

2008RP-05

Stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de matières dangereuses et incitations économiques

*Nathalie de Marcellis-Warin,
Marie-Hélène Leroux, Martin Trépanier,
Ingrid Peignier*

Rapport de projet *Project report*

*Ce document a été produit dans le cadre du projet de recherche avec le
Ministère des Transports du Québec, la chaire CN en économie et intermodalité
des transports, l'IRSST et la Ville de Montréal.*

Montréal
Mai 2008

© 2008 *Nathalie de Marcellis-Warin, Marie-Hélène Leroux, Martin Trépanier, Ingrid Peignier*. Tous droits réservés. *All rights reserved*. Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO

Partenaire majeur

Ministère du Développement économique,
de l'Innovation et de l'Exportation

Partenaires corporatifs

Alcan inc.
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque Laurentienne du Canada
Banque Nationale du Canada
Banque Royale du Canada
Banque Scotia
Bell Canada
BMO Groupe financier
Bourse de Montréal
Caisse de dépôt et placement du Québec
DMR Conseil
Fédération des caisses Desjardins du Québec
Gaz de France
Gaz Métro
Hydro-Québec
Industrie Canada
Investissements PSP
Ministère des Finances du Québec
Raymond Chabot Grant Thornton
State Street Global Advisors
Transat A.T.
Ville de Montréal

Partenaires universitaires

École Polytechnique de Montréal
HEC Montréal
McGill University
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.

ISSN 1499-8610 (Version imprimée) / ISSN 1499-8629 (Version en ligne)

Partenaire financier

Développement
économique, Innovation
et Exportation

Québec 

Stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de matières dangereuses et incitations économiques

Nathalie de Marcellis-Warin^{*}, *Marie-Hélène Leroux*[†],
Martin Trépanier[‡], *Ingrid Peignier*[§]

Sommaire

L'objectif de cette étude était de faire le portrait des stratégies logistiques et des incitatifs économiques guidant les manières de faire des entreprises québécoises. La modélisation des activités de transport et de stockage dans les chaînes logistiques repose habituellement sur une représentation tacite ou mathématique du flux physique. Se limiter à cette seule représentation nous semble insuffisant en matière de risque. Cette étude propose tout d'abord l'insertion de nouveaux outils graphiques afin de mieux représenter les chaînes logistiques de matières dangereuses. La représentation bi-niveaux proposé permet de faire apparaître plus clairement les interactions de responsabilité et les transferts de risque entre les nombreux partenaires : producteurs, transporteurs, stockeurs, commissionnaires et consommateurs. Ensuite, nous avons cherché à identifier les facteurs déterminants dans les choix logistiques de l'entreprise, par exemple, comment certains facteurs, qui sont reliés plus spécifiquement à la SST, peuvent influencer les choix reliés au transport (formation requise des travailleurs et conditions de travail, historique d'accidents du transporteur, comparaison du montant de la prime CSST, réputation du transporteur, etc.). De plus, d'une façon plus générale, nous avons cherché à identifier les différentes stratégies qui s'offrent aux entreprises en tenant compte des trois variables (stockage / transport / quantité) et des deux facteurs (coût et risque). Pour y parvenir, nous avons effectué au Québec. Le questionnaire d'enquête comporte une centaine de questions séparées en neuf sections comprenant : Identification de l'entreprise; Identification d'un site où il y a des MD; Approvisionnement en matières dangereuses; Expédition des matières dangereuses; Matières dangereuses sur le site fixe identifié; Coûts liés aux approvisionnements et expéditions de MD; Sous-traitants avec activités reliées aux MD; Maîtrise du risque; Réglementation MD. Les résultats de l'enquête par questionnaire et les entrevues sont très intéressants et ont permis de mettre en évidence les différences de pratique d'une entreprise à l'autre selon leur taille, leur secteur d'activités, leur position par rapport aux infrastructures de transport et leur culture organisationnelle.

* Chercheure CIRANO, professeure adjointe, Département de mathématiques, et de génie industriel, École Polytechnique de Montréal, courriel : Nathalie.De_Marcellis@cirano.qc.ca

† Étudiante au doctorat, École polytechnique.

‡ Professeur agrégé, École polytechnique.

§ Directrice de projet, CIRANO, courriel : Ingrid.Peignier@cirano.qc.ca

Cette recherche a été effectuée dans le cadre du projet de recherche GLOBAL mis en place par l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) en France. La collaboration du CIRANO et de l'École Polytechnique de Montréal au projet « GLOBAL » de l'INERIS porte d'une part sur plusieurs opérations effectuées conjointement (notre équipe se chargeant de l'application québécoise de ces opérations) : Description des activités de stockage et de transport des matières dangereuses (rencontres des acteurs de la chaîne logistique de MD + enquête par questionnaires) (opération A); Revue des réglementations applicables au stockage et transport des matières dangereuses (opération B); Revue des bases de données existantes sur les accidents impliquant des matières dangereuses (opération C). D'autre part, notre équipe se chargera des deux volets de recherche suivants (opération N): Évaluation économique des coûts du transport de matières dangereuses (opération N1); Analyse des stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de matières dangereuses et incitations économiques (opération N2). Ce rapport présente l'opération N2 du projet GLOBAL.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué à la réalisation de ce rapport, et particulièrement Sébastien Favre, ancien étudiant à la maîtrise de l'Ecole Polytechnique de Montréal qui a participé activement au projet GLOBAL et qui a aidé à l'élaboration du modèle bi-niveau que nous présentons dans le présent rapport.

Nous remercions les personnes ayant accepté de relire et commenter le questionnaire et plus particulièrement Marc Baril, de l'IRSST, Raynald Boies, du Ministère du transport du Québec, Pierre Frattolillo de l'AIEM, Lise Lafard et Valérie Gagnon de la Ville de Montréal ainsi que Brigitte Nédelec de l'INERIS.

Nous remercions les associations professionnelles pour leur support et aide dans ce projet : l'AIEM, l'Association canadienne de l'industrie des plastiques, l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques (ACFPC), l'Association pour le développement de l'industrie chimique québécoise (ADICQ), l'association québécoise de l'industrie de la peinture, le Conseil patronal de l'environnement du Québec (CPEQ) et le CRAIM.

Nous remercions chaleureusement 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. Nous tenons aussi à remercier Carl St-Pierre, associé de recherche de l'Ecole Polytechnique de Montréal pour son aide dans le projet.

Nous tenons également à remercier l'ensemble des partenaires du projet GLOBAL.

Préambule

Dans le cadre du projet GLOBAL, nous avons effectué des entrevues auprès des entreprises québécoises œuvrant dans le domaine des matières dangereuses afin d'analyser leurs stratégies logistiques et de faire le lien avec différents incitatifs économiques. Ce rapport « *Stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de MD et incitations économiques* » présente les résultats obtenus lors des entrevues et des résultats préliminaires de l'enquête par questionnaire.

SYNTHÈSE TACHE 3 – GLOBAL CIRANO

STRATEGIES LOGISTIQUES DANS UN CONTEXTE DE STOCKAGE ET DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES ET INCITATIONS ECONOMIQUES

L'objectif de cette étude était de faire le portrait des stratégies logistiques et des incitatifs économiques guidant les manières de faire des entreprises québécoises.

La modélisation des activités de transport et de stockage dans les chaînes logistiques repose habituellement sur une représentation tacite ou mathématique du flux physique. Se limiter à cette seule représentation nous semble insuffisant en matière de risque. Cette étude propose tout d'abord l'insertion de nouveaux outils graphiques afin de mieux représenter les chaînes logistiques de matières dangereuses.

Représentation bi-niveaux de la chaîne logistique de matières dangereuses

Certaines décisions de stockage dans les installations fixes 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 matières dangereuses en augmentant le nombre de livraisons, ce qui tendrait à augmenter le risque sur la partie transport. De plus, certaines entreprises sous-traitent une partie de leurs activités, notamment la partie transport, auprès d'entreprises spécialisées. Dans certains cas, ces entreprises sous-traitent à leur tour une partie des activités. La présence de plusieurs cocontractants dans cette sous-traitance en cascade peut rendre difficile la maîtrise globale du risque le long de la chaîne logistique. La modélisation des activités de transport et de stockage dans les chaînes logistiques repose habituellement sur une représentation tacite ou mathématique du flux physique des produits en termes de volumes, de coûts et d'autres caractéristiques courantes en logistique. L'examen du

risque associé à la logistique des matières dangereuses ne peut pas, à notre avis, se limiter à cette seule dimension. En effet, le flux physique résulte le plus souvent d'un processus combinant les considérations économiques, les aspects environnementaux, les réseaux de transport en place mais aussi les obligations contractuelles entre les acteurs. En outre, le recours grandissant à l'impartition et à la sous-traitance, même dans le domaine des matières dangereuses où des équipements et du personnel spécialisés sont nécessaires, vient complexifier ces phénomènes.

Pour bien cerner tous les enjeux associés à la formation et à l'opération d'une chaîne logistique de matières dangereuses, il importe de modéliser à la fois les flux physiques et les flux contractuels. Cette étude propose une représentation bi-niveaux permettant de faire apparaître plus clairement les interactions de responsabilité et les transferts de risque entre les nombreux partenaires : producteurs, transporteurs, stockeurs, commissionnaires et consommateurs.

Nous avons fait une application de cette représentation bi-niveaux. Le choix du cas d'étude s'est porté sur une chaîne logistique particulière de l'« Est de Montréal »¹. La « chaîne du polyester » regroupe trois entreprises : Coastal, Interquisa Canada et PTTpolycanada. La particularité de ces entreprises tient au fait qu'elle rassemble dans l'espace de quelques kilomètres carrés une chaîne complète de production avec deux transformations intermédiaires.

Facteurs déterminants dans les choix logistiques de l'entreprise

Nous avons cherché à identifier les facteurs déterminants dans les choix logistiques de l'entreprise, par exemple, comment certains facteurs, qui sont reliés plus spécifiquement à la SST, peuvent influencer les choix reliés au transport (formation requise des travailleurs et conditions de travail, historique d'accidents du transporteur, comparaison du montant de la prime CSST, réputation du transporteur, etc.). De plus, d'une façon plus générale, nous avons cherché à identifier les différentes stratégies qui s'offrent aux

¹ Désignation de la région est de l'île de Montréal (Québec, Canada) qui regroupe un grand nombre d'usines d'hydrocarbure et de chimie.

entreprises en tenant compte des trois variables (stockage / transport / quantité) et des deux facteurs (coût et risque). Pour y parvenir, nous avons construit un questionnaire d'enquête. Avant d'être envoyé à grande échelle au Québec, ce questionnaire avait été validé auprès des partenaires du projet GLOBAL et à l'aide d'une série d'entrevues en entreprises. Ce questionnaire comporte une centaine de questions séparées en neuf sections :

- Identification de l'entreprise;
- Identification d'un site où il y a des MD;
- Approvisionnement en matières dangereuses;
- Expédition des matières dangereuses;
- Matières dangereuses sur le site fixe identifié;
- Coûts liés aux approvisionnements et expéditions de MD;
- Sous-traitants avec activités reliées aux MD;
- Maîtrise du risque;
- Réglementation MD.

Les résultats de l'enquête par questionnaire, et les entrevues, ont permis de remarquer que les pratiques varient énormément d'une entreprise à l'autre. En effet, selon leur taille, leur secteur d'activités, leur position par rapport aux infrastructures de transport et leur culture organisationnelle, les entreprises adoptent des pratiques diverses. Il est quand même possible de mentionner que dans la majorité des cas, nous avons observé :

- Une vaste couverture géographique des activités (outre-mer ou États-Unis);
- Plusieurs classes de matières dangereuses sur un même site;
- Une prépondérance des liquides inflammables, des matières corrosives et des gaz;
- Un nombre élevé de matières dangereuses en approvisionnement ou en expédition (5 ou plus);

- Des fréquences de réception/expéditions élevées (journée ou semaine);
- Une très forte préférence pour l'approvisionnement/expédition par camion;
- L'impossibilité, pour la plupart des entreprises, de changer de mode de transport;
- Un recours régulier au stockage temporaire sur le site de l'entreprise;
- Un recours peu fréquent au stockage à l'extérieur du site de l'entreprise;
- Des transports plus fréquents pour éviter d'avoir trop de matières dangereuses sur le site de l'entreprise;
- Un recours régulier à la sous-traitance, surtout pour le transport. Cependant, les opérations de chargement/déchargement sont très souvent effectuées ou supervisées par l'entreprise;
- Une tendance à la déresponsabilisation en transport. Plusieurs affirment que l'impact sur leur entreprise d'un accident de transport de leur sous-traitant serait nul. 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;
- Un souci de la gestion du risque sur le site fixe, dans la plupart des cas, avec différentes mesures mises en place : séances d'informations pour le personnel, communication du risque, personnel dédié à la gestion du risque, programmes de prévention des accidents spécifique aux MD, procédures spécifiques aux MD, procédures plus strictes que la loi, etc.

La plupart des entreprises se disent prêtes à investir davantage en sécurité, du moment que les sommes ne dépassent pas un certain niveau. Elles semblent être conscientes des répercussions qu'un accident/incident impliquant des matières dangereuses pourrait avoir sur elles. Concernant la réglementation, les entreprises rencontrées semblent globalement satisfaites bien qu'elles notent certaines lacunes (délais trop longs pour obtenir l'autorisation d'utiliser une matière dangereuse résiduelle, application de la loi variant énormément d'un inspecteur à l'autre, etc.).

Finalement, signalons que l'analyse croisée des résultats a montré que les petites entreprises mettent en place moins de mesures de gestion des risques que les grandes

entreprises. De la même façon, les petits utilisateurs de matières dangereuses mettent en place moins de mesures de gestion des risques que les grands utilisateurs.

Comparaison France/Québec

Dans le cadre du projet GLOBAL, l'INERIS a mis en lumière certaines stratégies logistiques adoptées par les entreprises françaises au cours des dernières années, particulièrement suite à l'accident de l'usine d'AZF à Toulouse en 2001. Les principales conclusions de l'INERIS ont été comparées aux résultats des entrevues effectuées au Québec. Certaines similitudes ont été relevées mais il existe également quelques divergences, résultat des contextes politique, économique et réglementaire différents. Parmi les principaux points à retenir, notons que tant les entreprises françaises que québécoises s'ouvrent à la mondialisation et ont recours aux pratiques de type juste-à-temps. Les entreprises québécoises semblent avoir plus souvent recours à la sous-traitance, surtout dans le domaine du transport. Elles justifient ce recours massif à la sous-traitance pour le transport par le fait qu'elles n'ont pas de véhicules (coût d'acquisition prohibitif) et parce que les firmes spécialisées oeuvrent à prix compétitif.

Recherche d'un équilibre économique

Tel que mentionné plus haut, la plupart des entreprises rencontrées n'hésitent pas à investir dans des mesures de réduction du risque. Plusieurs affirment mêmes que leurs procédures sont plus strictes que la loi. Les entreprises sont conscientes des divers effets néfastes qu'un accident pourrait avoir sur leurs activités. En effet, même si les entreprises ne subissent pas l'ensemble des pertes liées à un accident de TMD, elles peuvent tout de même entrevoir : une augmentation des primes d'assurances, une perte d'image, des coûts directs immédiats (matériel roulant endommagé, perte de produits) et même des poursuites judiciaires dans certains cas. Par contre, elles ne souhaitent pas voir les dépenses liées à la gestion du risque augmenter indéfiniment. Les entreprises tenteraient surtout de trouver un équilibre économique entre les coûts associés à la prévention et les coûts associés aux accidents anticipés.

Table des matières

REMERCIEMENTS	3
PRÉAMBULE	4
SYNTHÈSE TACHE 3 – GLOBAL CIRANO	5
STRATEGIES LOGISTIQUES DANS UN CONTEXTE DE STOCKAGE ET DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES ET INCITATIONS ECONOMIQUES	5
TABLE DES MATIÈRES	10
PREAMBULE	12
LE PROJET GLOBAL	12
1 INTRODUCTION	16
2 REPRÉSENTATION BI-NIVEAUX DE LA CHAINE LOGISTIQUE DE MATIÈRES DANGEREUSES	18
2.1 CONTEXTE.....	19
2.2 REPRÉSENTATION CLASSIQUE DES CHAINES LOGISTIQUES ET GESTION DES RISQUES	21
2.3 CRITÈRES DE MODÉLISATION	26
2.4 EXEMPLES DE REPRÉSENTATION AVEC LE MODÈLE BI-NIVEAUX	38
2.5 ÉTUDE DE CAS	42
2.6 CONCLUSIONS SUR LA MODÉLISATION BI-NIVEAUX PROPOSÉE.....	50
3 FACTEURS DÉTERMINANTS DANS LES CHOIX LOGISTIQUES DES ENTREPRISES	51
3.1 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	51
3.2 ÉLABORATION DU QUESTIONNAIRE	52
3.2.1 <i>Identification de l'entreprise</i>	53
3.2.2 <i>Identification d'un site où il y a des MD</i>	54
3.2.3 <i>Approvisionnement en matières dangereuses</i>	54
3.2.4 <i>Expédition des matières dangereuses</i>	55
3.2.5 <i>Matières dangereuses sur le site fixe identifié</i>	55
3.2.6 <i>Coûts liés aux MD</i>	55
3.2.7 <i>Sous-traitants avec activités reliées aux MD</i>	56
3.2.8 <i>Maîtrise du risque</i>	56
3.2.9 <i>Réglementations MD</i>	57
3.3 MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE	58
3.3.1 <i>Validation du questionnaire</i>	58
3.3.2 <i>Technique d'échantillonnage</i>	59
4 RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE PAR QUESTIONNAIRE	60
4.1 RÉPONSES OBTENUES	60
4.1.1 <i>Section A : Identification de l'entreprise</i>	60

4.1.2	Section B : Identification d'un site où il y a des MD	63
4.1.3	Section C : Approvisionnement en matières dangereuses	70
4.1.4	Section D : Expédition des matières dangereuses	76
4.1.5	Section E : Matières dangereuses sur le site fixe identifié.....	83
4.1.6	Section F : Coûts des approvisionnements et expéditions MD.....	87
4.1.7	Section G : Sous-traitants avec activités reliées aux MD	92
4.1.8	Section H : Maîtrise du risque	100
4.1.9	Section I : Réglementation MD	108
4.2	ANALYSE DES RÉPONSES OBTENUES	110
4.2.1	Caractéristiques des répondants	110
4.2.2	Approvisionnement et expédition de MD	111
4.2.3	Entreposage.....	112
4.2.4	Coûts liés aux MD.....	113
4.2.5	Sous-traitance.....	115
4.2.6	Maîtrise du risque.....	117
4.2.7	Réglementation.....	120
4.3	ANALYSE COMPARATIVE	120
4.3.1	Description des groupes à l'étude.....	121
4.3.2	Résultats de l'analyse croisée.....	123
5	DISCUSSION – CONCLUSION	135
5.1	PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE.....	135
5.2	ANALYSE DES DÉTERMINANTS DES STRATÉGIES LOGISTIQUES DES ENTREPRISES : COMPARAISON FRANCE / QUÉBEC	140
5.2.1	Stratégies logistiques des entreprises françaises.....	141
5.2.2	Comparaison France / Québec.....	143
5.3	RECHERCHE D'UN ÉQUILIBRE ÉCONOMIQUE	146
6	RÉFÉRENCES	151
7	ANNEXES	154
7.1	LETTRÉ ACCOMPAGNANT LE QUESTIONNAIRE	154
7.2	QUESTIONNAIRE DE L'ENQUÊTE.....	155

PREAMBULE
LE PROJET GLOBAL

L'activité industrielle nécessite la production et l'emploi de matières dangereuses (MD) mais aussi le transport de celles-ci entre les installations fixes. Ces matières représentent donc des risques pour les travailleurs et pour le public sur les sites industriels mais également entre ces sites du fait de leur transport. Le stockage de matières dangereuses d'une part et le transport de ces matières dangereuses d'autre part font séparément l'objet d'évaluation des risques sur la base de méthodologies qui leur sont propres et sur lesquels des mesures de maîtrise des risques sont décidées. Or certaines décisions de stockage dans les installations fixes sont susceptibles d'induire des risques liés au transport.

L'objectif du projet de recherche GLOBAL mis en place par l'INERIS (*Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques*) en France est de développer une méthodologie d'évaluation des risques permettant de prendre en compte globalement les risques liés au stockage et au transport des marchandises dangereuses. Cette méthode devrait permettre d'évaluer les effets des mesures prises en tenant compte des effets induits éventuels. Elle permettra aussi de donner une base plus objective aux décisions publiques en matière de maîtrise des risques technologiques (mesure de l'impact et des effets d'une réglementation existante, mise en place d'une nouvelle réglementation, « coordination » des réglementations existantes sous différents ministères – par exemple, Sécurité Publique, Transport, Santé, Environnement).

La collaboration du CIRANO et de l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL au projet GLOBAL porte sur l'analyse des coûts et des bénéfices attendus des changements potentiels de stratégies logistiques relatives au stockage et au transport de matières dangereuses. D'une manière générale, il s'agit d'essayer de comprendre quels sont les coûts associés au transport de matières dangereuses et l'arbitrage fait par les entreprises dans leurs choix de stratégies logistiques, d'une part transport versus stockage mais aussi dans les choix des transporteurs, choix des itinéraires, choix du mode de transport,.... Nous souhaitons mesurer le coût économique du transport des matières dangereuses, connaître quels sont les facteurs qui influencent les choix logistiques (par exemple, la formation requise des travailleurs et conditions de travail, l'historique d'accidents du transporteur, la comparaison du montant des cotisations versées à la Commission de la santé et sécurité du travail (CSST), la réputation du transporteur mais aussi la réglementation qui s'applique au stockage et au transport) et évaluer si le fait d'avoir une connaissance globale du risque (stockage et transport) et de

ses impacts potentiels modifierait les décisions. Cette analyse économique des stratégies logistiques des entreprises (contraintes et choix) devrait permettre de mettre en évidence les incitatifs (par le biais ou non de la réglementation) qui permettraient l'atteinte d'un optimum global (coût et risque minimisés).

Prenons l'exemple qui a été évoqué par l'*Environment Protection Agency* (EPA) aux Etats-Unis lors de la mise en place du *Risk Management Program - section 112r du Clean Air Act* cité dans (de Marcellis-Warin et al., 2002). Une petite entreprise peut chercher à diminuer les quantités stockées pour ne pas avoir à tomber sous cette nouvelle législation (qui concerne le stockage). Toutefois, si elle réduit ses stocks, elle va très certainement devoir augmenter le nombre de livraisons ou être livrée de façon urgente en cas d'une augmentation non anticipées des besoins. Elle sait mesurer l'impact financier d'une telle décision (elle peut estimer le coût de mise en conformité à la législation, le coût d'une livraison supplémentaire et le coût de ne pas être livrée à temps). Mais elle ne se préoccupe pas du niveau de risque ni des impacts pour les travailleurs et pour le public. Elle a diminué le risque sur son installation fixe mais elle a transféré ce risque sur l'activité de transport, risque qu'elle ne mesure pas. Elle ne mesure pas non plus les effets induits par cette décision (notamment du fait d'un retard potentiel de livraison). De plus, en cas d'accident cela peut avoir des impacts sociaux plus importants.

Rappelons à ce sujet l'exemple du déraillement d'un wagon-citerne du CN rempli de propane qui a eu lieu près de Notre-Dame-du-bon-Conseil le 23 février 2005. Il n'y a eu aucun blessé mais les conséquences ont tout de même été très importantes : un périmètre de sécurité d'un kilomètre; une dizaine de résidences évacuées en raison de la présence de matières dangereuses ; le corridor ferroviaire fermé après l'accident ; les clients de Via Rail transportés par autobus entre Montréal et Québec ; les trains de marchandise transférés sur la rive nord. La circulation ferroviaire n'a repris que 2 jours plus tard. On peut se demander quel est l'impact indirect (pour le transporteur et au niveau social) d'un tel événement pour avoir une idée de l'impact potentiel de la décision de transporter du propane par train.

La problématique que nous soulevons dans ce projet est donc très pertinente pour l'ensemble des acteurs de la société et touchent à la fois des questions reliées à la

sécurité industrielle, à l'environnement et à la santé et à la sécurité au travail. De plus, au Canada, la plupart des accidents à déclaration obligatoire mettant en cause des marchandises dangereuses ne sont pas survenus durant le transport, mais plutôt durant le chargement ou le déchargement dans les installations de transport. Les procédures pour la manutention de MD, la formation des travailleurs en santé et sécurité, les matériels disponibles semblent être des éléments à considérer.

Notre participation au projet GLOBAL se structure en 5 tâches :

- Tâche 1 : Portrait actuel du stockage et du transport des matières dangereuses au Québec ;
 - a) Description des activités de stockage et de transport des MD
 - b) Revue des réglementations applicables au stockage et transport des MD
 - c) Revue des bases de données existantes sur les accidents
- Tâche 2 : Évaluation économique des coûts du transport de MD ;
- Tâche 3 : Stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de MD et incitations économiques ;
- Tâche 4 : Étude de cas ;
- Tâche 5 : Valorisation et diffusion des résultats.

Ce rapport présente la tâche 3, c'est-à-dire une analyse des stratégies logistiques et des incitations économiques des entreprises œuvrant dans le stockage ou le transport des matières dangereuses.

1 Introduction

Le nombre d'établissements industriels produisant, utilisant, stockant ou transportant des matières dangereuses (MD) est en constante augmentation en raison de la croissance de ce secteur d'activités. De par leur nature, ces matières requièrent une attention particulière. Les accidents de matières dangereuses sont des événements rares, mais pouvant avoir des conséquences catastrophiques. Une saine gestion des risques est donc prescrite. On peut donc s'interroger sur les pratiques industrielles dans le domaine.

Cette étude vise à dresser un portrait des pratiques industrielles entourant la gestion des matières dangereuses afin de comprendre les choix posés par les entreprises. Cette étude se fait par le biais d'entrevues auprès d'un échantillon d'entreprises au Québec. De plus, un soin particulier a été apporté lors de l'élaboration et de la validation du questionnaire utilisé lors des entrevues afin de bien faire ressortir les pratiques entourant : l'approvisionnement, l'expédition, le stockage, le recours à la sous-traitance, la gestion du risque ainsi que l'influence des facteurs économiques sur la gestion des matières dangereuses. Grâce aux réponses obtenues, il sera possible de dégager des différences entre les pratiques logistiques d'entreprises de divers horizons. Par exemple, il sera intéressant de comparer les pratiques des petites et des grandes entreprises ou encore des petits consommateurs de matières dangereuses et des grands consommateurs de matières dangereuses.

La modélisation des activités de transport et de stockage dans les chaînes logistiques repose habituellement sur une représentation tacite ou mathématique du flux physique. Se limiter à cette seule représentation nous semble insuffisant en matière de risque. Cette étude propose tout d'abord l'insertion de nouveaux outils graphiques afin de mieux représenter les chaînes logistiques de matières dangereuses. Le premier chapitre introduit une représentation bi-niveaux de la chaîne logistique de matières dangereuses. Nous avons fait une application de cette représentation. Le choix du cas d'étude s'est porté sur une chaîne logistique particulière de l'« Est de Montréal »². La « chaîne du

² Désignation de la région est de l'île de Montréal (Québec, Canada) qui regroupe un grand nombre d'usines d'hydrocarbure et de chimie.

polyester » regroupe trois entreprises : Coastal, Interquisa Canada et PTTpolycanada. La particularité de ces entreprises tient au fait qu'elle rassemble dans l'espace de quelques kilomètres une chaîne complète de production avec deux transformations intermédiaires.

De plus, nous avons cherché à identifier quels sont les facteurs déterminants dans les choix logistiques de l'entreprise, par exemple, comment certains facteurs, qui sont reliés plus spécifiquement à la SST, peuvent influencer les choix liés au transport (formation requise des travailleurs et conditions de travail, historique d'accidents du transporteur, comparaison du montant de la prime CSST, réputation du transporteur, etc.). Nous avons aussi cherché à identifier les différentes stratégies qui s'offrent aux entreprises en tenant compte des trois variables (stockage / transport / quantité) et des deux facteurs (coût et risque). Il pourrait s'agir par exemple: flux tendus, stockage restreint, transfert d'un mode de transport à un autre, etc. On s'intéressera aussi au transfert de risque entre le stockage de matières dangereuses et le TMD.

Pour y parvenir, nous avons élaboré un questionnaire d'enquête. Avant d'être envoyé à grande échelle au Québec, ce questionnaire avait été validé auprès des partenaires du projet GLOBAL et à l'aide d'une série d'entrevues en entreprises. Ce questionnaire comporte une centaine de questions séparées en neuf sections touchant divers aspects de l'entreprise : approvisionnement et expédition, stockage, coûts, sous-traitance, maîtrise du risque et réglementation.

2 Représentation bi-niveaux de la chaîne logistique de matières dangereuses³

L'activité industrielle nécessite la production et l'emploi de matières dangereuses mais aussi le transport de celles-ci entre les installations fixes. Ces matières représentent donc des risques sur les sites industriels mais également entre ces sites du fait de leur transport en passant par les installations de stockage temporaire et les activités de chargement et de déchargement.

Certaines décisions de stockage dans les installations fixes 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 matières dangereuses en augmentant le nombre de livraisons, ce qui tend à transférer le risque sur la partie transport. De plus, certaines entreprises sous-traitent une partie de leurs activités, notamment la partie transport, auprès d'entreprises spécialisées. Dans certains cas, ces entreprises sous-traitent à leur tour une partie des activités. La présence de plusieurs cocontractants dans cette sous-traitance en cascade peut rendre difficile la maîtrise globale du risque le long de la chaîne logistique.

La modélisation des activités de transport et de stockage dans les chaînes logistiques repose habituellement sur une représentation tacite ou mathématique du déplacement des marchandises (généralement appelé flux physique) en termes de volumes, de coûts et d'autres caractéristiques courantes en logistique (Milazzo et al. 2002). L'examen du

³ Favre, S., 2006, Un modèle de représentation de la chaîne logistique de matières dangereuses: un essai de représentation plus précise pour la gestion des risques, Mémoire de Maitrise, Ecole Polytechnique de Montréal.

De Marcellis-Warin, N. Favre S., Trepanier M., 2006, Modélisation bi-niveaux du risque dans la logistique du transport de matières dangereuses, Actes de Conférence, LambdaMu15, Octobre, Lille, France.

risque associé à la logistique des matières dangereuses ne peut pas, à notre avis, se limiter à cette seule dimension. En effet, le flux physique résulte le plus souvent d'un processus combinant les considérations économiques, les aspects environnementaux, les réseaux de transport en place mais aussi les obligations contractuelles entre les acteurs. En outre, le recours grandissant à l'impartition et à la sous-traitance, même dans le domaine des matières dangereuses où des équipements et du personnel spécialisés sont nécessaires, vient complexifier ces phénomènes. Pour bien cerner tous les enjeux associés à la formation et à l'opération d'une chaîne logistique de matières dangereuses, il importe de modéliser à la fois les flux physiques et les flux contractuels. Cette étude propose tout d'abord une représentation bi-niveaux de ces deux flux permettant de faire apparaître plus clairement les interactions de responsabilité et les transferts de risque entre les nombreux partenaires : producteurs, transporteurs, stockeurs, commissionnaires et consommateurs.

Nous allons tout d'abord présenter le contexte et faire une revue sommaire des principaux éléments de la littérature sur le sujet puis nous présenterons la modélisation bi-niveaux que nous proposons pour prendre en compte à la fois les flux physiques et les flux contractuels.

2.1 Contexte

Les entreprises cherchent sans cesse à maximiser la performance de leurs chaînes logistiques. Toutefois, les entreprises œuvrant avec des matières dangereuses sont forcées de prendre en compte les risques potentiels engendrés sur chaque partie de leur chaîne, ce qui porte bien souvent directement atteinte à leur performance.

La logistique et la gestion du risque sont souvent considérées comme indépendantes. Cependant la logistique des matières considérées comme dangereuses (essentiellement des gaz, des produits chimiques, des matières intrinsèquement explosives et des hydrocarbures) mêle les deux aspects d'une manière indissociable. Dans ce cas, il ne s'agit plus de faire de la logistique « classique », sans se soucier des

risques engendrés, ni même de réaliser une gestion des risques sans se soucier des contraintes économiques et logistiques des entreprises. La gestion du risque doit se mêler d'une manière synchrone avec les politiques logistiques des entreprises.

De plus, le contexte réglementaire régit le stockage et le transport des matières dangereuses de façon indépendante et souvent avec des zones de flou voir d'incompatibilité entre les deux. Au Québec, la réglementation sur la logistique des matières dangereuses oblige les entreprises à respecter les réglementations du niveau provincial du Québec, du niveau fédéral du Canada, ainsi que les règlements et recommandations internationaux. La présente étude a recensé 8 lois provinciales, 5 lois fédérales, et plus d'une soixantaine de règlements. Ceux-ci sont tantôt très généraux, tantôt axés sur une matière ou un type de matière en particulier. Il faut toutefois remarquer que dans leur grande majorité les règlements fédéraux sont coordonnés sur les règlements internationaux, et les règlements provinciaux exercent une complémentarité des règlements fédéraux dans les cadres d'action réservés à l'autorité des provinces.

En ce qui concerne la partie transport, la Loi de 1992 sur le Transport de Matières Dangereuses (TMD) au niveau fédéral et son pendant au niveau provincial, le Règlement sur le TMD associé au Code de la sécurité routière, régissent le transport, en incluant les parties de chargement et déchargement, en ce qui concerne les mode de transport par mer, par air, par voie ferrée et par route. En ce qui concerne l'entreposage des matières dangereuses le niveau fédéral applique la Loi sur la protection de l'environnement de 1999, et le niveau provincial la Loi sur la qualité de l'environnement. Les ministères de l'environnement responsables de ces dernières lois et les ministères du transport responsables des lois concernant le transport se sont mis d'accord sur un délai de 72h après lequel la matière n'est plus considérée comme « en transit », et passe alors sous la législation concernant l'entreposage. On retrouve également soit au niveau fédéral, soit au niveau provincial d'autres lois s'appliquant plus particulièrement sur des matières spécifiques telles que les produits pétroliers ou bien les explosifs. Les ministères fédéral et provincial de la santé sont également impliqués en raison de leurs lois sur la santé et sécurité du travail.

La réglementation constitue une contrainte importante pour les entreprises des chaînes logistiques de matières dangereuses. Bien que le gouvernement du Canada, ainsi que celui du Québec œuvrent à instaurer une certaine harmonisation de ces différents règlements, comme par exemple la mise en place en 1992 de la loi et du règlement régissant le TMD, qui remplaça les différentes lois éparses régissant chaque mode de transport indépendamment ; il reste encore beaucoup à faire pour une harmonisation complète. On a constaté par exemple un manque d'harmonisation entre la partie environnementale de la législation, réglementant principalement les sites fixes, et la partie transport. Les règlements de ces deux ministères n'appliquent pas la même liste de matières considérées comme dangereuses, pas les mêmes désignations, pas les mêmes quantités seuils, et une gestion administrative différente.

Ainsi, la prise en compte des problématiques de logistique et de gestion des risques, dans le contexte réglementaire décrit précédemment, amène les entreprises à sectionner leurs activités pour être capable de gérer ces deux problématiques complexes de manière simultanée. Il y a des gestions synchronisées sur des parties très restreintes des activités logistiques telles qu'un entreposage en particulier ou bien un transport en particulier. Ainsi les compromis trouvés sont restreints aux paramètres locaux, ce qui pose un problème crucial dans des logiques d'intégration des chaînes logistiques comme l'industrie les pratiques à l'heure actuelle.

2.2 Représentation classique des chaînes logistiques et gestion des risques

La littérature sur le sujet reflète la sectorisation qu'il est possible d'observer dans la réalité. On trouve d'une part des études principalement axées sur les préoccupations logistiques pures basées sur une représentation graphique classique de la chaîne logistique avec les zones de stationnement (entreposage) et les zones de mouvement (transport). D'autre part, les analyses de risques associées concernent uniquement l'une ou l'autre de ces zones et ne prennent pas en compte la chaîne logistique dans sa

globalité. De plus, les analyses de risque restent souvent du domaine de l'opérationnel, sans réellement prendre en compte le passage d'ordre, l'aspect de sous-traitance, etc., évacuant ainsi le contexte organisationnel particulier que constitue une chaîne logistique et les différents acteurs impliqués. Certains outils d'évaluation de la sécurité et de la qualité, émanant essentiellement de l'industrie, essayent cependant de plus en plus de prendre en considération les spécificités des différents acteurs de la chaîne et les relations entre eux.

Représentation classique des chaînes logistiques

En matière de représentation des chaînes logistiques, on trouve dans la littérature un certain nombre de type de schémas différents. La représentation classique (ou générique) est faite à base de « boîtes » et de « flèches », représentant respectivement les zones de stationnement (entreposage), et les zones de mouvement (transport) des marchandises sur la chaîne logistique.

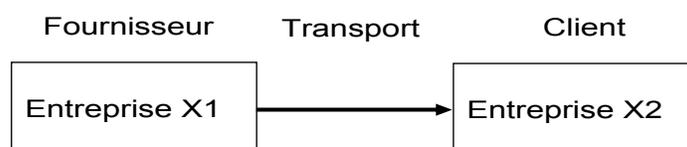


Figure 1 – Représentation classique d'un maillon d'une chaîne logistique (Favre 2006)

Dans chaque boîte, on a souvent le nom de l'entreprise, et uniquement cela. Sur la flèche, on trouve parfois le triplet (mode de transport, quantité transportée, fréquence). Avec le développement des concepts de « Lean Management » et du type de représentation dénommée VSM « Value Stream Mapping » (Cartographie du Flux de Valeur), il a été associé à chaque objet « boîte » ou « flèche » des attributs fournissant les informations nécessaires pour prendre les décisions logistiques sur la chaîne représentée. La représentation associe des informations comme la durée des activités représentées, le coût par unité, l'utilisation ou non d'outils de gestion des ressources, etc. (Burton et Boeder 2003).

Gestion des risques concernant le transport ou l'entreposage de matières dangereuses

Les analyses de risques associées aux activités logistiques concernent la plupart du temps soit le transport ou soit l'entreposage des marchandises. Il existe de nombreux modèles dans chacun de ces domaines. Ces modèles tentent d'optimiser les trajets en minimisant le risque (transport) ou en tentant de prévoir les conséquences potentielles d'un évènement accidentel (entreposage). L'objectif est la mise en place de mesures préventives.

Les principaux types de modèles développés pour le transport sont principalement basés sur le couple de variables : probabilité d'occurrence / densité de population (Erkut et Verter, 1996, Covello et Merkhofer, 1993). Les évolutions dans ce domaine se portent maintenant sur l'association de Système d'Informations Géographique (SIG) au modèle de recherche opérationnelle. Les valeurs des paramètres du modèle mathématique sont contenues dans les bases de données du SIG (exemple du modèle STAN (Strategic Transportation ANalysis) développé par Crainic et al. (1990). Il existe également des modèles qui consistent à établir des scénarios d'accidents sur les points les plus critiques du parcours, préalablement prédéterminés, puis à étudier les conséquences potentielles de l'accident suivant le scénario (Verma et Verter, 2004).

En ce qui concerne la gestion du risque sur les sites fixes (entreposage), il est souvent question d'approche par scénario. Le but est le même que dans l'approche par scénario en transport, prévoir les conséquences découlant d'un évènement accidentel à l'aide de modèle de propagation (voir figure 2). Cela permettra à la suite de l'étude de rétroagir ante accident sur les paramètres de la situation en présence.

Nom du modèle	Domaine d'application
ISC3	Modèle de dispersion pour les gaz légers
DEGADIS	Modèle de dispersion pour les gaz denses
ALOHA	Modèle d'estimation des conséquences pour les effets toxiques
PHAST	Modèle d'estimation des conséquences (effets toxiques, incendies et explosions)
FRED	Modèle d'estimation des conséquences (incendies et explosions)
SAFETY	Modèle d'estimation du risque

**Figure 2 - Modèles numériques de dispersion spatiale des matières
pour les approches par scénario**

D'autres outils d'analyse des risques industriels sont également utilisés aussi bien dans le domaine du transport que de l'entreposage. Parmi ces outils on retrouve, l'APR (analyse préliminaire des risques), les AMDEC (Analyse des modes de défaillance, de leurs effets, de leur criticité), les HAZOP (Hazard and operability), etc. Toutefois, ces outils sont essentiellement utilisés de façon indépendante sur chacune des zones de la chaîne logistique (Favre, 2006).

Safety and quality assessment system (SQAS)

Certains outils d'évaluation de la sécurité et de la qualité, émanant essentiellement de l'industrie, essayent cependant de plus en plus de prendre en considération les spécificités des différents acteurs de la chaîne. Par exemple, le « Safety and Quality Assessment System » a été développé en Europe par le CEFIC (2004) pour évaluer la sécurité de l'ensemble des acteurs industriels de la Chimie.

Il existe sept questionnaires différents pour couvrir les différents types d'activités de transport par les différents modes, d'entreposage de produits chimiques, ou encore de coordination d'une chaîne logistique de transport de produits chimiques.

D'une manière générale ces sept questionnaires possèdent une architecture de base commune structurée sur huit thèmes principaux :

- Politique et gestion : mise en place de politiques générales de l'entreprise concernant la gestion des risques ; adaptation des principes de gestion à l'aspect sécurité ; prise en compte dans les politiques de recrutement de l'aspect sécurité; présence d'une culture du risque dans l'entreprise ; référencement d'un historique d'évènements et de résultats d'analyses de risques ; comportement de la direction vis-à-vis du domaine du risque.
- Sécurité : prise en compte de la sécurité de manière générale dans les procédures et instructions d'exploitation ; présence d'équipements individuels pour la sécurité des personnes ; procédure, personnel de permanence et équipements pour répondre aux situations d'urgences.
- Santé : diffusion d'informations sur la dangerosité des produits manipulés ; étiquetage des produits ; existence de programme de formation des employés à la manipulation de matières dangereuses.
- Environnement : respect de la réglementation sur l'élimination des déchets dangereux ; mise en place d'un programme de minimisation des déchets ; enregistrement des déchets éliminés ; contrôle des déversements et des émissions.
- Équipement : respect de la réglementation dans le domaine des matériels ; maintenance du matériel ; caractéristiques spécifiques des équipements pour les matières chimiques ; correction des défauts des équipements ; contrôles périodiques du matériel.
- Planification et Opérations : relations avec les clients et les partenaires (définition des responsabilités, adoption de procédures communes) ; planification de l'exploitation ; gestion des commandes ; politique de sous-traitance, prise en compte de la sécurité dans les procédures opérationnelles (points précis reliés au type d'activité, exemple : procédure de lavage de citerne, contrôle du véhicule avant de prendre la route, entreposages temporaires de la marchandise au cours d'une transport).
- Sûreté : formation du personnel à la sûreté, sûreté du site (clôture, contrôle des entrées-sorties), sûreté durant le transport.
- Site : inspection générale du site lors de l'audit.

Les questionnaires tentent d'appliquer des questions spécifiques pour chaque type d'acteur d'une chaîne logistique de produits chimiques, tout en structurant les différents questionnaires sur une trame commune. La section concernant la planification et les opérations met en évidence les relations avec les clients et les partenaires.

2.3 Critères de modélisation

L'étude de la littérature montre une multitude de modèles élaborés pour prendre en compte différents risques sur différentes parties de la chaîne logistique, vis-à-vis de différentes activités. Le but de cette étude n'est donc pas de rajouter un nouveau modèle avec encore un point de vue différent mais au contraire de s'appuyer sur les modèles existants pour aller plus loin. Nous prendrons aussi en considération les éléments apportés par les SQAS.

Le principe de base de notre modélisation est de reprendre la structuration verticale des activités logistiques, en acceptant la décomposition en niveaux de pilotage hiérarchisés. Ainsi les décisions prises au niveau opérationnel (par exemple un conducteur de camion) ne seront pas les mêmes que les décisions prises au niveau tactique (par exemple le responsable de la partie transport de l'entreprise), ni mêmes que celles prises au niveau stratégique (par exemple l'équipe de direction). Même si chacun peut prendre les meilleures décisions avec son propre point de vue, ses propres informations et ses propres objectifs, le but est d'assurer d'une coopération verticale afin que ces différents objectifs ne s'affrontent pas entre eux sur le plan décisionnel. En effet, une décision prise au niveau opérationnel qui améliorerait la performance des activités du camionneur par exemple, pourrait avoir un impact négatif sur la performance globale de la chaîne.

De plus, l'intégration du risque sur l'étendue de la chaîne logistique impose de s'écarter des analyses de risques spécifiques au transport et à l'entreposage tout en s'appuyant sur leurs résultats (Favre, 2006). La Figure 3 montre comment le modèle fait coopérer ces différents niveaux.

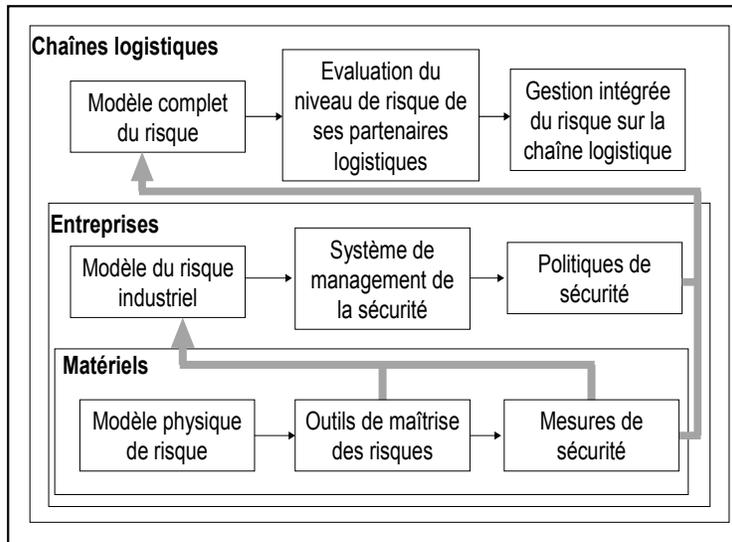


Figure 3 - Modèle d'intégration verticale de la gestion des risques (Favre, 2006)

Le modèle tente entre autre de toujours s'appuyer sur les résultats des niveaux inférieurs afin d'éviter l'augmentation de la complexité et de la charge de travail du processus de maîtrise des risques lors de la remonté dans les niveaux hiérarchiques. Cependant avant de pouvoir intégrer verticalement les différents éléments d'une maîtrise de risque globale, il convient de représenter les éléments à prendre en compte prenant part à la situation étudiée. C'est ainsi que cette étude tente de mettre au point un modèle de représentation graphique apte à représenter les situations de manière à servir de support à une gestion intégrée des risques.

Un des premières contraintes d'un modèle comme celui-ci est qu'il doit pouvoir s'adapter à la représentation de toute chaîne logistique, et doit donc être modulaire sur le modèle des schémas « boîtes et flèches ». Ceci permet de prendre en compte la dimension horizontale de la chaîne. L'autre contrainte, destinée à prendre en compte la dimension verticale évoquée précédemment, est de pouvoir faire la différence entre le niveau stratégique où se prennent les décisions stratégiques telles que les contrats de partenariat ou de sous-traitance, et le niveau opérationnel où sont mis en œuvre les outils logistiques des entreprises (camion, espace d'entreposage, etc.). Cette structure de niveau stratégique représentant la tête de l'entreprise et contenant des sous ensembles opérationnels permet également de représenter plus clairement des

intermédiaires intervenant sur les chaînes logistiques tels que des commissionnaires de transport. Ceci permet aussi de les différencier des sous-traitants, ces derniers possédant des outils logistiques contrairement aux commissionnaires. Mais ceci permet aussi de mettre en évidence les phénomènes de sous-traitance en cascade où un sous-traitant devient à son tour donneur d'ordre. Ce phénomène amène notamment une complète dissociation entre le parcours que suivent « administrativement » les matières dans les mains de diverses entreprises, et leur parcours réel. Le modèle doit donc également permettre de comparer ces deux parcours, comprendre comment « la sécurité se propage » sur chacun et d'observer comment les deux sont coordonnés entre eux.

Une autre contrainte majeure soulevée par l'introduction de la gestion d'une chaîne logistique dans un contexte de matières dangereuses est de pouvoir représenter de manière similaire les zones de transport et d'entreposage. En effet, alors que dans les représentations classiques elles ne sont pas représentées de la même manière, ce modèle de représentation doit être capable de traiter de manière identique les risques sur un transport ou sur un entreposage, donc les représenter graphiquement par des symboles semblables. Également le modèle doit représenter de manière singulière les phases de chargement et déchargement. Ces phases sont importantes car elles représentent les étapes transitoires entre les activités de stockage et de transport et donc entre les lois s'appliquant au site fixe et les lois s'appliquant au transport. Il s'agit donc d'une zone parfois floue et l'étude des accidents a montré que ces opérations donnent lieu à nombre d'accidents (de Marcellis-Warin et al. 2006a).

Outre ces différents blocs représentant les différentes activités et les différents acteurs des chaînes logistiques, il faut pour représenter fidèlement la réalité, matérialiser les liens qu'ils possèdent entre eux. Le lien entre niveau stratégique et opérationnel devait donc se faire par une contenance du deuxième dans le premier. Le lien entre les niveaux stratégiques doit se faire comme dans la réalité par l'établissement de contrats, et les liens entre les différents outils logistiques de transport et d'entreposage doivent se faire par des opérations de chargements ou de déchargements.

La dernière contrainte du modèle est de faire apparaître sur celui-ci les informations nécessaires à la prise des décisions sur les choix logistiques.

Modélisation bi-niveaux

Compte tenu de l'ensemble des contraintes composant le cahier des charges du modèle de représentation à élaborer, il a été inspiré par le concept de la représentation VSM permettant de faire apparaître les informations requises directement sur le schéma, et d'en suivre les évolutions. D'autre part la modularité requise a amené à conserver les concepts d'objets tels qu'ils sont utilisés dans les représentations « boîtes et flèches ». Cependant à ces boîtes et ces flèches, il a été associé des champs d'information pour faire apparaître les valeurs des attributs requis (apport inspiré du modèle VSM). Le modèle se compose à partir de quatre objets classifiés en deux catégories et permet de mettre en évidence les deux niveaux de flux : le flux physique et le flux contractuel.

Les objets « stratégiques »

La première catégorie regroupe deux objets dénommés «objets stratégiques ». La désignation de ce type d'objet se justifie par le niveau de pilotage qu'il représente. En effet ces objets sont reliés au niveau le plus haut d'une entreprise. C'est par là que sont établies les stratégies au niveau de la chaîne logistique. Les objets de ce type sont donc amenés à contenir d'autres objets représentant, eux, le niveau opérationnel de la chaîne logistique.

Nous avons considéré deux objets stratégiques : les objets « Entreprises » et les objets « Contrats ». Les objets «Entreprises » sont représentés par des boîtes (voir Figure 4).

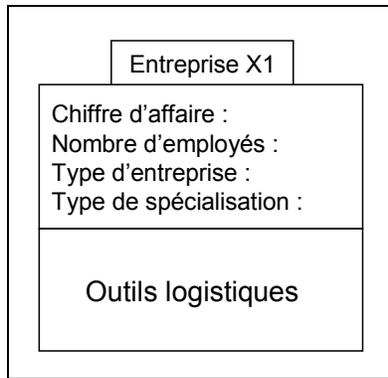


Figure 4 - Schéma de représentation d'un objet "Entreprise"

Le cadre du haut contient le nom de l'entreprise que l'objet représente. Le cadre du milieu contient les caractéristiques de l'entreprise, c'est donc là que réside le cœur stratégique de l'entreprise. Le modèle actuel compte quatre variables. On peut toutefois envisager l'ajout d'autres variables par la suite. Les variables actuelles sont les suivantes : Chiffre d'affaires; Nombre d'employés; Type d'entreprise; et type de spécialisation.

Chiffre d'affaire : Cette variable renseigne sur le chiffre d'affaire de l'année précédente de l'entreprise représentée. Il permet de visualiser son importance vis-à-vis des autres acteurs de la chaîne représentée et permet notamment d'entrevoir des rapports de forces entre certains acteurs.

Nombre d'employés : Cette variable renseigne sur le nombre d'employés de l'entreprise (tous départements et toutes fonctions confondus). Là encore il s'agit de mettre en avant des indices pour entrevoir des rapports de tailles, ou de forces entre les différents acteurs.

Type d'entreprise : Cette variable permet de comprendre quel est le rôle de l'entreprise dans la structure de la chaîne logistique. Elle peut prendre quatre valeurs différentes :

- Entreprise productrice (P) : c'est une entreprise qui émet des matières sur la chaîne logistique étudiée. Elle peut ne pas avoir d'entrée de matières (dans la réalité ce n'est quasiment jamais le cas, mais ces entrées pourront être ignorées si la partie de la chaîne logistique qui nous intéresse est la partie avale). Toutefois cette entreprise peut avoir des entrées, dans ce cas elle réalise une

- transformation importante des matières, de sorte que l'entreprise est considérée comme émettrice d'une nouvelle matière.
- Entreprise productrice et distributrice (P&D) : cette entreprise est similaire à l'entreprise productrice, mais elle possède en plus des outils logistiques de transport.
 - Intermédiaire (I) : La caractéristique première de ces entreprises est que toute matière qui y rentre, en ressort. C'est le cas de toutes les entreprises comprises entre le début et la fin de la chaîne logistique qui nous intéresse. Ce type d'entreprises regroupe les transporteurs, plateformes multimodales ou autres, et tout autre possesseur d'objets « Logistique » ou non, intervenant entre une production de matière et un consommateur final.
 - Entreprise consommatrice (C) : ce sont toutes les entreprises dans lesquelles une matière entre et ne ressort pas (utilisation dans un processus, transformation de la matière, ...).

Type de spécialisation : Cette variable renseigne essentiellement sur la nature spécialisée ou non en matières dangereuses de l'entreprise en question. C'est-à-dire si les activités de l'entreprise ne sont que des activités liées aux matières dangereuses (MD), ou bien si l'entreprise a également une part d'activité avec des matières non dangereuses (MD et autres).

Le cadre du bas est en réalité un contenant des objets « Logistique » que détient l'entreprise. Les objets « Logistique » sont détaillés dans la partie « **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ».

Les boîtes entreprises sont liées entre elles par des objets « Contrats » (voir Figure 5) qui représentent les contrats réellement passés entre les entreprises. Dans ce modèle ces derniers sont donc représentés comme des flux qui transmettent des responsabilités et des propriétés entre les entreprises. Les contrats de la chaîne logistique sont très importants pour comprendre les liens qui existent entre les conséquences d'un risque industriel et les facteurs de risque contractuel d'une autre entreprise. Il aurait été difficile d'établir des liens entre toutes les entreprises deux à deux, cependant les liens par

contrats, ou bien par une chaîne de contrats permettent de reconstituer ce lien qui a été mis en évidence dans la modélisation des risques dans une structure de chaîne logistique. D'autre part le nombre de contrats composant la chaîne de contrats permet également de comprendre le niveau de lien que l'on a avec les autres acteurs de la chaîne. Ce niveau de proximité avec chaque autre acteur, cumulé avec des facteurs tels que la propriété de la matière permet de comprendre la force du lien qui lie l'entreprise en question avec l'acteur ayant connu l'accident et laisse supposer de l'amplitude des conséquences sur le risque contractuel.

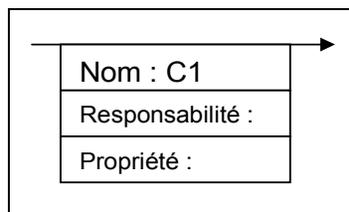


Figure 5- Schéma de représentation d'un objet "Contrat"

Chaque contrat est représenté par une flèche allant du demandeur de service vers le fournisseur du service. Le contrat est identifié par son nom, présent dans la première case du tableau des attributs attaché à la flèche. On associe à chaque contrat deux types de variables :

Les variables de contrat principales représentent les deux variables permettant de faire fonctionner le modèle et d'obtenir une représentation graphique illustrant le transfert des responsabilités et de la propriété le long de la chaîne logistique. Ce sont les deux variables suivantes :

- Propriété de la matière : cette variable permet de connaître le propriétaire de la matière qui est transportée. Les valeurs possibles sont l'ensemble des noms d'entreprises comprises dans le schéma de la chaîne logistique. La valeur de cette variable est imposée par le contrat. Elle indique qui est propriétaire de la matière à la destination de la variable contrat, c'est-à-dire à l'entrée de la flèche contrat dans le co-contractant aval. La valeur de la variable reste inchangée jusqu'à la rencontre d'un nouveau contrat, et donc la sortie de cette entreprise.

- Responsabilité en cas d'accident : cette variable peut prendre trois valeurs (acteur amont, acteur aval, partagée). Elle indique à qui revient la responsabilité des conséquences vis-à-vis de l'opération logistique pour laquelle est signé le contrat. Par exemple dans le cas de l'intervention d'un commissionnaire logistique sur la chaîne, cette variable permet de suivre à quel moment l'acteur amont lâche sa responsabilité vis-à-vis de l'opération logistique avale. La valeur de la variable reste inchangée jusqu'à la rencontre d'un nouveau contrat, et donc la sortie de cette entreprise.

Les variables de contrat secondaires sont :

- Quantité totale : Cette variable représente la quantité totale pour laquelle à été signé le contrat. Il n'est pas toujours possible de la remplir les contrats ne comportant pas forcément de quantité totale précise.
- Volume commercial : Cette variable représente le montant financier que représente le contrat en question. Cependant là encore le contrat ne précise pas toujours un montant total à terme pour le contrat.
- Durée du contrat : Cette variable donne la durée pour laquelle a été signé le contrat.
- Date de signature du contrat : Cette variable donne la date de signature du contrat. A l'aide de la variable de durée de contrat on peut alors déterminer la date d'achèvement du contrat. Cela permet notamment de replacer l'aspect stratégique de la représentation dans le temps.
- Possibilités de modification du contrat : Cette variable évalue de manière subjective les possibilités de modifier le contrat avant le terme de celui-ci. On peut utiliser ici des échelles telles que « impossible, difficilement, possible, facilement ». On peut également évaluer à l'aide d'une échelle de pictogrammes « --, -, +, ++ ».

On constate que les données représentées par ces variables ne sont pas toujours disponibles pour une entreprise externe essayant de modéliser sa chaîne logistique ; d'autre part dans une logique de *lean management* où toutes les entreprises discutent ensemble de leur stratégie commune, des variables telles que « Possibilité de modification du contrat » deviennent inappropriées. C'est pour ces raisons que ces

variables sont simplement secondaires. Elles peuvent amener des informations pertinentes mais ne sont pas indispensables au bon fonctionnement du modèle de représentation.

Les objets « Physiques »

La deuxième catégorie regroupe les objets dits « Physiques ». Ces objets représentent le niveau inférieur au niveau stratégique vu dans la partie précédente. La stratégie laisse alors la place aux flux logistiques et aux déplacements physiques des marchandises. Elle comprend des objets « Outils logistiques » (voir Figure 6) qui sont reliés entre eux par des objets « Flux physiques » (mouvements des produits) (voir Figure 7). Ces objets représentent comme leur nom l'indique la partie physique des chaînes logistiques. Les « Outils logistiques » représentent les phases de transport, les phases d'entreposage, les phases d'entreposage temporaire, les plates-formes intermodales. Ils sont obligatoirement contenus dans la partie physique des objets « Entreprises ».

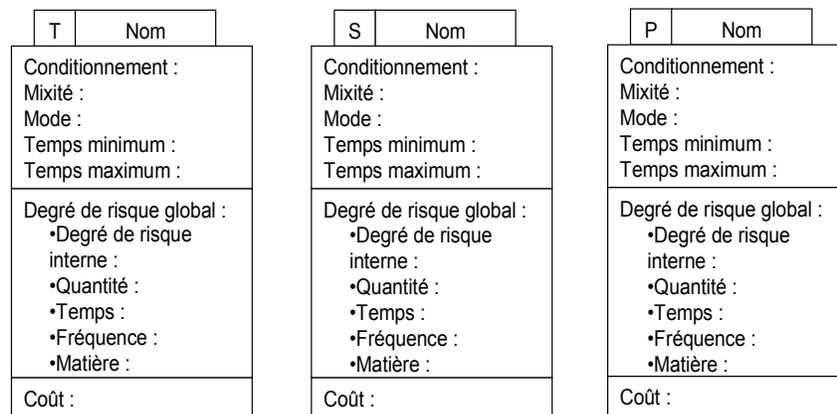


Figure 6 - Schémas de représentation d'un objet "Outil logistique"

Le cadre en haut à gauche contient l'indice de type d'objet logistique. Il existe trois types d'objets « Logistique » :

- Les objets « Logistique » de transport représentés par la lettre « T ».

- Les objets « Logistique » d'entreposage représentés par la lettre « S ».
- Les plateformes représentées par la lettre « P ».

Le cadre en haut à droite contient le nom de l'objet logistique en question. La partie inférieure du symbole se décompose en trois parties représentant trois types de variables. De haut en bas ces cadres contiennent :

Les variables liées à l'aspect logistique

- Conditionnement : Cette variable donne le type de conditionnement de la matière. Elle peut prendre comme valeur : vrac, citerne, petit contenant⁴, palette,...

- Mixité : Cette variable permet de représenter si l'activité en question est uniquement exécutée dans un contexte de matières dangereuses ou non. Par exemple dans le cas d'un transport cette variable indique si le chargement contient uniquement des matières dangereuses ou non. Cette variable peut prendre deux valeurs : « OUI » ou « NON ».

- Mode : cette variable permet d'indiquer le mode de transport dont il est question sur la partie de chaîne logistique concernée. Elle peut prendre comme valeur : Route, Rail, Canalisation, Bateau, Avion.

- Temps minimum : Cette variable donne le temps minimum nécessaire pour parcourir cette partie de la chaîne logistique, comme par exemple un tant de voyage minimum en bateau.

- Temps maximum : Cette variable donne le temps maximum possible dont on dispose pour parcourir cette partie de la chaîne logistique, comme par exemple un temps d'entreposage maximum réglementaire sur une plateforme.

Les variables liées à l'aspect risque

On retrouve ici les variables liées au modèle de risque de la partie « **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ». La valeur de certaines de ces variables résulte de données contractuelles, d'autres comme les degrés de risque résultent d'inspection sur site.

⁴ Pour un petit contenant on peut par exemple prendre la définition du Ministère des transports du Québec qui donne le chiffre de 450 litres comme contenance limite maximale.

- Degré de risque global : c'est le degré de risque global après toutes les corrections et compte tenu des valeurs des autres variables de ce cadre.
- Degré de risque interne : c'est le degré de risque interne obtenu après la correction d'activité (transport, entreposage, manutention).
- Quantité : c'est la quantité par envoi, donc par trajet, ou bien entreposée à chaque envoi, ou bien manutentionnée à chaque envoi.
- Temps : c'est le temps qui est pris à chaque envoi pour parcourir cette partie de la chaîne logistique. Ce temps doit être compris entre le temps minimum et le temps maximum indiqué dans le cadre dédié aux variables logistiques.
- Fréquence : c'est la fréquence à laquelle l'activité se fait.
- Matière : c'est la matière dont il est question dans la représentation en question.

Les variables liées à l'aspect coût

Dans son état actuel le modèle ne possède ici qu'une variable. Il est possible de détailler ces variables en coûts dépendant de certains paramètres, et en paramètres correspondant, mais pour l'instant seul la variable « Coût » apparaît dans cette partie. Cette variable représente le coût que l'entreprise demandeuse du contrat, donc utilisatrice de l'outil logistique en question, paye à l'entreprise qui fournit le service (ou le coût de revient si cela est effectué en interne).

Une entreprise peut en avoir plusieurs objets physiques selon les moyens dont elle dispose. Ils sont liés entre eux par les flux physiques qui représentent les chargements ou déchargements. Ces liens entre outils logistiques ne peuvent sortir d'une entreprise pour entrer dans une autre uniquement si un contrat ou une chaîne de contrats concernant ce flux existe dans le niveau « stratégique » du modèle. L'objet « flux physique » permet de représenter les chargements et déchargements de matières. Chaque manutention de matière est représentée par une flèche.

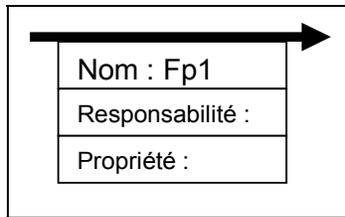


Figure 7- Schéma de représentation d'un objet "Flux Physique"

Pour bien la différencier des flèches de contrat elle est représentée de manière plus épaisse. D'autre part ces flèches de flux physiques ne sortent d'un objet « Entreprise » que par la partie inférieure et provenant d'un objet « Logistique », et n'entrent dans un autre objet « Entreprise » pour se diriger vers un des objets « Logistique » de l'entreprise réceptrice. On peut également trouver des flèches restant à l'interne d'un objet « Entreprise ».

Chaque flèche est repérée par son nom. Son orientation se fait dans le sens physique du flux de matière (de l'expéditeur vers le récepteur). Une flèche ne peut cependant pas lier deux objets « Logistique » de deux entreprises différentes, si aucun contrat, ou chaîne de contrat concernant ce flux physique ne sont présents entre ces deux entreprises.

Deux variables sont associées à cet objet :

- Propriété de la matière : cette variable permet de connaître le propriétaire de la matière. L'ensemble des valeurs possibles correspond à l'ensemble des noms d'entreprises présentes dans la chaîne logistique considérée. La valeur de cette variable est directement imposée par les contraintes contractuelles. Cette valeur correspond au nom du propriétaire de la matière à l'entrée de l'entreprise avale, et cette valeur reste inchangée jusqu'à l'entrée dans une autre entreprise.
- Responsabilité des manipulations: cette variable permet d'identifier qui est responsable des manutentions de matières représentées par la flèche. La valeur de cette variable correspond au nom de l'entreprise responsable de la manutention.

Dans certains cas comme celui de la sous-traitance des opérations de manutention on peut également ajouter un attribut de coût qui prendra la valeur du coût facturé pour le service de la manutention de la matière.

Afin de pouvoir arrêter la représentation de la chaîne là où on le souhaite, il a été mis en place des objets physiques particuliers qui représentent des sources ou des puits de marchandises. Leur symbole est constitué d'un trait qui se termine par une boule.



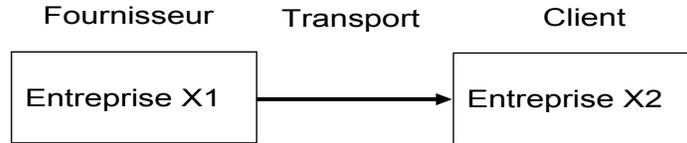
Il s'utilise en se substituant à la flèche de flux physique à l'endroit où l'on souhaite tronquer notre représentation. La boule représentant l'extrémité amont ou aval de la chaîne logistique. Aucune variable ne lui est attachée car il représente la limite externe de la zone d'étude.

2.4 Exemples de représentation avec le modèle bi-niveaux

Nous allons donner deux exemples de représentation de la chaîne logistique pour illustrer la portée de notre modélisation.

Exemple 1

Soit un exemple d'une chaîne logistique composée de deux entreprises et pouvant être représentée de manière classique par la Figure1 :



Ainsi cette nouvelle représentation fait apparaître les liens contractuels, ainsi que la décomposition en « outils logistiques », ce qui amène notamment à modifier complètement la représentation de la partie transport et à redonner une importance égale à la représentation du transport et de l'entreposage. Elle fait également apparaître les attributs associés à chaque objet du modèle⁵.

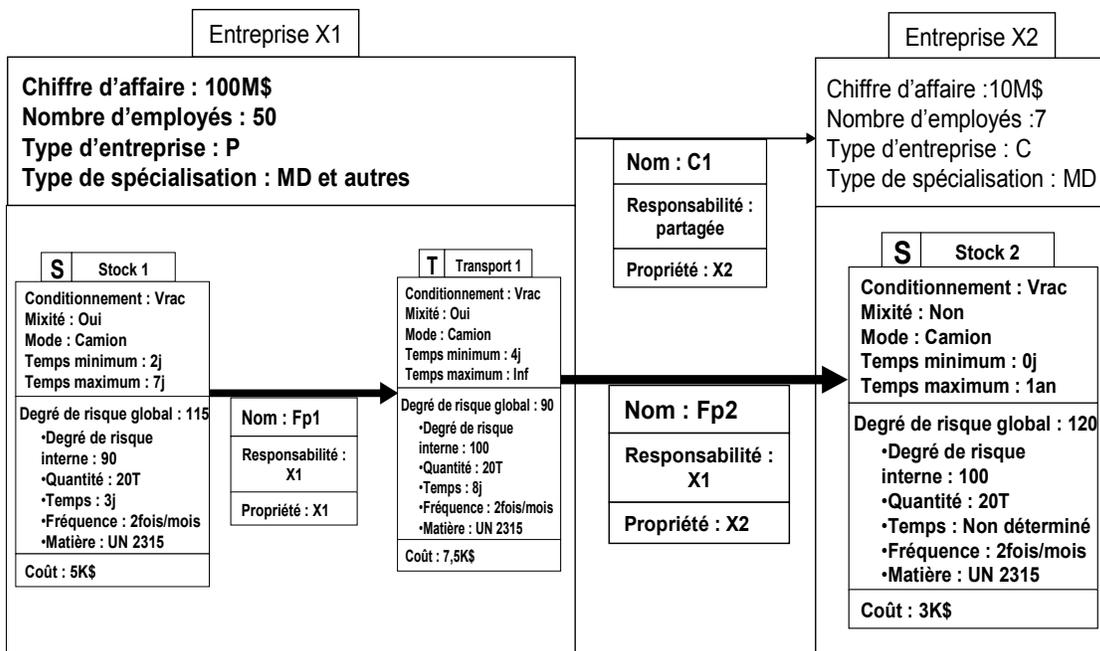


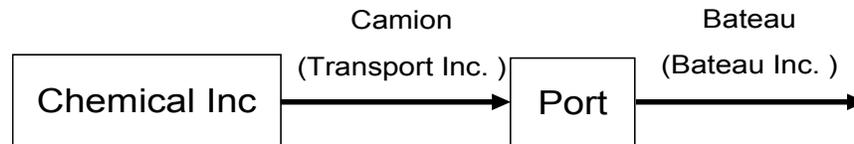
Figure8 – Représentation de l'Exemple 1 à l'aide du modèle bi-niveaux

Exemple 2

Soit un exemple d'une partie de chaîne logistique comprenant une entreprise productrice d'un produit chimique qui expédie une partie de sa production vers un de

⁵ Cependant, comme on peut le constater sur la Figure 8 la mise en évidence sur le schéma des variables peut parfois amener à des écritures petites et alors inutiles. Dans les cas où la taille de représentation doit rester petite on pourrait alors faire apparaître les valeurs des variables de chaque objet dans des tableaux séparés du schéma.

ses clients en utilisant un transport par camion, suivi d'un transport par bateau. La Figure 9 donne la représentation classique de cet exemple :



**Figure 9 - Représentation de l'Exemple 2
à l'aide d'une représentation logistique classique**

Or en réalité, si le transport par camion est contracté directement par l'entreprise Chemical Inc., le reste du transport est un service fourni par l'entreprise Transport Inc. à l'entreprise Chemical Inc. Pour organiser celui-ci l'entreprise Transport Inc. passe par un commissionnaire de transport, qui lui-même va faire appel à un agent maritime pour organiser le transport par bateau. La Figure 9 en s'attachant plus précisément au parcours physique de la matière, ne fait pas apparaître cette complexité de liens entre un grand nombre d'acteurs. La Figure 10 permet ainsi de représenter les différents acteurs en présence, ainsi que le parcours administratif de la matière, de même que son parcours physique. Le but de ce deuxième exemple est de montrer la complexité des liens d'acteurs qui peuvent composer une chaîne logistique. En effet dans une logique de gestion des risques sur l'ensemble de la chaîne logistique, il devient nécessaire de bien représenter l'ensemble des acteurs de la chaîne d'une manière exhaustive afin que chaque autre acteur puisse s'assurer qu'il n'existe aucun « maillon faible », de manière à se protéger du risque de propagation des conséquences d'un accident, à travers cette chaîne.

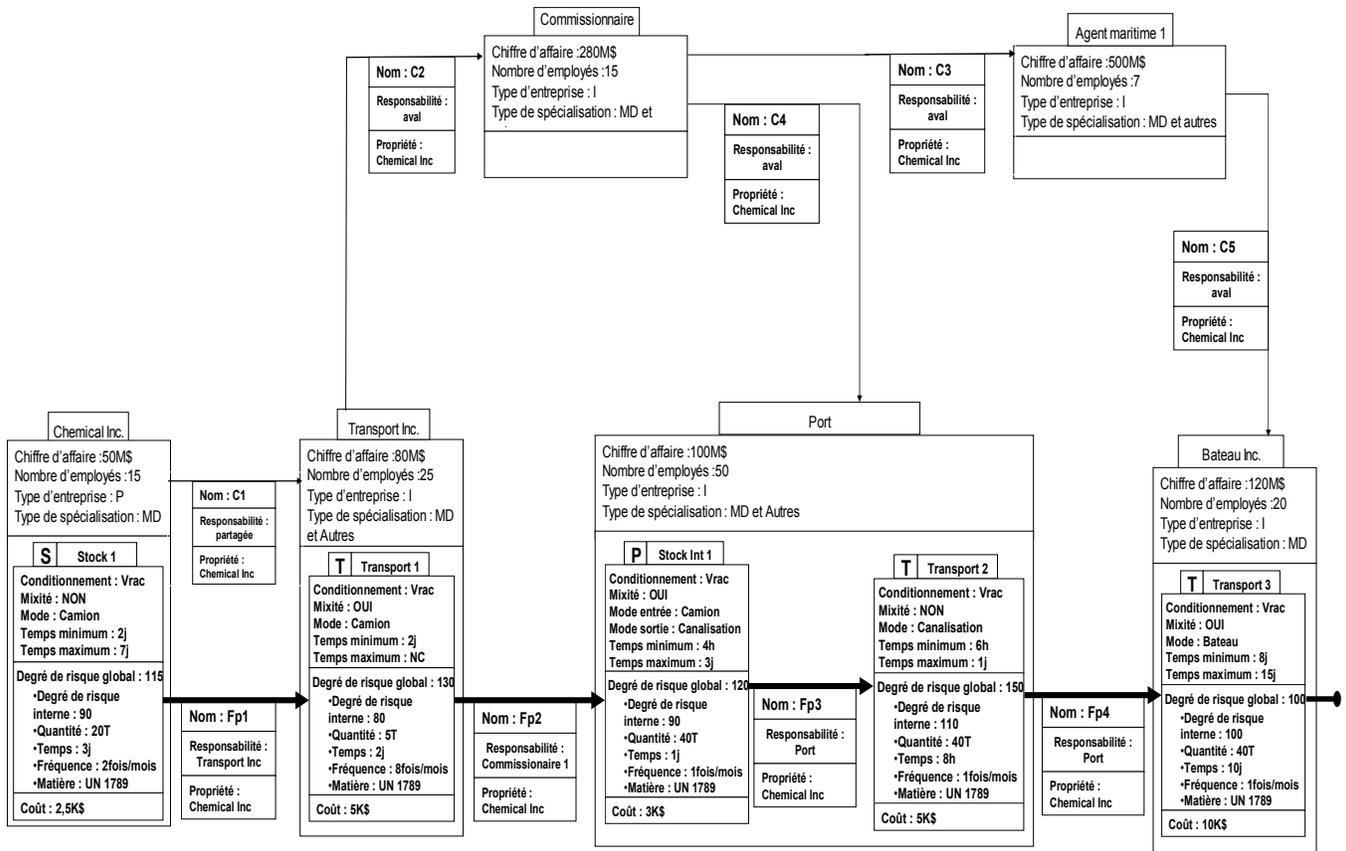


Figure 10– Représentation de l'Exemple 2 à l'aide du modèle bi-niveaux

Dans sa conception actuelle le modèle permet de représenter les chaînes logistiques par juxtaposition d'« Outils logistiques » correspondant à des outils physiques et en délimitant les responsabilités de ces outils à l'intérieur d'objets « Entreprises ». Ainsi les possibilités de compositions ne sont pas limitées. Ces objets sont ensuite liés entre eux par des « Contrats » ou des « Flux physiques ». Cette conception permet de répondre à l'ensemble des contraintes imposées avant l'élaboration du modèle. On peut donc identifier clairement les zones de transport ou d'entreposage, ainsi que les chargements et déchargements. On peut également suivre l'évolution des contrats sur la chaîne logistique, et comparer ce chemin « administratif » au chemin physique réellement emprunté par les matières. Cette comparaison permet entre autres d'observer les phénomènes de décrochage entre ces deux parcours, et y étudier la perte de contrôle sur la gestion du risque lié dans les activités.

2.5 Étude de cas

Une étude plus approfondie a été effectuée sur un exemple réel de chaîne logistique de MD d'entreprises de l'Est de Montréal. Nous allons présenter les grandes lignes de cette application.

Choix des entreprises

Le choix des entreprises à rencontrer s'est fait sur plusieurs critères :

- Entreprise possédant un système logistique à plusieurs acteurs ;
- Entreprise possédant un système logistique avec plusieurs modes de transport ;
- Entreprise pour laquelle il est possible de s'intéresser à la fois aux activités de transport, de manutention et d'entreposage.

L'ensemble de ces critères est destiné à assurer que la situation à représenter soit assez complexe pour qu'il soit réellement valorisant d'utiliser le modèle proposé.

- Entreprise possédant un responsable logistique capable de répondre aux questions sur les activités logistiques de son entreprise, aussi bien que de celle des autres membres de la chaîne à laquelle son entreprise appartient.
- Entreprise étant intéressée par une telle problématique.

Ces critères sont destinés à s'assurer qu'il sera possible de recueillir chez l'entreprise visitée assez d'informations pour pouvoir représenter la chaîne logistique aussi bien sur la partie interne à l'entreprise, mais également d'une manière plus large, en représentant également les co-contractants.

- Entreprise aux activités liées de manière exclusive ou de manière mixte avec des matières dangereuses.

Même si ce critère paraît trivial compte tenu du cadre de l'étude il se doit être pris en compte pour assurer de rester dans le contexte spécifique de la logistique des matières dangereuses.

Choix des personnes à rencontrer au sein des entreprises

L'étude présentant une double focalisation sur le risque et sur la logistique des matières dangereuses, le choix de la personne à rencontrer au sein de l'entreprise a oscillé entre une personne principalement mandatée pour gérer les risques, ou bien une personne mandatée pour la gestion logistique, ou bien même les deux. Le choix a été fait de se focaliser plus sur le responsable logistique des entreprises. Ceci a pour avantage de ne pas devoir rencontrer deux personnes. Mais surtout il est apparu que la validation souhaitée était plus un problème logistique. En effet si le responsable logistique est capable de parler de risque vis-à-vis de son activité, il est nettement moins probable que le gestionnaire de risque puisse donner les informations logistiques principalement requises dans le cadre de cette étude de cas.

Informations à recueillir

Le but de cette étude de cas était plus spécifiquement la validation du modèle de représentation bi-niveaux. Ainsi le choix a été fait de ne pas se focaliser sur les informations concernant les coûts, et même d'abandonner simplement les informations concernant les risques. Ceci a permis une approche plus simple des entreprises en retirant le problème de divulgation d'informations trop sensibles. L'étude de cas devait donc évaluer les questions suivantes : Les outils proposés par le modèle bi-niveaux sont-ils aptes à représenter les situations de la réalité ? Les attributs associés à chaque objet sont-ils pertinents ?

Alors, les informations demandées étaient les champs des objets « Entreprise », les champs des objets « Contrat », les champs des objets « Flux physique », la partie logistique des champs relatifs aux objets « Outils logistique », ainsi que la structure logistique de la chaîne.

Entreprises retenues

Le choix du cas d'étude s'est porté sur une chaîne logistique particulière de l'«Est de Montréal ». La « chaîne du polyester » regroupe trois entreprises de l'«Est de Montréal»: Coastal, Interquisa Canada et PTTpolycanada. La particularité de ces entreprises tient au fait qu'elle rassemble dans l'espace de quelques kilomètres une chaîne complète de

production avec deux transformations intermédiaires. En effet comme le montre la Figure 1.2 les produits de Coastal sont utilisés par Interquisa Canada, qui transforme ceux-ci en un autre produit utilisé à son tour par PTTpolycanada. L'intérêt d'une telle chaîne pour le cas d'étude est ainsi d'utiliser cette proximité géographique pour prendre en compte plus facilement un cas à plusieurs acteurs. D'autre part ce cas fait intervenir des transports par train et canalisation avec également la proximité du port de Montréal. Toutes ces caractéristiques ont permis d'autant mieux de réaliser un cas d'étude avec le minimum requis de complexité. Il est à noter toutefois un bémol à cette proximité géographique en effet elle supprime en grande partie l'utilisation de sous-traitance (et encore plus de sous-traitance en cascade), ainsi que l'utilisation de commissionnaires de transport.

Représentation de la chaîne logistique

Le cas d'étude est représenté sous la forme d'une représentation logistique classique sur la figure suivante :

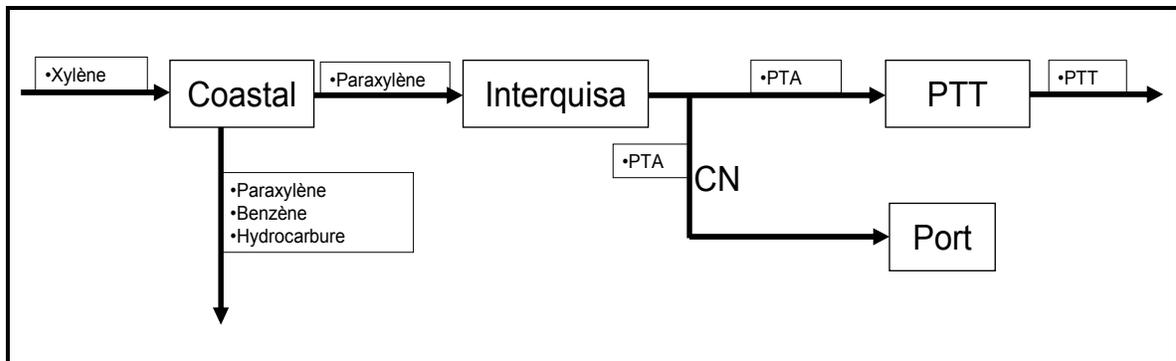


Figure 1.2 - Représentation classique du cas d'étude

L'entreprise Coastal s'alimente en xylène par bateau, canalisation ou train, puis l'entrepouse dans des réservoirs de 30000 tonnes métriques (tm), avant de l'utiliser au taux de 1400 tm par jour pour produire 1000 tm de paraxylène, 300 tm de benzène et 100tm d'hydrocarbure. Le paraxylène produit est ensuite entreposé dans des réservoirs d'une capacité de 30000 tm, avant d'être expédié chez un client par bateau, ou bien acheminé sur le site de production d'Interquisa par une canalisation d'un kilomètre de

long. Cette canalisation est la propriété de l'entreprise Interquisa, et cette dernière prend possession du paraxylène dès sa sortie du site de production de l'usine Coastal. Arrivé sur le site d'Interquisa le paraxylène est entreposé dans un réservoir de 5000 tm, avant d'être utilisé à raison de 1000 tm par jour pour produire 1500 tm de PTA (acide téréphtalique purifié).

Ce PTA est ensuite entreposé dans un réservoir de 7500 tm, avant d'être envoyé par train, puis bateau, via le port de Montréal, vers les clients éloignés. Une partie du PTA est également envoyé vers le site de l'usine PTT par train, dans des wagons appartenant à Interquisa.

L'entreprise effectuant le convoyage des wagons est le Canadian National (CN). Lors du convoyage la propriété de la matière reste à l'entreprise Interquisa.

Arrivé sur le site de l'usine PTTpolycanada, le PTA devient propriété de PTTpolycanada uniquement lors du déchargement des wagons. Il est ensuite entreposé dans un réservoir de 1500 tm. Puis 300 tm de PTA sont consommées chaque jour pour produire 300 tm de PTT entreposées par la suite dans un réservoir de 1500 tm.

Les figures qui suivent représentent respectivement les entreprises Coastal, Interquisa, Canadian National et PTTpolycanada de l'étude de cas à l'aide de la représentation « bi-niveaux ». Dans les représentations des entreprises Coastal, Interquisa Canada, PTTpolycanada, et notamment Canadian National nous n'avons retenu que les parties significatives, impliquées de la chaîne logistique en question.

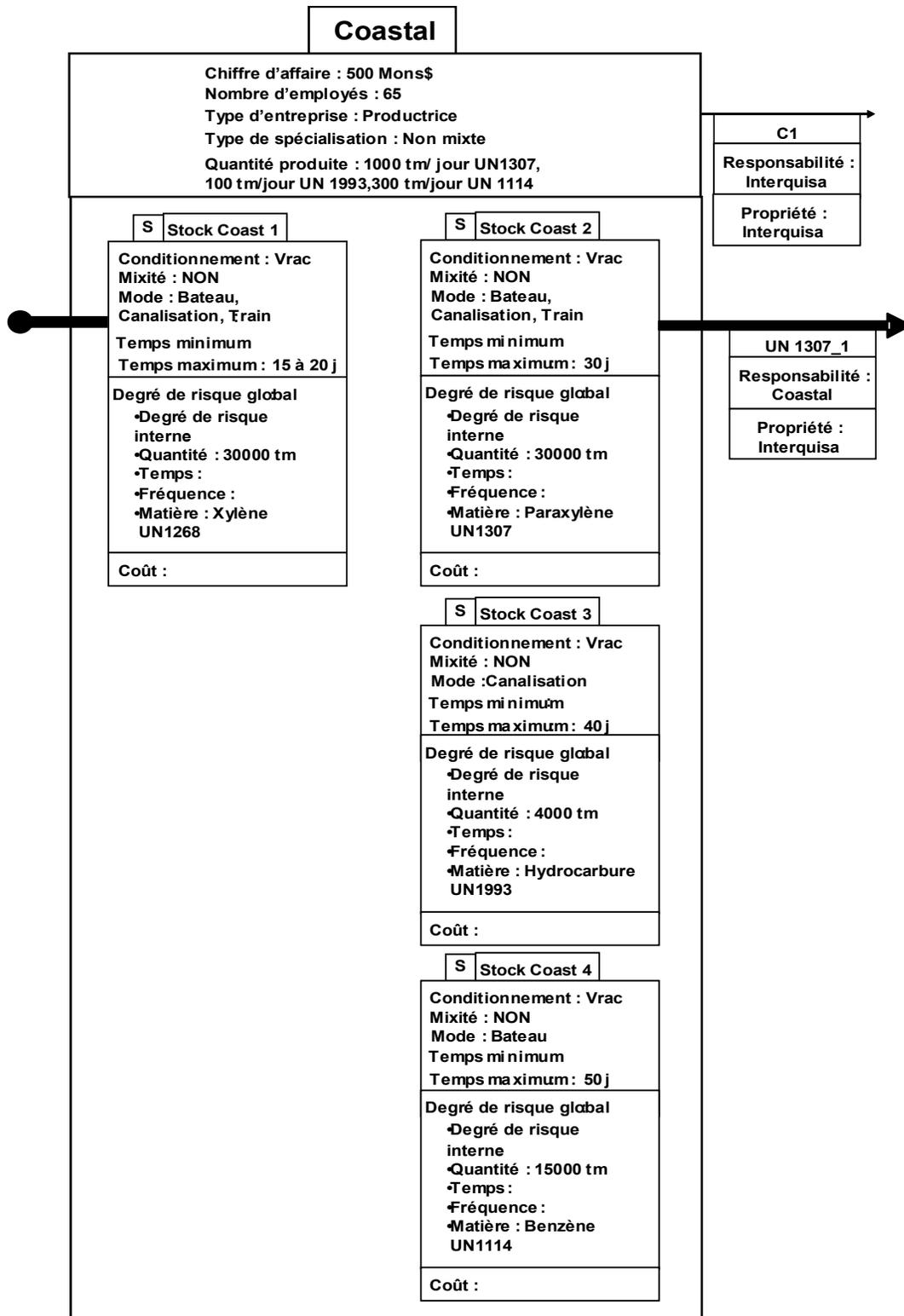


Figure 1.3 - Représentation "bi-niveaux" de l'entreprise Coastal

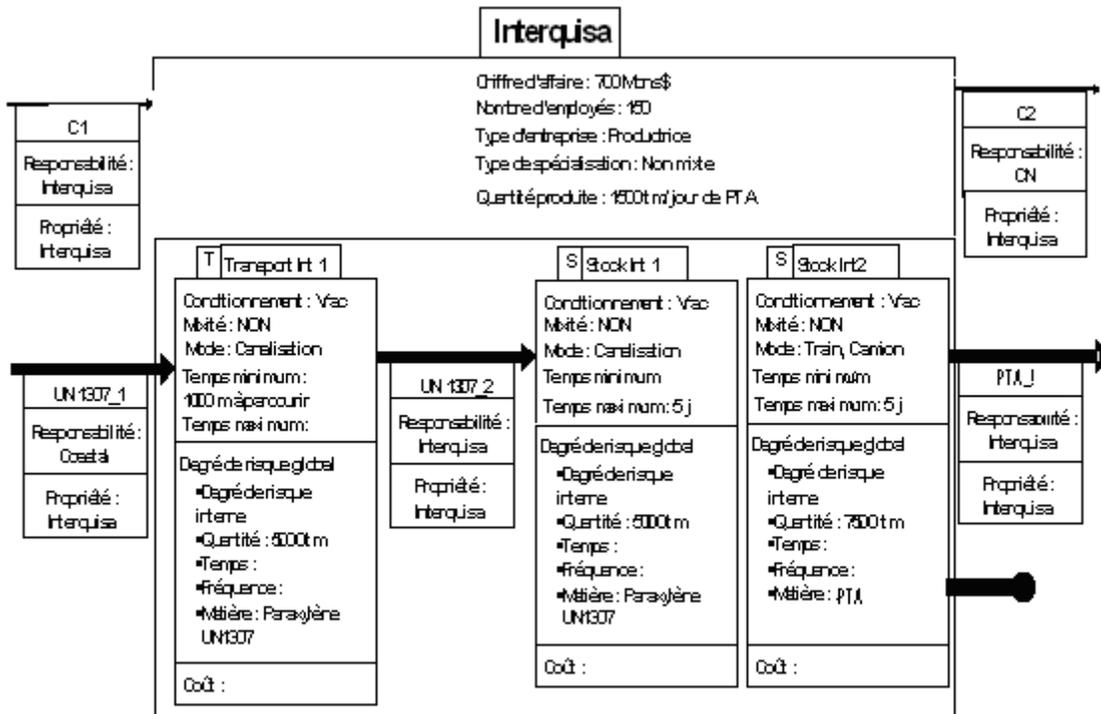


Figure 1.4 - Représentation "bi-niveaux" de l'entreprise Interquisa Canada

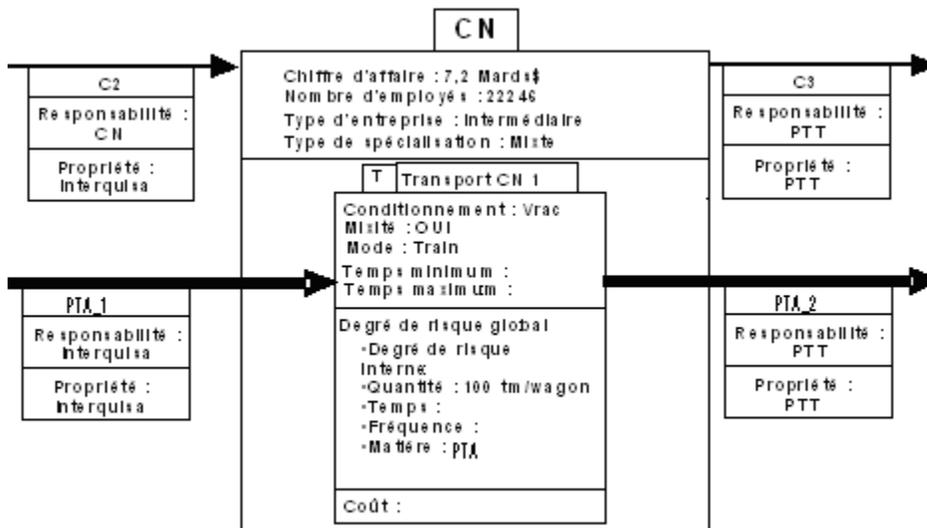


Figure 1.5 - Représentation "bi-niveaux" de l'entreprise Canadian National (CN)

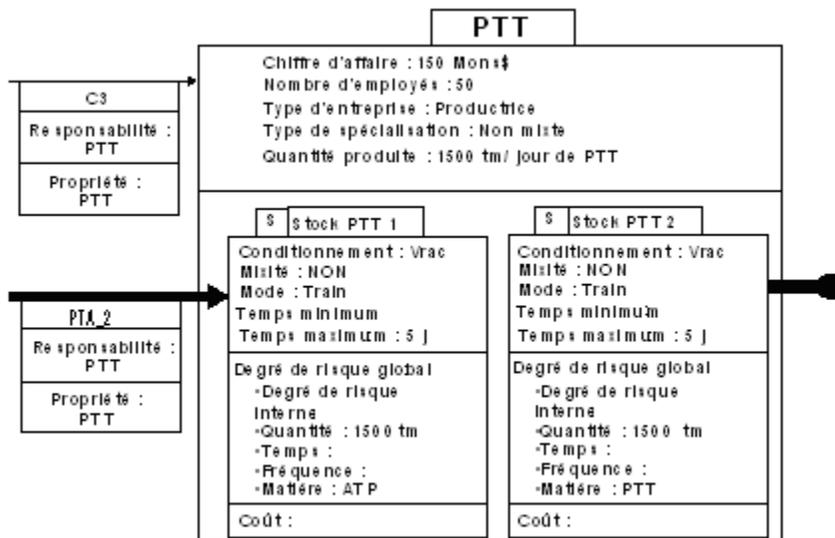


Figure 1.6 - Représentation "bi-niveaux" de l'entreprise PTTpolycanada

Analyse

Cette étude de cas n'a pas permis de mettre en œuvre des cas de représentation de sous-traitance en cascade, d'appel à des commissionnaires de transport, ainsi qu'un certain nombre d'autres stratégies logistiques mises en œuvre par les entreprises. Elle permet toutefois de dresser un premier bilan de la mise en œuvre des modifications proposées par la représentation « bi-niveaux ». Il est notamment possible de tirer des conclusions en ce qui concerne les attributs à prendre en compte, ainsi qu'en ce qui concerne les changements structurels que propose cette étude.

Les attributs

En ce qui concerne les attributs proposés (temps, quantités, type d'entreprises, etc.), le bilan est assez mitigé. Bien que n'ayant pas été tous testés, il semble que cette partie requière des modifications. En effet les attributs que cette étude propose de prendre en compte semblent manquer de précisions face à la complexité des problématiques logistiques.

Par exemple, nous avons pu nous apercevoir que lorsque que nous parlons de la variable « temps », avec notre contact, ce dernier voyait cela comme le délai de planification des commandes. Il s'avère que compte tenu de la proximité géographique

des entreprises, la variable du temps de transport n'est pas primordiale dans le cas étudié. Les variables de temps les plus importantes à prendre en compte auraient été dans notre cas, le temps de planification des approvisionnements, ainsi que le temps de roulement des wagons (le temps que mettent les wagons pour faire un roulement Interquisa-PTT-Interquisa). Cette problématique du manque de raffinement des attributs à renseigner s'est également faite sentir sur d'autres attributs tels que la quantité ou la nature de l'entreprise.

En ce qui concerne la quantité, cette étude propose de prendre en compte comme valeur de cet attribut, la quantité moyenne par envoi. Cependant pour une gestion du risque il serait intéressant de considérer également la quantité du contenant maximal.

Il apparaît alors que cette partie de la représentation « bi-niveaux » doit être approfondie. Le défi reste cependant d'arriver à raffiner les attributs à renseigner, tout en augmentant le moins possible la complexité de la représentation.

Les modifications structurelles

En ce qui concerne l'aspect de représentation de la structure de la chaîne logistique, l'étude semble avoir atteint son objectif. En effet l'utilisation des objets « Outils logistiques », des objets « Contrats » et des objets « Flux physiques » permet de détailler beaucoup plus la structure de la chaîne étudiée en faisant intervenir tous les acteurs directement ou indirectement impliqués.

L'étude de cas montre que la représentation « bi-niveaux », sans oublier l'aspect logistique, met l'accent sur la représentation de la structure organisationnelle de la chaîne. Le passage des matières d'une entreprise à l'autre, l'échange de la propriété de la matière, l'échange de la responsabilité des opérations se fait efficacement grâce aux différents nouveaux objets mis en place. Les contours de chaque entreprise sont mis en évidence de manière plus nette.

Finalement la représentation « bi-niveaux » semble bien correspondre au principe de base qui a permis de la formuler. Elle déconstruit la chaîne logistique en morceaux plus petits qu'habituellement, afin de représenter les parties de la chaîne logistique de manière beaucoup plus cloisonnée. Le but non évoqué jusqu'ici, est justement de représenter nettement ces ségrégations afin de ne pas oublier de passer outre lors de la gestion des risques.

2.6 Conclusions sur la modélisation bi-niveaux proposée

Dans l'état actuel, le modèle proposé permet aussi de suivre les propriétaires et les responsables de la matière tout au long de la chaîne. D'autre part les informations apparaissant sur le schéma permettent aussi de comparer l'évolution de gestion du risque, des coûts, et des paramètres logistiques de la chaîne. Ceci peut ainsi permettre à un maillon de cette chaîne de se situer au milieu de celle-ci et d'abonder dans la réflexion de ses cocontractants directs ou indirects, afin de trouver ensemble le meilleur compromis risque – coûts - logistique. Les principales innovations d'un tel modèle sont de s'interroger différemment sur la logistique dans le cadre particulier de la gestion du risque. Les différences entre transport et entreposage ne se fait alors plus, mais bien au contraire ils sont mis sur le même plan en tant que deux activités logistiques présentant des risques et sur lesquelles on tente de minimiser ce dernier de manière homogène, tout au moins de manière coordonnée.

Toutefois il a été constaté une complexification rapide des schémas avec l'apparition de nombreux outils logistiques possédant des valeurs d'attribut différentes (si par exemple deux camions livrent deux matières différentes, il faudra alors mettre deux outils logistiques différents, un pour chaque matière). Ainsi les attributs des objets « Entreprise » et des objets « Outil logistique », doivent pour l'instant rester flexibles, avant d'être affinés par des études complémentaires donnant plus précisément les variables à prendre en compte dans cette tentative d'optimisation à trois paramètres (risque – coûts – logistique) sur une chaîne logistique.

L'extension des stratégies d'intégration des chaînes logistiques à la problématique de la gestion des risques industriels sur celles-ci fait apparaître de nouvelles contraintes qui doivent être prises en compte dans les modes de représentation. C'est ainsi que le modèle présenté ici propose des modifications sur les concepts de représentation logistique classiquement utilisés. Ces changements ayant comme objectif principal de permettre la meilleure coordination possible entre représentation logistique et analyse de risque, ainsi que la recherche du compromis optimal entre les logiques d'intégration des décisions logistiques, d'intégration des coûts, et d'intégration de la gestion des risques dans le contexte des chaînes logistiques actuelles.

3 Facteurs déterminants dans les choix logistiques des entreprises

3.1 Objectifs de l'étude

Tel que mentionné en introduction, le but de l'étude est de dresser un portrait des pratiques industrielles entourant la gestion des matières dangereuses afin de comprendre les choix logistiques posés par les entreprises. De façon plus précise, les dix objectifs sont ⁶ :

- Objectif 1 : Connaître les modalités d'approvisionnement et d'expédition de MD des entreprises (mode de transport, fréquence, type de contenant utilisé) ainsi que les raisons sous-tendant ces choix.
- Objectif 2 : Connaître le partage des tâches entre l'expéditeur et le transporteur lors des opérations de chargement et de déchargement des MD.⁷
- Objectif 3 : Déterminer les différents lieux de stockage utilisés par les entreprises (hors-site vs. sur le site).
- Objectif 4 : Déterminer les éléments liés aux MD représentant les frais les plus importants pour les entreprises.
- Objectif 5 : Tester la capacité et la volonté des entreprises à investir dans les mesures de réduction de risque entourant les MD.
- Objectif 6 : Connaître les secteurs où des sous-traitants sont employés pour les opérations reliées aux MD et de déterminer les facteurs sous-tendant ces choix.
- Objectif 7 : Vérifier l'intérêt/l'implication porté par les entreprises aux activités de leurs sous-traitants.

⁶ Il est important de noter que ces objectifs ne sont pas présentés par ordre d'importance.

⁷ Par exemple: partage des tâches entre l'expéditeur et le transporteur.

- Objectif 8 : Connaître les différentes mesures de réduction du risque utilisées par les entreprises.
- Objectif 9 : Déterminer l'impact d'un accident impliquant des MD sur l'entreprise.
- Objectif 10 : Vérifier si, selon les entreprises, la réglementation actuelle contrôle les risques MD de façon efficace et sans contraindre excessivement les activités industrielles.

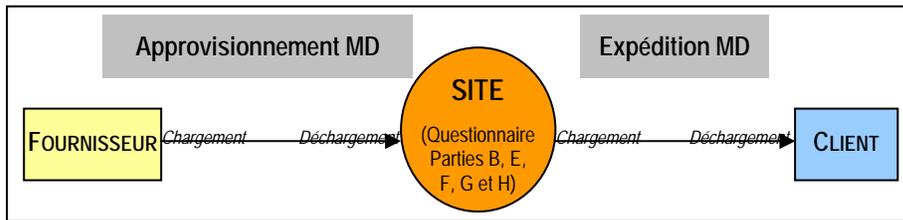
Nous avons effectué une série d'entrevues sous la forme semi-dirigée (en utilisant comme trame le questionnaire) et une enquête par envoi email et postal.

Les entreprises rencontrées font partie d'associations professionnelles. Ce sont ces associations qui nous ont donné le contact. Cependant, il est possible que le recours à ces associations crée un certain biais, les entreprises de grande taille étant plus susceptibles de faire partie d'une association que les entreprises de petite taille. De plus, il est possible que les entreprises ayant les meilleures pratiques de gestion des matières dangereuses soient plus portées à nous rencontrer que les entreprises ayant des pratiques déficientes. La confidentialité des résultats est assurée, mais il se peut que des entreprises n'osent dévoiler certaines pratiques. Également, il se peut que les entreprises où des pratiques déficientes sont observées ne fassent pas partie d'associations ou n'aient pas de personnels réceptifs face à ce genre d'enquête.

3.2 Élaboration du questionnaire

Le questionnaire vise les sites fixes et a été élaboré dans la perspective de mettre en relief les stratégies logistiques adoptées par les entreprises utilisant des matières dangereuses. De plus, il était essentiel de comprendre comment les facteurs coûts et risque influencent ces stratégies. Pour ce faire, les entreprises ont été considérées comme étant au cœur de leur chaîne logistique et ont été sondées sur :

- (1) leurs pratiques en approvisionnement MD,
- (2) leurs pratiques en expédition MD
- (3) leurs pratiques sur le site de leur entreprise.



Cette façon de procéder a permis de développer un questionnaire en plusieurs parties, chaque partie s'attardant à un aspect particulier des activités de l'entreprise.

- A. Identification de l'entreprise
- B. Identification d'un site où il y a des MD
- C. Approvisionnement en matières dangereuses
- D. Expédition des matières dangereuses
- E. Matières dangereuses sur le site fixe identifié
- F. Coûts liés aux approvisionnements et expéditions de MD
- G. Sous-traitants avec activités reliées aux MD
- H. Maîtrise du risque
- I. Réglementation MD

Ces différentes parties sont décrites dans les sections suivantes.

3.2.1 Identification de l'entreprise

Cette partie du questionnaire recueille les informations générales concernant l'entreprise (nom de l'entreprise, secteur d'activités, nombre d'employés, etc.) afin d'en obtenir un portrait rapide en plus de recueillir les informations relative à la personne contact. Ceci permettra de transmettre la synthèse des résultats aux entreprises participantes.

3.2.2 Identification d'un site où il y a des MD

Cette partie du questionnaire demande au répondant d'identifier, parmi toutes les installations appartenant à l'entreprise, un site où il y a des matières dangereuses. Toutes les questions suivantes porteront sur ce site. Ce choix a été fait par souci de cohérence dans les réponses, la nature et l'intensité des pratiques pouvant grandement varier d'un site à l'autre. Une fois le site identifié, les informations suivantes sont recueillies :

- Nombre d'employés sur le site
- Couverture géographique des activités du site
- Part des activités liées aux MD sur le site
- Classes TMD trouvées sur le site
- Nom des trois principales MD trouvées sur le site

Ceci permet de préciser le portrait de l'entreprise, amorcé à la section précédente.

3.2.3 Approvisionnement en matières dangereuses

Cette partie du questionnaire s'intéresse aux pratiques liées aux approvisionnements en matières dangereuses. Les questions relatives à l'approvisionnement ont été séparées des questions relatives à l'expédition car les pratiques peuvent varier entre ces deux fonctions de l'entreprise. Notamment, certaines entreprises s'approvisionnent en MD mais n'en expédient très peu, généralement sous forme de matières dangereuses résiduelles. Les questions relatives à l'approvisionnement s'intéressent :

- Au nombre de matières dangereuses reçues sur le site
- À la fréquence de ces réceptions
- Au mode de transport utilisé pour les approvisionnements
- Aux emballages utilisés
- Aux modalités entourant le déchargement
- Au recours à la sous-traitance

Jumelées aux questions reliées aux expéditions, cette partie devrait permettre de répondre en partie aux deux premiers objectifs détaillés du projet.

3.2.4 Expédition des matières dangereuses

Cette partie du questionnaire s'intéresse aux pratiques entourant les expéditions de matières dangereuses. Cette partie peut être considérée comme un miroir de la section sur les approvisionnements, les mêmes questions étant demandées.

3.2.5 Matières dangereuses sur le site fixe identifié

Cette partie du questionnaire s'intéresse surtout aux différents lieux de stockage sur le site fixe identifié. Les questions permettent notamment de déterminer si l'entreprise utilise des sites de stockage temporaire à l'intérieur ou à l'extérieur de son site. De plus, les questions vérifient si les entreprises font transporter les MD plus souvent afin de diminuer les quantités sur le site. Lors des premières phases du projet GLOBAL, le fait que des entreprises puissent requérir à cette méthode afin de respecter les quantités seuils de matières dangereuses fixés par la loi a été porté à la connaissance de l'équipe de projet. Cette manière de faire peut déplacer le risque du site fixe vers les infrastructures de transport et les questions élaborées permettront de vérifier si cette pratique est répandue. Ceci permet également de répondre à l'objectif 3.

3.2.6 Coûts liés aux MD

Cette partie du questionnaire s'intéresse aux coûts liés aux matières dangereuses. Les questions portent sur :

- Les critères retenus par l'entreprise lors de ces choix d'approvisionnement, ce qui permet de pondérer l'importance du facteur coût.
- L'importance accordée par l'entreprise à divers facteurs de coûts liés aux MD (véhicules spécialisés, équipement, formation, primes CSST, etc.)

- Le pourcentage maximal d'augmentation des coûts d'exploitation que l'entreprise pourrait tolérer pour investir dans les mesures de sécurité.
- La pondération de l'impact économique de différents types d'accident sur l'entreprise.

Ces questions permettent de répondre aux objectifs détaillés 4 et 5.

3.2.7 Sous-traitants avec activités reliées aux MD

Cette partie du questionnaire s'intéresse au recours à la sous-traitance, mesure répandue chez la plupart des entreprises. Le but est notamment de vérifier si cette pratique peut avoir des répercussions sur le niveau de sécurité. Les questions posées portent sur :

- Les secteurs (transport, déchargement, manutention sur le site, emballage, etc.) où l'entreprise fait appel à des sous-traitants pour ses activités liées aux matières dangereuses.
- Les raisons pour lesquelles les entreprises ont recours à des sous-traitants.
- Le niveau de connaissance que les entreprises ont sur les activités de leurs sous-traitants.
- Le type de contrats liant les entreprises à leurs sous-traitants.
- La perte possible de responsabilisation que l'entreprise subit lorsqu'elle a recours à des sous-traitants
- Les mesures de suivi des activités des sous-traitants.
- Les critères importants lors de la sélection d'un sous-traitant.

Toutes ces questions permettent de répondre aux objectifs 6 et 7.

3.2.8 Maîtrise du risque

Cette partie du questionnaire s'intéresse aux mesures de gestion de risque mises en place par les entreprises. Les questions portent notamment sur :

- Les mesures de gestion de risque mises en place sur le site et lors du transport.
- La politique de communication des risques mise en place par l'entreprise.
- Les procédures entourant la gestion des accidents/incidents.
- Les impacts possibles (coût direct immédiat, perte de production, perte d'image, etc.) d'un accident de matières dangereuses sur l'entreprise.
- L'importance relative de différents types d'accidents (site fixe vs. transport).

Ces questions permettent de répondre aux objectifs 8 et 9.

3.2.9 Réglementations MD

Cette partie du questionnaire s'intéresse à la manière dont les entreprises cohabitent avec les réglementations MD actuelles. Entre autres, les questions vérifient si les différentes réglementations (stockage, transport, SST) contraignent les activités de l'entreprise et si, selon les entreprises, ces réglementations permettent de gérer le risque de façon efficace. Ces questions font suite au travail effectué dans le cadre de la tâche 1b (revues des différentes réglementations) effectuée dans le cadre du projet GLOBAL. Ces questions permettent de répondre à l'objectif 10.

3.3 Méthodologie de l'enquête

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 que le questionnaire puisse facilement être compris. Les questions doivent donc être dénuées d'ambiguïté, être relativement courtes 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 avec le projet.

3.3.1 Validation du questionnaire

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/participants au projet GLOBAL. Les commentaires recueillis ont permis de reformuler certaines questions ambiguës, d'éliminer des questions auxquelles les entreprises étaient moins susceptibles de répondre et d'ajouter des points importants omis par l'équipe de projet. Ce processus a donc permis d'obtenir une seconde version du questionnaire. C'est cette version qui a été testée lors de la deuxième étape du processus de validation, cette fois effectuée en entreprise.

La validation en entreprise a été effectuée de manière itérative à l'aide d'une série d'entrevues au cours desquelles les gestionnaires en environnement ou les responsables logistiques de sept entreprises d'horizons variés ont été rencontrés. 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. Ceci a permis d'alléger le questionnaire et de réduire la durée des entretiens qui est passée de deux heures à une heure, durée considérée maximale pour ce type d'entretiens.

3.3.2 Technique d'échantillonnage

Dans une première étape, les questionnaires ont été transmis aux entreprises par le biais d'associations professionnelles acceptant d'apporter leur collaboration. Toutes les associations contactées ont accepté de transmettre par courriel le questionnaire à leurs membres :

Association professionnels	Membres au Québec
AIEM	13
Association canadienne de l'industrie des plastiques	160
Association canadienne des fabricants de produits chimiques (ACFPC)	30
Association des fabricants d'engrais du Québec (AFQ)	10-15
Association pour le développement de l'industrie chimique québécoise (ADICQ)	450
Association québécoise de l'industrie de la peinture	40
Conseil patronal de l'environnement du Québec (CPEQ)	20 associations sectorielles 170 membres corporatifs
CRAIM	Non divulgué

Des rappels téléphoniques auprès de certains membres d'association ont également été effectués. Cette première phase a permis de recueillir 31 réponses. Afin d'augmenter le nombre de répondants, un deuxième envoi postal a été effectué à la fin du mois de février 2008. Cet envoi papier touche 424 entreprises ayant fort probablement des matières dangereuses sur le site de leur entreprise. Ces entreprises proviennent des listes de membres des associations citées plus haut et de certaines entreprises mentionnées sur le site Internet de l'INRP⁸. Une copie du questionnaire et de la lettre de présentation de l'enquête sont disponibles en annexe.

⁸ Le site de l'INRP recensant les entreprises émettant des polluants dans l'atmosphère. Cette liste contient 905 établissements au Québec. Seules les entreprises émettant des rejets toxiques ont été retenues et un seul site industriel par entreprise a été visé.

4 Résultats de l'enquête par questionnaire

Nous allons ici présenter les résultats bruts et leur analyse. La première partie du chapitre est dédiée à la présentation des résultats obtenus auprès des sites fixes. La deuxième partie analyse ces résultats et la troisième partie présente les différences remarquées entre les petites et grandes entreprises ainsi qu'entre les petits et les grands consommateurs de matières dangereuses.

4.1 Réponses obtenues

106 questionnaires ont été complétés à ce jour. Quatre de ces réponses proviennent d'une version intermédiaire du questionnaire ce qui explique le nombre élevé d'abstentions aux questions C2, D2, E3, F3, F4, F5, F6, G1, H3, H5 et H6 qui n'existaient pas dans cette version antérieure du questionnaire.

Les réponses aux questions A1, A2 et à la première partie de B1 ne sont pas présentées, pour préserver l'identité des répondants. De plus, les réponses ont été compilées et sont présentées de façon groupées pour fins statistiques et pour éviter que des réponses soient liées à une entreprise si jamais son identité était déduite.

Les réponses obtenues proviennent d'horizons variés : secteurs d'activités, taille de l'entreprise et portion des activités liées aux matières dangereuses.

4.1.1 Section A : Identification de l'entreprise

4.1.1.1 Réponses à la question A3

Secteur d'activité :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Industrie des produits chimiques	20	18,9	19,6
Métaux	11	10,4	10,8
Plastiques / composites	11	10,4	10,8
Pétrochimie	6	5,7	5,9
Pâtes et papiers	6	5,7	5,9

Distribution	4	3,8	3,9
Services environnementaux / récupération	3	2,8	2,9
Industrie automobile	3	2,8	2,9
Aéronautique	3	2,8	2,9
Peinture	3	2,8	2,9
Ciment	2	1,9	2,0
Produits nettoyants	2	1,9	2,0
Divers	28	26,4	27,5
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu à la question	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.1.2 Réponses à la question A4

Nombre d'employés :

	Nombre	Pourcentage	% valides
<10	2	1,9	2,0
Entre 10 et 49	27	25,5	26,5
Entre 50 et 249	39	36,8	38,2
Entre 250 et 5000	31	29,2	30,4
>5000	3	2,8	2,9
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.1.3 Réponses à la question A5

Votre entreprise utilise-t-elle plus d'un site géographique pour réaliser ses activités?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	53	50,0	51,5
Oui	50	47,2	48,5
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.2 Section B : Identification d'un site où il y a des MD

4.1.2.1 Réponses à la question B1

Type d'installation⁹ :

Usine :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	10	9,4	9,6
Oui	94	88,7	90,4
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

Entrepôt :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	80	75,5	76,9
Oui	24	22,6	23,1
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

4.1.2.2 Réponses à la question B2

Nombre d'employés sur ce site :

	Nombre	Pourcentage	% valides
<10	9	8,5	8,8
Entre 10 et 49	22	20,8	21,6
Entre 50 et 249	45	42,5	44,1
Entre 250 et 5000	26	24,5	25,5
>5000	0	0	0
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

⁹ Pour l'ensemble des questions où il est possible d'inscrire plusieurs choix, chaque réponse possible est présentée de façon indépendante, les pourcentages cumulatifs pouvant être trompeurs.

4.1.2.3 Réponses à la question B3

Couverture géographique des approvisionnements et des expéditions du site:

Locale :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	69	65,1	66,3
Oui	35	33,0	33,7
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

Régionale :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	66	62,3	63,5
Oui	38	35,8	36,5
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

Provinciale :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	55	51,9	52,9
Oui	49	46,2	47,1
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

Nationale

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	43	40,6	41,3
Oui	61	57,5	58,7
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

États-Unis (Amérique du Nord)

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	40	37,7	38,5
Oui	64	60,4	61,5
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

Outre-mer

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	67	63,2	64,4
Oui	37	34,9	35,6
SOUS-TOTAL	104	98,1	100,0
N'a pas répondu	2	1,9	
TOTAL	106	100,0	

4.1.2.4 Réponses à la question B4

A votre avis quelle part de vos activités sur ce site est reliée aux MD?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Une minorité	51	48,1	50,5
La moitié	15	14,2	14,9
La majorité	17	16,0	16,8
La totalité	18	17,0	17,8
SOUS-TOTAL	101	95,3	100,0
N'a pas répondu	5	4,7	
TOTAL	106	100,0	

4.1.2.5 Réponses à la question B5

Classes TMD (selon la loi sur le transport des marchandises dangereuses de Transport Canada) des matières dangereuses retrouvées sur ce site :

1:

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	85	80,2	91,4
Oui	8	7,5	8,6
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

2:

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	51	48,1	54,8
Oui	42	39,6	45,2
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

3:

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	25	23,6	26,9
Oui	68	64,2	73,1
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

4:

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	67	63,2	72,0
Oui	26	24,5	28,0
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

5:

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	68	64,2	73,1
Oui	25	23,6	26,9
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

6:

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	64	60,4	68,8
Oui	29	27,4	31,2
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

7:

	Nombre	Pourcentage	% valides
--	--------	-------------	-----------

Non	90	84,9	96,8
Oui	3	2,8	3,2
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

8 :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	39	36,8	41,9
Oui	54	50,9	58,1
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

9 :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	60	56,6	64,5
Oui	33	31,1	35,5
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

Autres produits contrôlés :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	89	84,0	95,7
Oui	4	3,8	4,3
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

Des réponses obtenues à la question B5, il est possible de calculer le nombre de catégories de MD présentes sur les sites fixes. Les autres produits contrôlés sont ici considérés comme une catégorie additionnelle. :

Nombre de classes MD sur le site	Nombre	Pourcentage	% valides
1	30	28,3	32,3
2	16	15,1	17,2
3	7	6,6	7,5
4	14	13,2	15,1
5	10	9,4	10,8
6	11	10,4	11,8
7	3	2,8	3,2
8	2	1,9	2,2
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.2.6 Réponses à la question B6

Identifiez les 3 principales MD ou MD résiduelles utilisées sur ce site¹⁰ :

	Mentions
Acide sulfurique	14
Soude caustique	10
Essence	8
Acétone	7
Eaux contaminées	7
Propane	7
Xylène	6
Méthanol	5
Boues usées	5
Peroxyde	5
Peinture	5
Solvants	4
Diesel	4
Hydroxyde de sodium	4
Huiles usées	4
Résine	4
Pentane	3
Adhésif	3
Inflammables	3
Oxydants	3
Corrosifs	3
Acide Chlorhydrique	3
Azote	3
Chlorate de sodium	2
Isobutane	2
Naphtalène	2
Hydrogène	2
Solvants	2
Trioxyde de chrome	2
Oxygène	2
Isopropanol	2
Styrène	2
Toluène	2
Acide chromique	2
Gaz naturel	2
Formaldéhyde	2

¹⁰ Seules les substances mentionnées plus d'une fois sont ici présentées.

4.1.3 Section C : Approvisionnement en matières dangereuses

4.1.3.1 Réponses à la question C1

Recevez-vous des MD ou des produits contrôlés sur ce site?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	10	9,4	9,4
Oui	96	90,6	90,6
SOUS-TOTAL	106	100,0	100,0
N'a pas répondu	0	0	
TOTAL	106	100,0	

Recevez-vous des matières dangereuses résiduelles sur ce site?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	88	83,0	85,4
Oui	15	14,2	14,6
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.2 Réponses à la question C2

Combien de MD et de matières dangereuses résiduelles (MDR) différentes recevez-vous sur votre site?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Une	4	3,8	4,8
Deux	5	4,7	6,0
Trois	5	4,7	6,0
Quatre	6	5,7	7,1
Cinq et plus	64	60,4	76,2
SOUS-TOTAL	84	79,2	100,0
N'a pas répondu	22	20,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.3 Réponses à la question C3

À quelle fréquence recevez-vous ces MD et MDR?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jour	35	33,0	37,2
Semaine	36	34,0	38,3
Mois	10	9,4	10,6
Quelques fois par an	9	8,5	9,6
Continu (pipeline)	4	3,8	4,3
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.4 Réponses à la question C4

Pour ces approvisionnements MD, quels sont les différents modes de transport?

Camion

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	1	,9	1,1
Oui	94	88,7	98,9
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Train

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	76	71,7	80,0
Oui	19	17,9	20,0
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Bateau

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	78	73,6	82,1
Oui	17	16,0	17,9
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Pipeline

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	86	81,1	90,5
Oui	9	8,5	9,5
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Avion

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	92	86,8	96,8
Oui	3	2,8	3,2
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.5 Réponses à la question C5

Pour ces approvisionnements, quelles sont les méthodes de transport utilisées?

Vrac (sans conditionnement, emballage ou arrimage)

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	36	34,0	39,6
Oui	55	51,9	60,4
SOUS-TOTAL	91	85,8	100,0
N'a pas répondu	15	14,2	
TOTAL	106	100,0	

Conditionné

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	23	21,7	25,3
Oui	68	64,2	74,7
SOUS-TOTAL	91	85,8	100,0
N'a pas répondu	15	14,2	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.6 Réponses à la question C6

Pour vos approvisionnements, pourriez-vous changer de mode de transport?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	81	76,4	86,2
Oui, pour quelques MD/MDR	13	12,3	13,8
Oui, pour toutes les MD/MDR	0	0	0
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.7 Réponses à la question C7

Le mode de transport est-il une exigence de vos fournisseurs?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	54	50,9	58,7
Oui, pour quelques MD/MDR	14	13,2	15,2
Oui, pour toutes les MD/MDR	24	22,6	26,1
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.8 Réponses à la question C8

Qui effectue le déchargement de la MD ou MDR en approvisionnement?

Vous

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	40	37,7	42,1
Oui	55	51,9	57,9
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Transporteur

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	84	79,2	88,4
Oui	11	10,4	11,6
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Les deux

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	63	59,4	66,3
Oui	32	30,2	33,7
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Un sous-traitant

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	94	88,7	98,9
Oui	1	,9	1,1
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Qui supervise le déchargement de la MD ou MDR en approvisionnement?

Vous

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	33	31,1	34,7
Oui	62	58,5	65,3
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Transporteur

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	90	84,9	94,7
Oui	5	4,7	5,3
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Les deux

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	69	65,1	72,6
Oui	26	24,5	27,4
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

Un sous-traitant

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	94	88,7	98,9
Oui	1	,9	1,1
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.3.9 Réponses à la question C9

Pour le transport par camion, qui effectue réellement le transport la plupart du temps?

Vous

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	89	84,0	94,7
Oui	5	4,7	5,3
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Votre fournisseur

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	40	37,7	42,6
Oui	54	50,9	57,4
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Un transporteur tiers

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	45	42,5	47,9
Oui	49	46,2	52,1
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4 Section D : Expédition des matières dangereuses

4.1.4.1 Réponses à la question D1

Expédiez-vous ou faites-vous expédier, des MD ou des produits contrôlés depuis ce site?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	37	34,9	35,2
Oui	68	64,2	64,8
SOUS-TOTAL	105	99,1	100,0
N'a pas répondu	1	,9	
TOTAL	106	100,0	

Expédiez-vous, ou faites-vous expédier, des matières dangereuses résiduelles depuis ce site?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	25	23,6	23,8
Oui	80	75,5	76,2
SOUS-TOTAL	105	99,1	100,0
N'a pas répondu	1	,9	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.2 Réponses à la question D2

Combien de MD et de matières dangereuses résiduelles (MDR) différentes expédiez-vous depuis votre site?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Une	7	6,6	7,6
Deux	10	9,4	10,9
Trois	9	8,5	9,8
Quatre	8	7,5	8,7
Cinq et plus	58	54,7	63,0
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.3 Réponses à la question D3

À quelle fréquence expédiez-vous ces MD et MDR?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jour	34	32,1	35,1
Semaine	25	23,6	25,8
Mois	17	16,0	17,5
Quelques fois par an	20	18,9	20,6
Continu (pipeline)	1	,9	1,0
SOUS-TOTAL	97	91,5	100,0
N'a pas répondu	9	8,5	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.4 Réponses à la question D4

Pour ces expéditions MD, quels sont les différents modes de transport?

Camion

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	1	,9	1,1
Oui	88	83,0	98,9
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Train

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	69	65,1	77,5
Oui	20	18,9	22,5
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Bateau

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	71	67,0	79,8
Oui	18	17,0	20,2
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Pipeline

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	83	78,3	93,3
Oui	6	5,7	6,7
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Avion

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	81	76,4	91,0
Oui	8	7,5	9,0
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.5 Réponses à la question D5

Pour ces expéditions MD, quelles sont les méthodes de transport utilisées?

Vrac (sans conditionnement, emballage ou arrimage)

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	47	44,3	54,7
Oui	39	36,8	45,3
SOUS-TOTAL	86	81,1	100,0
N'a pas répondu	20	18,9	
TOTAL	106	100,0	

Conditionné

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	20	18,9	23,3
Oui	66	62,3	76,7
SOUS-TOTAL	86	81,1	100,0
N'a pas répondu	20	18,9	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.6 Réponses à la question D6

Pour vos expéditions MD/MDR, pourriez-vous changer de mode de transport?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	78	73,6	83,9
Oui, pour quelques MD/MDR	13	12,3	14,0
Oui, pour toutes les MD/MDR	2	1,9	2,2
SOUS-TOTAL	93	87,7	100,0
N'a pas répondu	13	12,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.7 Réponses à la question D7

Le mode de transport est-il une exigence de vos clients?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	47	44,3	50,0
Oui, pour quelques MD/MDR	21	19,8	22,3
Oui, pour toutes les MD/MDR	26	24,5	27,7
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.8 Réponses à la question D8

Qui effectue le chargement de la MD ou MDR en expédition?

Vous

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	38	35,8	39,6
Oui	58	54,7	60,4
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Transporteur

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	87	82,1	90,6
Oui	9	8,5	9,4
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Les deux

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	73	68,9	76,0
Oui	23	21,7	24,0
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Un sous-traitant

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	86	81,1	89,6
Oui	10	9,4	10,4
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Qui supervise le chargement de la MD ou MDR en expédition?

Vous

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	51	48,1	53,1
Oui	45	42,5	46,9
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Transporteur

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	76	71,7	79,2
Oui	20	18,9	20,8
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Les deux

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	70	66,0	72,9
Oui	26	24,5	27,1
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Un sous-traitant

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	89	84,0	92,7
Oui	7	6,6	7,3
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.4.9 Réponses à la question D9

Pour le transport par camion, qui effectue réellement le transport la plupart du temps?

Vous

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	80	75,5	85,1
Oui	14	13,2	14,9
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Votre client

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	73	68,9	77,7
Oui	21	19,8	22,3
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Un transporteur tiers

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	31	29,2	33,0
Oui	63	59,4	67,0
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.5 Section E : Matières dangereuses sur le site fixe identifié

4.1.5.1 Réponses à la question E1

Qui effectue la formation des employés des quais de réception/expédition :

Vous

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	44	41,5	42,7
Oui	59	55,7	57,3
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Consultant

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	52	49,1	50,5
Oui	51	48,1	49,5
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Autre

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	99	93,4	96,1
Oui	4	3,8	3,9
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.5.2 Réponses à la question E2

À quelle fréquence cette formation est-elle offerte?

À l'embauche

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	59	55,7	57,8
Oui	43	40,6	42,2
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

Annuellement

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	90	84,9	88,2
Oui	12	11,3	11,8
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

Aux trois ans

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	44	41,5	43,1
Oui	58	54,7	56,9
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

Autre

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	83	78,3	81,4
Oui	19	17,9	18,6
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.5.3 Réponses à la question E3

Offrez-vous des primes au rendement à vos employés?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	68	64,2	70,8
Oui	28	26,4	29,2
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

Est-ce que les heures supplémentaires sont valorisées?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	35	33,0	36,8
Oui	60	56,6	63,2
SOUS-TOTAL	95	89,6	100,0
N'a pas répondu	11	10,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.5.4 Réponses à la question E4

Indiquez si les affirmations suivantes font parties de votre pratique

Il y a des zones dédiées pour les MD

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	0	0	0
Rarement	1	,9	1,0
Parfois	4	3,8	3,9
Souvent	16	15,1	15,5
Toujours	82	77,4	79,6
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Certaines MD sont stockées de façon temporaire sur le site (wagon, remorque)

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	43	40,6	42,2
Rarement	22	20,8	21,6
Parfois	10	9,4	9,8
Souvent	9	8,5	8,8
Toujours	18	17,0	17,6
SOUS-TOTAL	102	96,2	100,0
N'a pas répondu	4	3,8	
TOTAL	106	100,0	

Certaines MD dont vous avez besoin sont stockées temporairement sur des sites qui n'appartiennent pas à l'entreprise

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	88	83,0	88,0
Rarement	5	4,7	5,0
Parfois	4	3,8	4,0
Souvent	0	0	0
Toujours	3	2,8	3,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Certaines MD dont vous avez besoin sont stockées temporairement sur d'autres sites de stockage appartenant à l'entreprise

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	82	77,4	81,2
Rarement	8	7,5	7,9
Parfois	5	4,7	5,0
Souvent	0	0	0
Toujours	6	5,7	5,9
SOUS-TOTAL	101	95,3	100,0
N'a pas répondu	5	4,7	
TOTAL	106	100,0	

Vous faites transporter plus souvent pour éviter d'avoir trop de MD sur le site

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	24	22,6	25,0
Rarement	9	8,5	9,4
Parfois	15	14,2	15,6
Souvent	16	15,1	16,7
Toujours	32	30,2	33,3
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.6 Section F : Coûts des approvisionnements et expéditions MD

4.1.6.1 Réponses à la question F1¹¹

Quels sont les critères qui sont importants lorsque vous faites vos choix d'approvisionnement ou d'expédition de MD ? Classez les 3 plus important dans la colonne « Ordre »

Coût d'entreposage

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	51	48,1	54,3
Oui	43	40,6	45,7
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

¹¹ Plusieurs entreprises n'ont pas classé les critères par ordre d'importance dans la colonne « ordre » ou ont mal saisi la question. Pour cette raison, les éléments relatif à l'ordre obtenu ne sont pas présentés, seuls les critères indiqués par les entreprises le sont. Il en va de même pour les autres questions demandant de classer les éléments de réponse en ordre.

Coût de transport

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	11	10,4	11,7
Oui	83	78,3	88,3
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Sécurité du transport

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	20	18,9	21,3
Oui	74	69,8	78,7
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Distance / temps porte à porte

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	54	50,9	57,4
Oui	40	37,7	42,6
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Fiabilité des délais

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	16	15,1	17,0
Oui	78	73,6	83,0
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

Fréquence

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	51	48,1	54,3
Oui	43	40,6	45,7
SOUS-TOTAL	94	88,7	100,0
N'a pas répondu	12	11,3	
TOTAL	106	100,0	

4.1.6.2 Réponses à la question F2

Les coûts suivants, induits par les MD, représentent-ils une charge importante pour votre entreprise? Classez les 3 plus importants dans la colonne « ordre »

Véhicules spécialisés/procédures

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	52	49,0	52,5
Oui	47	44,3	47,5
SOUS-TOTAL	99	94,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Équipements sur le site

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	36	34,0	36,4
Oui	63	59,4	63,6
SOUS-TOTAL	99	94,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Formation des employés

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	39	36,8	39,4
Oui	60	56,6	60,6
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Audits de sécurité

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	72	67,9	72,7
Oui	27	25,5	27,3
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Primes CSST

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	81	76,4	81,8
Oui	18	17,0	18,2
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Embauche d'un responsable sécurité

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	68	64,2	68,7
Oui	31	29,2	31,3
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Accidents/Incidents MD

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	72	67,9	72,7
Oui	27	25,5	27,3
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Mesures réglementaires

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	43	40,6	43,4
Oui	56	52,8	56,6
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Primes d'assurances générales

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	45	42,5	45,5
Oui	54	50,9	54,5
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

4.1.6.3 Réponses à la question F3

Quel pourcentage maximal d'augmentation de vos coûts d'exploitation actuels pourriez-vous tolérer pour investir davantage dans les mesures de sécurité?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Aucun	31	29,2	34,4
Moins de 5%	41	38,7	45,6
Entre 5% et 10%	10	9,4	11,1
Entre 10% et 20%	5	4,7	5,6
Plus de 20%	3	2,8	3,3
SOUS-TOTAL	90	84,9	100,0
N'a pas répondu	16	15,1	
TOTAL	106	100,0	

4.1.6.4 Réponses à la question F4

Selon vous, l'impact économique sur votre entreprise d'un accident de MD avec déversement par rapport à un accident de MD sans déversement serait :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Similaire	13	12,3	13,4
Un peu plus important	18	17,0	18,6
Plus important	37	34,9	38,1
Beaucoup plus important	29	27,4	29,9
SOUS-TOTAL	97	91,5	100,0
N'a pas répondu	9	8,5	
TOTAL	106	100,0	

4.1.6.5 Réponses à la question F5

Selon vous, l'impact économique sur votre entreprise d'un accident de MD impliquant des employés (blessés, etc.) par rapport à un accident de MD n'impliquant pas d'employés serait :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Similaire	5	4,7	5,2
Un peu plus important	13	12,3	13,4
Plus important	42	39,6	43,3
Beaucoup plus important	37	34,9	38,1
SOUS-TOTAL	97	91,5	100,0
N'a pas répondu	9	8,5	
TOTAL	106	100,0	

4.1.6.6 Réponses à la question F6

Selon vous, l'impact économique sur votre entreprise d'un accident de MD impliquant le public (blessés, etc.) par rapport à un accident de MD n'impliquant pas le public serait :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Similaire	3	2,8	3,1
Un peu plus important	9	8,5	9,3
Plus important	35	33,0	36,1
Beaucoup plus important	50	47,2	51,5
SOUS-TOTAL	97	91,5	100,0
N'a pas répondu	9	8,5	
TOTAL	106	100,0	

4.1.7 Section G : Sous-traitants avec activités reliées aux MD

4.1.7.1 Réponses à la question G1

Faites-vous affaire avec des sous-traitants dans les opérations touchant vos MD ou MDR?

Transport - approvisionnement

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	16	15,1	16,0
Oui	84	79,2	84,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Transport - expédition

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	15	14,2	15,0
Oui	85	80,2	85,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Déchargement

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	69	65,1	69,0
Oui	31	29,2	31,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Chargement

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	67	63,2	67,0
Oui	33	31,1	33,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Manutention sur le site

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	82	77,4	82,0
Oui	18	17,0	18,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	61	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Emballage

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	86	81,1	86,0
Oui	14	13,2	14,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Stockage

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	90	84,9	90,0
Oui	10	9,4	10,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Production

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	91	85,8	91,0
Oui	9	8,5	9,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

Si vous avez répondu « plus maintenant » ou « non » est-ce pour une raison de :

Coûts

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	60	56,6	82,2
Oui	13	12,3	17,8
SOUS-TOTAL	73	68,9	100,0
N'a pas répondu	33	31,1	
TOTAL	106	100,0	

Maîtrise des risques

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	40	37,7	54,8
Oui	33	31,1	45,2
SOUS-TOTAL	73	68,9	100,0
N'a pas répondu	33	31,1	
TOTAL	106	100,0	

Autres

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	41	38,7	56,2
Oui	32	30,2	43,8
SOUS-TOTAL	73	68,9	100,0
N'a pas répondu	33	31,1	
TOTAL	106	100,0	

4.1.7.2 Réponses à la question G2

Si vous utilisez des sous-traitants pour les activités de **transport**, indiquez les raisons :

Coûts

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	69	65,1	75,0
Oui	23	21,7	25,0
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

Vous n'avez pas de véhicules

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	41	38,7	44,6
Oui	51	48,1	55,4
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

Vous n'avez pas l'expertise

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	61	57,5	66,3
Oui	31	29,2	33,7
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

Le transporteur partage la responsabilité du risque MD

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	74	69,8	80,4
Oui	18	17,0	19,6
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

Autres

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	84	79,2	91,3
Oui	8	7,5	8,7
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

4.1.7.3 Réponses à la question G3

Savez-vous si vos sous-traitants utilisent à leur tour des sous-traitants?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Nous l'ignorons	24	22,6	26,1
Nous en avons vaguement conscience	9	8,5	9,8
Nous savons parfaitement qu'ils le font	37	34,9	40,2
Nous savons parfaitement qu'ils ne le font pas	22	20,8	23,9
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

4.1.7.4 Réponses à la question G4

Y a-t-il des contrats à long terme entre vous et ces sous-traitants

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais (demandes ponctuelles)	31	29,2	33,7
Parfois	22	20,8	23,9
Souvent	14	13,2	15,2
Toujours	25	23,6	27,2
SOUS-TOTAL	92	86,8	100,0
N'a pas répondu	14	13,2	
TOTAL	106	100,0	

4.1.7.5 Réponses à la question G5

Selon vous, l'impact sur votre entreprise d'un accident de transport par votre sous-traitant avec vos MD serait :

	Nombre	Pourcentage	% valides
Nul	14	13,2	16,1
Plus faible qu'un accident avec vos véhicules	33	31,1	37,9
Le même qu'un accident avec vos véhicules	32	30,2	36,8
Plus important qu'un accident avec vos véhicules	8	7,5	9,2
SOUS-TOTAL	87	82,1	100,0
N'a pas répondu	19	17,9	
TOTAL	106	100,0	

4.1.7.6 Réponses à la question G6

Pratiquez-vous des audits de sécurité chez vos sous-traitants?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	44	41,5	48,4
Parfois	25	23,6	27,5
Souvent	12	11,3	13,2
Toujours	10	9,4	11,0
SOUS-TOTAL	91	85,8	100,0
N'a pas répondu	15	14,2	
TOTAL	106	100,0	

4.1.7.7 Réponses à la question G7

Quels sont les critères qui sont importants lorsque vous sélectionnez un transporteur pour vos MD? Classez les 3 plus importants dans la colonne « Ordre »

Coût

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	16	15,1	18,0
Oui	73	68,9	82,0
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Fiabilité/qualité du service

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	9	8,5	10,1
Oui	80	75,5	89,9
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Accidents passés (cote de sécurité)

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	62	58,5	69,7
Oui	27	25,5	30,3
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Maîtrise de la sécurité

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	31	29,2	34,8
Oui	58	54,7	65,2
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Possibilité de suivre le transport

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	70	66,0	78,7
Oui	19	17,9	21,3
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Certifications ISO ou autres

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	65	61,3	73,0
Oui	24	22,6	27,0
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Réputation du transporteur

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	41	38,7	46,1
Oui	48	45,3	53,9
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

Relation durable

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	42	39,6	47,2
Oui	47	44,3	52,8
SOUS-TOTAL	89	84,0	100,0
N'a pas répondu	17	16,0	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8 Section H : Maîtrise du risque

4.1.8.1 Réponses à la question H1

Commentez les affirmations suivantes concernant votre entreprise

Pour votre site, vous faites des analyses de risque

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	10	9,4	10.1
Rarement	13	12,3	13.1
Parfois	18	17,0	18.2
Souvent	20	18,9	20.2
Toujours	38	35,8	38.4
SOUS-TOTAL	99	93,4	100.0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Pour le transport, vous faites des analyses de risque

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	25	23,6	27.8
Rarement	22	20,8	24.4
Parfois	18	17,0	20.0
Souvent	11	10,4	12.2
Toujours	14	13,2	15.6
SOUS-TOTAL	90	84,9	100.0
N'a pas répondu	16	15,1	
TOTAL	106	100,0	

Vous utilisez des technologies de suivi (GPS, etc.) pour les opérations de transport MD

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	59	55,7	72,8
Rarement	6	5,7	7,4
Parfois	8	7,5	9,9
Souvent	3	2,8	3,7
Toujours	5	4,7	6,2
SOUS-TOTAL	81	76,4	100,0
N'a pas répondu	25	23,6	
TOTAL	106	100,0	

Vous utilisez des procédures spécifiques lors du chargement et du déchargement des MD

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	7	6,6	7,1
Rarement	6	5,7	6,1
Parfois	9	8,5	9,1
Souvent	12	11,3	12,1
Toujours	65	61,3	65,7
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,6	
TOTAL	106	100,0	

Sur votre site, vos procédures sont plus strictes que la loi

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	5	4,7	5.2
Rarement	7	6,6	7.3
Parfois	26	24,5	27.1
Souvent	22	20,8	22.9
Toujours	36	34,0	37.5
SOUS-TOTAL	96	90.6	100.0
N'a pas répondu	10	7,4	
TOTAL	106	100,0	

Pour le transport MD, vos procédures sont plus strictes que la loi

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	10	9,4	11.9
Rarement	7	6,6	8.3
Parfois	25	23,6	29.8
Souvent	22	20,8	26.2
Toujours	20	18,9	23.8
SOUS-TOTAL	84	79,2	100.0
N'a pas répondu	22	20,8	
TOTAL	106	100,0	

Pour votre site, vous communiquez vos risques aux citoyens

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	26	24,5	30.2
Rarement	13	12,3	15.1
Parfois	11	10,4	12.8
Souvent	12	11,3	14.0
Toujours	24	22,6	27.9
SOUS-TOTAL	86	81,1	100.0
N'a pas répondu	20	18,9	
TOTAL	106	100,0	

Pour le transport, vous communiquez vos risques aux citoyens

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	35	33,0	40.7
Rarement	11	10,4	13.8
Parfois	15	14,2	18.8
Souvent	7	6,6	8.8
Toujours	12	11,3	15.0
SOUS-TOTAL	80	75,5	100.0
N'a pas répondu	26	24,5	
TOTAL	106	100,0	

Votre politique de maîtrise du risque MD est utilisée comme un outil de marketing

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	52	49,1	59,1
Rarement	16	15,1	18,2
Parfois	11	10,4	12,5
Souvent	4	3,8	4,5
Toujours	5	4,7	5,7
SOUS-TOTAL	88	83,0	100,0
N'a pas répondu	18	17,0	
TOTAL	106	100,0	

Vous inscrivez vos accidents/incidents MD dans un registre

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	9	8,5	9.4
Rarement	3	2,8	3.1
Parfois	4	3,8	4.2
Souvent	6	5,7	6.3
Toujours	74	69,8	77.0
SOUS-TOTAL	96	90,6	100.0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

À la suite d'un accident/incident MD, vous réalisez une enquête

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	2	1,9	2.1
Rarement	0	0	0.0
Parfois	8	7,5	8.2
Souvent	5	4,7	5.2
Toujours	82	77,4	84.5
SOUS-TOTAL	97	91,5	100.0
N'a pas répondu	9	8,5	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8.2 Réponses à la question H2

Avez-vous un comité de santé sécurité au travail

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	9	8,5	9,0
Oui	91	85,8	91,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8.3 Réponses à la question H3

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

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	37	34,9	38,5
Oui	59	55,7	61,5
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8.4 Réponses à la question H4

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

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	41	38,7	41,0
Oui	59	55,7	59,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8.5 Réponses à la question H5

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

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	25	23,6	26,0
Oui	71	67,0	74,0
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8.6 Réponses à la question H6

Pour l'organisation et la planification des activités sur votre site, collaborez-vous étroitement avec vos partenaires (clients, fournisseurs, sous-traitants)?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	5	4,7	5,2
Parfois	22	20,8	22,9
Souvent	36	34,0	37,5
Toujours	33	31,1	34,4
SOUS-TOTAL	96	90,6	100,0
N'a pas répondu	10	9,4	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8.7 Réponses à la question H7

En cas d'accident MD en transport ou sur votre site, quels sont les impacts possibles sur votre entreprise? Classez les 3 plus important dans la colonne « Ordre »

Coût direct immédiat

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	12	11,3	11,7
Oui	91	85,8	88,3
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Perte de production

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	36	34,0	35,0
Oui	67	63,2	65,0
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Perte de clientèle

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	79	74,5	76,7
Oui	24	22,6	23,3
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Augmentation des primes d'assurances

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	40	37,7	38,8
Oui	63	59,4	61,2
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Perte d'image

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	33	31,1	32,0
Oui	70	66,0	68,0
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

Réaction des citoyens

	Nombre	Pourcentage	% valides
Non	40	37,7	38,8
Oui	63	59,4	61,2
SOUS-TOTAL	103	97,2	100,0
N'a pas répondu	3	2,8	
TOTAL	106	100,0	

4.1.8.8 Réponses à la question H8

Quel type d'accident MD aurait un plus grand impact sur votre entreprise?

	Nombre	Pourcentage	% valides
Site fixe	73	68,9	81,1
Transport	17	16,0	18,9
SOUS-TOTAL	90	84,9	100,0
N'a pas répondu	16	15,1	
TOTAL	106	100,0	

Pourquoi?

Catégorie	Raison	Nombre	Pourcentage	% valides
Un accident sur le site aurait un plus grand impact	Coûts (pertes produits/production)	14	13,2	25,5
	transport sous-traité / site associé à l'entreprise	13	12,3	23,6
	plus grand potentiel de danger	18	17,0	32,7
Un accident de transport aurait un plus grand impact	Accident plus visible	2	1,9	3,6
	plus grand potentiel de danger	1	1,0	1,8
	Coûts (délais d'approvisionnement)	1	1,0	1,8
	Temps de réaction plus élevé	6	5,7	10,9
SOUS-TOTAL		55	51,9	100,0
N'a pas répondu à la question		51	48,1	
TOTAL		106	100,0	

4.1.9 Section I : Réglementation MD

4.1.9.1 Réponses à la question I1

Commentez les affirmations suivantes concernant votre entreprise :

Le cadre réglementaire relié aux MD en général contraint excessivement vos activités

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	28	26,4	27,7
Rarement	36	34,0	35,6
Parfois	23	21,7	22,8
Souvent	8	7,5	7,9
Toujours	6	5,7	5,9
SOUS-TOTAL	101	95,3	100,0
N'a pas répondu	5	47,2	
TOTAL	106	100,0	

La réglementation relative au stockage des MD vous a amené à faire des changements de substitution de matières

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	48	45,3	49,5
Rarement	16	15,1	16,5
Parfois	24	22,6	24,7
Souvent	7	6,6	7,2
Toujours	2	1,9	2,1
SOUS-TOTAL	97	91,5	100,0
N'a pas répondu	9	8,5	
TOTAL	106	100,0	

La réglementation relative au stockage des MD vous a amené à diminuer vos stocks de MD

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	33	31,1	33,7
Rarement	17	16,0	17,3
Parfois	16	15,1	16,3
Souvent	23	21,7	23,4
Toujours	9	8,5	9,2
SOUS-TOTAL	98	92,5	100,0
N'a pas répondu	8	7,5	
TOTAL	106	100,0	

La réglementation relative au stockage des MD vous a amené à modifier vos choix logistiques et vos fréquences de livraisons

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	25	23,6	25,5
Rarement	13	12,3	13,3
Parfois	22	20,8	22,5
Souvent	23	21,7	23,5
Toujours	15	14,2	15,3
SOUS-TOTAL	98	92,5	100,0
N'a pas répondu	8	7,5	
TOTAL	106	100,0	

La réglementation TMD restreint vos activités

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	52	49,1	52,0
Rarement	27	25,5	27,0
Parfois	12	11,3	12,0
Souvent	7	6,6	7,0
Toujours	2	1,9	2,0
SOUS-TOTAL	100	94,3	100,0
N'a pas répondu	6	5,7	
TOTAL	106	100,0	

La réglementation SST relative aux MD restreint vos activités

	Nombre	Pourcentage	% valides
Jamais	44	41,5	44,4
Rarement	28	26,4	28,3
Parfois	18	17,0	18,2
Souvent	5	4,7	5,1
Toujours	4	3,8	4,0
SOUS-TOTAL	99	93,4	100,0
N'a pas répondu	7	6,7	
TOTAL	106	100,0	

4.2 Analyse des réponses obtenues

Les sections qui suivent analysent tour à tour les réponses obtenues aux diverses parties du questionnaire afin d'établir des liens entre les divers éléments et tirer les conclusions qui s'imposent. Dans cette section, aucune distinction n'est faite entre les différentes classes d'entreprises. Ce type d'analyse est retrouvé à la section suivante.

4.2.1 Caractéristiques des répondants

Les entreprises ayant répondu au questionnaire font presque également partie des groupes des petites (28,5% ont moins de 50 employés), moyennes (38,2% ont entre 50 et 249 employés) et grandes entreprises (33,3% ont 250 employés et plus). La moitié des répondants (48,5%) utilisent plus d'un site pour réaliser leurs activités et la couverture géographique de ces activités excède souvent les frontières canadiennes. On retrouve trois classes différentes de MD sur le site de l'entreprise médiane. Les classes les plus présentes sont les liquides inflammables (73,1%), les matières corrosives (58,1%) et les gaz (45,2%). Les classes les plus rares sont les explosifs (8,6%) et les matières radioactives (3,2%). Parmi les différentes matières dangereuses recensées sur les sites, on retrouve le plus souvent : l'acide sulfurique, la soude caustique et l'essence.

Les entreprises ayant répondu au questionnaire ne sont pas toutes spécialisées en matières dangereuses. Près de la moitié (44,1%) des réponses obtenues proviennent d'entreprises faisant partie de l'industrie des produits chimiques ou de la pétrochimie

alors que l'autre moitié proviennent d'entreprises de secteurs connexes. De plus, nombre de répondants affirment que seulement une minorité (50,5%) ou la moitié (14,9%) de leurs activités est reliée aux MD. (16,8% majorité) (17,8% totalité)

4.2.2 Approvisionnement et expédition de MD

Alors que la très grande majorité des répondants (90,6%) affirme recevoir des matières dangereuses ou des produits contrôlés sur le site fixe identifié, une proportion moindre (64,8%) affirme en expédier. Ceci s'explique par la présence d'entreprises consommatrices et non productrices de MD au sein de l'échantillon. Par contre, la majorité des entreprises (76,2%) affirment expédier des matières dangereuses résiduelles alors que seulement quinze (14,6%) en reçoivent. La majorité des entreprises affirment traiter cinq matières dangereuses différentes ou plus, que ce soit en approvisionnement (76,2%) ou en expédition (63,0%).

La très grande majorité des entreprises (79,8%) reçoivent des matières dangereuses à la journée, à la semaine ou en continue (pipeline). Il en va de même pour les expéditions (61,9%). En approvisionnement, les entreprises préfèrent presque autant le vrac (60,4%) que le conditionné (74,7%). Cependant, en expédition, le conditionné (76,7%) prend l'avantage sur le vrac (45,3%), probablement en raison de la plus forte présence de matières dangereuses résiduelles. Les modes de transport préférés pour l'approvisionnement sont, dans l'ordre : le camion (98,9%), le train (20,0%), le bateau (17,9%), les canalisations (9,5%) et l'avion (3,2%). L'ordre demeure pratiquement inchangé pour les expéditions. La forte prépondérance du camion peut surprendre à première vue, mais rappelons que selon la question, une entreprise cocherait ce choix de réponse dès qu'elle a recours à un mode de transport, même si c'est de façon occasionnelle. Les pourcentages recueillis ne peuvent donc être traduits en kilométrage, tonnage ou nombre d'envois.

Un nombre élevé d'entreprises affirment qu'il serait impossible de changer de mode de transport en approvisionnement (86,2%) et en expédition (83,9%). La plupart des autres entreprises affirment qu'elles pourraient changer de mode de transport seulement pour quelques substances et non pour toutes les substances. Rappelons que le choix d'un

mode de transport est grandement influencé par la proximité des infrastructures de transport.

Très peu d'entreprises (5,3%) effectuent elle-même le transport par camion en approvisionnement. Cette tâche est généralement confiée au fournisseur (57,4%) ou à un transporteur tiers (52,1%). Cependant, la majorité des entreprises supervisent le déchargement des matières dangereuses (65,3%) et dans de nombreux cas effectuent le déchargement (57,9%). Un plus grand nombre d'entreprises (14,9%) effectuent elles-mêmes le transport en expédition. Elles sont par contre moins nombreuses à superviser (46,9%) le chargement même si, comme en approvisionnement, bon nombre d'entreprises (60,4%) l'effectuent elles-mêmes.

La formation offerte aux employés travaillant aux quais de réception/expédition est souvent offerte par un consultant (49,5%), mais la majorité (57,3%) des employeurs y veille également. Cette formation est souvent offerte dès l'embauche (42,2%) ou même annuellement (11,8%). Parmi les 58 entreprises (56,9%) signalant offrir cette formation au trois ans tel que stipulé par la loi. Les autres entreprises combinent cette formation avec des formations à l'embauche ou au besoin.

4.2.3 Entreposage

La plupart des entreprises (95,1%) utilisent toujours ou souvent des zones dédiées aux MD. Certaines entreprises affirment cependant en utiliser parfois (3,9%) ou même rarement (1,0%). Dans le même ordre d'idées, il est fréquent que des matières dangereuses soient stockées de façon temporaire (wagon, remorque) sur le site de l'entreprise. Nombre d'entreprises (26,4%) affirment même avoir recours à cette pratique souvent ou toujours.

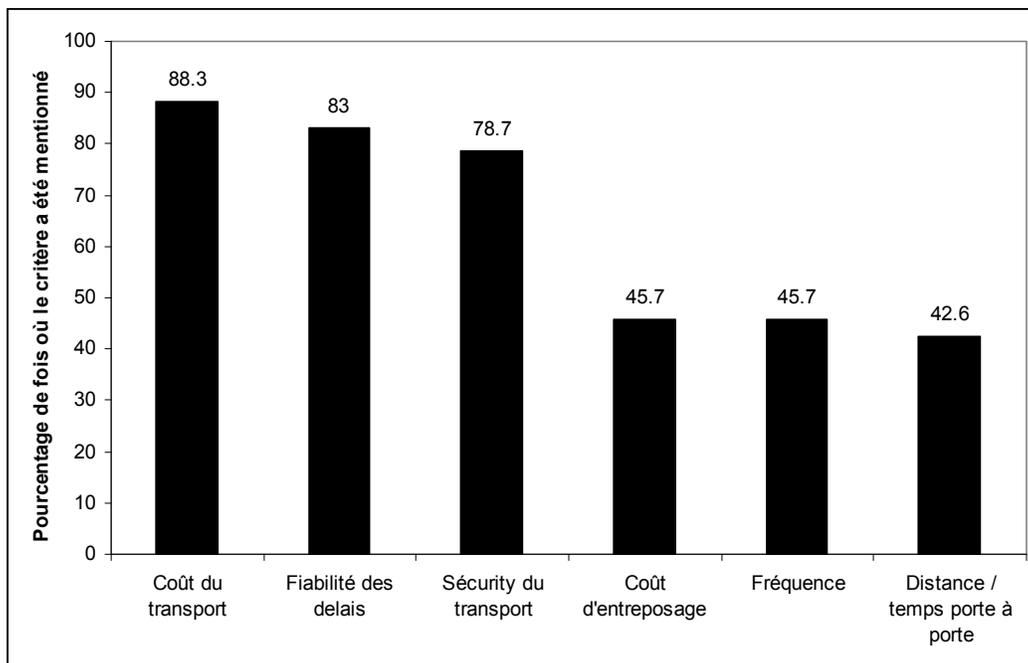
Par contre, le stockage temporaire à l'extérieur du site est peu répandu. Seulement 12% des entreprises utilisent du stockage temporaire sur un site qui n'appartient pas à l'entreprise et alors que le stockage temporaire sur d'autres sites appartenant à l'entreprise touche 18,8% des répondants.

La majorité des entreprises affirment transporter des MD plus souvent afin d'éviter d'avoir trop de MD sur le site. Une part non négligeable des entreprises (50,0%) affirme

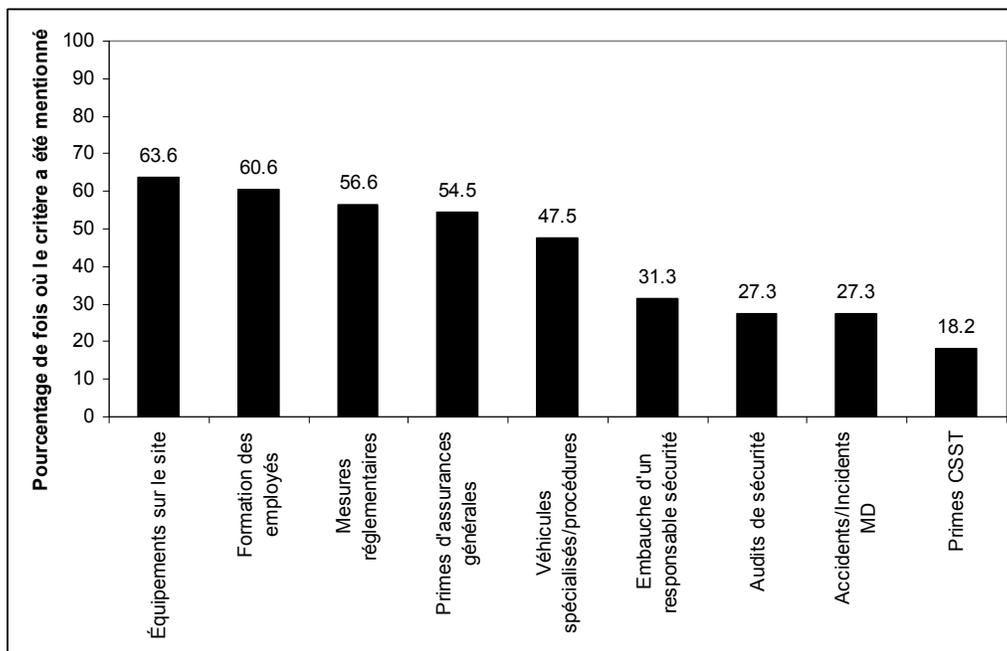
avoir recours à cette pratique souvent ou toujours alors que 25,0% des entreprises disent ne le faire jamais. Ceci contribue à l'accroissement du nombre de convois sur les routes, bien que les quantités demeurent les mêmes.

4.2.4 Coûts liés aux MD

La plupart des entreprises (65,6%) se montrent prêtes à investir davantage en sécurité, du moment que les sommes ne dépassent pas un certain niveau. Dans la grande majorité des cas, ce niveau se situe en deçà d'un seuil de 5% (pour 45,6% d'entre elles) ou même 10% (pour 11,1% des entreprises ayant répondu) des coûts d'exploitation actuels. D'ailleurs, lorsqu'elles font leurs choix d'approvisionnement ou d'expédition de MD, le critère « sécurité » est presque aussi souvent mentionné (78,7%) que le critère « coût du transport » (88,3%). Plusieurs entreprises n'ont pas classé leurs réponses en ordre d'importance, mais même avec des résultats fragmentaires, cette classification offre une distribution similaire à celle déjà mentionnée.



Les éléments liés aux matières dangereuses nommés le plus souvent lorsqu'on parle de coûts sont, dans l'ordre : les équipements sur le site (63,6%), la formation des employés (60,6%), les mesures réglementaires (56,6%), les primes d'assurances (54,5%) et les véhicules spécialisés/procédures (47,5%). L'embauche d'un responsable sécurité (31,3%), les accidents/incidents MD (27,3%), les audits de sécurité (27,3%) et les primes CSST (18,2%) sont moins souvent mentionnés. Encore une fois, plusieurs entreprises n'ont pas classifiées leurs réponses, mais les résultats fragmentaires montrent que lorsque classifiées, les équipements sur le site prennent nettement l'avantage sur les autres éléments.



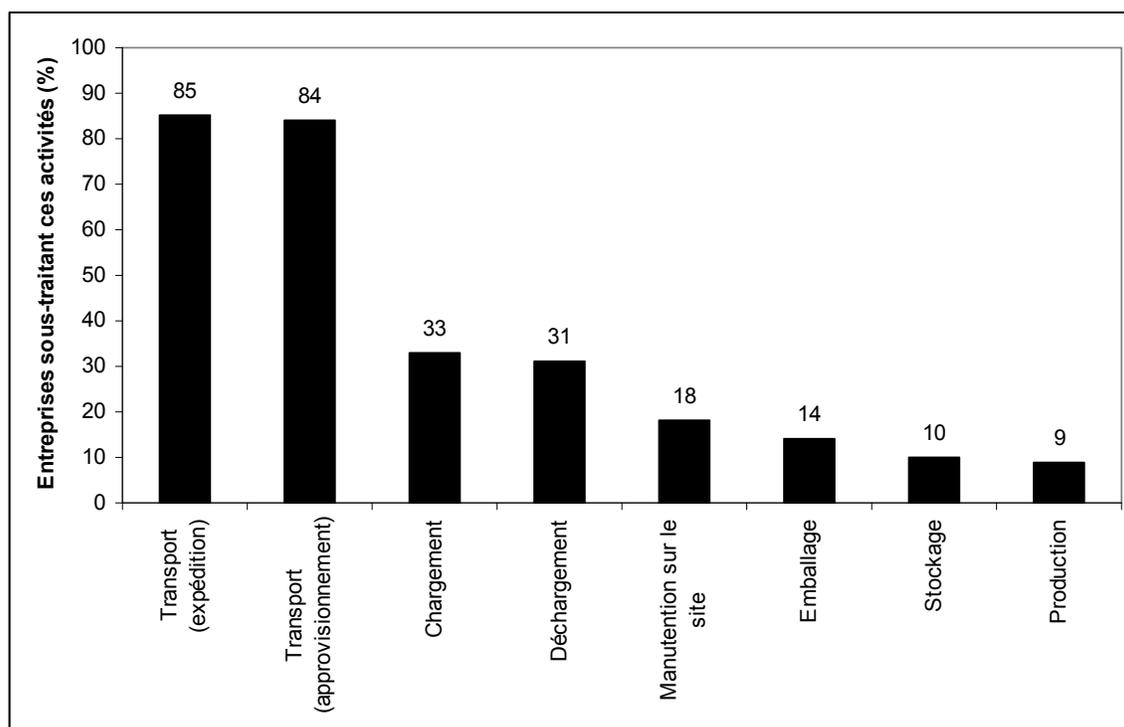
Un accident/incident peut représenter un coût élevé (voir de Marcellis-Warin et al. 2006), mais il est un des éléments le moins nommés. Signalons cependant que les primes d'assurance générales englobent une bonne partie de ce coût et que plusieurs entreprises sous-traitent le transport et ne sont donc pas nécessairement conscientes des pertes liées à ces activités.

Les répondants ont dû estimer l'impact économique de trois types d'accidents (avec déversement, impliquant des employés, impliquant le public) par rapport à l'impact

économique d'un accident isolé sans déversement. Dans les trois cas, les entreprises ont estimé que l'impact serait plus important, et leur évaluation des impacts possibles sur leur entreprise augmente avec chaque nouveau scénario. En effet, 29,9% des répondants ont estimé que l'impact serait beaucoup plus important pour un accident avec déversement alors que cette proportion passe à 38,1% pour un accident impliquant des employés et à 51,5% pour un accident impliquant le public. Notons toutefois qu'un des répondants estime que l'impact serait similaire si l'accident impliquait des employés ou le public.

4.2.5 Sous-traitance

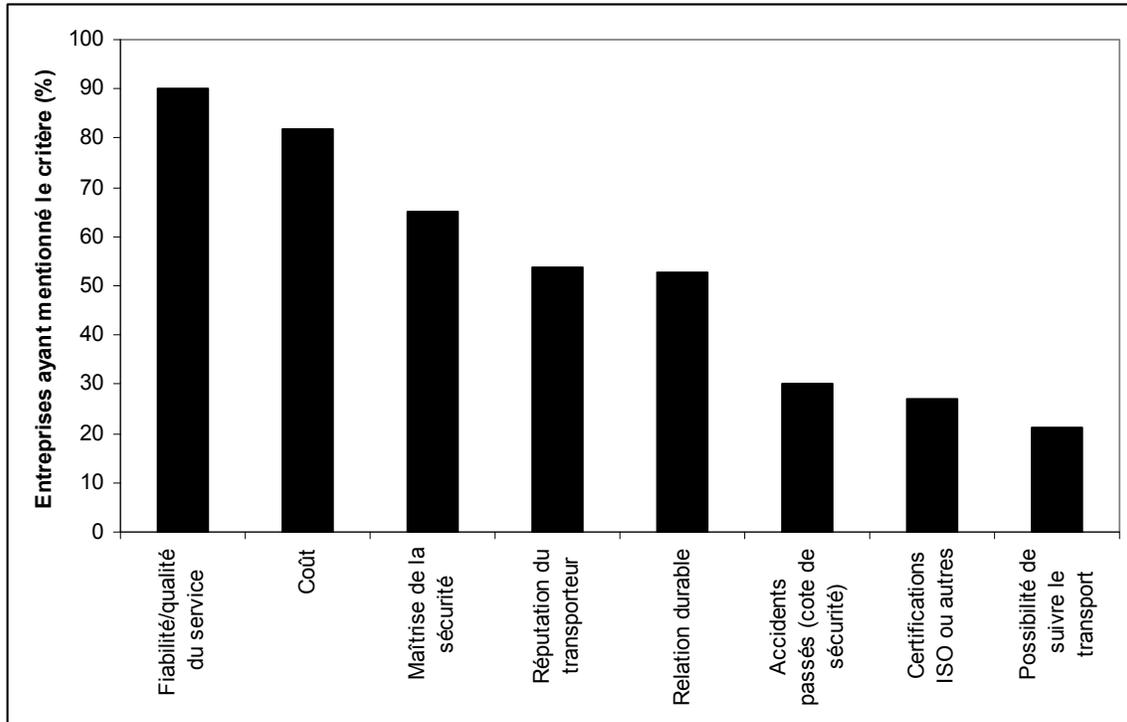
Toutes les entreprises utilisent des sous-traitants pour l'une ou l'autre de leurs activités liées aux matières dangereuses. Les domaines où ils sont les plus populaires sont, dans l'ordre : le transport (84% en approvisionnement et 85% en expédition), le chargement (33%) et le déchargement (31%). Par contre, peu d'entreprises utilisent les services de sous-traitants sur leur site, que ce soit en manutention (18%), en emballage (14%) ou en stockage (10%) ou en production (9%).



Lorsqu'on les questionne au sujet du recours à des sous-traitants pour le transport, les entreprises invoquent surtout : le fait qu'elles n'aient pas de véhicules (55,4%), les coûts (25%), le fait qu'elles n'aient pas l'expertise (33,7%) et le fait que le transporteur partage la responsabilité du risque (19,6%). À l'inverse, les raisons les plus invoquées pour ne pas avoir recours à des sous-traitants sont la maîtrise des risques (45,2%) et les coûts (17,8%).

Plusieurs éléments soulignent une tendance à la déresponsabilisation. Par exemple, plusieurs répondants affirment que l'impact sur leur entreprise d'un accident de transport par leur sous-traitant aurait un impact nul (16,1%) ou plus faible (37,9%) qu'un accident, avec leurs propres véhicules. De plus, 48,4% affirment ne jamais effectuer d'audits de sécurité auprès de leurs sous-traitants alors que seulement 11,0% affirment en effectuer toujours. Lorsqu'on combine ces quelques éléments avec le fait que 40,2% des entreprises savent parfaitement que leurs sous-traitants délèguent à leur tour à des sous-traitants (26,1% l'ignorent et 9,8% en ont vaguement conscience), on réalise l'ampleur du phénomène de déresponsabilisation en transport.

Près du tiers des répondants utilisent toujours (27,2%) des contrats à long terme avec leurs sous-traitants alors qu'un autre tiers (33,7%) affirment ne jamais en utiliser. Lorsqu'elles sélectionnent les sous-traitants visés par ces contrats, les entreprises se préoccupent surtout : de la fiabilité/qualité du service (89,9%), du coût (82,0%), de la maîtrise de la sécurité (65,2%), de la réputation du transporteur (53,9%) et de la possibilité d'établir une relation durable (52,8%). Les accidents passés (30,3%), les certifications ISO ou autres (27,0%) et la possibilité de suivre le transport (21,3%) retiennent moins l'attention, bien qu'ils soient également jugés importants par nombre d'entreprises.



4.2.6 Maîtrise du risque

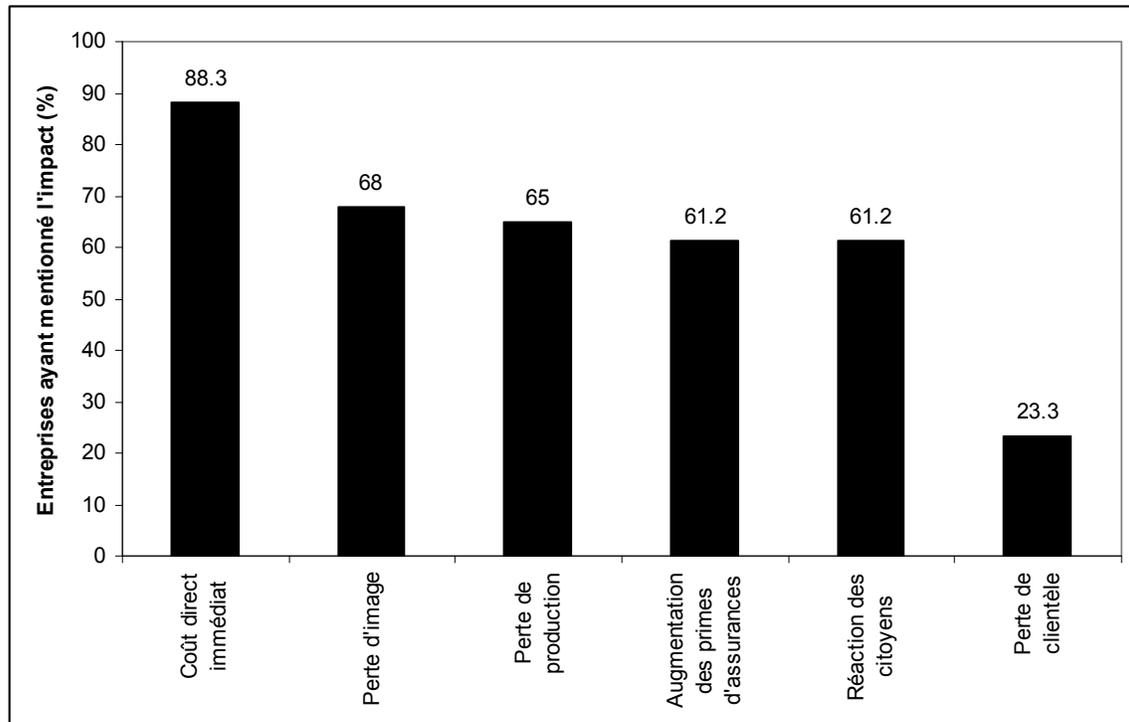
Presque toutes les entreprises affirment effectuer des analyses de risques sur leur site, bien qu'un certain nombre n'en effectue jamais (10,0%) rarement (13,0%) ou parfois (18,0%). Par contre, elles ont moins tendance à faire des analyses de risque pour le transport puisqu'un certain nombre n'en effectue jamais (25,5%), rarement (22,0%) ou parfois (18,0%) et que seul 14,0% en font toujours, contrairement à 38,0% en site fixe. Ceci s'explique par le fait qu'un grand nombre d'entreprises sous-traitent les activités de transport. De la même façon, les entreprises ont plus tendance à avoir des procédures plus strictes que la loi sur leur site qu'en transport (36% utilisent toujours des procédures plus strictes que la loi sur le site, contre 20% pour le transport). De plus, peu d'entreprises utilisent des technologies de suivi (GPS, etc.) pour le transport des MD (59,0% n'en utilisent jamais). Dans ce dernier cas, le nombre beaucoup plus important d'entreprises ayant répondu par la négative semble indiquer qu'il ne s'agit pas simplement d'un effet de la sous-traitance : les technologies de suivi seraient réellement sous-utilisées.

La majorité des entreprises communiquent leurs risques aux citoyens que ce soit pour leur site (24,7% le font même toujours) ou pour le transport (12,4% le font toujours), mais peu d'entreprises utilisent leur maîtrise du risque pour rehausser leur image avec 53,6% des répondant qui disent ne jamais le faire.

La majorité des répondants (65,0%) affirment toujours utiliser des procédures spécifiques lors du chargement et du déchargement des MD, bien que certaines entreprises n'en utilisent jamais (7%), rarement (6%) ou parfois (9%). Du côté des différents programmes de gestions des risques, on observe la même situation. La plupart des entreprises offrent des séances d'information/de communication sur la gestion des risques à leurs employés (74,0%), ont un comité de santé sécurité au travail (91,0%), ont du personnel dédié à la gestion des risques (61,5%), ou un programme de prévention spécifique aux MD (59,0%). Bien que la plupart des entreprises ont mis en place plusieurs de ces programmes, trois entreprises déclarent n'avoir aucun programme.

De plus, de nombreuses entreprises affirment valoriser les heures supplémentaires (63,2%) et offrent, dans une moindre proportion, des primes au rendement (29,2%). Ceci peut contribuer à augmenter la pression des employés et éventuellement être une source d'erreurs.

Lorsque questionnées sur les impacts possibles sur leur entreprise d'un accident de MD en transport ou sur le site, les entreprises évoquent dans l'ordre : le coût direct immédiat (88,3%), la perte d'image (68,0%), la perte de production (65,0%), la réaction des citoyens (61,2%), l'augmentation des primes d'assurances (61,2%) et la perte de clientèle (23,3%).



Il existe très peu d'écart les éléments cités après le coût direct immédiat. Notons que les entreprises ne traduisent pas nécessairement la perte d'image anticipée en perte de clientèle. Rappelons qu'une proportion semblable (30,3%) d'entreprises disait examiner les accidents passés avant de sélectionner un sous-traitant.

La plupart des entreprises (74%) inscrivent toujours ces accidents dans un registre, bien que 9% des répondants affirment le faire jamais et 3% le faire rarement. De la même façon, 82% des entreprises effectuent toujours des enquêtes suite à ces accidents alors qu'une seule entreprise affirme le faire moins régulièrement.

De l'avis de nombreuses entreprises un accident en site fixe (81,1%) aurait un impact plus grand qu'un accident de transport (18,9%). Parmi les raisons évoquées par les entreprises, notons :

- le fait que les conséquences (perte d'équipements ou de production) potentielles sur le site sont plus importantes (32,7%)

- le fait que le transport soit effectué par des sous-traitants alors que le site est directement associé à l'image de l'entreprise (23,6%)
- le plus grand potentiel de danger présent sur le site (25,5%)

Certaines raisons évoquées renvoient directement à la notion de déresponsabilisation mentionnée plus haut. Notons tout de même que 10,9% des répondant estime qu'un accident de transport aurait un plus grand impact en raison du plus grand délais de réaction.

4.2.7 Réglementation

Nombre d'entreprises affirment que la réglementation liée aux MD (site, transport, santé sécurité) restreint leurs activités quotidiennes avec seulement 27,7% des entreprises qui affirmant qu'elle ne les limite jamais. La réglementation relative au stockage semble être celle qui restreint le plus les entreprises. Par contre 44,4% des entreprises affirment que la réglementation SST ne les limite jamais et 52% des entreprises affirment que la réglementation relative au transport ne les limite jamais. Rappelons cependant que la majorité des entreprises n'effectuent pas le transport elles-mêmes, ce qui peut influencer leur perception de la réglementation sur le transport.

En raison des limites imposées par la réglementation relative au stockage, plusieurs entreprises ont dû : effectuer des substitutions de matières (50,5%), diminuer leurs stocks de MD (66,3%) ou modifier leurs choix logistiques et leurs fréquences de livraisons (74,5%).

4.3 Analyse comparative

L'analyse comparative permet de dégager les différences existant entre les différents types d'entreprises, surtout en ce qui a trait à la gestion du risque. Cette analyse est effectuée en comparant les réponses fournies par différents types d'entreprises. Il sera ainsi possible, par exemple, de vérifier si les petits utilisateurs de matières dangereuses font aussi régulièrement des analyses de risque que les grands utilisateurs de matières

dangereuses. Certaines questions, particulièrement révélatrices, ont donc été sélectionnées. Il s'agit des questions :

Questions	Objet
C2, C3, C4	Permet de dégager les différences en approvisionnement MD. Pour les fins de l'exercice, il n'a pas été jugé nécessaire de s'attarder également à l'expédition.
E4	Permet de dégager les différences entre les habitudes de stockage.
F1, F3	Permet de dégager les différences relatives à l'importance accordée au coût par rapport au risque.
G4, G5, G6, G7	Permet de dégager les différences relatives à la gestion de la sous-traitance.
H1, H2, H3, H4, H5	Permet de dégager les différences entre les mesures de réduction de risque mises en place.

Plusieurs autres types de regroupement peuvent être étudiés (secteurs d'industrie, etc.). Cependant, en raison du nombre de répondants et pour les fins de l'exercice nous avons décidé de faire l'analyse croisée en fonction de (1) la taille de l'entreprise et (2) du taux d'utilisation des MD. L'hypothèse générale est que les grandes entreprises et les grands utilisateurs de MD mettent en place plus de mesures de gestion du risque.

4.3.1 Description des groupes à l'étude

4.3.1.1 Taille de l'entreprise

Vérifier les différences existantes entre les petites et grandes entreprises a été jugé particulièrement intéressant compte tenu du fait que plusieurs auteurs, dont Moses et

Savage (1994), indiquent que le taux d'accident diminue au fur et à mesure que la taille de l'entreprise augmente. Le risque serait donc plus élevé dans les petites entreprises que dans les grandes entreprises. L'analyse comparative permettra de vérifier si cette réalité découle notamment des mesures de gestion de risque mises en place.

L'importance a été accordée au **nombre d'employés total de l'entreprise** plutôt qu'au nombre d'employés sur le site fixe identifié. L'hypothèse est simple : même en opérant avec un nombre réduit d'employés, un site appartenant à un groupe est probablement régit aux règles du groupe. Pour les fins de l'exercice, les entreprises ont été séparées selon leur taille en trois groupes afin d'avoir un nombre consistant de réponses dans chaque catégorie :

- Les petites entreprises : moins de 50 employés
- Les moyennes entreprises : entre 50 et 250 employés
- Les grandes entreprises : 250 employés et plus

Parmi les 31 réponses obtenues, il existe 18 petites entreprises (27,3%), 22 moyennes entreprises (33,3%) et 22 grandes entreprises (33,3%). Quatre entreprises n'ont pas dévoilé leurs tailles et sont donc exclues des analyses.

4.3.1.2 Taux d'utilisation des MD

Il a été décidé d'étudier les différences existant entre les petits et grands utilisateurs de MD pour des raisons similaires à celles mentionnées pour les petites/grandes entreprises. Il n'existe pas, à notre connaissance, d'études témoignant de taux d'accident MD variant en fonction de la part d'activités reliées aux MD, mais nous émettons l'hypothèse qu'il puisse s'agir d'un facteur clé. L'analyse comparative permettra de vérifier s'il existe à tout le moins des différences entre les pratiques de ces deux classes d'entreprises.

Il serait possible de regrouper les entreprises selon divers facteurs : fréquence des approvisionnements, nombre de classes de matières dangereuses sur le site, etc.

Cependant, aucun de ses regroupements ne permet de réellement juger de l'importance des matières dangereuses au sein des activités de l'entreprise. Par exemple, les approvisionnements en MD peuvent être fréquents, mais si l'ensemble des activités de l'entreprise a un niveau soutenu, la part des activités reliées aux MD peut quand même être faible. Par conséquent, la réponse à la question B4 (**À votre avis, quelle part de vos activités sur ce site est reliée aux MD**) est utilisée comme base pour le regroupement. Comme aucune entreprise n'avait indiqué que la moitié de ses activités était reliée aux MD, les entreprises sont séparées en deux catégories :

- Les petits utilisateurs de matières dangereuses : une minorité ou la moitié des activités reliées aux MD;
- Les grands utilisateurs de matières dangereuses : une majorité ou la totalité des activités reliées aux MD.

Parmi les 31 réponses obtenues, il existe 33 petits utilisateurs de MD (50%) et 29 grands utilisateurs de MD (43,9%). Quatre entreprises n'avaient pas données de réponses à la question B4. Ces entreprises n'ont donc pu être incluses dans l'analyse qui suit.

4.3.2 Résultats de l'analyse croisée

Les réponses de ces différentes classes d'entreprises ont été comparées pour chacune des questions retenues pour l'analyse comparative. Le taux de signification a été calculé pour chacune de ces comparaisons et nous ne discutons ici que des résultats statistiquement significatifs.

Comme base de comparaison, pour la plupart des questions, nous avons utilisé la moyenne des réponses des entreprises appartenant à chaque catégorie à l'étude. En effet, plusieurs questions comportent des échelles de réponses dites continues (jamais à

toujours; oui/non). Une valeur numérique¹² a été attribuée à chaque réponse possible afin de pouvoir calculer ces moyennes.

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 moyenne. Pour chaque question ne comportant pas d'échelle continue, les groupements ont été déterminées en fonction du sens logique de la question, tout en s'assurant d'avoir un nombre suffisants de répondants dans chaque catégorie.

4.3.2.1 Taille de l'entreprise

Les résultats de l'analyse croisée semblent montrer quelques différences entre les différentes catégories d'entreprises tels que le montrent les tableaux suivants.

Ces tableaux sont divisés en deux parties. Dans la partie de gauche, pour chaque question retenue, on peut observer la moyenne des répondants de chaque catégorie. Par exemple, en première ligne, on voit pour la question « Nombre de MD différentes reçues sur le site », la moyenne des petites entreprises est de 4,471 (une MD = 1, deux MD = 2, ..., cinq MD et plus = 5) alors qu'elle est de 4,857 pour les moyennes entreprises et de 4,650 pour les grandes entreprises. Les répondants appartenant au groupe des moyennes entreprises reçoivent donc plus de MD sur leur site que les répondants appartenant aux groupes des petites et grandes entreprises.¹³

¹² Jamais = 1; Rarement = 2; Parfois = 3; Souvent = 4; Toujours = 5; Non = 0; Oui = 1

¹³ Autre exemple : pour la question « utilisez-vous le camion comme mode de transport en approvisionnement », la moyenne des petites entreprises est de 1,000 (non = 0, oui = 1) alors que celle des moyennes entreprises est de 0,939 et celles des grandes entreprises est de 1,000. Toutes les petites et grandes entreprises de l'échantillon utilisent donc le transport par camion en approvisionnement, mais ce n'est pas le cas de toutes les moyennes entreprises sondées.

La partie de droite des tableaux présente le taux de signification associés à ces résultats. Concrètement, on désire savoir si les différences observées entre deux catégories d'entreprises, telles que présentées dans la première partie du tableau, sont statistiquement significatives. Les trois dernières colonnes présentent le résultat des calculs. Les éléments significatifs sont indiqués à l'aide d'étoiles : plus l'élément est significatif, plus le nombre d'étoiles est élevé.

	MOYENNE DES RÉPONDANTS			TAUX DE SIGNIFICATION						
	Petites Entreprises (PE)	Moyennes Entreprises (ME)	Grandes Entreprises (GE)	P (K-W)	COMPARAISON C			COMPARAISON O		
					PE VS ME	PE VS GE	ME VS GE	PE VS ME	PE VS GE	ME VS GE
					P(M-W)	P(M-W)	P(M-W)	P/2	P/2	P/2
C2 – Nombre de MD reçues	4,471	4,857	4,650	0,6805	0,4200	0,5178	0,8646	0,2100	0,2589	0,4323
C4 - camion en approvisionnement	1,000	0,938	1,000	0,2865	0,2888	1,0000	0,2410	0,1444	0,5000	0,1205
C4 - train en approvisionnement	0,222	0,188	0,409	0,2588	0,8055	0,2151	0,1522	0,4028	0,1076	0,0761*
C4 - bateau en approvisionnement	0,167	0,188	0,227	0,8881	0,8755	0,6378	0,7695	0,4377	0,3189	0,3848
C4 - pipeline en approvisionnement	0,111	0,125	0,136	0,9721	0,9016	0,8125	0,9196	0,4508	0,4062	0,4598
C4 - avion en approvisionnement	0,056	0,000	0,091	0,4759	0,3458	0,6767	0,2215	0,1729	0,3383	0,1107
E4 - Zones dédiées aux MD	4,500	4,909	4,864	0,0609	0,0509	0,0640	0,9624	0,0255**	0,0320**	0,4812
E4 - Stockage temporaire sur le site	2,529	2,727	2,714	0,9052	0,6622	0,8078	0,8218	0,3311	0,4039	0,4109
E4 - Stockage temporaire sur des sites n'appartenant pas à l'entreprise	1,167	1,238	1,211	0,8496	0,8936	0,7011	0,5876	0,4468	0,3506	0,2938
E4 - Stockage temporaire sur d'autres sites de l'entreprise	1,389	1,286	1,524	0,7033	0,5002	0,9239	0,4290	0,2501	0,4619	0,2145
E4 - Transport pour diminuer les stocks	2,750	3,450	3,136	0,3803	0,1554	0,4193	0,5728	0,0777*	0,2097	0,2864
F1 - Critère transport - coût entreposage	0,375	0,500	0,286	0,3954	0,4704	0,5708	0,1759	0,2352	0,2854	0,0879*
F1 - Critère transport - coût de transport	0,875	0,944	0,714	0,1405	0,4827	0,2459	0,0653	0,2413	0,1229	0,0327**
F1 - Critère transport - Sécurité	0,625	0,833	0,857	0,1993	0,1757	0,1078	0,8393	0,0879*	0,0539*	0,4196
F1 - Critère transport - Distance/temps	0,250	0,500	0,286	0,2435	0,1402	0,8111	0,1759	0,0701*	0,4055	0,0879*
F1 - Critère transport - Fiabilité délais	0,625	0,944	0,857	0,0487	0,0235	0,1078	0,3765	0,0117**	0,0539*	0,1883
F1 - Critère transport - Fréquence	0,313	0,667	0,286	0,0352	0,0423	0,8617	0,0189	0,0211**	0,4309	0,0094***
G7 - Critère transporteur - Coût	0,800	0,750	0,895	0,5313	0,7434	0,4455	0,2646	0,3717	0,2227	0,1323
G7 - Critère transporteur - Fiabilité	0,867	0,938	1,000	0,2736	0,5120	0,1060	0,2758	0,2560	0,0530*	0,1379
G7 - Critère transporteur - Accidents	0,333	0,438	0,368	0,8326	0,5583	0,8341	0,6821	0,2792	0,4171	0,3411
G7 - Critère transporteur - sécurité	0,600	0,500	0,737	0,3566	0,5823	0,4041	0,1545	0,2912	0,2020	0,0773*
G7 - Critère transporteur – suivi	0,333	0,063	0,158	0,1444	0,0606	0,2381	0,3838	0,0303**	0,1191	0,1919
G7 - Critère transporteur - Certification	0,133	0,438	0,263	0,1717	0,0666	0,3598	0,2860	0,0333**	0,1799	0,1430
G7 - Critère transporteur - Réputation	0,333	0,688	0,579	0,1343	0,0524	0,1604	0,5140	0,0262**	0,0802*	0,2570
G7 - Critère transporteur - Relation	0,467	0,625	0,579	0,6651	0,3838	0,5211	0,7848	0,1919	0,2606	0,3924
H1 - Analyses de risque en site fixe	3,588	3,900	3,905	0,7747	0,6002	0,4786	0,9451	0,3001	0,2393	0,4725
H1 - Analyses de risque en transport	2,875	2,722	3,200	0,5371	0,7239	0,4727	0,2826	0,3620	0,2364	0,1413
H1 - Technologies de suivi en transport	1,385	1,368	2,263	0,0379	0,6519	0,0796	0,0214	0,3260	0,0398**	0,0107**
H1 - procédures charg./décharg.	4,529	4,250	4,429	0,4331	0,3120	0,8691	0,2624	0,1560	0,4345	0,1312
H1 – site : plus strictes que la loi	3,625	3,850	3,857	0,6409	0,4176	0,3983	0,9781	0,2088	0,1992	0,4891
H1 – transport : plus strictes que la loi	3,385	3,222	3,474	0,8354	0,9670	0,6627	0,5722	0,4835	0,3313	0,2861
H1 – site : communication du risque	3,643	2,789	3,611	0,1928	0,1747	0,8103	0,0931	0,0874*	0,4052	0,0466**
H1 – transport : comm. du risque	2,643	2,588	2,938	0,7795	0,8535	0,6391	0,4917	0,4268	0,3196	0,2459
H1 - Gestion du risque = marketing	1,813	1,700	2,294	0,1979	0,3923	0,3610	0,0741	0,1962	0,1805	0,0371**
H1 - Registre d'accidents/incidents	4,389	4,684	4,810	0,3099	0,3638	0,1404	0,5555	0,1819	0,0702*	0,2778
H1 - Enquête accident/incident	4,500	4,900	4,857	0,2336	0,1227	0,2523	0,6031	0,0614*	0,1262	0,3016
H2 - Comité de SST	0,722	0,950	1,000	0,0116	0,0578	0,0107	0,3055	0,0289**	0,0053***	0,1528
H3 - Personnel dédié gestion du risque	0,500	0,611	0,750	0,2861	0,5083	0,1155	0,3641	0,2542	0,0577*	0,1821
H4 - Programme de prévention MD	0,722	0,650	0,667	0,8864	0,6370	0,7115	0,9115	0,3185	0,3557	0,4558
H5 - Séances d'information	0,889	0,722	0,750	0,4296	0,2129	0,2765	0,8481	0,1064	0,1383	0,4240

	MOYENNE DES RÉPONDANTS			TAUX DE SIGNIFICATION						
	Petites Entreprises (PE)	Moyennes Entreprises (ME)	Grandes Entreprises (GE)	P (K-W)	COMPARAISON COMP			ARAISON		
					PE VS ME	PE VS GE	ME VS GE	PE VS ME	PE VS GE	ME VS GE
					P(M-W) P	M-W)	P(M-W)	P/2	P/2	P/2
C3 - Fréquence de réception ((jour, semaine, continu = 0) vs. (mois, année = 1))	0,167	0,313	0,048	0,1020	0,3240	0,2280	0,0330	0,1620	0,1140	0,0165**
F3 - Investissement sécurité ((Aucun, <5% = 0) vs. (5% est plus = 0))	0,125	0,167	0,333	0,2880	0,7360	0,1590	0,2550	0,3680	0,0795*	0,1275
G4 - Contrats Sous-traitance ((jamais, parfois = 0) vs. (souvent, toujours = 1))	0,375	0,500	0,579	0,4900	0,4700	0,2360	0,6350	0,2350	0,1180	0,3175
G5 - Impact d'un accident sous-traitance ((Nul, faible = 0) vs. (similaire, fort = 1))	0,438	0,588	0,444	0,6180	0,3940	0,9680	0,4020	0,1970	0,4840	0,2010
G6 - Audit sous-traitance ((jamais = 0) vs. (parfois, souvent, toujours = 1))	0,375	0,556	0,778	0,0620	0,3000	0,0190	0,1630	0,1500	0,0095***	0,0815*

Bien que les tableaux démontrent qu'il y a plusieurs différences statistiquement significatives entre les trois catégories d'entreprises, ces résultats doivent être analysés avec précaution. En effet, en raison de la présence de trois groupes d'entreprises, pour une question donnée, il peut exister une différence significative entre deux groupes (ex : petites entreprises et moyennes entreprises), mais non significative entre les autres groupes. Par conséquent, nous avons choisi de présenter les résultats de la façon suivante :

1) Éléments significatifs pour lesquels les petites entreprises se démarquent par rapport aux deux autres groupes :

- Les petites entreprises utilisent moins souvent des zones dédiées aux MD que les moyennes et grandes entreprises
- Les petites entreprises ont moins tendance à se préoccuper du critère sécurité que les moyennes et grandes entreprises lorsqu'elles font leurs choix d'approvisionnement/expédition;
- Les petites entreprises ont moins tendance à se préoccuper du critère « fiabilité des délais » que les moyennes et grandes entreprises lorsqu'elles font leurs choix d'approvisionnement/expédition;
- Les petites entreprises se préoccupent moins du critère « réputation du transporteur » que les moyennes et grandes entreprises lorsqu'elles sélectionnent un transporteur;

- Les petites entreprises ont moins tendance à avoir un comité de SST que les moyennes et grandes entreprises.

2) *Éléments significatifs pour lesquels les grandes entreprises se démarquent par rapport aux deux autres groupes :*

- Les grandes entreprises utilisent plus souvent des technologies de suivies que les petites et moyennes entreprises;
- Les grandes entreprises réalisent plus souvent des audits de sécurité chez leurs sous-traitants que les petites et les moyennes entreprises.

3) *Éléments significatifs pour lesquels les moyennes entreprises se démarquent par rapport aux deux autres groupes :*

- Les moyennes entreprises se préoccupent plus du critère « distance/temps porte à porte » que les petites et grandes entreprises lorsqu'elles effectuent leurs choix d'approvisionnement/expédition;
- Les moyennes entreprises se préoccupent plus du critère fréquence que les petites et grandes entreprises lorsqu'elles effectuent leurs choix d'approvisionnement/expédition;
- Les moyennes entreprises ont moins tendance à communiquer leurs risques aux citoyens sur leur site que les petites et grandes entreprises.

4) *Éléments significatifs pour lesquels les petites entreprises se démarquent par rapport aux grandes entreprises (la différence est non-significative pour les moyennes entreprises):*

- Les petites entreprises se préoccupent moins du critère « fiabilité /qualité du service » que les grandes entreprises lorsqu'elles sélectionnent un transporteur;

- Les petites entreprises ont moins tendance à utiliser un registre d'accident/incidents que les grandes entreprises;
- Les petites entreprises ont moins souvent du personnel dédié à la gestion du risque que les moyennes et grandes entreprises;
- Les petites entreprises sont moins prêtes à investir davantage en sécurité que les grandes entreprises;

5) Éléments significatifs pour lesquels les petites entreprises se démarquent par rapport aux moyennes entreprises (la différence est non-significative pour les grandes entreprises) :

- Les petites entreprises ont moins tendance à recourir plus fréquemment au transport pour diminuer leurs stocks de MD que les moyennes entreprises;
- Les petites entreprises ont plus tendance à se préoccuper du critère « possibilité de suivre le transport » que les moyennes entreprises lorsqu'elles font leur choix de transporteur;
- Les petites entreprises ont moins tendance à se préoccuper du critère « certification ISO ou autre » que les moyennes entreprises lorsqu'elles sélectionnent un transporteur;
- Les petites entreprises ont moins tendance à réaliser d'enquête suite à un accident/incident MD que les moyennes entreprises.

6) Éléments significatifs pour lesquels les grandes entreprises se démarquent par rapport aux moyennes entreprises (la différence est non-significative pour les petites entreprises) :

- Les grandes entreprises ont plus tendance à utiliser le train en approvisionnement que les moyennes entreprises;

- Les grandes entreprises ont moins tendance à se préoccuper du critère « coût d'entreposage » que les moyennes entreprises lorsqu'elles font leurs choix d'approvisionnement/expédition;
- Les grandes entreprises ont moins tendance à se préoccuper du critère « coût de transport » que les moyennes entreprises lorsqu'elles font leurs choix d'approvisionnement/expédition;
- Les grandes entreprises ont plus tendance à se préoccuper du critère « maîtrise de la sécurité » que les moyennes entreprises lorsqu'elles sélectionnent un transporteur;
- Les grandes entreprises ont plus tendance à se servir de leur gestion du risque comme outil de marketing que les moyennes entreprises;
- Les grandes entreprises ont des fréquences de réception plus élevées que les moyennes entreprises.

Les blocs 1,2 et 4 sont particulièrement intéressants puisqu'ils montrent une progression en fonction de la taille. Les blocs 5 et 6, à la limite, peuvent également être considérés comme étant une progression en fonction de la taille dans certains cas. Cependant en raison des variations dans l'échantillon, la différence pour le dernier groupe est non-significative.

Tous les autres éléments retenus dans le cadre de l'analyse croisée ne montrent pas de différences statistiquement significatives.

4.3.2.2 Taux d'utilisation des MD

Encore une fois, les résultats de l'analyse croisée semblent montrer quelques différences entre les différentes catégories d'entreprises tels que le montrent les tableaux suivants.

Ces tableaux sont divisés en deux parties. Dans la partie de gauche, pour chaque question retenue, on peut observer la moyenne des répondants de chaque catégorie. Par exemple, en première ligne, on voit pour la question « Nombre de MD différentes reçues sur le site », la moyenne des petits utilisateurs est de 4,519 (une MD = 1, deux MD = 2, ..., cinq MD et plus = 5) alors qu'elle est de 4,905 pour les grands utilisateurs. Les répondants appartenant au groupe des moyennes entreprises reçoivent donc plus de MD sur leur site que les répondants appartenant aux groupes des petites et grandes entreprises.¹⁴

La partie de droite des tableaux présente le taux de signification associés à ces résultats. Concrètement, on désire savoir si les différences observées entre deux catégories d'entreprises, telles que présentées dans la première partie du tableau, sont statistiquement significatives. La dernière colonne présente le résultat des calculs. Les éléments significatifs sont indiqués à l'aide d'étoiles : plus l'élément est significatif, plus le nombre d'étoiles est élevé.

¹⁴ Autre exemple : pour la question « utilisez-vous des zones dédiées aux MD sur votre site » la moyenne des petits utilisateurs de MD est de 4,727 (jamais = 1, rarement = 2, ..., toujours = 5) alors que la moyenne des grands utilisateurs de MD est de 4,897. Les grands utilisateurs de MD de l'échantillon ont donc plus tendance à utiliser des zones dédiées aux MD sur leur site.

	MOYENNE DES RÉPONDANTS T		AUX DE SIGNIFICATION	
	Petits Utilisateurs	Grands Utilisateurs P	(K-W)	P/2
C2 – Nombre de MD reçues	4,519	4,905	0,2000	0,1000
C4 - camion en approvisionnement	1,000	0,962	0,2830	0,1415
C4 - train en approvisionnement	0,100	0,500	0,0010	0,0005****
C4 - bateau en approvisionnement	0,033	0,500	0,0000	0,0000****
C4 - pipeline en approvisionnement	0,033	0,231	0,0270	0,0135**
C4 - avion en approvisionnement	0,000	0,115	0,0580	0,0290**
E4 - Zones dédiées aux MD	4,727	4,897	0,1950	0,0975*
E4 - Stockage temporaire sur le site	2,219	3,069	0,0370	0,0185**
E4 - Stockage temporaire sur des sites n'appartenant pas à l'entreprise	1,188	1,231	0,9120	0,4560
E4 - Stockage temporaire sur d'autres sites de l'entreprise	1,219	1,750	0,3600	0,1800
E4 - Transport pour diminuer les stocks	3,281	2,889	0,3240	0,1620
F1 - Critère transport - coût entreposage	0,448	0,346	0,4440	0,2220
F1 - Critère transport - coût de transport	0,828	0,846	0,8540	0,4270
F1 - Critère transport - Sécurité	0,793	0,808	0,8940	0,4470
F1 - Critère transport - Distance/temps	0,483	0,231	0,0550	0,0275*
F1 - Critère transport - Fiabilité délais	0,828	0,808	0,8500	0,4250
F1 - Critère transport - Fréquence	0,379	0,500	0,3720	0,1860
G7 - Critère transporteur - Coût	0,667	0,957	0,0110	0,0055***
G7 - Critère transporteur - Fiabilité	0,963	0,913	0,4630	0,2315
G7 - Critère transporteur - Accidents	0,333	0,435	0,4660	0,2330
G7 - Critère transporteur - sécurité	0,593	0,739	0,2800	0,1400
G7 - Critère transporteur – GPS autres	0,148	0,217	0,5290	0,2645
G7 - Critère transporteur - Certification	0,296	0,261	0,7830	0,3915
G7 - Critère transporteur - Réputation	0,444	0,652	0,1460	0,0730*
G7 - Critère transporteur - Relation durable	0,593	0,522	0,6180	0,3090
H1 - Analyses de risque en site fixe	3,379	4,448	0,0000	0,0000****
H1 - Analyses de risque en transport	2,615	3,462	0,0260	0,0130**
H1 - Technologies de suivi en transport	1,480	2,044	0,2570	0,1285
H1 - procédures charg./décharg.	4,345	4,724	0,0260	0,0130**
H1 – site : plus strictes que la loi	3,607	4,241	0,0200	0,0100**
H1 – transport : plus strictes que la loi	3,240	3,739	0,0870	0,0435**
H1 – site : communication du risque	2,875	3,885	0,0560	0,0280**
H1 – transport : comm. du risque	2,650	2,840	0,6460	0,3230
H1 - Gestion du risque = marketing	1,714	2,261	0,1150	0,0575*
H1 - Registre d'accidents/incidents	4,483	4,931	0,0590	0,0295**
H1 - Enquête accident/incident	4,767	4,897	0,4020	0,2010
H2 - Comité de SST	0,900	0,897	0,9650	0,4825
H3 - Personnel dédié gestion du risque	0,500	0,815	0,0150	0,0075***
H4 - Programme de prévention MD	0,567	0,897	0,0050	0,0025***
H5 - Séances d'information	0,643	0,963	0,0030	0,0015***

	MOYENNE DES RÉPONDANTS T		AUX DE SIGNIFICATION	
	Petits utilisateurs	Grands utilisateurs P	(K-W)	P/2
C3 - Fréquence de réception ((jour, semaine, continu = 0) vs. (mois, année = 1))	0,2069	0,0769	0,1760	0,0880*
F3 - Investissement sécurité ((Aucun, <5% = 0) vs. (5% est plus = 1))	0,1154	0,3750	0,0340	0,0170**
G4 - Contrats Sous-traitance ((jamais, parfois = 0) vs. (souvent, toujours = 1))	0,4286	0,5385	0,4240	0,2120
G5 - Impact d'un accident sous-traitance ((Nul, faible = 0) vs. (similaire, fort = 1))	0,3462	0,5600	0,1290	0,0645*
G6 - Audit sous-traitance ((jamais = 0) vs. (parfois, souvent, toujours = 1))	0,4815	0,6538	0,2100	0,1050

Tel que mentionné plus haut, ces tableaux démontrent qu'il y a plusieurs différences statistiquement significatives entre les deux catégories d'entreprises. Parmi les plus différences les plus marquées (p****), notons que :

- Les grands utilisateurs utilisent plus le train en approvisionnement;
- Les grands utilisateurs utilisent plus le bateau en approvisionnement;
- Les grands utilisateurs font plus d'analyses de risques en site fixe.

Un second groupes de différences, presque aussi marquées (p***), a été relevé :

- Les grands utilisateurs se préoccupent davantage du critère coût lors du choix d'un transporteur;
- Les grands utilisateurs possèdent plus souvent du personnel ou un département dédié à la gestion du risque;
- Les grands utilisateurs possèdent plus souvent un programme de prévention des accidents spécifique aux MD;
- Les grands utilisateurs offrent plus souvent des séances de communication/information du risque à leurs employés.

Un troisième groupe de différences, un peu moins marquées (p**), a été relevé :

- Les grands utilisateurs utilisent plus le pipeline en approvisionnement;
- Les grands utilisateurs utilisent plus l'avion en approvisionnement;
- Les grands utilisateurs ont plus souvent recours au stockage temporaire sur le site;
- Les grands utilisateurs effectuent plus souvent des analyses de risques en transport;
- Les grands utilisateurs utilisent plus souvent des procédures spécifiques lors du chargement/déchargement des MD;
- Les grands utilisateurs ont plus souvent tendance à utiliser des procédures plus strictes que la loi sur leur site fixe;

- Les grands utilisateurs ont plus souvent tendance à utiliser des procédures plus strictes que la loi en transport;
- Les grands utilisateurs ont plus souvent tendance à communiquer les risques liés à leur site aux citoyens;
- Les grands utilisateurs ont plus souvent tendance à inscrire leurs accidents/incidents dans un registre;
- Les grands utilisateurs se disent davantage prêts à investir en sécurité.

Un quatrième groupe de différences, toujours statistiquement significatives, mais limitrophes (p^*), a été identifié :

- Les grands utilisateurs sont plus portés à utiliser des zones dédiées aux MD sur leur site;
- Les grands utilisateurs se préoccupent moins du critère distance/temps de transport lorsqu'ils font leurs choix d'approvisionnement/expédition;
- Les grands utilisateurs sont plus portés à utiliser leur gestion du risque comme outil de marketing;
- Les grands utilisateurs ont des fréquences de livraisons plus élevées;
- Les grands utilisateurs ont moins tendance à minimiser l'impact d'un accident de MD fait par leur sous-traitant.

Tous les autres éléments retenus dans le cadre de l'analyse croisée ne montrent pas de différences statistiquement significatives.

4.3.2.3 Répartition des répondants entre les deux catégories

Le tableau suivant présente la répartition des 59 entreprises ayant répondu aux deux questions entre les deux catégories.

			Taux d'utilisation des MD		Total
			Petits utilisateurs	Grands utilisateurs	
Taille de l'entreprise	Petite	Nombre	7	9	16
		% en fonction de la taille	43,8%	56,3%	100,0%
		% en fonction du taux	21,2%	34,6%	27,1%
		% du total	11,9%	15,3%	27,1%
	Moyenne	Nombre	14	7	21
		% en fonction de la taille	66,7%	33,3%	100,0%
		% en fonction du taux	42,4%	26,9%	35,6%
		% du total	23,7%	11,9%	35,6%
	Grande	Nombre	12	10	22
		% en fonction de la taille	54,5%	45,5%	100,0%
		% en fonction du taux	36,4%	38,5%	37,3%
		% du total	20,3%	16,9%	37,3%
Total	Nombre	33	26	59	
	% en fonction de la taille	55,9%	44,1%	100,0%	
	% en fonction du taux	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	55,9%	44,1%	100,0%	

Il existe un nombre relativement important de petits utilisateurs de matières dangereuses parmi tailles d'entreprises retenues. Comme l'hypothèse générale est que les grandes entreprises et les grands utilisateurs de MD mettent en place plus de mesures de gestion du risque que les petites entreprises et les petits utilisateurs, il est possible que la catégorie « petits utilisateurs / petites entreprises » soit celle qui est la plus à risque. Cependant, en raison du nombre limité d'entreprises entrant dans chacune des six sous-catégories, il serait difficile d'obtenir des résultats statistiquement significatifs venant prouver cette tendance.

5 Discussion – Conclusion

Cette section présente les principaux résultats obtenus. De plus, un parallèle est établi entre ces résultats et les conclusions obtenues dans le cadre de la tâche 2 (coût) et de l'opération E (stratégies logistiques en France) conduite par l'INERIS. Ceci permet de consolider les conclusions afin d'en faire un tout cohérent. Cette section est divisée en trois parties. La première partie présente les principales conclusions obtenues suite à l'analyse des résultats d'enquête. La deuxième partie compare les résultats de l'enquête à ceux obtenus en France par l'INERIS. La troisième partie intègre différents résultats de l'enquête à ceux obtenus au cours de la tâche 3 sur l'évaluation économique des coûts de transports de MD.

5.1 Principaux résultats de l'enquête

L'enquête par questionnaire a permis de soulever plusieurs résultats intéressants. Parmi les résultats bruts de l'enquête, mentionnons entre autres :

- Une vaste couverture géographique des activités (outre-mer ou États-Unis);
- Plusieurs classes de matières dangereuses sur un même site;
- Une prépondérance des liquides inflammables, des matières corrosives et des gaz;
- Un nombre élevé de matières dangereuses en approvisionnement ou en expédition (5 ou plus);
- Des fréquences de réception/expéditions élevées (journée ou semaine);

- Une très forte préférence pour l'approvisionnement/expédition par camion¹⁵;
- L'impossibilité, pour la plupart des entreprises, de changer de mode de transport;
- Un recours régulier au stockage temporaire sur le site de l'entreprise;
- Un recours peu fréquent au stockage à l'extérieur du site de l'entreprise;
- Des transports plus fréquents pour éviter d'avoir trop de matières dangereuses sur le site de l'entreprise;
- Un recours régulier à la sous-traitance, surtout pour le transport. Cependant, les opérations de chargement/déchargement sont très souvent effectuées ou supervisées par l'entreprise;
- Une tendance à la déresponsabilisation en transport. Plusieurs affirment que l'impact sur leur entreprise d'un accident de transport de leur sous-traitant serait nul. 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;
- Un souci de la gestion du risque sur le site fixe, dans la plupart des cas, avec différentes mesures mises en place : séances d'informations pour le personnel, communication du risque, personnel dédié à la gestion du risque, programmes de prévention des accidents spécifique aux MD, procédures spécifiques aux MD, procédures plus strictes que la loi, etc.

De plus, certains points intéressants relatifs aux incitatifs économiques peuvent être notés :

- La plupart des entreprises se disent prêtes à investir davantage en sécurité, du moment que les sommes ne dépassent pas un certain niveau;

¹⁵ Le transport par camion paraît ici beaucoup plus populaire qu'il ne l'est dans la majorité des études statistiques sur les modes de transport au Canada. Il faut aussi noter que dans ces études, on s'intéresse au tonnage total de marchandises transportées par chaque mode ou alors aux tonnes/kilomètre. Dans le questionnaire, nous demandons uniquement si l'entreprise utilise ou non le mode.

- Les équipements spécialisés pour les MD représentent la charge la plus importante pour les entreprises et sont suivis par les primes d'assurances, la formation des employés, les mesures réglementaires et les véhicules spécialisés;
- Les entreprises utilisent la sous-traitance pour le transport parce qu'elles n'ont pas de véhicules (coûts prohibitifs d'acquisition et de maintien de la flotte) et parce que les firmes spécialisées œuvrent à prix compétitif.
- L'impact sur l'entreprise d'un accident/incident de MD le plus souvent mentionné est le coût direct immédiat. Il est suivi de près par la réaction des citoyens, la perte de production, l'image corporative, l'augmentation des primes d'assurances.

Enfin, notons que la plupart des entreprises signalent qu'il arrive que les différentes réglementations en place limitent leurs activités. La réglementation liée au stockage est plus fréquemment mentionnée. Cependant, notons qu'il n'existe pas d'opposition massive face aux règlements en place et les entrevues réalisées en entreprises ont démontré que l'industrie semble globalement satisfaite bien qu'elle note certaines lacunes (délais trop longs, etc.).

De son côté, l'analyse comparative a permis de soulever certaines différences entre les petites et les grandes entreprises ainsi qu'entre les petits et les grands utilisateurs de matières dangereuses. Les éléments pour lesquels on observe une progression en fonction de la taille de l'entreprise sont :

S'améliore lorsque la taille de l'entreprise diminue :	S'améliore lorsque la taille de l'entreprise augmente :
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisent plus de zones dédiées aux MD; • Se préoccupent plus du critère sécurité lorsqu'elles font leurs choix d'approvisionnement/expédition; • Se préoccupent plus du critère « fiabilité des délais » lorsqu'elles font leurs choix d'approvisionnement/expédition; • Se préoccupent plus du critère « réputation du transporteur » lorsqu'elles sélectionnent un transporteur; • Ont plus tendance à avoir un comité de SST; • Utilisent plus souvent des technologies de suivies lors du transport; • Réalisent plus souvent des audits de sécurité chez leurs sous-traitants; • Se préoccupent plus du critère « fiabilité /qualité du service » lorsqu'elles sélectionnent un transporteur; • Ont plus tendance à utiliser un registre d'accident/incidents; • Ont plus souvent du personnel dédié à la gestion du risque; • Sont plus prêtes à investir davantage en sécurité;

Les petits utilisateurs performant mieux :	Les grands utilisateurs performant mieux :
<ul style="list-style-type: none"> • Se préoccupent moins du critère coût lors du choix d'un transporteur; • Utilisent moins le stockage temporaire sur le site; • Ont moins tendance à utiliser leur gestion du risque comme outil de marketing; • Ont des fréquences de livraisons moins élevées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisent une plus grande variété de modes de transport; • Les grands utilisateurs font plus d'analyses de risques en site fixe et en transport. • Possèdent plus souvent du personnel ou un département dédié à la gestion du risque; • Possèdent plus souvent un programme de prévention des accidents spécifique aux MD; • Offrent plus souvent des séances de communication/information du risque à leurs employés. • Utilisent plus souvent des procédures spécifiques lors du chargement/déchargement des MD; • Ont plus souvent tendance à utiliser des procédures plus strictes que la loi sur leur site fixe et en transport; • Ont plus souvent tendance à communiquer les risques liés à leur site aux citoyens; • Ont plus souvent tendance à inscrire leurs accidents/incidents dans un registre; • Se disent davantage prêts à investir en sécurité. • Sont plus portés à utiliser des zones dédiées aux MD sur leur site; • Se préoccupent moins du critère distance/temps de transport lorsqu'ils font leurs choix d'approvisionnement/expédition; • Ont moins tendance à minimiser l'impact d'un accident de MD fait par leur sous-traitant.

Les entrevues réalisées en entreprise lors de la validation du questionnaire avaient déjà permis de remarquer que les pratiques varient énormément d'une entreprise à l'autre. Citons l'exemple d'une entreprise très impliquée dans la gestion des risques et très proactive dans le processus de communication de ces risques aux citoyens. Par contre, une entreprise voisine était peu préoccupée par la question, trouvait que la documentation devant être transmise au ministère de l'environnement fastidieuse et déclarait qu'elle n'est plus responsable de ce qui pourrait survenir dès que les matières

dangereuses sont chargées dans le camion du transporteur, et ce même si l'incident devait survenir à l'intérieur des limites de son site.

Ce dernier cas est un exemple extrême, mais il démontre qu'il existe des entreprises moins soucieuses des effets de leurs activités sur le public, bien que la majorité des entreprises adoptent des pratiques respectueuses en ce sens. En effet, la plupart des entreprises rencontrées ont des programmes de gestion des risques qui peuvent se traduire soit par : du personnel dédié à la gestion du risque, des programmes de prévention des accidents spécifique aux MD, des procédures spécifiques aux MD, etc. Certaines entreprises ont déclaré qu'un accident/incident de matières dangereuses impliquant le public ou des employés était tout simplement inacceptable. De plus, les entreprises semblent être conscientes des répercussions qu'un accident/incident impliquant des matières dangereuses pourrait avoir sur elles. À cette fin, une entreprise voulait éviter que ce genre d'incident se reproduise, citant un incident de transport lui ayant coûté quelques centaines de milliers de dollars en raison d'un malaise éprouvé par son chauffeur.

Cependant, les pratiques entourant la gestion des matières dangereuses ne prennent pas uniquement leur source dans la culture organisationnelle de l'entreprise. Par exemple, de par sa position par rapport aux infrastructures de transport et par rapport à ses clients/fournisseurs, une entreprise rencontrée se voyait obligée de recourir uniquement au transport par camion. Par opposition, une autre entreprise tout aussi impliquée dans la gestion des risques était en mesure d'utiliser le rail, les canalisations et le transport maritime international afin d'effectuer ses approvisionnements et expéditions.

5.2 Analyse des déterminants des stratégies logistiques des entreprises : comparaison France / Québec

Le but de cette section est de relever les différences existant entre les stratégies logistiques adoptées par les entreprises québécoises et françaises. Il faut s'attendre à retrouver un certain nombre de particularités propres aux deux territoires puisque les contextes économiques, politiques et industriels québécois et français divergent sur

plusieurs points. Notamment, au Canada, le gouvernement est moins interventionniste et il n'y a pas d'équivalent réglementaire aux lois mises en place suite à l'accident d'AZF. Le questionnaire n'a pas été envoyé aux entreprises françaises, mais il est possible de dresser un portrait rapide en comparant les résultats préliminaires obtenus au cours de cette étude à ceux obtenus par l'INERIS au cours du projet GLOBAL.

5.2.1 Stratégies logistiques des entreprises françaises

Dans le cadre du projet GLOBAL, l'INERIS a mis en lumière certaines stratégies logistiques adoptées par les entreprises françaises au cours des dernières années, particulièrement suite à l'accident de l'usine d'AZF à Toulouse en 2001. Ceci a été effectué à l'aide d'une revue bibliographique appuyée par une série de dix entrevues auprès : d'industriels donneurs d'ordre, de transporteurs, de gestionnaires d'infrastructures de transport, d'exploitants d'infrastructures de transport et de conseillers logistiques.

Cette étude a permis à l'INERIS de dégager plusieurs réalités propres aux entreprises françaises. Le tableau suivant offre un aperçu des principales tendances relevées dans ce rapport :

Catégorie Constats	
Nouvelles tendances	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La mondialisation est au cœur des choix logistiques actuels. Ainsi, les entreprises délocalisent certains services et les échanges internationaux s'intensifient. ➤ Les entreprises adoptent des stratégies de type « juste-à-temps » qui visent une réduction des stocks afin de s'adapter aux contraintes de la fabrication sur demande. Cette réduction de stocks fait en sorte que les transports sont plus fréquents bien que les quantités demeurent inchangées. ➤ Le recours massif à la sous-traitance : selon les derniers chiffres, 71% des entreprises françaises externaliseraient certaines fonctions de leurs entreprises. Certaines entreprises externalisent même la gestion de la logistique à des firmes spécialisées, préférant se recentrer sur le cœur de leur métier. Cependant, l'utilisation de la sous-traitance connaît présentement un léger recul, surtout dans le domaine du transport où 42,1% des établissements n'y ont pas recours, contre 31,9% l'année précédente.
Politique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Introduction de la politique sur l'intermodalité qui vise à contrer la croissance du transport routier en Europe en développant davantage les modes de transport alternatifs (rail, fluvial, canalisation). Cette volonté est traduite par plusieurs lois françaises et est reflétée dans le programme d'infrastructures 2025.

Catégorie Constats	
Gestion de risque	<ul style="list-style-type: none"> ➤ L'amélioration de la sécurité n'est pas mentionnée par les entreprises parmi les principaux objectifs de performance logistique. ➤ Les prestataires logistiques doivent obtenir des certifications (normes ISO 9000, ISO 14000 ou OHSAS 18000) afin de se démarquer de leurs concurrents. Ils sont régulièrement audités par les donneurs d'ordres.
Effet du resserrement des lois suite à l'accident d'AZF	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les entreprises diminuent leurs stocks de matières dangereuses sur le site de leur établissement afin de se soustraire à certaines réglementations. ➤ Les entreprises ont recours au stockage non réglementé de moyenne ou longue durée sur des aires routières de stationnement, sur les gares de triages ou sur les plates-formes multimodales.

Les entreprises françaises évoluent donc dans un contexte où les marchés se libéralisent alors que la réglementation devient plus contraignante, les incitant parfois à adopter des pratiques illégales afin de limiter leurs coûts d'exploitation. Paradoxalement, on assiste à un léger repli de la sous-traitance qui s'était répandue à toutes les sphères de l'entreprise et cette sous-traitance semble mieux encadrée qu'auparavant.

5.2.2 Comparaison France / Québec

Tel que mentionné en introduction de cette section, le contexte français est relativement différent du contexte québécois. Cette réalité transparaît dans les premières réponses obtenues au questionnaire, bien que certains points communs ressortent également. En effet, reprenons point par point les constats dressés par l'INERIS :

- Mondialisation : Les entreprises québécoises semblent tout autant entraînées par les effets de la mondialisation que les entreprises françaises. En effet, de nombreuses entreprises déclarent que leurs approvisionnements / expéditions s'étendent aux pays outre-mer. Le questionnaire ne comportait cependant pas de question suffisamment précise pour affirmer que les entreprises œuvrant dans le domaine des matières dangereuses délocalisent leurs activités de production à l'étranger.

- Juste-à-temps : Une enquête effectuée en 2002 auprès de 628 entreprises québécoises montre que 59,8% des établissements manufacturiers ont recours aux pratiques de type juste-à-temps (Lapointe et al., 2003). Les résultats du questionnaire montrent que les entreprises œuvrant dans le domaine des matières dangereuses y ont probablement également recours. En effet, la grande majorité des entreprises affirment transporter leurs MD plus souvent pour éviter d'avoir trop de MD sur le site et certaines entreprises affirment même toujours avoir recours à cette pratique. De plus, nombre d'entreprises affirment recevoir ou expédier des MD à tous les jours. Notons cependant que la pratique du juste-à-temps n'augmente pas la quantité de MD sur les routes : seul le nombre de camions augmente, les envois se trouvant fractionnés.

- Sous-traitance : Le recours à la sous-traitance semble être encore plus fréquent au Québec qu'en France. Toutes les entreprises interrogées au cours de l'enquête ont affirmé avoir recours à des sous-traitants pour l'une ou l'autre de leurs activités. Alors qu'on assiste en France à un déclin de la sous-traitance dans le domaine du transport avec 42,1% des entreprises affirmant ne pas y avoir recours. À titre comparatif, plus de 90% des répondants au questionnaire ont affirmé y avoir recours.

- Politique sur l'intermodalité : Avec les récents débats entourant les changements climatiques, l'attention a été captée par les émissions de gaz à effet de serre engendrée par les transports par camion. Des colloques sur le transport intermodal (AQTR) voient le jour et certaines infrastructures de transport utilisent

leur liaison intermodale comme un outil de marketing. Par exemple, le port de Montréal mise sur son lien ferroviaire avec le CN. Cependant, tel que le montrent les résultats de l'enquête, les entreprises démontrent une préférence pour le transport par camion. Dans ce contexte, l'intermodalité semble surtout utilisée lors du transport international ou même interprovincial. Signalons également que le recours au transport intermodal est limité par la proximité géographiques des infrastructures.

- Objectif de sécurité : Les résultats du questionnaire montrent que les entreprises accordent une place importante à la gestion de risque puisqu'elles se disent prêtes à investir davantage en sécurité. En fait, une entreprise ne peut totalement ignorer la sécurité puisqu'elle risque d'en payer fort cher le prix : primes d'assurances, inspections et pénalités, coût des accidents, recours collectifs, etc. De plus, tel que noté à la section précédente, la plupart des entreprises ont mis en place nombre de mesures de gestion du risque.

- Audits et certifications : Contrairement à la France où les certifications sont devenues quasiment incontournables et où les firmes audient régulièrement leurs sous-traitants, les premiers résultats de l'enquête ne semblent pas démontrer que ce serait aussi répandu au Québec.

- Diminution des stocks : La plupart des entreprises affirment diminuer leurs stocks en transportant plus souvent, et plusieurs entreprises ont signalé qu'il s'agit d'un résultat direct de certaines réglementations.

- Stockage illégal : Les résultats du questionnaire ne démontrent pas que les entreprises auraient recours à du stockage illégal afin de se soustraire à certaines réglementations. En fait, tel qu'il a été vu précédemment, le stockage sur des sites autres que celui de l'établissement (infrastructures de transport, entrepôts, autres sites appartenant l'entreprise) reste marginal.

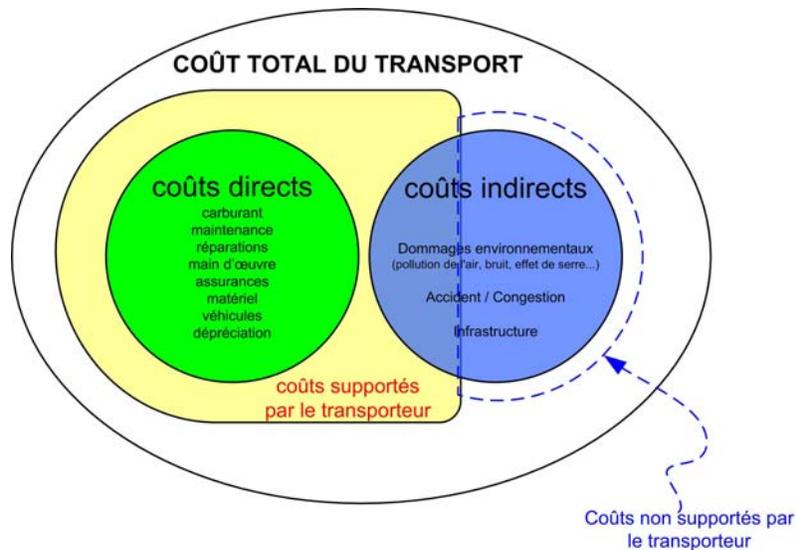
Bref, contrairement à ce qui est observé en France, on ne voit pas réellement apparaître de pratiques illégales découlant de réglementations. Cependant, les entreprises ont plus souvent recours à la sous-traitance. Par ailleurs, tant les entreprises françaises que québécoises s'ouvrent à la mondialisation et ont recours aux pratiques de type juste-à-temps. Bien que ces quelques constats soient intéressants, ils restent tout de même limités et sont présentés avec réserve puisque :

- L'étude par questionnaire effectuée au Québec n'est pas encore complétée;
- les deux études n'utilisaient pas la même banque de questions
- plusieurs résultats français tirés de la littérature s'appliquaient aux entreprises en général et non seulement aux entreprises spécialisées dans les MD. Or, il ne faudrait pas exclure la possibilité que des différences significatives existent entre ceux deux classes d'entreprises notamment en ce qui a trait à la sécurité.

5.3 Recherche d'un équilibre économique

Dans un précédent rapport de recherche (de Marcellis-Warin et al. 2006) nous avons dressé un état des lieux des coûts associés aux opérations de transport de marchandises et du TMD à partir de données disponibles et d'études effectuées au cours des dernières années dans plusieurs pays. Afin d'être mieux définis, les différents coûts relatifs au transport ont été séparés en deux grandes catégories :

- **Les coûts directs** qui sont directement reliés à l'activité de transport et sont entièrement supportés par le transporteur (achat de matériel et de véhicules, dépréciation, carburant, maintenance, réparations, main d'œuvre, assurances, etc.)
- **Les coûts indirects** qui représentent les autres coûts engendrés par le transport et qui sont seulement en partie supportés par le transport (coûts d'infrastructures, congestion, accidents, coûts de réparation, etc.)



Or, en cours d'étude, il est apparu évident que les coûts indirects non supportés par les transporteurs sont non-négligeables, surtout en ce qui a trait au transport routier. En effet, nous notions :

« Les coûts indirects du transport routier sont largement supérieurs aux coûts indirects du transport ferroviaire (entre 2 et 5 fois selon les études) [...] De plus, toutes ces études affirment un sous-paiement des transporteurs routiers pour l'utilisation des infrastructures. Ce constat n'est pas fait pour les transporteurs ferroviaires puisque le plus souvent ils possèdent et utilisent leur propre réseau. »

Il est possible que la non-intégration des certains coûts indirects de transport amène des distorsions lorsqu'une entreprise pose un choix logistique. En effet, les entreprises ne font peut-être pas le choix le plus avantageux pour la société (pollution, congestion, accidents, etc.), elles font plutôt le choix le plus avantageux pour elles-mêmes. C'est ainsi que certains affirment que pour que les entreprises à faire des choix responsables, il faut les forcer à assumer l'ensemble des coûts indirects que leurs activités génèrent :

« Si elles doivent supporter les coûts réels de leurs activités, les entreprises de transport seront incitées à adapter leurs choix de transport en utilisant

des véhicules moins polluants et plus sûrs; en choisissant des itinéraires et une organisation logistique permettant de réduire la dégradation des routes, l'encombrement, les risques d'accidents; en optant pour un autre mode de transport. » (Odin, 2001)

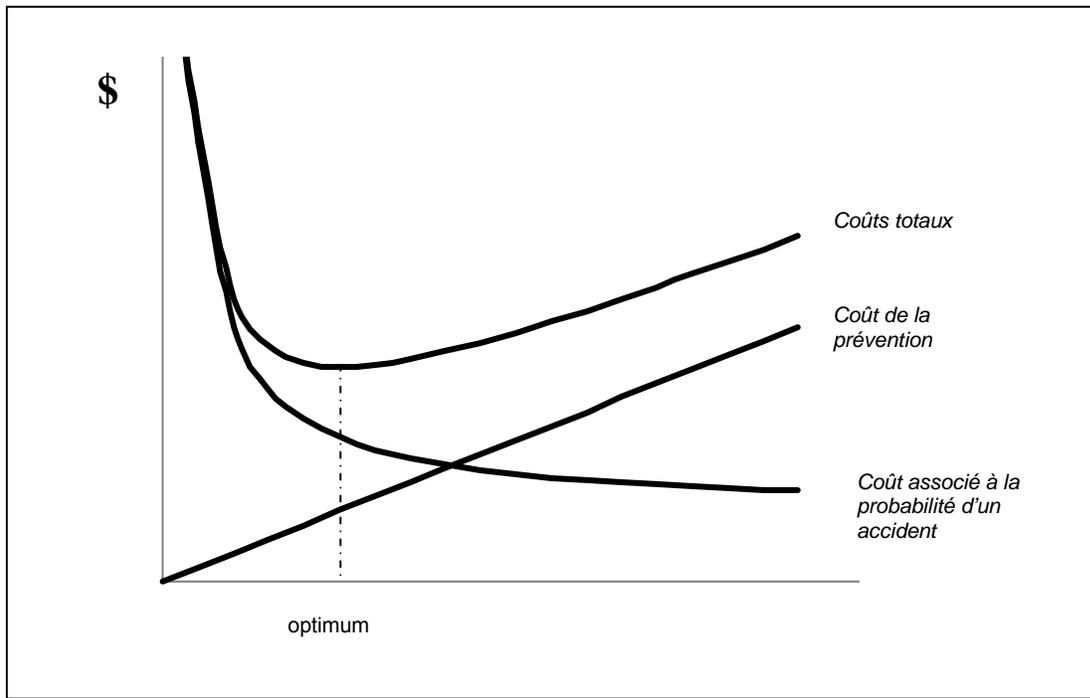
Si l'on examine le risque accidentel généré par le TMD, la situation est similaire. En effet, Wright a analysé 70 accidents canadiens de MD afin d'étudier les coûts reliés à ce type d'évènement. Chaque accident a entraîné, en moyenne, des coûts de 594 300\$¹⁶, dont 54% serait directement attribuables à la présence de MD. De ces frais, 300 000\$ étaient assumés par l'entreprise, les autres coûts étaient assumés par le public, les municipalités, les provinces et le gouvernement fédéral. L'ensemble des coûts reliés à un accident de TMD n'est pas supporté par les entreprises, ce qui peut les pousser à ne pas internaliser l'ensemble du risque (humain, environnemental, matériel, etc.) que leurs activités génèrent.

Les entreprises sont-elles pour autant insensibles face au risque qu'elles font subir à la société? Les résultats préliminaires de l'enquête par questionnaire laissent entrevoir que non, bien que le cas du transport est beaucoup moins clair. Toutes les entreprises sondées ont mis en place différentes mesures de gestion du risque sur leur site, plusieurs affirment même que leurs procédures sont plus strictes que la loi et plusieurs affirment être prêtes à investir davantage dans des mesures préventives. Les premiers résultats de l'enquête montrent aussi que les entreprises sont conscientes des divers effets néfastes qu'un accident pourrait avoir sur leurs activités. En effet, même si les entreprises ne subissent pas l'ensemble des pertes liées à un accident de TMD, elles entrevoient tout de même dans l'ordre : des coûts direct immédiat, une réaction des citoyens, des pertes de production, des pertes d'images corporative, l'augmentation des primes d'assurance et dans une moindre mesure, la perte de clientèle.

Il n'est donc pas économiquement rentable, pour une entreprise, de totalement ignorer les risques liés à son activité. En fait, selon Ulen et Kolstad (1993), les entreprises considèrent deux types de coûts lorsqu'elles font des choix logistiques concernant les

¹⁶ Les données sont exprimées en \$ CAD 1990. En raison de l'échantillon retenu, il s'agit d'une surestimation des coûts réels d'accidents.

matières dangereuses : les coûts associés à la prévention et les coûts associés à l'accident lui-même. L'entreprise tentera de trouver le juste équilibre en minimisant les frais associés à ces deux types de dépenses.



Équilibre économique entre les mesures préventives et les conséquences anticipées.

Source : Ulen et Kolstad (1993)

Si l'entreprise était tenue responsable des coûts indirects du TMD, on peut imaginer que la courbe représentant les coûts associés à la probabilité d'un accident subirait une translation vers le haut et qu'un nouvel optimum, supérieur à l'optimum actuel, ferait son apparition. Il deviendrait donc encore plus intéressant d'investir en prévention.

Cependant, bien que cette figure soit intéressante, un tel équilibre est difficile à atteindre en réalité. En effet, à ce jour, il existe très peu d'études déterminant le retour sur investissement exact des différentes mesures de sécurité visant les MD. Par exemple, il est impossible de déterminer l'effet de la formation, d'audits de sécurité, de procédures spécifiques aux matières dangereuses, etc., sur le taux d'accidents observé. Parmi les seules études sur la question, citons les travaux de Glickman et Sontag (1995) qui ont analysé les coûts associés au choix d'une route à risque minimal sur l'humain. Ils ont

montré qu'une entreprise dépenserait entre 0,7\$ million et 3,4\$ millions selon les régions géographiques (en distance supplémentaire à parcourir) par vie humaine sauvée¹⁷. Il serait certainement intéressant de comparer ce rendement à ceux obtenus à l'aide d'autres mesures de gestion de risque (matériel mieux adapté, formation, etc.)

Bref, il est possible à l'heure actuelle d'évaluer les frais opérationnels, le coût des mesures de préventions et le coût des accidents. Cependant, de nombreux travaux restent à accomplir avant de pouvoir trouver un équilibre entre ces différents éléments, que ce soit du point de vue de l'entreprise ou de la société.

À l'heure actuelle, les compagnies d'assurances viennent souvent jouer ce rôle de régulateur, évaluant les risques afin de fixer les primes d'assurance (Paté-Cornell, 1996). La possibilité d'investir davantage en sécurité afin de payer moins en primes d'assurance vient remplacer la question originale : faut-il investir davantage en sécurité afin d'éviter les accidents. Le modèle est alors modifié mais l'idée générale demeure : on tente d'obtenir l'équilibre entre deux types de coûts puisque ici les coûts généraux d'assurances viennent s'ajouter aux coûts de la prévention alors qu'une partie du coût associé aux accidents est absorbé par ces compagnies. D'ailleurs, selon le questionnaire, ce coût lié au MD est le deuxième en importance après les équipements sur le site alors que l'augmentation des primes d'assurances est bien mentionné comme impact après l'accident.

¹⁷ Calculé à partir d'un taux opérationnel de 1.10\$ américain par mile parcouru.

6 Références

BURTON, T. et BOEDER, S., 2003, *The Lean Extended Enterprise: Moving Beyond the Four Walls to Value Stream Excellence*, ROSS Publishing, Chapitre 5, p.99 – 126, 2003.

CEFIC (2004). Questionnaires SQAS, CEFIC [En ligne],

http://www.pharox.net/pls/portal30/sqas.al_sqas_entry.show

COVELLO, V.T. et MERKHOFFER, M.W., 1993, *Risk assessment methods: approaches for assessing health and environmental risk*, Plenum Press.

CRAINIC, T.G., FLORIAN, M., GUELAT, J., HEINZ, S., 1990, *Strategic Planning of freight transportation: STAN an interactive-graphic systems planning and applications*, *Transport research record* 1283, p. 97 – 124.

DE MARCELLIS-WARIN, N., PEIGNIER I., LUPAN, D., 2007, *Évaluation économique des coûts du transport de marchandises et spécificités du TMD*, Rapport de recherche projet GLOBAL, Ministère du Transport du Québec, Chaîne CN en Intermodalité des Transports, IRSST, Ville de Montréal – CIRANO, 2007RP-12 (Décembre).

DE MARCELLIS-WARIN, N. FAVRE S., TREPANIER M, 2006b, *Modélisation bi-niveaux du risque dans la logistique du transport de matières dangereuses*, Actes de Conférence, LambdaMu15, Octobre, Lille, France.

DE MARCELLIS-WARIN, N., FAVRE S., PEIGNIER I., TREPANIER M., 2006a, *Revue des réglementations applicables au stockage et au transport des matières dangereuses au Québec*, Rapport de recherche projet GLOBAL, Ministère du Transport du Québec, Chaîne CN en Intermodalité des Transports, IRSST, Ville de Montréal – CIRANO, 2006RP-11, (Décembre).

DE MARCELLIS-WARIN, N., PEIGNIER, SINCLAIR-DESGAGNÉ B., 2002, *Analyse économique du Risk Management Program (section 112® du « Clean Air Act »)* Rapport de recherche Ministère de la Sécurité Publique – CIRANO, 2002RP-12 (Juillet).

ERKUT, E. et VERTER, V., 1996, Modeling of transport risk for hazardous materials, Centre de Recherche sur les Transports.

FAVRE, S., 2006, Un modèle de représentation de la chaîne logistique de matières dangereuses : un essai de représentation plus précise pour la gestion des risques, Mémoire de Maitrise, Ecole Polytechnique de Montréal.

GLICKMAN, T.S., SONTAG, M.A., 1995, *The tradeoffs associated with rerouting highway shipments of hazardous materials to minimize risk*. Risk Analysis, vol. 15, pp. 61-67.

INERIS, 2007, *Analyse des différentes politiques envisageables : étude de cas concrets où il y a transfert du risque des installations fixes vers le transport ou les stockages temporaires en cours de transport (entretiens avec des décideurs et des industriels, Rapport d'étude # 64545 : Projet GLOBAL – Opération E.*

LAPOINTE, P.A., CUCUMEL, G. BÉLANGER, P.R., LÉVESQUE, B., LANGLOIS, P., 2003, *Nouveaux modèles de travail dans le secteur manufacturier au Québec*. Recherches sociographiques, vol. XLIV, no. 2, p. 313-347.

MILAZZO, M.F., LISI, R., MASCHIO, G., ANTONIONI, G., BONVICINI, S., SPADONI, G., 2002. HazMat transport through Messina town: from risk analysis suggestions for improving territorial safety. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 15 (5), 347-356.

ODIN, J., 2001, *La politique commune des transports*. Rapport d'information n° 300 (2000-2001) fait au nom de la délégation pour l'Union européenne, 3 mai 2001.

PATÉ-CORNELL, E., 1996, "Global risk management," Journal of Risk and Uncertainty, vol. 12, pp. 239-255.

ULEN, T. S., KOLSTAD, C., 1993, The law and economics of hazardous materials transportation: regulating harm by administrative agency and tort liability in Transportation of hazardous materials: issues in law, social science and engineering, L.N Moses and D. Lindstrom, Eds. Boston: Kluwer, pp. 239-258.

VERMA, M., VERTER, V.,2004, Railroad transportation of hazardous materials: a risk assessment methodology, Centre de Recherche sur les Transports, p.17.

WRIGHT, J. (1993). *Transport Canada dangerous goods accident costing study and model* in *Transportation of dangerous goods: assessing the risks*, F. F. Saccomanno and K. Cassidy, Eds. Waterloo: University of Waterloo, 1993, pp. 601-616.

7 Annexes

7.1 Lettre accompagnant le questionnaire

Montréal, le 25 novembre 2007

Objet : Enquête sur les choix logistiques liés aux matières dangereuses – Projet GLOBAL

Aux responsable(s) environnement et logistique

Vous trouverez ci-joint un questionnaire concernant une enquête en cours conduite par le CIRANO et l'École Polytechnique de Montréal sur les choix logistiques liés aux matières dangereuses. Cette enquête s'adresse aux entreprises utilisant, fabriquant ou stockant des matières dangereuses. Elle est envoyée à grande échelle au Québec afin de pouvoir dresser un portrait exhaustif de la situation. Nous avons déjà reçu un certain nombre de réponses et les premiers résultats sont très intéressants. Mais un plus grand nombre de réponses permettrait de valider ces tendances. Nous comptons donc fortement sur votre collaboration.

Ce projet a été rendu possible grâce à un financement multipartite du Ministère des Transports du Québec (MTQ), de l'IRSST, de la chaire CN en économie et intermodalité des transports, de la Ville de Montréal et de l'INERIS en France ainsi que ses partenaires.

Merci de bien vouloir compléter ce questionnaire. Nous vous suggérons de le faire remplir par votre responsable environnement ou responsable logistique (transport) ou par toute autre personne qui peut renseigner les informations demandées.

Vous pouvez être assurés que l'anonymat des réponses sera préservé. Les résultats seront uniquement diffusés de manière agrégée. Vous recevrez une synthèse de ces résultats, ce qui vous permettra de mieux positionner votre entreprise par rapport aux tendances actuelles du domaine.

L'ENQUÊTE EST À RENVOYER À L'ATTENTION DE :

Nathalie De Marcellis-Warin

Par courrier : CIRANO, 2020 University 25^e étage, Montréal (QC) H3A 2A5

Par fax : 514-985-4039

Si vous souhaitez d'autres renseignements, merci de contacter Nathalie de Marcellis-Warin : nathalie.demarcellis-warin@polymtl.ca

En espérant compter sur votre collaboration pour répondre à cette enquête, nous vous transmettons, Madame, Monsieur, nos salutations les plus distinguées.

L'équipe du projet GLOBAL
Professeure Nathalie De Marcellis-Warin, Ph.D.
Marie-Hélène Leroux, B. Ing., M.Sc.A.
Ingrid Peignier, Ing. jr.
Professeur Martin Trépanier, ing., Ph.D.

Enquête sur les choix logistiques reliés aux matières dangereuses

A qui s'adresse cette enquête ?

Cette enquête menée par le CIRANO et l'École Polytechnique de Montréal dans le cadre du projet de recherche GLOBAL, s'adresse aux entreprises utilisant ou produisant des matières dangereuses (MD) et les transportant ou non pour leur propre compte. Le répondant est la personne en charge de la gestion des risques ou le responsable logistique ou toute autre personne dont l'activité est reliée à la logistique des MD dans l'organisation.

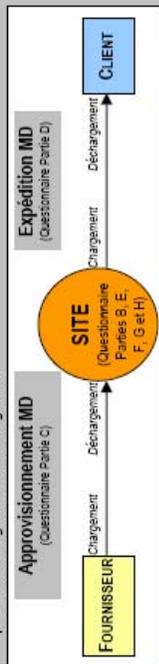
Quelles sont les informations recherchées ?

Dans la perspective de mieux répondre à vos attentes en matière de performance du système de transport et des choix logistiques, nous voudrions affiner notre connaissance :

- des pratiques actuelles concernant l'approvisionnement, le stockage et l'expédition des matières dangereuses,
- des facteurs relatifs à l'organisation logistique, qui influent sur ces pratiques,
- des conditions auxquelles ces pratiques pourraient se modifier et,
- des surcoûts éventuels reliés aux matières dangereuses.

Comment le questionnaire est organisé ?

La figure ci-dessous schématise une chaîne logistique. Ce questionnaire s'adresse principalement sur les approvisionnements en MD auprès d'un ou plusieurs FOURNISSEURS et peut expédier des MD auprès d'un ou plusieurs CLIENTS. Chaque étape se caractérise par des phases de chargement et déchargement.



Le questionnaire est divisé en 5 parties aussi courtes que possible et orientées soit sur le site, soit sur les approvisionnements ou soit sur les expéditions. Toutes les questions sont à choix multiples. Par ailleurs, tout commentaire supplémentaire sera apprécié et pourra être inscrit librement sur une page séparée du questionnaire (si ce commentaire concerne une question en particulier, merci de préciser le numéro de la question)

Intérêt du questionnaire pour l'entreprise répondante :

Cette enquête dont l'anonymat des réponses sera en tout état préservé, fera l'objet d'une analyse et la synthèse des résultats vous sera envoyée. Cette synthèse permettra :

- de positionner l'entreprise par rapport aux autres entreprises qui utilisent ou produisent des MD (un portrait de la logistique entourant les MD sera dressé),
- de mieux comprendre et fonctionner avec l'ensemble des réglementations touchant les matières dangereuses;
- d'identifier les besoins par rapport aux choix logistiques et nous permettre de proposer des outils de gestion adaptés;
- de nous aider à élaborer des guides qui répondent aux besoins par exemple concernant les réglementations MD ou en termes de sélection de sous-traitant et de gestion des contrats de sous-traitance.

Merci de bien vouloir répondre aux questions qui vont suivre. Nous vous ferons parvenir la synthèse des résultats de cette enquête.

A- Identification de l'entreprise

- A1 Nom de l'entreprise : _____
- A2 Nom de la personne contact : _____
- Titre de la personne contact : _____
- Téléphone : _____
- Courriel : _____
- A3 Secteur d'activités : _____
- A4 Nombre d'employés : _____
- < 10 entre 10 et 49 entre 50 et 249
- entre 250 et 5000 > 5000
- A5 Votre entreprise utilise-t-elle plus d'un site géographique pour réaliser ses activités? Oui Non
- *servira uniquement à vous faire parvenir la synthèse des résultats de cette enquête.

B- Identification d'un site ou il y a des matières dangereuses (MD)

Identifiez l'un de vos sites (établissements industriels) où il y a des matières dangereuses. Les questions des sections C, D, E, G, H et I y seront relatives.

- B1 Adresse : _____
- Usine Entrepôt
- B2 Nombre d'employés sur ce site : _____
- B3 Couverture géographique des approvisionnements et des expéditions du site :
Locale Régionale Provinciale Nationale États-Unis Outre-mer
- B4 À votre avis, quelle part de vos activités sur ce site est reliée aux MD ?
Une minorité La majorité La totalité
- B5 Classes TMD (selon la loi sur le transport des marchandises dangereuses de Transports Canada) des matières dangereuses retrouvées sur ce site :
1 2 3 4 5 6 7 8 9 autres produits contrôlés
- B6 Identifiez les 3 principales MD ou MD résiduelles utilisées sur ce site :
Nom : _____ Classe TMD : _____
Nom : _____ Classe TMD : _____
Nom : _____ Classe TMD : _____

C- Approvisionnement en matières dangereuses (MD)

- C1 Recevez-vous des MD ou des produits contrôlés sur ce site? Oui Non
 Recevez-vous des matières dangereuses résiduelles sur ce site? Oui Non
Si vous avez répondu non aux deux questions, passez directement à la section D
- C2 Combien de MD et de matières dangereuses résiduelles (MDR) différentes recevez-vous sur votre site?
 Une Deux Trois Quatre Cinq et plus
- C3 À quelle fréquence recevez-vous ces MD et MDR?
 Jour Semaine Mois Quelques fois par an Continue (pipeline)
- C4 Pour ces approvisionnements MD, quels sont les différents modes de transport?
 Camion Train Bateau Pipeline Avion
- C5 Pour ces approvisionnements, quelles sont les méthodes de transport utilisées?
 Vrac (sans conditionnement, emballage ni arrimage) Conditionné
- C6 Pour vos approvisionnements, pourriez-vous changer de mode de transport?
 Non Oui, pour quelques MD/MDR Oui, pour toutes les MD/MDR
- C7 Le mode de transport est-il une exigence de vos fournisseurs?
 Non Oui, pour quelques MD/MDR Oui, pour toutes les MD/MDR
- C8 Qui effectue le déchargement de la MD ou MDR en approvisionnement?
 Vous Transporteur Les deux Un sous-traitant
 Qui supervise le déchargement de la MD ou MDR en approvisionnement?
 Vous Transporteur Les deux Un sous-traitant
- C9 Pour le transport par camion, qui effectue réellement le transport la plupart du temps? Vous Votre fournisseur Un transporteur tiers

D-Expédition des matières dangereuses (MD)

- D1 Expédiez-vous, ou faites-vous expédier, des MD ou des produits contrôlés depuis ce site? Oui Non
 Expédiez-vous, ou faites-vous expédier, des matières dangereuses résiduelles depuis ce site? Oui Non
Si vous avez répondu non aux deux questions, passez directement à la section E
- D2 Combien de MD et de matières dangereuses résiduelles (MDR) différentes expédiez-vous depuis votre site?
 Une Deux Trois Quatre Cinq et plus
- D3 À quelle fréquence expédiez-vous ces MD et MDR?
 Jour Semaine Mois Quelques fois par an Continue (pipeline)

- D4 Pour ces expéditions MD, quels sont les différents modes de transport utilisés?
 Camion Train Bateau Pipeline Avion
- D6 Pour ces expéditions MD, quelles sont les méthodes de transport utilisées?
 Vrac (sans conditionnement, emballage ni arrimage) Conditionné
- D6 Pour vos expéditions MD/MDR, pourriez-vous changer de mode de transport?
 Non Oui, pour quelques MD/MDR Oui, pour toutes les MD/MDR
- D7 Le mode de transport est-il une exigence de vos fournisseurs?
 Non Oui, pour quelques MD/MDR Oui, pour toutes les MD/MDR
- D8 Qui effectue le chargement de la MD ou MDR en expédition?
 Vous Transporteur Les deux Un sous-traitant
 Qui supervise le déchargement de la MD ou MDR en expédition?
 Vous Transporteur Les deux Un sous-traitant
- D9 Pour le transport par camion, qui effectue réellement le transport la plupart du temps? Vous Votre client Un transporteur tiers

E- Matières dangereuses (MD) sur le site fixe identifié

- E1 Qui effectue la formation des employés des quais de réception/expédition?
 Vous Consultant Autre
- E2 À quelle fréquence cette formation est-elle offerte?
 À l'embauche Annuellement Aux 3 ans Autre
- E3 Offrez-vous des primes aux rendements à vos employés? Oui Non
 Est-ce que les heures supplémentaires sont valorisées? Oui Non
- E3 Indiquez si les affirmations suivantes font parties de votre pratique (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours):

Affirmation	Jamais		Toujours		NA ou NSP
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Il y a des zones dédiées pour les MD	<input type="checkbox"/>				
Certaines MD sont stockées de façon temporaire sur le site (wagon, remorque)	<input type="checkbox"/>				
Certaines MD dont vous avez besoin sont stockées temporairement sur des sites qui n'appartiennent pas à l'entreprise	<input type="checkbox"/>				
Certaines MD dont vous avez besoin sont stockées temporairement sur d'autres sites de stockage appartenant à l'entreprise	<input type="checkbox"/>				
Vous faites transporter plus souvent pour éviter d'avoir trop de MD sur le site	<input type="checkbox"/>				

F - Coûts liés aux approvisionnements et expéditions de MD

Les questions qui suivent concernent l'ensemble des MD ou MDR reçues ou expédiées

- F1 Quels sont les critères qui sont importants lorsque vous faites vos choix d'approvisionnement ou d'expédition de MD ? Classez les 3 plus importants dans la colonne « Ordre »

Critère	Ordre		Critère	Ordre
	1,2,3			
Coût d'entreposage	<input type="checkbox"/>		Distance / temps porte à porte	<input type="checkbox"/>
Coût de transport	<input type="checkbox"/>		Fiabilité de délais	<input type="checkbox"/>
Sécurité du transport	<input type="checkbox"/>		Fréquence	<input type="checkbox"/>

- F2 Les coûts suivants, induits par les MD, représentent-ils une charge importante pour votre entreprise? Classez les 3 plus importants dans la colonne « Ordre ».

Frais	Ordre		Frais	Ordre			
	Oui	Non			1,2,3	Oui	Non
Véhicules spécialisés/procédures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Embauche d'un responsable sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Équipements sur le site	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Accidents / Incidents MD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Formation des employés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mesures réglementaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Audits sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Primes d'assurances générales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Primes CSST	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

- F3 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%

- F4 Selon vous, l'impact économique sur votre entreprise d'un accident de MD avec déversement par rapport à un accident de MD sans déversement serait :
 Similaire Un peu plus important Plus important Beaucoup plus important

- F5 Selon vous, l'impact économique sur votre entreprise d'un accident de MD impliquant des employés (blessés, etc.) par rapport à un accident de MD n'impliquant pas d'employé serait :
 Similaire Un peu plus important Plus important Beaucoup plus important

- F6 Selon vous, l'impact économique sur votre entreprise d'un accident de MD impliquant le public (blessés, etc.) par rapport à un accident de MD n'impliquant pas le public serait :
 Similaire Un peu plus important Plus important Beaucoup plus important

© CIRANO 2007

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

- G1 Faites-vous affaire avec des sous-traitants dans les opérations touchant vos MD ou MDR ?

Activités	Oui		Non		Plus maintenant		Ou		Non		Plus maintenant	
Transport /approvisionnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Maintenance sur le site	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transport/expédition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Emballage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déchargement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stockage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chargement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Production	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Si vous avez répondu « plus maintenant » ou « non » est ce pour une raison de Coût Maîtrise des risques Autres

- G2 Si vous utilisez des sous-traitants pour les activités de transport, indiquez les raisons.

Coût Vous n'avez pas de véhicule Vous n'avez pas l'expertise
 Le transporteur partage la responsabilité du risque MD Autre

- G3 Savez-vous si vos sous-traitants utilisent à leur tour des sous-traitants ?
 Nous l'ignorons Nous en avons vaguement conscience
 Nous savons parfaitement qu'ils le font Nous savons parfaitement qu'ils ne le font pas

- G4 Y a-t-il des contrats à long terme entre vous et ces sous-traitants? Jamais (demandes ponctuelles) Parfois Souvent Toujours

- G5 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

- G6 Pratiquez-vous des audits de sécurité chez vos sous-traitants? Jamais Parfois Souvent Toujours

- G7 Quels sont les critères qui sont importants lorsque vous sélectionnez un transporteur pour vos MD?

Critère	Ordre		Critère	Ordre
	1,2,3			
Coût	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Possibilité de suivre le transport	<input type="checkbox"/>
Fiabilité/qualité du service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Certifications ISO ou autres	<input type="checkbox"/>
Accidents passés (cote de sécurité)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Réputation du transporteur	<input type="checkbox"/>
Maîtrise de la sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relation durable	<input type="checkbox"/>
Autre :				

3

H - Maîtrise du risque

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

Affirmation	Jamais	Toujours	N/A
Gestion du risque			
Pour votre site, vous faites des analyses de risque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour le transport, vous faites des analyses de risque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous utilisez des technologies de suivi (GPS, etc.) pour les opérations de transport MD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous utilisez des procédures spécifiques lors du chargement et du déchargement des MD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur votre site, vos procédures sont plus strictes que la loi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour le transport MD, vos procédures sont plus strictes que la loi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Communication des risques			
Pour votre site, vous communiquez vos risques aux citoyens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour le transport, vous communiquez vos risques aux citoyens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre politique de maîtrise du risque MD est utilisée comme un outil de marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestion des accidents/incidents			
Vous inscrivez vos accidents/incidents MD dans un registre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
À la suite d'un accident/incident MD, vous réalisez une enquête	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H2 Avez-vous un comité de santé sécurité au travail? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>			
H3 Avez-vous du personnel ou un département dédié à la gestion des risques? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>			
H4 Avez-vous un programme de prévention des accidents spécifique aux MD? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>			
H5 Offrez-vous des séances d'information / de communication sur la gestion des risques à vos employés? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>			
H6 Pour l'organisation et la planification des activités sur votre site, collaborez-vous étroitement avec vos partenaires (clients, fournisseurs, sous-traitants)? Jamais <input type="checkbox"/> Parfois <input type="checkbox"/> Souvent <input type="checkbox"/> Toujours <input type="checkbox"/>			

© CIRANO 2007

H7 En cas d'accident MD en transport ou sur votre site, quels sont les impacts possibles sur votre entreprise? Classez les 3 plus importants.

Impact possible	Oui	Non	Otre 1,2,3	Impact possible	Oui	Non	Otre 1,2,3
Coût direct immédiat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Augmentation des primes d'assurances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Perte de production	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Perte d'image	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Perte de clientèle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Réaction des citoyens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

H8 Quel type d'accident MD aurait un plus grand impact sur votre entreprise?

Site fixe Transport Pourquoi?

H9 Suite à un accident impliquant des MD, ou suite à un accident MD évité (sur le site ou en transport), avez-vous :

Mesures possibles	Mesures possibles
Accentué les mesures de prévention	Amélioré ou changé le matériel <input type="checkbox"/>
Augmenté la formation des employés	Modifié vos pratiques (mode de transport, appel à des sous-traitants etc) <input type="checkbox"/>
Autres :	<input type="checkbox"/>

I - Réglementation MD

I1 Commentez les affirmations suivantes concernant votre entreprise (jamais, rarement, parfois, souvent, toujours)

Affirmation	Jamais	Toujours	N/A NSP
Le cadre réglementaire relié aux MD en général contraint excessivement vos activités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La réglementation relative au stockage des MD vous a amené à faire des changements :			
• Substitution de matières	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Diminution des stocks de MD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Choix logistique et fréquences des livraisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La réglementation TMD restreint vos activités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La réglementation SST relative aux MD restreint vos activités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I2 Selon vous, la réglementation actuelle permet-elle de gérer le risque de façon efficace? Parfaitement <input type="checkbox"/> Partiellement <input type="checkbox"/> Pas du tout <input type="checkbox"/>			

I3 Selon vous, la réglementation actuelle est-elle adaptée aux contraintes de l'industrie? Parfaitement Partiellement Pas du tout

MERCI DE VOTRE COLLABORATION