82	0,81	0,448	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,65	0,70	0,306	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,65	0,50	0,032	**
Technologie / Équipement	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,85	0,80	0,172	
	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,33	0,14	0,003	***
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,67	0,37	0,000	****
	Ordinateur de bord	46,1	0,63	0,10	0,000	****
	GPS	43,6	0,50	0,30	0,004	***
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,97	0,89	0,010	***
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,48	0,16	0,000	****
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,30	0,06	0,000	****
Politiques de l'entreprise	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,35	0,19	0,012	**
	Analyse de risque en transport	36,8	3,03	2,66	0,067	*
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,52	3,28	0,212	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,69	3,02	0,003	***
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,00	3,25	0,001	****
	Enquête après accident/incident	77,8	4,42	3,49	0,000	****
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,43	0,34	0,145	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,39	0,34	0,248	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,82	0,53	0,000	****
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,94	0,82	0,007	***
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,78	0,69	0,092	*
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,26	0,19	0,175	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,39	0,21	0,009	***
	Comité SST	41,6	0,46	0,34	0,071	*
Gestion de la sous-traitance	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,46	0,27	0,009	***
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,63	0,43	0,007	***
	Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,54	0,26	0,001	****
	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,88	1,84	0,015	**
Préparation aux situations d'urgence	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,86	1,63	0,003	***
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,40	1,74	0,086	*
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,53	1,05	0,000	****
	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,54	0,16	0,000	****
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,89	0,71	0,001	****
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,96	0,88	0,019	**
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,96	0,85	0,003	***
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,83	0,62	0,001	****
Préparation aux situations d'urgence	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,95	0,84	0,006	***
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,90	0,70	0,000	****
	Exercices de simulation d'urgence	29	0,38	0,11	0,000	****

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p &lt; 0,10 ; \*\* p &lt; 0,05 ; \*\*\* p &lt; 0,01 ; \*\*\*\* p &lt; 0,001

**Tableau 31 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse requérant un PIU**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique
			MD avec un PIU n=112	MD sans PIU n=86		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,32	0,37	0,275	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,64	0,54	0,083	*
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,25	0,19	0,143	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,31	0,34	0,334	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,74	0,60	0,022	**
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,86	0,77	0,052	*
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,69	0,66	0,351	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,62	0,56	0,207	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,84	0,85	0,373	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,35	0,15	0,001	***
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,63	0,51	0,045	**
	Ordinateur de bord	46,1	0,55	0,33	0,001	***
	GPS	43,6	0,46	0,44	0,398	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,97	0,93	0,072	*
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,42	0,33	0,108	
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,22	0,22	0,469	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,38	0,21	0,007	***
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	3,27	2,52	0,001	****
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,66	3,14	0,003	***
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,67	3,28	0,034	**
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,00	3,56	0,034	**
	Enquête après accident/incident	77,8	4,38	3,91	0,003	***
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,43	0,37	0,215	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,41	0,35	0,209	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,81	0,65	0,013	**
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,96	0,85	0,008	***
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,84	0,68	0,010	***
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,26	0,24	0,370	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,34	0,37	0,340	
	Comité SST	41,6	0,46	0,41	0,275	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,49	0,30	0,007	***
Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,66	0,47	0,006	***	
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,55	0,33	0,003	***	
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,41	2,86	0,165	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,68	2,48	0,335	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,65	1,76	0,010	***
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,37	1,83	0,062	*
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,50	0,30	0,002	***
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,90	0,74	0,002	***
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,97	0,87	0,003	***
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,96	0,86	0,004	***
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,82	0,67	0,009	***
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,97	0,83	0,001	****
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,90	0,76	0,006	***
	Exercices de simulation d'urgence	29	0,40	0,16	0,000	****

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 32 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 1**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique	
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 1 n=27			Pas de transport de MD de classe 1 n=162
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,46	0,33	0,103	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,85	0,56	0,003	***
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,30	0,21	0,160	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,68	0,26	0,000	****
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,74	0,71	0,381	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,85	0,83	0,420	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,74	0,65	0,230	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,80	0,55	0,009	***
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,81	0,85	0,291	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,32	0,26	0,274	
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,46	0,59	0,107	
	Ordinateur de bord	46,1	0,42	0,45	0,389	
	GPS	43,6	0,42	0,43	0,462	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,81	0,97	0,001	****
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,31	0,41	0,168	
	Système anti-renversement pour camion citeime	22,9	0,12	0,24	0,098	*
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,31	0,31	0,492	
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,77	2,96	0,287	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,14	3,50	0,133	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,41	3,49	0,329	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,40	3,71	0,026	**
	Enquête après accident/incident	77,8	4,55	4,12	0,093	*
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,55	0,38	0,067	*
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,36	0,38	0,446	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,86	0,72	0,072	*
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,95	0,90	0,200	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,73	0,77	0,337	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,21	0,26	0,315	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,20	0,39	0,053	*
	Comité SST	41,6	0,39	0,45	0,303	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,30	0,42	0,148	
Gestion de la sous-traitance	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,57	0,58	0,460	
	Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,57	0,46	0,184	
	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,25	2,69	0,280	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,25	2,60	0,409	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,38	2,24	0,416	
Préparation aux situations d'urgence	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,38	2,11	0,285	
	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,44	0,40	0,324	
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,81	0,83	0,412	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	1,00	0,91	0,055	*
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	1,00	0,90	0,044	**
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,92	0,75	0,024	**
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,96	0,90	0,145	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,93	0,81	0,065	*
Exercices de simulation d'urgence	29	0,33	0,29	0,329		

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 33 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 2**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 2	Pas de transport de MD de classe 2		
			n=69	n=120		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,31	0,37	0,209	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,61	0,60	0,477	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,19	0,24	0,199	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,30	0,32	0,357	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,69	0,72	0,338	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,79	0,86	0,129	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,67	0,66	0,416	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,64	0,55	0,115	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,85	0,84	0,401	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,40	0,19	0,001	***
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,50	0,62	0,066	*
	Ordinateur de bord	46,1	0,40	0,48	0,142	
	GPS	43,6	0,45	0,42	0,320	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,97	0,93	0,133	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,40	0,39	0,421	
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,25	0,20	0,235	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,39	0,26	0,027	**
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,56	3,18	0,006	***
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,59	3,36	0,105	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,61	3,40	0,268	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,69	3,88	0,285	
	Enquête après accident/incident	77,8	4,18	4,19	0,372	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,33	0,45	0,071	*
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,40	0,36	0,317	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,69	0,77	0,144	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,84	0,95	0,009	***
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,72	0,79	0,165	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,33	0,20	0,040	**
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,37	0,36	0,415	
	Comité SST	41,6	0,47	0,42	0,295	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,42	0,39	0,375	
Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,57	0,58	0,490		
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,55	0,43	0,079	*	
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,58	2,69	0,430	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,58	2,53	0,471	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,39	2,13	0,327	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,26	2,03	0,224	
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,35	0,44	0,116	
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,90	0,79	0,029	**
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,90	0,94	0,150	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,88	0,93	0,129	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,77	0,77	0,464	
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,88	0,92	0,187	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,81	0,83	0,382	
Exercices de simulation d'urgence	29	0,34	0,27	0,177		

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 34 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 3**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 3	Pas de transport de MD de classe 3		
			n=109	n=80		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,29	0,44	0,015	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,56	0,65	0,103	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,22	0,23	0,469	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,28	0,36	0,137	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,74	0,67	0,157	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,82	0,86	0,245	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,62	0,73	0,078	*
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,55	0,63	0,147	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,90	0,77	0,009	***
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,23	0,33	0,068	*
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,64	0,48	0,017	**
	Ordinateur de bord	46,1	0,45	0,45	0,489	
	GPS	43,6	0,41	0,47	0,203	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,94	0,95	0,450	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,41	0,37	0,280	
	Système anti-renversement pour camion citeime	22,9	0,23	0,20	0,296	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,27	0,36	0,112	
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	3,11	2,68	0,035	**
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,61	3,22	0,014	**
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,47	3,49	0,358	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,89	3,68	0,169	
	Enquête après accident/incident	77,8	4,19	4,18	0,465	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,42	0,37	0,256	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,45	0,29	0,017	**
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,76	0,70	0,183	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,93	0,87	0,096	*
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,76	0,76	0,481	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,29	0,21	0,133	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,35	0,38	0,356	
	Comité SST	41,6	0,50	0,37	0,046	**
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,50	0,28	0,003	***
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,73	2,45	0,242	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,76	2,18	0,095	*
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,34	2,09	0,410	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,05	2,32	0,326	
	Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,43	0,38	0,242
Ligne d'urgence 24h/24h		82,3	0,87	0,78	0,043	**
Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité		93,2	0,95	0,89	0,048	**
Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public		91,8	0,93	0,90	0,272	
Directives pour la communication avec les clients		76,6	0,79	0,74	0,218	
Directives pour la communication avec les autorités		91,8	0,92	0,90	0,345	
Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs		83,7	0,83	0,81	0,378	
Exercices de simulation d'urgence		29	0,28	0,32	0,278	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 35 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse exclusivement de classe 3**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport exclusivement de MD de classe 3	Pas de transport exclusif de MD de classe 3		
			n=55	n=134		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,22	0,41	0,009	***
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,53	0,64	0,085	*
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,24	0,22	0,383	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,23	0,35	0,050	**
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,79	0,69	0,112	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,82	0,85	0,601	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,64	0,67	0,373	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,5	0,62	0,075	*
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,83	0,89	0,283	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,13	0,33	0,002	***
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,76	0,49	0,001	****
	Ordinateur de bord	46,1	0,62	0,38	0,002	***
	GPS	43,6	0,37	0,46	0,140	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,95	0,95	0,976	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,41	0,39	0,402	
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,2	0,23	0,336	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,18	0,36	0,009	***
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	3,4	2,76	0,009	***
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,49	3,44	0,305	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,43	3,5	0,473	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,73	3,83	0,490	
	Enquête après accident/incident	77,8	4,26	4	0,808	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,44	0,39	0,299	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,41	0,37	0,309	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,79	0,72	0,197	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,88	0,98	0,069	*
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,77	0,73	0,587	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,09	0,31	0,004	***
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,32	0,38	0,290	
	Comité SST	41,6	0,43	0,45	0,426	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,5	0,37	0,070	*
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,62	0,56	0,252	
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,39	0,51	0,097	*	
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,58	2,65	0,444	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,83	2,49	0,263	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,42	2,22	0,481	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,17	2,13	0,438	
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,52	0,36	0,022	**
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,81	0,89	0,172	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,92	0,92	0,995	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,91	0,93	0,721	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,77	0,77	0,970	
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,91	0,91	0,971	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,83	0,81	0,800	
Exercices de simulation d'urgence	29	0,3	0,3	0,493		

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 36 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 4**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 4	Pas de transport de MD de classe 4		
			n=23	n=166		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,26	0,36	0,167	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,57	0,61	0,346	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,13	0,23	0,130	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,36	0,31	0,302	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,70	0,72	0,424	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,78	0,84	0,248	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,50	0,69	0,061	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,65	0,57	0,230	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,91	0,83	0,166	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,39	0,25	0,082	*
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,43	0,59	0,076	*
	Ordinateur de bord	46,1	0,35	0,46	0,150	
	GPS	43,6	0,48	0,43	0,316	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,91	0,95	0,226	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,43	0,39	0,333	
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,26	0,21	0,306	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,52	0,28	0,009	***
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,61	2,99	0,123	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,43	3,45	0,426	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,87	3,41	0,124	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,50	3,68	0,019	**
	Enquête après accident/incident	77,8	4,62	4,11	0,032	**
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,32	0,41	0,200	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,55	0,35	0,039	**
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,70	0,74	0,319	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,91	0,90	0,448	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,78	0,76	0,405	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,35	0,24	0,148	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,48	0,34	0,105	
	Comité SST	41,6	0,61	0,41	0,041	**
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,65	0,36	0,005	***
Gestion de la sous-traitance	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,68	0,56	0,139	
	Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,74	0,43	0,004	***
	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,82	2,57	0,295	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,82	2,46	0,200	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,12	2,30	0,298	
Préparation aux situations d'urgence	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,18	2,13	0,345	
	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,43	0,40	0,376	
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,78	0,84	0,261	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,96	0,92	0,269	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,91	0,91	0,490	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,91	0,75	0,043	**
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,91	0,91	0,469	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,91	0,81	0,113	
Exercices de simulation d'urgence	29	0,26	0,30	0,342		

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 37 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 5**

Pratiques organisationnelles de sécurité	Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Transport de MD de classe 5	Pas de transport de MD de classe 5		
		n=25	n=164		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,24	0,37	0,106
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,46	0,63	0,061 *
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,16	0,23	0,212
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,25	0,33	0,231
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,68	0,72	0,349
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,83	0,83	0,495
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,52	0,69	0,075 *
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,58	0,58	0,490
Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,88	0,84	0,298	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,44	0,24	0,020 **
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,58	0,57	0,460
	Ordinateur de bord	46,1	0,40	0,46	0,300
	GPS	43,6	0,38	0,44	0,275
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,88	0,96	0,058 *
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,50	0,38	0,127
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,29	0,21	0,182
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,46	0,28	0,042 **
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,79	2,96	0,300
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,25	3,49	0,156
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,58	3,46	0,406
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,81	3,63	0,001 ***
	Enquête après accident/incident	77,8	4,80	4,08	0,010 ***
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,42	0,40	0,429
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,52	0,35	0,061 *
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,68	0,75	0,096 *
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,92	0,90	0,395
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,80	0,76	0,318
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,38	0,23	0,077 *
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,50	0,34	0,064 *
	Comité SST	41,6	0,64	0,40	0,015 **
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,52	0,38	0,100 *
Gestion de la sous-traitance	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,63	0,57	0,296
	Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,60	0,46	0,093 *
	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,18	2,80	0,100 *
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,12	2,72	0,141
Préparation aux situations d'urgence	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	1,88	2,39	0,171
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	1,71	2,30	0,119
	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,28	0,42	0,088 *
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,88	0,82	0,237
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	1,00	0,91	0,063 *
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,96	0,91	0,192
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,84	0,76	0,192
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,96	0,90	0,170
Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,92	0,81	0,086 *	
Exercices de simulation d'urgence	29	0,36	0,29	0,231	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 38 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 6**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 6 n=20	Pas de transport de MD de classe 6 n=169		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,25	0,36	0,158	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,55	0,61	0,304	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,15	0,23	0,207	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,37	0,31	0,300	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,74	0,71	0,402	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	85,00	0,83	0,412	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,81	0,64	0,089	*
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,70	0,57	0,127	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,95	0,83	0,084	*
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,25	0,27	0,415	
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,45	0,59	0,119	
	Ordinateur de bord	46,1	0,30	0,47	0,079	*
	GPS	43,6	0,45	0,43	0,431	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,85	0,96	0,022	**
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,35	0,40	0,337	
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,20	0,22	0,411	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,45	0,29	0,070	*
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,95	2,93	0,482	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,47	3,45	0,444	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,47	3,48	0,234	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,41	3,72	0,053	*
	Enquête après accident/incident	77,8	4,75	4,11	0,071	*
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,41	0,40	0,459	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,59	0,35	0,029	**
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,72	0,74	0,445	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,89	0,91	0,399	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,78	0,76	0,437	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,59	0,21	0,001	****
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,39	0,36	0,402	
	Comité SST	41,6	0,63	0,42	0,038	**
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,63	0,37	0,016	**
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,72	0,56	0,091	*
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,53	0,47	0,327		
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,63	2,64	0,447	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,19	2,68	0,264	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,13	2,30	0,442	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	1,88	2,23	0,406	
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,25	0,42	0,069	*
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,85	0,83	0,400	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	1,00	0,92	0,089	*
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,90	0,92	0,404	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,90	0,76	0,075	*
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,95	0,90	0,249	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,90	0,81	0,170	
	Exercices de simulation d'urgence	29	0,25	0,30	0,313	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 39 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 7**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 7	Pas de transport de MD de classe 7		
			n=5	n=184		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,00	0,36	0,048	**
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,60	0,60	0,494	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,00	0,23	0,114	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,50	0,31	0,212	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,50	0,72	0,172	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,60	0,84	0,080	*
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,50	0,67	0,245	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,60	0,58	0,466	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	1,00	0,84	0,166	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,40	0,27	0,255	
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,20	0,58	0,044	**
	Ordinateur de bord	46,1	0,20	0,46	0,129	
	GPS	43,6	0,40	0,43	0,443	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,80	0,95	0,072	*
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,40	0,39	0,488	
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,00	0,23	0,115	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,40	0,30	0,323	
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	1,50	2,97	0,022	**
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	2,25	3,48	0,044	**
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,25	3,49	0,204	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,67	3,81	0,491	
	Enquête après accident/incident	77,8	5,00	4,17	0,146	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,00	0,41	0,050	**
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,50	0,37	0,304	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,50	0,74	0,140	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,75	0,91	0,141	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,50	0,77	0,106	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,25	0,26	0,490	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,00	0,37	0,064	*
	Comité SST	41,6	0,25	0,45	0,219	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,50	0,40	0,346	
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,00	0,59	0,022	**
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,75	0,47	0,136		
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,33	2,65	0,378	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	3,33	2,52	0,240	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	1,67	2,28	0,276	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	3,00	2,10	0,159	
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,20	0,41	0,174	
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,80	0,83	0,429	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	1,00	0,92	0,260	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	1,00	0,91	0,245	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	1,00	0,77	0,110	
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	1,00	0,91	0,237	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,60	0,83	0,094	*
	Exercices de simulation d'urgence	29	0,20	0,30	0,315	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 40 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 8**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 8	Pas de transport de MD de classe 8		
			n=53	n=136		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,42	0,33	0,126	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,67	0,58	0,113	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,19	0,24	0,245	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,33	0,31	0,416	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,60	0,76	0,018	**
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,83	0,83	0,480	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,62	0,68	0,214	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,56	0,59	0,362	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,85	0,84	0,453	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,30	0,26	0,271	
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,47	0,61	0,040	**
	Ordinateur de bord	46,1	0,27	0,51	0,002	****
	GPS	43,6	0,52	0,40	0,067	*
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,94	0,95	0,442	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,41	0,39	0,377	
	Système anti-renversement pour camion citeme	22,9	0,21	0,22	0,400	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,47	0,24	0,002	***
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,87	2,96	0,360	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,57	3,40	0,241	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,24	3,59	0,037	**
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,60	3,89	0,125	
	Enquête après accident/incident	77,8	4,10	4,22	0,241	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,33	0,43	0,129	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,40	0,37	0,371	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,67	0,76	0,118	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,88	0,92	0,210	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,75	0,77	0,401	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,43	0,18	0,001	****
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,35	0,37	0,443	
	Comité SST	41,6	0,48	0,42	0,253	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,44	0,39	0,265	
Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,51	0,60	0,136		
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,43	0,50	0,204		
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,74	2,56	0,310	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,44	2,64	0,347	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,33	2,19	0,328	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	1,93	2,31	0,302	
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,25	0,47	0,003	***
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,81	0,84	0,337	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,92	0,93	0,479	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,88	0,93	0,184	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,71	0,80	0,112	
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,88	0,92	0,236	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,77	0,84	0,119	
	Exercices de simulation d'urgence	29	0,22	0,33	0,068	*

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 41 - POS mises en place en fonction d'un transport avec une matière dangereuse de classe 9**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Transport de MD de classe 9 n=27	Pas de transport de MD de classe 9 n=162		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,30	0,36	0,049	**
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,63	0,60	0,194	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,15	0,23	0,424	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,42	0,30	0,356	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,72	0,71	0,201	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,78	0,84	0,055	*
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,55	0,68	0,160	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,54	0,59	0,399	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,93	0,83	0,108	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,30	0,27	0,248	
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,46	0,59	0,123	
	Ordinateur de bord	46,1	0,33	0,47	0,383	
	GPS	43,6	0,50	0,42	0,346	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,89	0,96	0,181	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,42	0,39	0,086	*
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,31	0,21	0,417	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,38	0,29	0,333	
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,32	3,06	0,184	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,40	3,46	0,364	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,40	3,50	0,467	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	4,36	3,70	0,227	
	Enquête après accident/incident	77,8	4,33	4,16	0,298	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,25	0,43	0,092	*
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,43	0,37	0,231	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,60	0,76	0,234	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,84	0,92	0,175	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,70	0,76	0,066	*
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,41	0,23	0,002	***
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,38	0,36	0,470	
	Comité SST	41,6	0,56	0,42	0,142	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,64	0,36	0,096	*
Gestion de la sous-traitance	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,63	0,57	0,040	**
	Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,48	0,48	0,094	*
	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,68	2,61	0,175	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,63	2,52	0,164	
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	1,74	2,48	0,488	
Préparation aux situations d'urgence	Formation des employés du sous-traitant	21,1	2,00	2,20	0,382	
	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,22	0,43	0,051	*
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,85	0,83	0,006	***
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	1,00	0,91	0,206	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,93	0,91	0,342	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,81	0,76	0,072	*
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,96	0,90	0,197	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,89	0,81	0,346	
Exercices de simulation d'urgence	29	0,15	0,32	0,031	**	

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 42 - POS mises en place en fonction d'un transport de grande quantité de matières dangereuses**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants		P <sup>1</sup>	Signification statistique	
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Petit transporteur			Grand transporteur
			n=113			n=92
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,36	0,36	0,453	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,57	0,65	0,137	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,20	0,23	0,335	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,35	0,31	0,240	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,65	0,71	0,219	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,77	0,88	0,021	**
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,64	0,71	0,179	
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,57	0,64	0,168	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,86	0,82	0,201	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,16	0,39	0,000	****
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,60	0,54	0,201	
	Ordinateur de bord	46,1	0,45	0,48	0,323	
	GPS	43,6	0,42	0,45	0,357	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,92	0,98	0,033	**
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,28	0,53	0,000	****
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,18	0,28	0,057	*
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,22	0,40	0,003	***
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,96	2,90	0,398	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,45	3,46	0,467	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,45	3,53	0,361	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,49	4,21	0,002	***
	Enquête après accident/incident	77,8	3,97	4,42	0,030	**
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,36	0,44	0,127	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,35	0,42	0,182	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,70	0,79	0,083	*
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,89	0,93	0,198	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,74	0,76	0,345	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,17	0,32	0,021	**
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,29	0,39	0,091	*
	Comité SST	41,6	0,27	0,57	0,000	****
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,34	0,43	0,135	
Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,58	0,57	0,449		
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,28	365,00	0,000	****	
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	1,96	2,93	0,016	**
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	1,96	2,91	0,015	**
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	1,58	2,47	0,007	***
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	1,79	2,30	0,105	
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,36	0,47	0,049	**
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,80	0,85	0,216	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,94	0,93	0,474	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,92	0,92	0,457	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,77	0,76	0,433	
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,93	0,91	0,347	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,82	0,85	0,310	
	Exercices de simulation d'urgence	29	0,22	0,40	0,003	***

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 43 - POS mises en place en fonction d'un transport desservant plusieurs clients**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique	
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Toujours livraison multi-clients			Pas toujours livraison multi-clients
			n=106			n=97
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,33	0,36	0,304	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,60	0,62	0,415	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,23	0,19	0,237	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,30	0,38	0,123	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,69	0,67	0,372	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,83	0,82	0,471	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,77	0,59	0,010	***
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,61	0,59	0,385	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,82	0,85	0,263	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,28	0,28	0,498	
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,64	0,53	0,070	*
	Ordinateur de bord	46,1	0,55	0,39	0,015	**
	GPS	43,6	0,46	0,41	0,252	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,96	0,95	0,311	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,35	0,44	0,106	
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,22	0,24	0,357	
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,28	0,34	0,158	
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,94	2,90	0,434	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,49	3,46	0,493	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,56	3,45	0,288	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,51	4,11	0,017	**
	Enquête après accident/incident	77,8	4,03	4,33	0,306	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,42	0,36	0,223	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,36	0,37	0,443	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,76	0,70	0,181	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,93	0,88	0,142	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,77	0,74	0,343	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,11	0,36	0,000	****
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,28	0,38	0,089	*
	Comité SST	41,6	0,35	0,48	0,051	*
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,40	0,40	0,476	
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,61	0,55	0,121	
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,45	0,43	0,405		
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,36	2,74	0,190	
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,16	2,74	0,058	*
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	2,48	2,12	0,224	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	1,76	2,40	0,037	**
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,46	0,35	0,600	
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,88	0,79	0,051	*
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,94	0,92	0,228	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,94	0,89	0,102	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,79	0,74	0,211	
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,92	0,91	0,498	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,87	0,80	0,103	
Exercices de simulation d'urgence	29	0,28	0,32	0,285		

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 44 - POS mises en place en fonction d'un transport nécessitant un stockage temporaire**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Moyenne des répondants			p <sup>1</sup>	Signification statistique
		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Souvent ou toujours du stockage temporaire n=115	Jamais, rarement, parfois du stockage temporaire n=91		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,35	0,33	0,377	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,59	0,61	0,386	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,20	0,22	0,365	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,30	0,37	0,171	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,68	0,68	0,487	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,83	0,82	0,440	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,76	0,57	0,006	***
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,57	0,63	0,177	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,79	0,89	0,028	**
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,24	0,28	0,277	
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,51	0,64	0,043	**
	Ordinateur de bord	46,1	0,38	0,56	0,006	***
	GPS	43,6	0,41	0,45	0,279	
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,96	0,93	0,242	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,32	0,45	0,025	**
	Système anti-renversement pour camion citele	22,9	0,18	0,28	0,043	**
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,25	0,34	0,077	*
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,81	3,00	0,206	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,32	3,56	0,144	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,38	3,61	0,203	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,74	3,89	0,222	
	Enquête après accident/incident	77,8	4,10	4,22	0,316	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,34	0,45	0,089	*
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,46	0,28	0,011	**
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,73	0,73	0,466	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,87	0,94	0,073	*
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,71	0,79	0,124	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,22	0,25	0,338	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,35	0,31	0,305	
	Comité SST	41,6	0,43	0,40	0,345	
	Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,37	0,43	0,213	
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,53	0,59	0,207	
Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,46	0,42	0,332		
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,31	3,08	0,030	**
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,24	3,00	0,032	**
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	1,98	2,38	0,168	
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	1,70	2,65	0,024	**
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,40	0,42	0,394	
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,87	0,78	0,045	**
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,90	0,97	0,042	**
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,90	0,94	0,146	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,66	0,91	0,000	****
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,87	0,98	0,003	***
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,80	0,88	0,079	*
Exercices de simulation d'urgence	29	0,31	0,27	0,268		

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

**Tableau 45 - POS mises en place en fonction d'un transport de MD sur une longue distance**

Pratiques organisationnelles de sécurité		Taux d'utilisation des pratiques organisationnelles pour l'ensemble des transporteurs	Moyenne des répondants		p <sup>1</sup>	Signification statistique
			Transport local	Transport national		
			n=143	n=67		
Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée	35,1	0,33	0,39	0,189	
	Contenu de la formation va au-delà de la réglementation	60,5	0,58	0,66	0,142	
	Examen pratique validant la formation	21,3	0,22	0,19	0,313	
	Cours de recyclage au moins aux 2 ans	33,3	0,33	0,35	0,349	
	Séances d'information / communication sur la gestion des risques	67,8	0,66	0,72	0,200	
	Rémunération à l'heure sur courte distance	81,6	0,82	0,80	0,349	
	Rémunération à l'heure sur longue distance	66,7	0,73	0,56	0,014	**
	Guide interne à disposition des chauffeurs	60,1	0,59	0,61	0,418	
	Guides du MTQ à disposition des chauffeurs	83,9	0,85	0,82	0,273	
Technologie / Équipement	Utilisation logiciel pour les trajets	26,6	0,19	0,43	0,000	****
	Système de sécurité pour l'accès au chargement	57,4	0,59	0,55	0,292	
	Ordinateur de bord	46,1	0,45	0,48	0,343	
	GPS	43,6	0,37	0,58	0,003	***
	Moyen de communication avec chauffeur	94,7	0,95	0,95	0,461	
	Système d'enregistrement vitesse	38,9	0,29	0,62	0,000	****
	Système anti-renversement pour camion citerne	22,9	0,19	0,32	0,024	**
	Gestion maintenance informatisée	30,2	0,20	0,53	0,000	****
Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	36,8	2,85	3,04	0,202	
	Procédures plus strictes que loi pour le transport	52,1	3,38	3,63	0,144	
	Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	56	3,46	3,59	0,317	
	Tenu d'un Registre accident	68,2	3,63	4,25	0,006	***
	Enquête après accident/incident	77,8	4,07	4,39	0,069	
	Procédures écrites pour le choix des itinéraires	40,4	0,37	0,47	0,101	
	Procédures écrites pour le stockage temporaire	37,6	0,35	0,43	0,174	
	Procédures écrites pour le chargement / déchargement	72,7	0,70	0,79	0,115	
	Procédures écrites pour l'inspection avant transport	90,3	0,91	0,91	0,453	
	Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	75	0,75	0,77	0,388	
	Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants	24,2	0,16	0,43	0,000	****
	Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	33,9	0,26	0,53	0,001	****
	Comité SST	41,6	0,31	0,64	0,000	****
		Personnel dédié à la gestion des risques	39,3	0,34	0,50	0,024
	Programme de prévention des accidents MD	56,8	0,58	0,56	0,427	
	Appartenance à une association professionnelle	44,6	0,37	0,60	0,003	***
Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	38,6	2,26	3,17	0,016	**
	Contrat à long terme avec sous-traitants	35,7	2,18	3,10	0,010	**
	Audit de sécurité chez sous-traitants	22,9	1,87	2,67	0,005	***
	Formation des employés du sous-traitant	21,1	1,59	2,81	0,001	****
Préparation aux situations d'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	40,7	0,39	0,44	0,257	
	Ligne d'urgence 24h/24h	82,3	0,84	0,79	0,184	
	Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	93,2	0,92	0,97	0,077	*
	Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	91,8	0,90	0,95	0,104	
	Directives pour la communication avec les clients	76,6	0,74	0,82	0,128	
	Directives pour la communication avec les autorités	91,8	0,90	0,95	0,102	
	Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	83,7	0,83	0,86	0,289	
	Exercices de simulation d'urgence	29	0,26	0,36	0,075	*

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney

\* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\* p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

## **ANNEXE 9 – Synthèse des résultats des analyses croisées**

Nous présentons ici un tableau récapitulatif avec les résultats de toutes les analyses croisées entre les caractéristiques spécifiques du transport et les POS. Les astérisques indiqués dans chaque colonne sont issus des analyses statistiques (voir Annexe 8) et permettent de visualiser les caractéristiques spécifiques du transport qui sont associées à une plus grande utilisation de pratiques organisationnelles. Les astérisques du tableau présentent le taux de signification unilatéral associé à ces résultats : plus l'élément est significatif, plus le nombre d'astérisques est élevé.

**Tableau 46 - Caractéristiques des entreprises en fonction de leur niveau d'adoption de POS**

Pratiques organisationnelles de sécurité		(A)			(B)									(C)					
		Caractéristiques propres à la MD			Classe de MD transportée									Caractéristiques logistiques du transport					
		MD en vrac	Au moins une citerne	MD avec un PIU	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Exclusivement classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Grande quantité de MD transportée	Toujours livraison multi-clients	Souvent ou toujours du stockage temporaire	Transport national	
(1)	Formation / Chauffeurs	Formation durant au moins une journée																	
		Contenu de la formation va au-delà de la réglementation		**	*	***													
		Examen pratique validant la formation	**	***															
		Cours de recyclage au moins aux 2 ans				****													
		Séances d'information / communication sur la gestion des risques	****	****	**														
		Rémunération à l'heure sur une courte distance			*											**			
		Rémunération à l'heure sur une longue distance									*						***	***	
		Guide TMD du MTQ à disposition des chauffeurs						***				*							
		Guide TMD interne à disposition des chauffeurs	**	**		***													
(2)	Technologie / Équipement	Utilisation d'un logiciel pour les trajets	***	***	***		***		*	**					****			****	
		Système de sécurité pour l'accès au chargement	****	****	**			**	****							*			
		Ordinateur de bord	****	****	***				***							**			
		GPS	***										*					***	
		Moyen de communication avec le chauffeur	***	*	*										**				
		Système d'enregistrement de la vitesse	****	****										*	****			****	
		Système anti-renversement pour camion citerne	****	****											*			**	
		Gestion de la maintenance informatisée	**	*	***		**			***	**	*		***		***			****

<sup>1</sup>Test unilatéral de Mann-Whitney  
 \* p < 0,10 ; \*\* p < 0,05 ; \*\*\*p < 0,01 ; \*\*\*\* p < 0,001

Pratiques organisationnelles de sécurité		(A)			(B)									(C)				
		Caractéristiques propres à la MD			Classe de MD transportée									Caractéristiques logistiques du transport				
		MD en vrac	Au moins une citerne	MD avec un PIU	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Exclusivement classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Grande quantité de MD transportée	Toujours livraison multi-clients	Souvent ou toujours du stockage temporaire	Transport national
(3)	Politiques de l'entreprise	Analyse de risque en transport	*	***	****			**	***									
		Procédures plus strictes que loi pour le transport			***			**										
		Recommandation chez le client pour améliorer la sécurité	***	***	**													
		Tenu d'un registre d'accident	****	**	**	**			**	***	*				***			***
		Enquête après accident/incident	****	***	***	*			**	***	*				**			
		Procédures écrites pour le choix des itinéraires		*		*												
		Procédures écrites pour le stockage temporaire						**	**	*	**						**	
		Procédures écrites pour le chargement / déchargement	****	****	**	*									*			
		Procédures écrites pour l'inspection avant le transport	***	**	***			*										
		Procédures écrites pour la communication des risques aux employés	*	**	***													
		Procédures écrites pour la sélection des sous-traitants					**			*	****		****	***	**			****
		Procédures écrites pour la communication des risques aux citoyens	***	*						*					*			****
		Comité SST	*					**	**	**	**				****			****
		Personnel dédié à la gestion des risques	***	**	***			***	*	***	*	**			*			**
Programme de prévention des accidents MD	***	****	***						*				**					
Appartenance à une association professionnelle	****	**	***		*			***	*				****			***		
(4)	Gestion de la sous-traitance	Sous-traitants dédiés à la compagnie	**											**			**	
		Contrat à long terme avec les sous-traitants	***	**			*							**			**	
		Audit de sécurité chez les sous-traitants	*	***	***									***			***	
		Formation des employés des sous-traitants	****	***	*												****	
(5)	Situa. D'urgence	Existence d'une équipe d'intervention d'urgence	****	****	***		**							**				
		Ligne d'urgence 24h/24h	****	***	***	**	**							***	*	**		
		Directives pour le rôle du chauffeur pour sa sécurité	**	***	***	*	**			*	*							*
		Directives pour le rôle du chauffeur pour la sécurité du public	***	****	***	**												
		Directives pour la communication avec les clients	****	****	***	**			**	*				*				
		Directives pour la communication avec les autorités	***	***	****													
		Formation additionnelle sur les situations d'urgence pour les chauffeurs	****	****	***	*				*								
Exercices de simulation d'urgence	****	****	****										***			*		