



SNC • LAVALIN

SNC-LAVALIN inc.
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec)
Canada H2Z 1Z3

Téléphone : (514) 393-1000
Télécopieur : (514) 393-1387

Montréal, le 7 avril 2005

Par télécopieur

Monsieur Jean Dufresne
Planificateur en chef
CUSM - Groupe de planification
2155, rue Guy, bur. 200
Montréal (Québec) H3H 2R9

Objet : Site de la cour Glen – Révision des données sur la circulation des matières dangereuses sur les voies du CN
Notre dossier : 602863

Monsieur,

Notre analyse des risques liés au transport des matières dangereuses à proximité de la cour Glen a été réalisée en 2002 avec un rapport final en février 2003. Elle a utilisé les données qualitatives et quantitatives sur la circulation ferroviaire des lignes du Canadien National disponibles à cette époque.

En janvier 2005, dans le cadre des études de risque des deux sites envisagés pour le futur CHUM, la compagnie des Chemins de fer nationaux (CN) nous a communiqué, sous couvert d'une entente de confidentialité, de nouvelles données relatives à la circulation des matières dangereuses sur son réseau dans l'île de Montréal.

Ces données, fruit d'une compilation statistique plus rigoureuse introduite par le CN au cours de l'année 2003, n'indiquent pas de modifications qualitatives importantes dans le transport des matières dangereuses empruntant la Subdivision Montréal qui passe à proximité de la cour Glen, à l'exception d'un faible pourcentage de transport de matières explosives (classe 1). Elles font ressortir, cependant, pour cette même Subdivision, des modifications quantitatives importantes, en particulier au chapitre des gaz toxiques et inflammables (classes 2.1 et 2.3) qui y transitent chaque année.

Tel que convenu dans notre lettre du 18 février 2005, entre monsieur Marc Perreault de Daniel Arbour & Associés et monsieur Claude Côté de SNC-Lavalin, nous avons analysé sommairement l'impact de ces nouvelles données sur l'évaluation du risque lié à la circulation des matières dangereuses sur les voies ferrées situées à environ 350 mètres des futurs bâtiments du site du futur CUSM. Nous pouvons résumer nos conclusions de la manière suivante :

- 1) En considérant des scénarios plausibles, le risque lié au transport des matières dangereuses au site du CUSM reste faible et acceptable s'il est géré et contrôlé par des mesures de mitigation appropriées.

..12



Monsieur Jean Dufresne
Le 7 avril 2005
Page 2

- 2) Les mesures de mitigation proposées dans notre rapport de février 2003 restent valables mais elles devront être ré-analysées en détail pour les ajuster au niveau de risque créé par l'augmentation de la quantité de certaines matières toxiques et inflammables circulant à proximité du site.
- 3) Ces mesures de mitigation concernent principalement les items suivants :
 - a) La vitesse des convois devrait être réduite au minimum,
 - b) la sécurité de la voie elle-même par des mesures telles l'élimination des aiguillages et l'introduction de traverses en béton-acier et de rails soudés,
 - c) des mesures visant à limiter la dispersion des liquides dangereux en cas de déversement accidentel,
 - d) une surveillance continue de la sécurité des convois circulant sur la voie ferrée,
 - e) un système de communication rapide et efficace mettant en contact l'exploitant des trains avec la direction de l'hôpital et de ses services techniques,
 - f) un système de confinement des systèmes de ventilation de l'hôpital incluant une conception de l'enveloppe des bâtiments étanches et résistantes aux surpressions résultant des risques identifiés. Ce système devra être efficace et mobilisable rapidement au cas où un nuage de vapeurs toxiques émanerait des convois ferroviaires circulant à proximité,
 - g) la localisation des bâtiments du complexe qui éloigne le plus possible de la voie ferrée les éléments les plus critiques,
 - h) l'élaboration d'un plan de mesures d'urgence adapté aux risques identifiés.

Comme recommandé dans le rapport, certaines de ces mesures devront faire l'objet d'une évaluation plus détaillée par le bureau de planification du CUSM lors de la conception de l'hôpital et d'une consultation auprès des organismes ou des compagnies qui seront impliqués dans leur application et dans l'éventuel plan des mesures d'urgence.

Nous nous tenons à votre disposition pour discuter des suites à donner à cet avis préliminaire et vous prions d'accepter nos plus sincères salutations.

SNC-Lavalin inc.

Luc Lainey, ing., Ph.D.
Vice-président principal et
Directeur général
Ingénierie générale et Environnement Qc

LL/ab

c.c. : Marc Perreault – Daniel Arbour & Ass.
Claude Côté – SNCL



Centre universitaire de santé McGill
McGill University Health Centre

Analyse des risques externes

- transports routier et ferroviaire
- activités commerciale et industrielle

Centre universitaire de santé McGill

Rapport final

GLEN YARD
COUR GLEN

MISE À JOUR
Février 2005



Daniel Arbour & Associés

en collaboration avec **SNC-Lavalin** et
J.P. Lacoursière & Associés



Centre universitaire de santé McGill
McGill University Health Centre

Analyse des risques externes

- transports routier et ferroviaire
- activités commerciale et industrielle

Centre universitaire de santé McGill

Rapport final

MISE À JOUR
Février 2005

Daniel **Arbour** & Associés

460, rue McGill
Montréal, Québec
H2Y 2H2

téléphone : 514.954.5300
télécopieur : 514.954.5345
arbour@reseaubec.com

en collaboration avec **SNC-Lavalin** et
J.P. Lacoursière & Associés

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
SOMMAIRE	i
1. ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS À LA PRÉSENCE D'ENTREPRISES INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES.....	i
2. ANALYSE DES RISQUES LIÉS AUX TRANSPORTS FERROVIAIRE ET ROUTIER DE MARCHANDISES DANGEUREUSES.....	ii
CONCLUSION	ix
INTRODUCTION.....	1
Objectifs de l'étude et contexte	1
Portée de l'étude	2
Contenu de l'étude	3
1 ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS À LA PRÉSENCE D'ENTREPRISES INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES	1-1
1.1 Méthodologie.....	1-1
1.2 Résultats	1-2
1.3 Bilan des entreprises à risque potentiel	1-7
2 CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE	2-1
2.1 Transport ferroviaire	2-1
2.2 Transport routier.....	2-4
3 ÉVOLUTION DU TRANSPORT DE MARCHANDISES.....	3-1
3.1 Transport ferroviaire	3-1
3.2 Transport routier.....	3-3
4 CARACTÉRISATION DU TRAFIC DE MARCHANDISES DANGEREUSES.....	4-1
4.1 Transport ferroviaire	4-1
4.1.1 Trafic ferroviaire	4-1
4.1.2 Identification des marchandises dangereuses transportées	4-1
4.2 Transport routier.....	4-5
4.2.1 Trafic routier.....	4-5
4.2.2 Identification des marchandises dangereuses transportées	4-7
5 STATISTIQUES ET HISTORIQUE DES ACCIDENTS	5-1
5.1 Transport ferroviaire	5-1
5.1.1 Taux des accidents ferroviaires	5-1
5.1.2 Nature et causes des accidents ferroviaires.....	5-2
5.1.3 Description des accidents ferroviaires mettant en cause des marchandises dangereuses à Montréal.....	5-7

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<u>Page</u>
5.2 Transport routier.....	5-8
5.2.1 Taux des accidents routiers.....	5-8
5.2.2 Nature et causes des accidents routiers.....	5-11
5.2.3 Description des accidents routiers mettant en cause des marchandises dangereuses à Montréal.....	5-13
6 QUANTIFICATION DES RISQUES	6-1
6.1 Évaluation des conséquences	6-1
6.1.1 Modèle utilisé	6-1
6.1.2 Critères de vulnérabilité	6-2
6.1.3 Données météorologiques	6-3
6.1.4 Scénarios d'accidents normalisés	6-4
6.1.4.1 Transport ferroviaire	6-5
6.1.4.2 Transport routier.....	6-8
6.1.5 Scénarios d'accidents alternatifs	6-9
6.1.5.1 Transport ferroviaire	6-10
6.1.5.2 Transport routier.....	6-11
6.2 Évaluation des probabilités	6-11
6.2.1 Transport ferroviaire.....	6-11
6.2.2 Transport routier	6-14
6.3 Évaluation du risque.....	6-17
6.3.1 Critères d'acceptabilité.....	6-17
6.3.2 Niveau de risque à proximité de la voie ferrée de la Subdivision Montréal	6-21
7 MESURES DE PRÉVENTION ET D'ATTÉNUATION.....	7-1
7.1 Mesures relatives à l'aménagement du site et des bâtiments	7-1
7.2 Mesures relatives à la voie ferrée	7-3
7.3 Mesures relatives au transport routier de matières dangereuses.....	7-5

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

ANNEXE A	FIGURES	
ANNEXE B	LA CLASSIFICATION ET LES INDICATIONS DE DANGER – TRANSPORTS CANADA	
ANNEXE C	INFORMATION REÇUE DE LA COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER NATIONAL (CN)	
ANNEXE D	SOMMAIRE DES ACCIDENTS PASSÉS	
ANNEXE E	INFORMATION ADDITIONNELLE LIÉE À L'ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES ET DU RISQUE	
ANNEXE F	LOCALISATION DES ENTREPRISES À RISQUES POTENTIELS	

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
<u>TABLEAU 1</u>	<u>Wagon-citernes avec des matières inflammables ou Toxiques ayant circulé sur la Subdivision Montréal – Marc 2001 à février 2002</u>iv
<u>TABLEAU 2</u>	<u>Intensité du camionnage sur les autoroutes reliées à l'échangeur Turcot</u>v
<u>TABLEAU 3</u>	<u>Matières dangereuses transportées sur les routes de la région de Montréal</u>vi
<u>TABLEAU 1.1</u>	<u>Pondération des risques des entreprises industrielles et commerciales faisant usage de produits dangereux</u> 1-2
<u>TABLEAU 1.2</u>	<u>Bilan des entreprises industrielles et commerciales à risques potentiels</u> 1-9
<u>TABLEAU 3.1</u>	<u>Évolution du transport ferroviaire de marchandises au Canada</u> 3-2
<u>TABLEAU 3.2</u>	<u>Trafic conteneurisé au Port de Montréal – 1990 à 2000</u> 3-3
<u>TABLEAU 3.3</u>	<u>Évolution du transport routier de marchandises au Canada</u> 3-4
<u>TABLEAU 3.4</u>	<u>Nombre de camions lourds au Québec</u> 3-4
<u>TABLEAU 4.1</u>	<u>Composition des marchandises transportées par train au Canada en 2000</u> 4-2
<u>TABLEAU 4.2</u>	<u>Composition des marchandises conteneurisées transportées au Port de Montréal en 2000</u> 4-2
<u>TABLEAU 4.3</u>	<u>Matières dangereuses transportées par voie ferroviaire dans la région de Montréal en 1988</u> 4-3
<u>TABLEAU 4.4</u>	<u>Wagons-citernes contenant des matières inflammables ou toxiques sur la Subdivision Montréal – Mars 2001 à Février 2002</u> 4-4
<u>TABLEAU 4.5</u>	<u>Composition des matières dangereuses transportées par conteneurs sur la Subdivision Montréal – 2000</u> 4-4
<u>TABLEAU 4.6</u>	<u>Débits journaliers moyens annuels (DJMA) à l'échangeur Turcot en 2000</u> 4-5
<u>TABLEAU 4.7</u>	<u>Déplacements (pourcentages) liés au transport des matières dangereuses dans la région de Montréal</u> 4-7
<u>TABLEAU 4.8</u>	<u>Destination des matières dangereuses transportées par les routes dans la région de Montréal</u> 4-7
<u>TABLEAU 4.9</u>	<u>Répartition des marchandises transportées par camion au Canada en 1999 selon les secteurs d'activité industriels</u> 4-8

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	<u>Page</u>
<u>TABLEAU 4.10</u> <u>Matières dangereuses transportées sur les routes de la région de Montréal</u>	4-8
<u>TABLEAU 5.1</u> <u>Accidents ferroviaires au Canada de 1990 à 2001 – Statistiques du Bureau sur la Sécurité des Transports</u>	5-1
<u>TABLEAU 5.2</u> <u>Accidents ferroviaires mettant en cause des marchandises dangereuses de 1990 à 2000 – Statistiques de Transports Canada</u>	5-2
<u>TABLEAU 5.3</u> <u>Accidents et incidents ferroviaire au Canada – Moyennes annuelles de 1996 à 2000</u>	5-3
<u>TABLEAU 5.4</u> <u>Accidents et incidents ferroviaires au Québec – Détails pour les années 1996 à 1999</u>	5-4
<u>TABLEAU 5.5</u> <u>Facteurs contributifs des déraillements ferroviaires survenus au Canada de 1998 à 2000</u>	5-5
<u>TABLEAU 5.6</u> <u>Facteurs contributifs des collisions ferroviaires (hors d'une voie principale) survenues au Canada de 1998 à 2000</u>	5-6
<u>TABLEAU 5.7</u> <u>Facteurs contributifs des incidents ferroviaires mettant en cause des marchandises dangereuses survenues au Canada de 1998 à 2000</u>	5-7
<u>TABLEAU 5.8</u> <u>Matières dangereuses impliquées dans les accidents ferroviaire survenus dans le territoire de la CUM de 1988 à 1999</u>	5-8
<u>TABLEAU 5.9</u> <u>Véhicules en cause dans les collisions mortelles survenues au Canada de 1994 à 1998</u>	5-8
<u>TABLEAU 5.10</u> <u>Nombre d'accidents impliquant un camion lourd au Québec de 1995 à 1999⁽¹⁾</u>	5-9
<u>TABLEAU 5.11</u> <u>Accidents routiers de véhicules transportant des marchandises dangereuses de 1990 à 2000 – Statistiques de Transports Canada</u>	5-10
<u>TABLEAU 5.12</u> <u>Accidents routiers de véhicules transportant des matières dangereuses de 1995 à 1999 – Statistiques de la SAAQ</u>	5-10
<u>TABLEAU 5.13</u> <u>Causes des accidents survenus dans la région de Montréal de 1990 à 1994 (tous modes de transport confondus)</u>	5-11
<u>TABLEAU 5.14</u> <u>Nature des erreurs humaines dans les accidents mortels survenus au Canada de 1994 à 1998</u>	5-12
<u>TABLEAU 5.15</u> <u>Matières dangereuses impliquées dans les accidents routiers survenus dans la région de Montréal de 1995 à 2000</u>	5-13

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	<u>Page</u>	
<u>TABLEAU 5.16</u>	<u>Matières dangereuses impliquées dans les accidents survenus dans la région de Montréal de 1990 à 1994 (tous modes de transport confondus)</u>	5-14
<u>TABLEAU 5.17</u>	<u>Accidents impliquant un véhicule transportant des matières dangereuses dans le réseau autoroutier à proximité du nouveau CUSM</u>	5-15
<u>TABLEAU 5.18</u>	<u>Accidents sur les routes locales à proximité du site du nouveau CUSM</u>	5-16
<u>TABLEAU 6.1</u>	<u>Seuils utilisés pour évaluer les zones d'impact liées aux mortalités ainsi qu'aux dommages matériels modérés</u>	6-2
<u>TABLEAU 6.2</u>	<u>Seuils utilisés pour évaluer les zones d'impact liées aux blessures ainsi qu'aux dommages matériels mineures</u>	6-3
<u>TABLEAU 6.3</u>	<u>Conditions météorologiques à la station météorologique de l'aéroport de Dorval - 1994 à 1998</u>	6-4
<u>TABLEAU 6.4</u>	<u>Wagons avec des matières inflammables ou toxiques ayant circulé sur la Subdivision Montréal – Mars 2001 à février 2002</u>	6-6
<u>TABLEAU 6.5</u>	<u>Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires majeurs impliquant des matières inflammables – Scénarios normalisés</u>	6-7
<u>TABLEAU 6.6</u>	<u>Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires majeurs impliquant des substances toxiques – Scénarios normalisés</u>	6-7
<u>TABLEAU 6.7</u>	<u>Zones d'impact maximales des accidents routiers majeurs impliquant des matières inflammables – Scénarios normalisés</u>	6-9
<u>TABLEAU 6.8</u>	<u>Zones d'impact des accidents ferroviaires impliquant des matières inflammables – Scénarios alternatifs</u>	6-10
<u>TABLEAU 6.9</u>	<u>Zones d'impact des accidents ferroviaires impliquant des matières toxiques – Scénarios alternatifs</u>	6-10
<u>TABLEAU 6.10</u>	<u>Zones d'impact des accidents routiers impliquant des matières inflammables – Scénarios alternatifs</u>	6-11
<u>TABLEAU 6.11</u>	<u>Taux des accident ferroviaires avec un déversement de matière dangereuse aux États-Unis</u>	6-12
<u>TABLEAU 6.12</u>	<u>Taux des accidents ferroviaires avec un déversement de matière dangereuse en Grande-Bretagne</u>	6-12
<u>TABLEAU 6.13</u>	<u>Probabilités et périodicités des accidents ferroviaires avec un déversement de matière dangereuse à proximité du site</u>	6-13
<u>TABLEAU 6.14</u>	<u>Taux d'accidents des camions aux États-Unis (accidents/10⁶km).....</u>	6-14

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	<u>Page</u>
<u>TABLEAU 6.15</u> <u>Probabilités de déversement lors d'un accident routier impliquant un véhicule transportant des matières dangereuses</u>	6-15
<u>TABLEAU 6.16</u> <u>Estimation des débits journaliers moyens annuels (DJMA) des camions transportant des matières dangereuses à l'échangeur Turcot</u>	6-16
<u>TABLEAU 6.17</u> <u>Probabilités et périodicités des accidents routiers avec un déversement de matière dangereuse à proximité du site</u>	6-17
<u>TABLEAU 6.18</u> <u>Correspondance entre les critères du CCAIM et les catégories du HSE</u>	6-20
<u>TABLEAU 6.19</u> <u>Niveaux de risque correspondant à différentes causes</u>	6-21
<u>TABLEAU 7.1</u> <u>Sommaire des mesures de protection et d'atténuation potentielles</u>	7-6

Sommaire

SOMMAIRE

Le présent rapport fait état des résultats de l'étude des risques externes potentiels dans le secteur d'implantation du nouveau centre universitaire de santé McGill (CUSM) susceptibles d'avoir un impact sur les opérations du CUSM. L'évaluation des risques a porté sur ceux associés à la présence d'entreprises industrielles et commerciales qui entreposent ou utilisent dans leur procédé de fabrication des produits potentiellement dangereux et aux risques liés aux transports ferroviaire et routier de marchandises dangereuses.

Les objectifs de cette étude sont :

1. d'identifier et de localiser toutes les entreprises commerciales et industrielles du secteur, susceptibles de représenter un risque;
2. d'évaluer les conséquences potentielles des accidents liés au transport de marchandises dangereuses;
3. d'évaluer les probabilités d'occurrence de ces accidents routiers et ferroviaires;
4. de comparer le niveau de risque au critère d'acceptabilité en matière de transport de marchandises dangereuses;
5. d'identifier les mesures de protection qui pourraient éliminer ou réduire les risques associés au transport de marchandises dangereuses.

Tous les risques externes d'origine naturelle ou anthropique n'ont pas fait l'objet d'une évaluation.

1. ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS À LA PRÉSENCE D'ENTREPRISES INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

Ce volet de l'étude s'appuie sur un inventaire des entreprises industrielles et commerciales localisées à l'intérieur de zones de 300 mètres, d'un (1) kilomètre et de deux (2) kilomètres du futur site du CUSM.

Les entreprises ainsi répertoriées ont été caractérisées suivant la nature des produits qu'elles entreposent ou qui entrent dans le procédé de fabrication.

Le risque a été évalué en fonction des conséquences associées à un incendie ou une explosion sur la qualité de l'air et de la probabilité qu'un tel événement se produise. Il ressort de l'évaluation des 121 entreprises inventoriées que 75 % d'entre elles représentent un risque nul ou très faible, 23 % représentent un risque faible et que seulement 2 % ont été évaluées à risque modéré. Il s'agit de l'aréna de Westmount qui utilise de l'ammoniac et l'usine de filtration de la Ville de Montréal qui entrepose et fait usage de chlore liquifié pour le traitement des eaux.

2. ANALYSE DES RISQUES LIÉS AUX TRANSPORTS FERROVIAIRE ET ROUTIER DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Caractérisation du transport ferroviaire et routier des marchandises dangereuses

La quantité de marchandises transportées par rail au niveau national est demeurée sensiblement la même au cours des dernières années. La part des transporteurs nationaux (Canadien National et Canadien Pacifique) a légèrement diminué au profit des transporteurs régionaux. Par contre, la croissance du transport par rail au niveau international a été de l'ordre de 6,5% par année depuis 1980. De plus, contrairement au transport ferroviaire des marchandises générales, le transport ferroviaire des conteneurs a connu une forte croissance, occupant près de 10% du trafic total en l'an 2000.

Le transport routier des marchandises a connu une croissance importante au cours des dernières années. Depuis 1991, le nombre de tonnes-kilomètres acheminées par les routes a augmenté en moyenne de 7% par année sur le marché canadien et de 15% par année sur le plan international. Sur de courtes distances, le transport par camion est souvent préféré au transport par rail en raison de sa plus grande flexibilité.

Les statistiques des accidents ferroviaires démontrent qu'il y a eu une diminution constante du nombre annuel d'accidents depuis 1995. Selon le Bureau sur la sécurité des transports, la moyenne nationale entre 1995 et 1998 est inférieure à la moyenne entre 1999 et 2001 d'environ 12% pour l'ensemble des accidents et d'environ 29% pour les accidents impliquant des matières dangereuses. Les accidents ferroviaires mettant en cause des matières dangereuses représentent environ 24% de l'ensemble des accidents ferroviaires, soit une moyenne de 273 accidents par année pour l'ensemble du Canada. Ces taux inclut tous les accidents peu importe leur niveau de gravité. Près de 60% de ces accidents sont survenus suite à des collisions ou déraillement hors d'une voie principale et aux passages à niveaux. Le nombre d'accidents provoquant le déversement de matières dangereuses, en moyenne 9 par année de 1996 à 2000, est demeuré à environ 2,8% des accidents

impliquant des matières dangereuses ou 0,8% de l'ensemble des accidents. Pour sa part, Transports Canada indique qu'il y a eu depuis 1996 une moyenne de 3,6 accidents par année impliquant des marchandises dangereuses au Québec, et une moyenne de 2 accidents par année provoquant le déversement d'une matière dangereuse. Les statistiques d'accidents indiquent également que les matières dangereuses les plus souvent en cause dans les accidents ferroviaires survenus dans la région de Montréal sont les corrosifs, les gaz comprimés et les liquides inflammables.

Les statistiques indiquent que les camions, comme l'ensemble des véhicules routiers, ont connu au cours des dernières années une baisse du nombre annuel d'accidents. Au Canada, il y a eu en moyenne 200 accidents de la route par année entre 1996 et 2000 impliquant des matières dangereuses, dont 10% sont survenus au Québec. Pour la même période, la Société d'Assurance Automobile du Québec, qui tient compte dans ses statistiques des accidents ayant un plus faible niveau de gravité, rapporte un taux annuel d'accidents routiers impliquant des matières dangereuses de 152 pour l'ensemble du Québec et de 24 pour l'île de Montréal. Les erreurs humaines sont la principale cause des accidents routiers (comportement et état du conducteur), suivies par les bris d'équipements (système de freinage et pneus). Les liquides inflammables, les corrosifs et les gaz comprimés sont les matières les plus souvent impliquées dans les accidents routiers.

Le transport ferroviaire et routier des marchandises générales et des marchandises dangereuses est encadré au niveaux fédéral et provincial par plusieurs lois et règlements. Mentionnons entre autres le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (Canada, 1985, modifié en 1999), la *Loi sur la sécurité ferroviaire* (Canada, 1989, modifiée en 1999), le *Règlement sur le système de gestion ferroviaire* (Canada, 2001), la *Loi sur la sécurité du transport terrestre guidé* (Québec, 2001), le *Règlement sur la sécurité ferroviaire* (Québec, 2001), le *Règlement de 1994 sur les heures de service des conducteurs de véhicules utilitaires* (Canada, 1994) et la *Loi concernant les propriétaires et exploitants de véhicules lourds* (Québec, 1998). La plupart de ces lois et règlements sont entrés en vigueur au cours des dernières années et ont permis une diminution significative du nombre d'accidents. Cette tendance devrait se poursuivre au cours des prochaines années lorsque ces lois et règlements feront pleinement sentir leurs effets.

Deux voies ferrées sont localisées à proximité du site du nouveau CUSM : la Subdivision Westmount, qui passe le long de la limite nord-ouest du site et qui est affectée uniquement au transport de passagers, ainsi que la Subdivision Montréal, qui passe à environ 300 mètres au sud-est du site et qui est dédiée essentiellement au transport de marchandises.

La Subdivision Montréal est reliée à la gare de triage Turcot, localisée au sud-ouest du site d'implantation du CUSM. Cette gare de triage sera toutefois démantelée en 2002 et 2003.

Des marchandises dangereuses transitent sur la Subdivision Montréal par wagons-citernes ou par conteneurs. De plus, la Subdivision Montréal est empruntée par l'Ultratrain qui transporte quotidiennement depuis 1996 des produits pétroliers de la raffinerie de Saint-Romuald vers le terminal de Montréal-Est. L'Ultratrain est composé de 4 rames de 17 wagons, pour un total de 68 wagons. Chaque wagon ayant une capacité d'environ 100 m³, ce sont environ 6 800 m³ ou 43 000 barils par jour qui sont transportés quotidiennement par l'Ultratrain.

Le tableau 1 indique les marchandises dangereuses qui ont été transportées sur cette voie ferrée par wagons-citerne pendant une période d'un an. On constate que l'essence et les distillat de pétrole transportés par l'Ultratrain constituent la très grande majorité des marchandises dangereuses qui circulent sur cette voie ferrée. À l'exception de l'Ultratrain, le trafic des marchandises dangereuses transportées par wagon-citerne est relativement peu important, soit environ 357 wagons pendant une année. De plus, le transport de matières très toxiques tels le chlore et le dioxyde de soufre est très peu fréquent.

TABEAU 1 Wagons-citernes avec des matières inflammables ou toxiques ayant circulé sur la Subdivision Montréal – Mars 2001 à février 2002

Matière dangereuse	Nombre
Liquides inflammables (excluant l'Ultratrain)	55
Liquides inflammables (Ultratrain)	25 000
Gaz inflammables liquéfiés	56
Méthanol	93
Chlore et dioxyde de soufre	7
Acide sulfurique	56
Acide phosphorique	1
Acide carbonique	1
Hydroxyde de sodium	25
Liquide corrosif, basique	34
Peroxyde d'hydrogène	1
Oxygène liquéfié	1
Substances dangereuses pour l'environnement	27

Source: CN, communication personnelle.

Par ailleurs, la vitesse des convois ferroviaires transportant des marchandises dangereuses est limitée à 32 km/h (20 mi/hr) sur la Subdivision Montréal. De plus, la Subdivision Montréal est caractérisée par deux traversées routières à la hauteur du site d'implantation du CUSM, entre le canal Lachine et la gare de triage Turcot.

Le site d'implantation du CUSM se situe à proximité d'importants axes autoroutiers de la ville de Montréal : l'Autoroute 15 qui passe à environ 200 mètres au sud-ouest du site, l'Autoroute 720 qui passe immédiatement à l'est du site, et l'Autoroute 20 qui constitue le prolongement de l'Autoroute 720 vers l'ouest. L'échangeur Turcot localisé au sud du site assure les liens entre ces différentes autoroutes. Le tableau 2 indique le trafic des camions sur ces autoroutes. Aucune donnée n'est disponible concernant le trafic sur les routes locales en périphérie du site.

TABEAU 2 Intensité du camionnage sur les autoroutes reliées à l'échangeur Turcot

Autoroute	Débit entre 6h00 et 19h00
Autoroute 15	Plus de 7 000 passages
Autoroute 20	Plus de 7 000 passages
Autoroute 720	Entre 4 500 et 7 000 passages

Source: Ministère des Transports du Québec.

Dans la région de Montréal, le transport routier des marchandises dangereuses s'effectue principalement sur les autoroutes. Le Règlement sur le transport des matières dangereuses du Québec interdit le transport de marchandises dangereuses dans le tunnel Ville-Marie, ce qui restreint considérablement la circulation des marchandises dangereuses sur l'Autoroute 720.

On estime qu'environ 10% des camions transportent des marchandises dangereuses. Le tableau 3 indique la composition des marchandises dangereuses transportées sur les routes de la région de Montréal.

TABLEAU 3 Matières dangereuses transportées sur les routes de la région de Montréal

Classe*	Proportion
1 – Explosifs	26,2%
2 - Gaz comprimés	23,1%
3 – Liquides inflammables	33,8%
4 - Solides inflammables	1,5%
5 – Combustibles et peroxydes organiques	3,1%
6 – Toxiques et infectieux	1,5%
8 – Corrosifs	9,3%
9 – Matières ou produits divers	1,5%

Source: BMU-CUM, 1996.

Évaluation des conséquences

Les conséquences d'un accident majeur sur la voie ferrée de la Subdivision Montréal et sur les autoroutes ont été évaluées en utilisant les hypothèses des scénarios normalisés. Les hypothèses mentionnées dans les guides méthodologiques en analyse des risques technologiques ont été utilisées à cet effet. En raison des hypothèses sécuritaires à la base de ces scénarios, les zones d'impact qui sont obtenues sont surestimées dans bien des cas et on doit les interpréter comme étant une estimation de la zone la plus importante qui pourrait être affectée dans l'éventualité d'un accident majeur. De plus, ces scénarios d'accidents majeurs ont aussi les plus faibles probabilités d'occurrence parmi l'ensemble des accidents potentiels.

Les résultats obtenus indiquent que les zones d'impact des accidents ferroviaires majeurs impliquant des liquides inflammables n'atteignent pas le site. Dépendamment des conditions météorologiques, le panache de fumée formé lors d'un incendie de matières inflammables pourrait toutefois avoir un impact sur le CUSM. Cette matière dangereuse fait l'objet d'un trafic très important sur la Subdivision Montréal en raison de l'Ultratrain. Un accident ferroviaire majeur impliquant des gaz inflammables liquéfiés pourraient avoir un impact sur le CUSM. Toutefois, cette substance ne fait pas l'objet d'un trafic important.

Le méthanol est la matière toxique la plus fréquemment transportée sur la Subdivision Montréal. La zone d'impact liée aux blessures pourrait atteindre le site en cas d'accident ferroviaire majeur, mais seulement si des conditions météorologiques défavorables

prévalent au moment de l'accident. Les zones d'impact liées au chlore et au dioxyde de soufre sont beaucoup plus importantes, mais ces substances ne circulent pas fréquemment sur la Subdivision Montréal. Les autres matières n'ont pas un degré de dangerosité assez élevé pour avoir un impact sur le CUSM en cas d'accident.

Des scénarios normalisés ont aussi été évalués pour des accidents routiers majeurs dans le cas des liquides et des gaz inflammables, soit les matières les plus transportées sur les routes. Un accident routier majeur impliquant une matière inflammable n'affecterait probablement pas le site du CUSM, sauf si le liquide déversé s'enflamme et que le panache de fumée est dirigé vers le CUSM en raison de conditions météorologiques défavorables. Les conséquences d'un accident routier majeur impliquant des gaz inflammables liquéfiés ont une portée beaucoup plus importante. Dépendamment de la localisation exacte de l'accident sur le réseau routier, un tel accident pourrait avoir un impact sur le CUSM.

Les conséquences de scénarios d'accidents alternatifs ont aussi été évaluées dans cette étude. Les scénarios alternatifs sont des accidents plausibles ou des accidents ayant une plus grande probabilité de se produire. Certains des scénarios alternatifs évalués ont aussi des zones d'impact qui atteignent le site du CUSM.

La vitesse réduite des trains sur la Subdivision Montréal et des camions sur le réseau routier local contribue à réduire la gravité des accidents potentiels. Par ailleurs, l'Autoroute 15 au sud-ouest du site est encaissée, ce qui contribuerait à atténuer les conséquences d'un accident survenant à cet endroit.

Évaluation des probabilités

La probabilité d'un accident ferroviaire avec déversement de matières dangereuses sur la Subdivision Montréal, entre la traversée du canal Lachine à l'est du site du CUSM et l'extrémité ouest de la cour de triage Turcot, a été évaluée à 0,00013 accident par année en excluant l'Ultratrain, soit un accident à tous les 7690 ans, et 0,0077 accident par année pour l'Ultratrain, soit un accident à tous les 130 ans. Quant à la probabilité d'un accident routier à proximité du site du CUSM, elle a été évaluée à 0,0087 accident par année pour les gaz inflammables, soit un accident à tous les 115 années, et 0,048 accident par année pour les liquides inflammables, soit un accident à tous les 21 années.

Ces probabilités s'appliquent à tous les accidents qui pourraient survenir à proximité du site du CUSM. Elles ne tiennent pas compte de la gravité de l'accident, alors les statistiques indiquent que les accidents sont mineurs dans la majorité des cas. Ces probabilités ne signifient pas qu'il y aurait un impact pour le CUSM, car cela dépend aussi des conditions

météorologiques qui prévalent au moment de l'accident, de la quantité de matière déversée, de la matière impliquée et de la localisation exacte de l'accident. Enfin, ces probabilités sont établies à partir de statistiques générales pour l'ensemble des voies ferrées ou des routes et ne tiennent pas compte des caractéristiques spécifiques à la Subdivision Montréal ou aux autoroutes locales. Par exemple, la vitesse réduite sur la Subdivision Montréal contribue en réalité à réduire la fréquence et surtout la gravité des accidents. Enfin, cette probabilité d'accidents ferroviaire ne tient pas compte des conteneurs en raison des informations limitées à leur sujet, tandis que cette probabilité d'accidents routiers ne tient pas compte des matières autres que les inflammables.

La limite de vitesse sur la Subdivision Montréal contribue à réduire la probabilité d'un accident ferroviaire. Sur l'autoroute 720, la probabilité d'un accident routier impliquant des marchandises dangereuses est considérablement réduite en raison de la présence du tunnel Ville-Marie, lequel limite la circulation de matières dangereuses sur cette autoroute à du transport local. Dans un avenir prochain, deux autres facteurs contribueront à réduire la probabilité d'un accident dans ce secteur : le démantèlement de la gare de triage Turcot et le prolongement de l'Autoroute 30 qui pourrait réduire le trafic des camions sur l'autoroute 15.

Évaluation des risques

En raison du trafic élevé de matières dangereuses qui transite sur la Subdivision Montréal, surtout les liquides inflammables par l'Ultratrain, le niveau de risque individuel à proximité de cette voie ferrée a été évalué afin de déterminer si le site d'implantation du CUSM répond aux lignes directrices du CCAIM (Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs). Seules les marchandises dangereuses transportées par wagons-citernes ont été prises en compte, les informations sur les matières transportées par conteneurs n'étant pas suffisamment détaillées. Quant au transport routier de matières dangereuses, le risque n'a pas été évalué en raison des informations trop limitées au niveau du trafic routier ou de la composition des matières dangereuses transportées. Ce risque apparaît toutefois très faible sur l'Autoroute 720 en raison de l'interdiction imposée par le tunnel Ville-Marie, ainsi que sur les routes locales où la vitesse est limitée, telle la rue Saint-Jacques, car les accidents y sont habituellement mineurs.

Les résultats indiquent que le site du CUSM se situe à un niveau de risque variant de $1,5 \times 10^{-7}$ à $1,0 \times 10^{-8}$ /an en regard de la voie ferrée de la Subdivision Montréal. Les lignes directrices du CCAIM stipulent qu'un établissement hospitalier devrait être soumis à un

risque inférieur à 10^{-6} /an. En regard des critères d'acceptabilité du CCAIM, le site du CUSM est donc considéré acceptable pour l'usage auquel il est prévu.

Mesures de prévention et d'atténuation

Les diverses mesures qui peuvent être mises en place afin d'éliminer (mesure de prévention) ou de minimiser (mesures d'atténuation) les risques identifiés, que ce soit au niveau des conséquences ou des probabilités, ont été suggérées dans cette étude. Ces mesures ont été élaborées en fonction des matières dangereuses qui ont été identifiées. Avant leur implantation, plusieurs de ces mesures doivent faire l'objet d'une évaluation plus détaillée par le CUSM dès la phase de conception de l'hôpital ou d'une consultation auprès des organismes ou des compagnies externes qui sont impliqués dans l'application de ces mesures.

CONCLUSION

À la lumière des résultats de cette étude, il est conclu que le risque lié au transport ferroviaire et routier de marchandises dangereuses est faible et que le site retenu pour l'implantation du nouveau CUSM est recommandable quant au niveau de risque auquel l'établissement hospitalier sera exposé.

Bien que ce risque soit jugé faible, il est possible de mettre en place des mesures de protection afin de le réduire le plus possible. Les mesures potentielles qui peuvent être implantées sont présentées au chapitre 7. Certaines des mesures liées à la voie ferrée sont déjà en vigueur. Elles sont donc mentionnées afin de supporter leur maintien et leur renforcement.

Introduction

INTRODUCTION

Objectifs de l'étude et contexte

Ce rapport fait état des résultats de l'étude des risques externes potentiels dans le secteur d'implantation du nouveau centre universitaire de santé McGill (CUSM) susceptibles d'avoir un impact sur les opérations du CUSM. L'évaluation des risques a porté sur ceux associés à la présence d'entreprises industrielles et commerciales qui entreposent ou utilisent dans leur procédé de fabrication des produits potentiellement dangereux et aux risques liés aux transports ferroviaire et routier de marchandises dangereuses. Les objectifs de cette étude sont :

- 1) d'identifier et de localiser toutes les entreprises commerciales et industrielles du secteur susceptibles de représenter un risque;
- 2) d'évaluer les conséquences potentielles des accidents liés au transport de marchandises dangereuses;
- 3) d'évaluer les probabilités d'occurrence de ces accidents routiers et ferroviaires;
- 4) de comparer le niveau de risque au critère d'acceptabilité en matière de transport de marchandises dangereuses;
- 5) et d'identifier les mesures de protection qui pourraient éliminer ou réduire les risques associés au transport de marchandises dangereuses.

Le site d'implantation du nouveau CUSM se situe au carrefour de trois arrondissements de la ville de Montréal: l'arrondissement Westmount au nord, l'arrondissement Côte-des-Neiges et Notre-Dame-de-Grâce à l'ouest, l'arrondissement Sud-Ouest au sud et à l'ouest. Le site d'implantation est localisé sur une carte générale à la figure 1 (voir annexe A) et sur une carte locale du secteur à la figure 2 (voir annexe A).

Le site est délimité par une emprise ferroviaire au nord-ouest, le chemin Glen au nord-est, la rue Saint-Jacques au sud-est et le boulevard Décarie au sud-ouest. D'une superficie d'environ 16 hectares, le site a une forme longitudinale s'étendant selon un axe sud-ouest/nord-est. Le site est situé à la même élévation que les secteurs au nord et à l'ouest, mais il est surélevé par rapport aux secteurs au sud et à l'est.

Les secteurs au nord et à l'ouest du site, sur le territoire des arrondissements de Westmount et de Côte-des-Neiges/Notre-Dame-de-Grâce, ont essentiellement une vocation

résidentielle et commerciale. Dans l'arrondissement Sud-Ouest au sud et à l'ouest du site, une forte proportion du territoire fait l'objet d'un zonage industriel. On y retrouve le canal Lachine qui constituait le pivot de l'industrie canadienne à la fin du 19^e siècle et pendant la première partie du 20^e siècle. La figure 3 (voir annexe A) illustre l'occupation du sol autour du site d'implantation.

Le site d'implantation se situe à proximité d'importants axes autoroutiers de la ville de Montréal. Le principal est l'Autoroute 15 qui passe à environ 200 mètres au sud-ouest du site. Celui-ci est nommé plus spécifiquement Autoroute Décarie entre les Autoroutes 20 et 40. On retrouve ensuite l'Autoroute 720, ou Autoroute Ville-Marie, qui passe immédiatement à l'est du site. La continuité de l'Autoroute 720 vers l'ouest, après le croisement de l'Autoroute 15, se nomme Autoroute 20. Enfin, au sud du site d'implantation, se situe l'échangeur Turcot qui assure les liens entre les Autoroutes 15, 720 et 20.

Deux voies ferroviaires sont localisées à proximité du site du nouveau CUSM. La première d'entre elles, localisée le long de la limite nord-ouest du site, est affectée uniquement au transport de passagers. À environ 300 mètres au sud-est du site, on retrouve une seconde voie ferroviaire nommée Subdivision Montréal. Celle-ci est opérée par la compagnie des Chemins de fer nationaux du Canada (CN) et est dédiée principalement au transport de marchandises. Cette voie ferrée est reliée à une importante cour de triage à environ 750 mètres au sud-ouest du site.

Portée de l'étude

Les risques pris en compte dans l'étude portent uniquement sur les entreprises commerciales et industrielles dans l'environnement immédiat du CUSM qui entreposent ou utilisent dans leur procédé de fabrication des produits potentiellement dangereux et sur les transports ferroviaire et routier de marchandises dangereuses à proximité du site.

Les autres risques externes d'origine naturelle ou anthropique qui peuvent exister dans le secteur d'implantation du CUSM n'ont pas été évalués, que ce soit les tremblements de terre, les conditions météorologiques extrêmes, les instabilités de terrain, les industries et les commerces qui entreposent, utilisent ou fabriquent des matières dangereuses, les conduites de gaz naturel ou d'eau, le transport aérien et les actes de malveillance. Par ailleurs, l'analyse est basée uniquement sur des données existantes, ce qui implique qu'aucun comptage routier n'a été réalisé.

Contenu de l'étude

La présente étude comprend sept (7) chapitres :

- Chapitre 1

Inventaire des entreprises commerciales et industrielles dans l'environnement immédiat du CUSM qui entreposent ou utilisent dans leur procédé de fabrication des produits potentiellement dangereux.

- Chapitres 2 à 7

Évaluation des risques liés aux transports ferroviaire et routier de marchandises dangereuses à proximité du nouveau CUSM.

Telle qu'illustrée à la figure 4 (voir annexe A), la démarche générale de l'étude sur le transport de marchandises dangereuses comporte les principales étapes suivantes:

- la caractérisation du transport de marchandises dangereuses;
- la réalisation d'un historique des accidents passés et d'un résumé des statistiques d'accidents;
- la quantification des conséquences, des probabilités et du risque;
- la comparaison du risque aux critères d'acceptabilité;
- l'élaboration de mesures de protection et d'atténuation.

La première étape, qui fait l'objet des chapitres 2 à 4, consiste à dresser un portrait de la situation actuelle du transport ferroviaire et routier de marchandises dangereuses, que ce soit au niveau national, provincial, régional ou local. Les aspects traités dans cette partie sont le contexte législatif et réglementaire du transport ferroviaire et routier de marchandises dangereuses, l'évolution du transport de marchandises, la description des marchandises transportées localement et leurs niveaux de danger.

Dans le chapitre 5, un historique est réalisé pour les accidents survenus sur les grands axes routiers et ferroviaires à proximité du site d'implantation. Cet historique est complété avec des statistiques générales d'accidents.

Dans les étapes suivantes, les risques liés au transport de matières dangereuses sont évalués tant au niveau des conséquences que des probabilités au chapitre 6. Les conséquences sont d'abord évaluées pour divers scénarios d'accidents correspondant aux diverses marchandises dangereuses transportées dans le secteur. Les probabilités sont par la suite déterminées en utilisant des données sur les fréquences d'accidents et les probabilités de déversement, ainsi que des données sur le trafic. Le risque est par la suite comparé à des critères d'acceptabilité reconnus.

Enfin, la dernière étape, qui fait l'objet du chapitre 7, consiste à établir des mesures de prévention et d'atténuation afin de minimiser la fréquence et l'ampleur des accidents, ou de protéger les occupants contre les conséquences potentielles de ces accidents. Ces mesures peuvent prendre la forme de systèmes de protection à installer au moment de la construction, ou de mesures de prévention à maintenir en place au cours de l'exploitation de l'établissement.

CHAPITRE 1

Analyse des risques associés à la présence d'entreprises industrielles et commerciales

1 ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS À LA PRÉSENCE D'ENTREPRISES INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

1.1 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée repose d'abord sur un inventaire des entreprises industrielles et commerciales regroupées à l'intérieur des trois zones suivantes :

1. Zone à moins de 300 mètres du site

Une première zone décrivant un rayon d'environ 300 mètres autour du site du nouveau CUSM a fait l'objet d'un relevé de toutes les entreprises commerciales et industrielles. De ce relevé n'ont été retenus que les entreprises présentant un risque potentiel évalué en fonction de la nature des produits entreposés et fabriqués sur place. Les entreprises inventoriées ont des risques jugés modérés, très faibles, faibles ou nuls. Il est à noter qu'aucune entreprise ne présente un risque élevé pour le nouveau CUSM.

2. Zone à moins d'un kilomètre du site

Nous avons procédé de même dans une zone d'un kilomètre du site. L'inventaire s'est toutefois limité aux entreprises industrielles.

3. Zone à moins de deux kilomètres du site

L'inventaire s'est poursuivi jusqu'à deux kilomètres du site mais que pour les entreprises industrielles de grande taille.

Chaque entreprise a été caractérisée suivant la nature des produits qu'elles entreposent ou qui entrent dans le procédé de fabrication.

Le risque a été évalué en fonction des conséquences associées à un incendie ou une explosion, sur la qualité de l'air et de la probabilité qu'un tel événement se produise.

Il s'agit d'une évaluation qui repose sur un risque pondéré suivant la méthodologie indiquée au tableau 1.1

À titre d'exemple, si la nature des activités d'une entreprise comporte des risques de faible conséquence et que la probabilité que ces conséquences se produise est faible,

l'évaluation globale du risque est, selon le tableau de pondérations, un risque très faible.

Tableau 1.1 Pondération des risques des entreprises industrielles et commerciales faisant usage de produits dangereux

Conséquence	Probabilité		
	Élevée	Modérée	Faible
Élevée	Risque très élevé	Risque élevé	Risque modéré
Modérée	Risque élevé	Risque modéré	Risque faible
Faible	Risque modéré	Risque faible	Risque très faible

1.2 RÉSULTATS

Zones à moins de 300 m du site

Les garages ou stations-service (3, 5, 6, 10, 13, 19, 21, 22, 23, 25) présentent des risques d'incendie légèrement plus importants que les autres commerces en raison des matières inflammables qui s'y retrouvent. Plus spécifiquement pour les garages localisés immédiatement au sud-ouest du site en amont des vents dominants (21, 22, 23, 25), un incendie générerait un panache de fumée qui pourrait gêner le fonctionnement du futur CUSM. La probabilité d'un incendie pour ces établissements est toutefois faible. Ces garages peuvent aussi utiliser des gaz comme l'acétylène qui pourraient provoquer une explosion, dont les conséquences seraient toutefois très localisées. En raison de la distribution de carburant (une pompe sans plomb, une diesel), les ateliers municipaux de Westmount (24) représentent le même niveau de risque que les stations-service et garages.

D'autres entreprises dans le secteur (12, 15, 27, 28, 29, 31, 32, 37) entreposent des matières combustibles comme des textiles, du bois, des matériaux de construction, des peintures et solvants, des plastiques, etc. Ces entreprises commerciales présentent un risque d'incendie faible.

L'aréna de Westmount (18) utilise environ 800 livres d'ammoniac pour son système de refroidissement. La zone d'impact pour les risques de blessures par intoxication est de l'ordre d'un kilomètre, en supposant une fuite complète de l'inventaire à l'extérieur en un court laps de temps, mais représente tout de même un risque modéré surtout en raison de

la proximité du site du CUSM.

Le véhicule utilisé pour l'entretien de la surface glacée (Zamboni) utilise le gaz naturel pour se propulser. L'utilisation du gaz naturel à l'aréna représente un risque faible. Il y a possibilité d'une fuite de gaz à l'intérieur de l'aréna suivie d'une explosion confinée.

Zone à moins d'un kilomètre du site

Quelques industries dans ce secteur sont susceptibles d'affecter très légèrement la qualité de l'air du site du CUSM: Chemor (47), Brenntag (59), Jules&Henri (72), Imaflex (75), Pierrexpert (78), Holocene solution (80), Pneutech (82), Poly Wrap (84). C'est plus probable pour celles localisées au sud-ouest de l'échangeur Turcot, en amont des vents dominants par rapport au site (75, 78, 80, 82, 84).

Par ailleurs, les entreprises suivantes présentent des risques d'incendie faible: Chemor (47), Imperial Tobacco (48), Zohar Plastiques (51), Jules&Henri (72), Imaflex (75), Kruger (76 et 79), Poly Wrap (84).

De plus, le Service de protection des incendies de la Ville de Montréal a été en mesure de nous fournir des informations additionnelles sur la nature des matières dangereuses utilisées ou entreposées par les entreprises suivantes :

Chemcor (47)

Les principales matières dangereuses (peintures et matières apparentées, résines) font partie de la catégorie des liquides inflammables (les peintures ne sont pas nécessairement à base de solvant). Les probabilités d'incendie y sont donc plus élevées que chez les autres entreprises, mais un incendie aurait peu de conséquence pour le CUSM compte tenu de la distance (1200 mètres). Seul le panache de fumée pourrait affecter le CUSM. Le site du CUSM est légèrement surélevé par rapport au site de cette entreprise, mais n'est pas situé en aval des vents dominants.

Impérial Tobacco (48)

On y retrouve une très grande variété de matières dangereuses, la plupart étant des liquides inflammables, d'autres pouvant produire des vapeurs toxiques (benzène) en cas de perte de confinement. Aucune information concernant les quantités présentes n'est toutefois disponible. La taille de l'entreprise laisse supposer que les quantités présentes peuvent être significatives. De plus, le tabac est une matière combustible.

Il y a donc des possibilités d'incendie et de fuites de matières toxiques. Compte tenu de la distance par rapport au site (1000 mètres), le risque pour le CUSM est jugé faible.

Zohar Plastiques (51)

Aucune information n'est disponible au sujet de Zohar Plastiques. Le plastique étant un solide combustible, la probabilité d'un incendie est modéré mais le risque encouru est faible.

Brasserie McAuslan (57)

Il n'y a pas ou peu de matières dangereuses chez cette entreprise (communication personnelle). Leur système de réfrigération n'utilise pas d'ammoniac.

Brenntag (59)

La plupart des matières dangereuses sont des liquides inflammables. Les probabilités d'incendie y sont donc plus élevées. Plusieurs des matières entreposées peuvent émettre des vapeurs toxiques (toluène, xylène) en cas de perte de confinement.

Compte tenu de la distance par rapport au site (900 mètres), cette entreprise représente un risque faible pour le CUSM.

Gerico (74)

Cette entreprise recycle les canettes en aluminium et les bouteilles de plastique à usage domestique, comme les contenants pour les boissons gazeuses par exemple (communication personnelle). Aucune transformation n'est réalisée sur place. Il ne font que la mise en ballots. Les risques liés à un incendie sont très faibles.

Imaflex (75)

Cette entreprise est spécialisée dans l'extrusion par soufflage de polyéthylène et autres polymères. Le plastique étant un solide combustible, il y a une probabilité modérée d'incendie mais le risque encouru est faible.

Poly Wrap (84)

En plus de quelques matières inflammables, on retrouve un important inventaire d'acétylène (388 m³). Il y a donc des possibilités d'explosion. Le site du CUSM est à 800 mètres et les infrastructures de l'échangeur Turcot constituent une barrière physique. Le risque pour le CUSM peut être qualifié de faible.

Zone à moins de 2 kilomètres du site

Quelques industries dans ce secteur sont susceptibles d'affecter légèrement la qualité de l'air au site du CSUM: Usine d'asphalte DJL (88), Tirex (95), Solutia Canada (113), Domfer (116).

Par ailleurs, quelques entreprises présentent des risques faibles d'incendie: Usine d'asphalte DJL (88), Esso Tech (109), Tecnogaz (111), Solutia Chimo (113).

Le chlore liquéfié aux usines de traitement de l'eau, surtout celle d'Atwater (105) représente un risque modéré, soit le résultat de conséquences potentielles élevées, mais de probabilités faibles. En cas d'une fuite majeure de chlore, la zone d'impact pourrait être importante, de l'ordre de quelques kilomètres. L'inventaire total est important mais il est concentré à l'intérieur de contenants individuels d'une tonne. Toutefois, les probabilités de fuite sont faibles, car on peut assumer que l'entreposage, la manipulation et le transport sont effectués de façon sécuritaire et que des mesures de protection actives ont préalablement été mises en place.

Une situation semblable existe aussi pour la station de filtration DesBaillets localisée environ 5 kilomètres au sud-ouest du site.

L'Éco-centre (93) est un centre de récupération de déchets domestiques dangereux et de matériaux secs. On y retrouve donc des matières inflammables ou combustibles. En termes de conséquences potentielles, le CUSM pourrait être exposé à un panache de fumée en cas d'incendie. Par ailleurs, l'Éco-centre n'entrepose pas de matières susceptibles d'émettre des quantités importantes de gaz toxiques en cas de perte de confinement.

Les probabilités d'accidents sont faibles car la gestion des déchets est faite de façon sécuritaire :

- entreposage minimal sur le site avant l'expédition aux centres de recyclage ou d'élimination;
- ségrégation des matières dangereuses incompatibles;
- entreposage des matières inflammables dans des contenants isolés.

Les conséquences et les probabilités étant relativement faibles, le risque pour le CUSM peut être qualifié de très faible.

L'entreprise CINTEC (121), située à Lasalle juste à l'extérieur de la zone répertoriée, au sud-ouest du site du futur CUSM, prévoit la construction d'un incinérateur pour les sols contaminés. Cette entreprise est située en amont du site du futur CUSM par rapport à la direction des vents dominants.

Si le projet de CINTEC va de l'avant, il n'y aurait pas de risque d'accident technologique à l'usine car seulement des sols contaminés y seraient traités. Ce projet pourrait contribuer à réduire la qualité de l'air au site du CUSM, lequel est situé à peu près en aval de l'usine par rapport à la direction des vents dominants. Il s'agit d'une possibilité seulement, le projet n'étant pas vraiment défini pour le moment. Néanmoins, si ce projet se concrétise, il devra respecter les normes et les critères de qualité de l'air promulgués par le ministère de l'Environnement.

L'entreprise DOMFER (116) a fait l'objet de plusieurs plaintes à la CUM en raison d'émissions excessives de particules dans l'atmosphère mais cette entreprise est située en amont du site du futur CUSM par rapport à la direction des vents dominants.

Une demande d'information sur les matières dangereuses a été adressée au Service de protection des incendies pour les entreprises suivantes :

Nutrite (89)

Il y a présence de nitrate d'ammonium (avec couche d'organique) utilisé comme engrais. Ce produit est stable lorsqu'il est entreposé, transporté et manipulé dans des conditions normales. Il peut toutefois devenir explosif dans un milieu confiné lorsqu'il est chauffé (incendie), ou encore lorsqu'il est mélangé à un combustible liquide ou un agent réducteur. De plus, lorsque soumis à la chaleur d'un incendie, il peut se décomposer et émettre des oxydes d'azote toxiques.

L'inventaire total (430 tonnes) est important, mais l'entreposage est fait dans des endroits différents. Compte tenu de la distance (1500 mètres), il représente un risque très faible pour le CUSM. Le CUSM pourrait toutefois être exposé au panache de fumée en cas d'incendie, d'autant plus qu'il est situé en aval des vents dominants.

Solutia Canada (113)

Cette entreprise fabrique des polymères, des résines et des plastifiants. Les matières dangereuses présentes sont essentiellement des matières inflammables, mais on y retrouve aussi quelques toxiques comme la formaldéhyde. Étant relativement éloignée du site du CUSM, soit un peu plus de 2 kilomètres, elle représente un risque très faible.

1.3 BILAN DES ENTREPRISES À RISQUE POTENTIEL

Parmi les 121 entreprises inventoriées :

- 68 % ont un risque jugé nul. Il s'agit d'entreprises qui n'utilisent habituellement pas de matière inflammable dans leurs procédés de production, d'autres matières combustibles comme le bois, matériaux de construction, peintures, solvants, plastiques, ou des produits chimiques.
- 7 % ont un risque jugé très faible. Bien que certaines correspondent à des garages de mécanique automobile et à des stations services qui utilisent des matières inflammables, leur distance et leur situation, en aval des vents dominants, ne gênerait pas le fonctionnement du futur CUSM dans le cas de la création d'un panache de fumée généré par un incendie.
- 23 % ont un risque jugé faible. On y retrouve des entreprises dont certaines sont situées au sud-ouest du site en amont des vents dominants et qui utilisent des matières inflammables, combustibles et des plastiques. Dans plusieurs cas, elles sont relativement éloignées du CUSM, de petites tailles et n'effectuent aucune transformation sur place.
- 2 % ont un risque jugé modéré. Il s'agit de l'aréna de Westmount qui utilise l'ammoniac pour son système de refroidissement et le gaz naturel comme carburant pour la zamboni, et l'usine de filtration de la Ville de Montréal qui utilise quant à elle le chlore liquéfié pour le traitement des eaux.

- L'impact potentiel sur la qualité de l'air du futur CUSM est nul pour 77 % des entreprises inventoriées.
- Les entreprises ayant un impact jugé très faible sont situées au nord du site en aval des vents dominants. Elles représentent 15 % de l'ensemble inventorié.
- Les entreprises ayant un impact jugé faible sont celles situées au sud-ouest du site et de l'échangeur Turcot en amont des vents dominants par rapport au site.

Le tableau 1.2 qui suit identifie les risques potentiels associés aux entreprises.

Tableau 1.2 Bilan des entreprises industrielles et commerciales à risques potentiels

Entreprises	Conséquence	Probabilité	Risque
Nettoyeurs 2, 4, 7, 14, 16	Nul	Nul	Nul
Garages 3, 5, 6, 10, 13, 19	Faible	Faible	Très faible
Garages 21, 22, 23, 25	Modéré	Faible	Faible
Ateliers municipaux (24)	Modéré	Faible	Faible
Divers 12, 15, 27, 28, 29, 31, 32, 37	Faible	Modéré	Faible
Aréna	Élevé	Faible	Modéré
Chemcor (47)	Faible	Modéré	Faible
Imperial Tobacco (48)	Faible	Modéré	Faible
Zohar Plastique (51)	Faible	Modéré	Faible
Brasserie McAuslan (57)	Nul	Nul	Nul
Brenntag (59)	Faible	Modéré	Faible
Polywrap (84)	Faible	Modéré	Faible
Nutrite (89)	Faible	Faible	Très faible
Solutia Canada (113)	Faible	Modéré	Faible
Gerico (74)	Faible	Faible	Très faible
Imaflex (75)	Faible	Modéré	Faible
Divers 62, 63, 64	Nul	Nul	Nul
Usine Atwater (105)	Élevé	Faible	Modéré
Usine DesBaillets	Modéré	Faible	Faible
EcoCentre	Faible	Faible	Très faible
Asphalte DJL (88), Esso Tech (109), Technogaz (111)	Faible	Modéré	Faible
PierreExpert (78), Domfer (116)	Nul	Nul	Nul
Jules et Henri (72)	Faible	Modéré	Faible
Halocene (80)	Nul	Nul	Nul
Pneutech (82)	Nul	Nul	Nul
Tirex (95)	Faible	Modéré	Faible

CHAPITRE 2

Contexte législatif et réglementaire

2 CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE

2.1 TRANSPORT FERROVIAIRE

En matière de transport ferroviaire, les transporteurs internationaux et nationaux sont assujettis à la législation canadienne. Les provinces peuvent toutefois légiférer sur les chemins de fer locaux.

C'est en vertu de la *Loi sur les chemins de fer* que la sécurité des chemins de fer canadiens a été réglementée durant de nombreuses années. Cette *Loi*, qui est entrée en vigueur au début du siècle au moment où le réseau ferroviaire canadien était en pleine expansion, a par la suite été remplacée par la *Loi sur la sécurité ferroviaire*.

La *Loi sur la sécurité ferroviaire* est entrée en vigueur en 1989 en réponse aux nombreux changements qu'avait connus l'industrie du transport ferroviaire durant les années antérieures et elle a été conçue pour atteindre les objectifs de la *Politique nationale des transports* en matière de sécurité des activités ferroviaires. Aux termes de cette *Loi*, les questions de sécurité relèvent directement de Transports Canada.

La *Loi sur la sécurité ferroviaire* repose sur les principes suivants:

- pourvoir à la sécurité du public et du personnel dans le cadre de l'exploitation des chemins de fer et à la protection des biens et de l'environnement;
- encourager la collaboration et la participation des parties intéressées à l'amélioration de la sécurité ferroviaire;
- reconnaître la responsabilité des compagnies de chemin de fer en ce qui a trait à la sécurité de leurs activités;
- favoriser la mise en place d'outils de réglementation modernes, flexibles et efficaces dans le but d'assurer l'amélioration continue de la sécurité ferroviaire.

C'est à la suite de l'entrée en vigueur de la nouvelle *Loi sur les transports au Canada* en 1996 que l'industrie ferroviaire a augmenté sérieusement le rythme de son processus de restructuration. Les deux compagnies ferroviaires nationales ont axé leur action sur l'infrastructure de base et ont transféré des milliers de kilomètres de voies ferrées à des compagnies de chemins de fer secondaires. Bon nombre de ces chemins de fer relèvent maintenant de la juridiction des provinces où ils sont exploités en exclusivité. Dans

certaines provinces, le contrôle de la sécurité pour ces chemins de fer provinciaux est assuré en vertu de contrats dans le cadre d'ententes fédérales-provinciales.

Les modifications apportées en 1999 à la *Loi sur la sécurité ferroviaire* visent à renforcer celle-ci et la sécurité du réseau ferroviaire. Elles ont pour résultat de moderniser le cadre législatif et réglementaire dans lequel s'inscrit le système de transport ferroviaire canadien. Les modifications de 1999 à la *Loi sur la sécurité ferroviaire* visent à faciliter l'atteinte de ces objectifs en:

- définissant les pouvoirs légaux nécessaires pour obliger les compagnies de chemin de fer à mettre en oeuvre des systèmes de gestion de la sécurité;
- permettant une plus forte participation des organismes intéressés à l'élaboration des règlements;
- établissant un cadre de sécurité axé sur la minimisation des perturbations causées par le sifflet du train dans les agglomérations;
- renforçant et précisant les pouvoirs fédéraux relativement aux franchissements routiers (passages à niveau);
- précisant et renforçant les pouvoirs des inspecteurs de la sécurité ferroviaire;
- définissant les pouvoirs nécessaires à la réglementation des émissions dans le secteur des transports ferroviaires et ainsi mieux protéger l'environnement.

De la *Loi sur la sécurité ferroviaire* et la *Loi sur les transports au Canada* découlent plusieurs règlements concernant le transport ferroviaire, entre autres le *Règlement sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire* qui est en vigueur depuis 2001. Ce *Règlement* oblige les compagnies ferroviaires à établir:

- un processus de gestion et de contrôle des risques;
- des mécanismes visant la déclaration des accidents et incidents, les analyses et les mesures correctives s'y rapportant;
- des méthodes pour faire en sorte que les employés disposent des compétences appropriées et d'une supervision suffisante afin qu'ils puissent respecter toutes les exigences de sécurité;

- des procédures visant la collecte et l'analyse de données aux fins d'évaluation du rendement de la compagnie de chemin de fer en matière de sécurité;
- des procédures visant la vérification interne périodique de la sécurité et l'évaluation du système de gestion de la sécurité.

Le gouvernement canadien a également légiféré le transport des marchandises dangereuses avec la *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses* et le *Règlement* s'y rapportant. Le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* oblige entre autres les transporteurs à:

- classifier les matières dangereuses;
- utiliser des documents d'expédition lors du transport;
- indiquer les dangers relatifs aux matières transportées;
- suivre certaines normes et règles de sécurité.

Enfin, le gouvernement canadien a adopté la Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports et le Règlement sur le Bureau de la sécurité des transports, lesquels définissent les pouvoirs d'enquête du Bureau de la sécurité des transports ainsi que les accidents et incidents qui doivent être signalés.

Au Québec, le transport ferroviaire est assujéti à la *Loi sur les chemins de fer*. Cette *Loi* s'applique aux compagnies de chemins de fer de compétence québécoise et aux entreprises exploitant du matériel ferroviaire à l'extérieur d'un site industriel. Elle régit leur pouvoir d'expropriation et leurs relations commerciales, en plus de prévoir un mécanisme d'arbitrage des différends et de prescrire un certificat d'aptitude pour commencer des activités de transport ferroviaire.

Un nouveau *Règlement sur la sécurité ferroviaire* est entré en vigueur au Québec au début de 2001. Ce *Règlement* a été adopté en vertu de la *Loi sur la sécurité du transport terrestre guidé*, laquelle complète la *Loi sur les chemins de fer* en imposant des normes minimales de sécurité applicables non seulement aux chemins de fer mais aussi à tous les ouvrages de transport terrestre guidé. Le *Règlement* a pour objectif d'assurer la sécurité sur tout système de transport ferroviaire exploité sur un site industriel ainsi que sur les embranchements reliant ce site à la ligne de chemin de fer la plus rapprochée. Le *Règlement* prévoit diverses normes concernant les aspects suivants:

- un code de sécurité ferroviaire qui s'applique à tout système de transport ferroviaire soumis au *Règlement*;
- des normes de fabrication et d'installation aux passages à niveau et des règles de sécurité concernant les opérations à effectuer à l'approche d'un passage à niveau;
- l'application des dispositions du règlement fédéral sur le transport des marchandises dangereuses;
- les annonces de travaux et les rapports de trafic ou d'accidents.

2.2 TRANSPORT ROUTIER

Au Québec, la juridiction du transport par camion est partagée. Les mouvements de transport par camion sont réglementés par la législation québécoise quand ceux-ci se limitent au Québec ou par la législation canadienne dans le cas des mouvements qui débordent ses frontières.

Au niveau fédéral, le transport terrestre est soumis aux règlements rattachés à la *Loi de 1987 sur les transports routiers*, soit le *Règlement de 1994 sur les heures de service des conducteurs de véhicules utilitaires* ainsi que le *Règlement sur la délivrance des licences d'entreprises de camionnage extra-provinciales*.

Au niveau provincial, les responsabilités en matière de camionnage sont assumées par le ministère des Transports du Québec, la Commission des transports et la Société d'assurance automobile du Québec. En plus des lois générales telles la *Loi sur les transports*, la *Loi sur la Société d'assurance automobile du Québec* et le *Code de sécurité routière*, le gouvernement du Québec a aussi adopté la *Loi concernant les propriétaires et exploitants de véhicules lourds*. Adoptée en juin 1998, cette *Loi* introduit un nouveau mode de gestion des privilèges d'utilisation de la route. Ce système est basé sur un processus d'inscription, de suivi et d'évaluation du comportement des utilisateurs de véhicules lourds. Elle a pour objectif d'accroître la sécurité des usagers du réseau routier et de préserver l'intégrité de ce réseau.

Adoptés en vertu du *Code de la sécurité routière*, le *Règlement sur les normes de sécurité des véhicules routiers* et le *Règlement sur les normes de charges et des dimensions des véhicules* encadrent le transport des véhicules lourds au Québec. De plus, le transport routier de matières dangereuses est assujéti au *Règlement sur le transport des matières dangereuses* du ministère des Transports du Québec. Ce *Règlement* adopte par référence les normes du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transports

Canada. Le *Règlement* s'applique à la manutention et au transport des matières dangereuses sur les routes du Québec, à partir du lieu de fabrication ou de distribution jusqu'au lieu de livraison ou de déchargement. Dans le cas de transport intermodal ou transfrontalier, le transport des matières dangereuses peut aussi être soumis à la réglementation de l'Organisation maritime internationale (OMI), de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) ou, encore, à la réglementation américaine CFR 49 sur le transport des matières dangereuses. Comme dans le cas du transport ferroviaire, le *Règlement sur le transport des matières dangereuses* oblige les transporteurs à:

- classifier les matières dangereuses;
- utiliser des documents d'expédition lors du transport;
- indiquer les dangers relatifs aux matières transportées;
- suivre certaines normes et règles de sécurité.

Le *Règlement* interdit également la circulation de matières dangereuses dans les tunnels Louis-Hippolyte-Lafontaine et Ville-Marie.

La ville de Montréal ne possède pas de réglementation concernant le transport des matières dangereuses. La ville a toutefois un plan de camionnage qui impose certaines restrictions à la circulation des camions, que ce soit au niveau des voies à utiliser ou des heures de circulation. Le plan de camionnage actuellement en vigueur dans le secteur d'implantation du nouveau Centre Universitaire de Santé McGill apparaît à la figure 5 (voir annexe A).

Évolution du transport de marchandises

3 ÉVOLUTION DU TRANSPORT DE MARCHANDISES

Au cours des dernières années, le transport des marchandises a connu une croissance significative partout au pays et les ententes internationales de libre-échange ont grandement favorisé les mouvements nord-sud. La région de Montréal est reconnue comme une plaque tournante du transport routier, ferroviaire et aérien des marchandises dans le marché nord-américain. Ce chapitre présente un résumé des tendances du transport des marchandises par rail et par route aux niveaux national, provincial et régional.

3.1 TRANSPORT FERROVIAIRE

En l'an 2000, les chemins de fer canadiens ont acheminé approximativement 6 millions de wagons et de conteneurs de marchandises. Le secteur a connu une évolution rapide, particulièrement depuis le milieu des années 1990 (Association des chemins de fer du Canada, 2002). Les activités canadiennes du Chemin de fer nationaux du Canada (CN) se sont chiffrées à 158 milliards de tonnes-kilomètres en 1999, comparativement à 154 milliards en 1998, alors que le nombre de tonnes-kilomètres du Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) est passé de 115 milliards de tonnes-kilomètres en 1998 à 113 milliards en 1999 (Transports Canada, 2001). En 2000, les données indiquent qu'elles auraient été de l'ordre de 165 milliards de tonnes-kilomètres pour le CN et de 120 milliards de tonnes-kilomètres pour le CP. Une stabilisation ou une légère baisse est toutefois anticipée pour 2001 et 2002 en raison du ralentissement économique.

Quant aux transporteurs de catégorie II, c'est-à-dire les compagnies de chemin de fer régionales et d'intérêt local, ils ont plutôt connu une légère baisse en 1999 par rapport à 1998 alors que le nombre de tonnes-kilomètres est passé de 29,9 milliards à 28 milliards (Transports Canada, 2001). Au cours des dernières années, la tendance observée au niveau national a été une stagnation du transport des marchandises de la part des transporteurs de catégorie I (CN et CP) et une augmentation de la part des transporteurs de catégorie II.

Le tableau 3.1 et la figure 6 (voir annexe A) montre l'évolution du trafic total des marchandises au cours des dernières années. Le nombre de tonnes transportées au niveau national est demeuré sensiblement le même, alors qu'il a augmenté au niveau international. Par rapport à 1999, le trafic de produits pétroliers a crû de 4% en 2000 pour totaliser 11,4 millions de tonnes, et le trafic de produits chimiques a augmenté de 8%, avec un volume de 14,5 millions de tonnes.

TABLEAU 3.1 Évolution du transport ferroviaire de marchandises au Canada

Année	Millions de tonnes (national et international)	Millions de tonnes (national seulement)	Milliards de tonnes-km (national seulement)
1980-84	237 par année	193 par année	-
1985-89	252 par année	204 par année	187 par année
1990-94	249 par année	192 par année	182 par année
1995	275	203	182
1996	275	200	188
1997	293	212	206
1998	285	202	189
1999	287	-	190

Source: Transports Canada, 2002.

Après avoir connu une faible croissance en 1998, le transport intermodal au Canada a fait un bond de 35% en 1999 (Transports Canada, 2000, 2001). Les quantités transportées par conteneur sur wagon plat ont grimpé à 22,1 millions de tonnes, soit 36% de plus que l'année précédente. Quant aux quantités transportées par remorque sur wagon plat, elles ont augmenté de 16%, à 1,5 million de tonnes. En 2000, la croissance a été de 10% de sorte que les quantités transportées ont atteint 24,4 millions de tonnes pour les conteneur sur wagon plat et 1,6 million de tonnes pour les remorques sur wagon plat.

Dans ce secteur, la part de l'ensemble du trafic était de 6,9% en 1998, 9,1% en 1999 et 9,4% en 2000. Contrairement au transport des marchandises en général, le transport des conteneurs connaît donc une croissance importante. La figure 7 (voir annexe A) illustre les chargements mensuels ayant fait l'objet du trafic intermodal entre 1997 et 1999.

À titre d'exemple, le port de Montréal, un des plus important port à conteneurs desservant le marché de l'Atlantique nord, a connu depuis 1990 une croissance soutenu du trafic conteneurisé, tel que montré au tableau 3.2 (Port de Montréal, 2002). De 1995 à 2000, le trafic des conteneurs s'est accru en moyenne d'environ 5% par année. En 2000, il s'est manutentionné un trafic record de 9,2 millions de tonnes de marchandises en conteneurs. Près de 50% des marchandises transitant par le Port sont conteneurisées.

TABLEAU 3.2 Trafic conteneurisé au Port de Montréal – 1990 à 2000

Année	Trafic		Croissance
	EVP ⁽¹⁾	Tonnes	
1990	568 103	5 764 276	7,4%
1991	575 554	5 790 186	0,4%
1992	537 256	5 780 883	-0,2%
1993	598 120	5 947 593	2,9%
1994	728 799	7 073 471	18,9%
1995	726 435	7 141 515	1,0%
1996	852 530	7 948 309	11,3%
1997	870 368	8 217 998	3,4%
1998	932 701	8 697 421	5,8%
1999	993 486	9 147 687	5,2%
2000	1 014 148	9 205 120	0,6%
2001	989 427	8 718 439	-5,3%

Source: Port de Montréal, 2002.

⁽¹⁾ EVP: équivalent d'un conteneur de vingt pieds.

3.2 TRANSPORT ROUTIER

Le transport routier des marchandises a connu une augmentation considérable au cours des dernières années. Depuis 1989, le nombre de tonnes/kilomètres acheminées par les transporteurs n'a pas cessé d'augmenter (Transports Canada, 2001). Sur le marché canadien, le nombre de tonnes-kilomètres est passé de 54 à 82 milliards de 1989 à 1999, soit une augmentation annuelle moyenne de 4,2%. Sur le plan international, l'augmentation est beaucoup plus importante, soit une augmentation annuelle moyenne de 12%, le nombre de tonnes-kilomètres passant de 24 à 76 milliards. L'association du camionnage du Québec estime cette croissance annuelle à 3,7% au cours des 30 dernières années par rapport au produit intérieur brut (Association du camionnage du Québec, 2002). Toutefois, une diminution pourrait être observée en 2001 et 2002 en raison de la conjoncture économique.

Le tableau 3.3 et la figure 8 (voir annexe A) illustre la croissance du trafic annuel du transport par camions au Canada. Le Québec occupait environ 22% du marché canadien en 1999.

TABLEAU 3.3 Évolution du transport routier de marchandises au Canada

Année	Millions de tonnes (national et international)	Millions de tonnes (national seulement)	Milliards de tonnes-km (national seulement)
1980-84	144	-	-
1985-89	188	178	52
1990-94	169	139	52
1995	211	167	66
1996	229	182	71
1997	223	168	72
1998	234	178	77
1999	269	198	82

Source: Transports Canada, 2002.

En comparaison au transport ferroviaire de marchandises (voir tableau 3.1), on constate que le tonnage transporté en 1999 est sensiblement le même, aussi bien niveau international que national. Toutefois, le nombre de tonnes-kilomètres plus faible indique que le transport par camions s'effectue sur de plus courtes distances.

La flexibilité, des coûts compétitifs sur les courtes distances et la minimisation des inventaires dans les entreprises sont les facteurs qui ont contribué à l'avantage du transport par camion. Le tableau 3.4 présente l'évolution du nombre de camions lourds immatriculés au Québec. La croissance entre 1995 et 2000 a été de 7%, ce qui démontre que la croissance provient en bonne partie d'une augmentation du kilométrage annuel par camion.

TABLEAU 3.4 Nombre de camions lourds au Québec

Année	Nombre
1995	100 718
1996	101 738
1997	103 806
1998	106 415
1999	106 740
2000	107 678

Source: SAAQ, 2001.

CHAPITRE 4

Caractérisation du trafic de marchandises dangereuses

4 CARACTÉRISATION DU TRAFIC DE MARCHANDISES DANGEREUSES

4.1 TRANSPORT FERROVIAIRE

4.1.1 Trafic ferroviaire

La compagnie des Chemins de fer nationaux du Canada (CN) et la compagnie Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) sont les principaux propriétaires du réseau ferroviaire sur l'île de Montréal. Le Conseil des Ports nationaux est également propriétaire du secteur ferroviaire desservant le Port de Montréal. L'ensemble du réseau ferroviaire de l'île de Montréal est segmenté en 11 subdivisions. La figure 9 (voir annexe A) montre une vue d'ensemble de ce réseau (Gagnon, 2000).

Deux voies ferroviaires sont localisées à proximité du site du nouveau CUSM. Une d'entre elles, nommée Subdivision Westmount, passe le long de la limite nord-ouest du site et est affectée uniquement au transport de passagers. La seconde, nommée Subdivision Montréal, passe à environ 300 mètres au sud-est du site. Cette dernière est la propriété de la compagnie des Chemins de fer nationaux du Canada (CN) et elle est dédiée essentiellement au transport de marchandises.

Sur la Subdivision Montréal entre Pointe-Saint-Charles et la gare de triage Turcot, la vitesse est limitée à 20 mi/h (32 km/h) pour les trains transportant des marchandises dangereuses et il y a deux traversées routières.

4.1.2 Identification des marchandises dangereuses transportées

Le tableau 4.1 indique la répartition des marchandises transportées par train au Canada en 2000 en fonction des secteurs d'activité industriels. Les produits pétroliers et les produits chimiques constituaient respectivement 4,1% et 5,2% du tonnage total transporté. Quant au tableau 4.2, il indique la composition des marchandises conteneurisées qui ont transité par le Port de Montréal en l'an 2000. Les produits chimiques constituaient dans ce cas 8,5% du tonnage total transporté.

TABLEAU 4.1 Composition des marchandises transportées par train au Canada en 2000

Secteurs	Millions de tonnes	Pourcentage
Grain	30,9	11,1
Produits forestiers	40,4	14,5
Minerais et produits miniers	63,5	22,8
Engrais et matériel de fertilisation	27,2	9,8
Charbon	40,6	14,6
Métaux	9,3	3,3
Automobiles et leurs pièces	5,0	1,8
Produits pétroliers	11,4	4,1
Produits chimiques	14,5	5,2
Transport intermodal	26,1	9,4
Autres	9,1	3,4

Source: Transports Canada, 2001.

TABLEAU 4.2 Composition des marchandises conteneurisées transportées au Port de Montréal en 2000

Marchandise	Tonnes	Pourcentage
Produits alimentaires	1 212	13,2
Produits forestiers	973	10,6
Produits métalliques divers	910	9,9
Produits chimiques	784	8,5
Produits de fer et d'acier	616	6,7
Matériaux de construction	508	5,5
Véhicules et accessoires	405	4,4
Céréales	321	3,5
Produits textiles	126	1,4
Minerais non métalliques	122	1,3
Divers	3 228	35,1

Source: Port de Montréal, 2002.

Une étude publiée en 1996 évaluait le transport ferroviaire de marchandises dangereuses à près de 4,96 millions de tonnes métriques dans la région de Montréal, représentant une proportion de 12,7% du tonnage annuel (BMU-CUM, 1996). Ces substances se retrouvent habituellement en vrac, sous forme liquide ou solide. De façon générale, les classes 2, 3 et 8 du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* correspondent aux classes les plus transportées, soit les gaz comprimés, les liquides inflammables et les substances

corrosives. La répartition par classe, estimée à partir de données partielles de 1988, est indiquée au tableau 4.3.

TABLEAU 4.3 Matières dangereuses transportées par voie ferroviaire dans la région de Montréal en 1988

Classe*	Destination Montréal	Origine Montréal	Total
1- Explosifs	1,0%	0,1%	0,6%
2- Gaz comprimés	26,0%	52,6%	40,2%
3- Liquides inflammables	28,0%	27,6%	27,8%
4- Solides inflammables	7,0%	0,3%	3,5%
5- Combustibles et peroxydes organiques	1,6%	3,7%	2,7%
6- Toxiques et infectieux	1,4%	0,4%	0,9%
7- Radioactifs	0,1%	0,001%	0,007%
8- Corrosifs	9,8%	10,8%	10,3%
9- Matières ou produits divers	25,1%	4,4%	14,0%

Source: BMU-CUM, 1996.

* Classes établies par le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (voir annexe B).

Le tableau 4.4 présente les marchandises dangereuses qui ont transitées par wagons-citernes sur la Subdivision Montréal entre mars 2001 et février 2002. Une liste détaillée est incluse à l'annexe C. À l'exception de l'Ultratrain, environ 360 wagons-citernes par année circulent sur la Subdivision Montréal. Des marchandises dangereuses sont aussi transportées par conteneurs, mais le Canadien National n'est pas en mesure d'établir un portrait de l'ensemble des marchandises conteneurisées sur la Subdivision Montréal. À partir de données obtenues du Canadien Pacifique, le tableau 4.5 indique la distribution par classe des marchandises dangereuses qui ont transité par la Subdivision Outremont, laquelle est directement reliée au Port de Montréal. Selon la même source, environ 30% des conteneurs contiennent des marchandises dangereuses. On peut raisonnablement assumer que la situation sur la Subdivision Montréal est similaire.

La Subdivision Montréal est empruntée entre autres par l'Ultratrain. L'Ultratrain, nommé ainsi en raison de son utilisateur, soit la compagnie Ultramar, est un train-bloc qui transporte quotidiennement depuis 1996, des produits pétroliers de la raffinerie de Saint-Romuald vers le terminal de Montréal-Est.

L'Ultratrain qui emprunte la Subdivision Montréal est composé de 4 rames de 17 wagons, pour un total de 68 wagons. Chaque wagon ayant une capacité d'environ 100 m³, ce sont environ 6 800 m³ ou 43 000 barils par jour qui sont transportés quotidiennement par

l'Ultratrain. Toutefois, le chargement peut atteindre jusqu'à 52 000 barils par jour en fonction de l'offre et la demande. Les produits transportés sont de l'essence et du distillat de pétrole.

TABLEAU 4.4 Wagons-citernes contenant des matières inflammables ou toxiques sur la Subdivision Montréal – Mars 2001 à Février 2002

Matière dangereuse	Nombre de wagons-citernes
Liquides inflammables (excluant l'Ultratrain)	55
Liquides inflammables (Ultratrain)	25,000
Gaz inflammable liquéfiés	56
Méthanol	93
Chlore et dioxyde de soufre	7
Acide sulfurique	56
Acide phosphorique	1
Acide carbonique	1
Hydroxyde de sodium	25
Liquides corrosifs, basiques	34
Peroxyde d'hydrogène	1
Oxygène liquéfié	1
Substances dangereuses pour l'environnement	27

Source: Canadien National, Communication personnelle.

TABLEAU 4.5 Composition des matières dangereuses transportées par conteneurs sur la Subdivision Montréal – 2000

Classe*	Pourcentage
1- Explosifs	2,8
2- Gaz	2,1
3- Liquides inflammables	13,5
4- Solides inflammables	4,6
5- Substances comburantes et peroxydes organiques	4,9
6- Substances toxiques et infectieuses	7,7
7- Matières Radioactives	3,1
8- Substances corrosives	7,6
9- Substances diverses	8,0
10- Chargements mixtes	45,7

Source: Estimé à partir des données transmises par le Canadien Pacifique, communication personnelle.

* Classes établies par le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (voir annexe B).

Entre mars 2001 et février 2002, 93 wagons contenant des marchandises dangereuses ont été entreposés temporairement à la gare de triage Turcot pour un séjour moyen de 15 jours. Cette gare de triage sera démantelée en 2002 et 2003, de sorte qu'il n'y aura plus d'entreposage de wagons à cet endroit.

4.2 TRANSPORT ROUTIER

4.2.1 Trafic routier

Le site d'implantation du nouveau CUSM se situe à proximité d'importants axes autoroutiers de la ville de Montréal. Le principal est l'Autoroute 15 qui passe à environ 200 mètres au sud-ouest du site. On retrouve ensuite l'Autoroute 720, ou Autoroute Ville-Marie, qui passe immédiatement à l'est du site. La continuité de l'Autoroute 720 vers l'ouest, après le croisement de l'Autoroute 15, se nomme Autoroute 20. Enfin, au sud du site d'implantation, se situe l'échangeur Turcot qui assure les liens entre les Autoroutes 15, 720 et 20.

Les débits journaliers moyens annuels des principaux axes autoroutiers reliés à l'échangeur Turcot sont indiqués au tableau 4.6. Ces données permettent de constater que le trafic de véhicules sur l'Autoroute 720 située à l'est du site et l'Autoroute 15 située au sud-ouest du site est sensiblement le même, soit environ 160 000 véhicules par jour dans les deux directions. Très peu de données sont toutefois disponibles sur les routes locales à proximité du site (Ville de Montréal, communication personnelle). Le débit journalier moyen annuel s'élevait à 14 400 véhicules à l'intersection De Maisonneuve et Northcliff en 1991 et à 9 000 véhicules à l'intersection De Maisonneuve et Claremont.

TABLEAU 4.6 Débits journaliers moyens annuels (DJMA) à l'échangeur Turcot en 2000

Origine	DJMA total	Destination	DJMA partiel
A15 nord	79 000	A15 sud	32 000
		A20 ouest	17 000
		A720 est	30 000
A15 sud	59 000	A15 nord	32 000
		A20 ouest	20 000
		A720 est	7 000
A720 est	82 000	A20 ouest	43 000
		A15 nord	32 000
		A15 sud	7 000
A20 ouest	77 000	A720 est	40 000
		A15 nord	17 000
		A15 sud	20 000

Source: Ministère des Transports du Québec, communication personnelle.

L'utilisation du réseau routier régional qui apparaît à la figure 10 (voir annexe A) (ministère des Transports du Québec, 2002) permet de définir plus précisément le trafic des camions dans les axes autoroutiers à proximité du site. Tel qu'indiqué sur cette figure, les Autoroutes 15 et 20 sont très fortement utilisées, soit plus de 7 000 camions entre 6h00 et 19h00, alors que l'Autoroute 720 est fortement utilisée, soit de 4500 à 7000 camions.

Une étude publiée en 1996 a fait état de la situation sur le transport routier des marchandises dangereuses dans la région de Montréal (BMU/CUM, 1996). Bien que les informations contenues de ce rapport datent de quelques années, elles permettent tout de même de dresser un portrait général. Les informations mentionnées dans ce rapport ont été obtenues à partir des enquêtes suivantes: une enquête cordon réalisée à l'automne 1992 à dix postes localisés à la périphérie de Montréal; une enquête origine-destination réalisée auprès des transporteurs routiers à l'été 1993; un comptage de classification des camions à plus de 140 points à travers la région de Montréal.

Selon les résultats de cette étude, le nombre total de déplacements quotidiens par les camions immatriculés dans la région métropolitaine de Montréal étaient d'environ 110 000 en 1993. Ces déplacements ont été réalisés par de petits camions (60%), des camions moyens (26%) et des camions lourds (14%). Le trafic des camions reste relativement constant entre 7h00 et 19h00, avec des variations selon la localisation géographique et selon le type de camions. Le débit est relativement supérieur entre 9h00 et 15h00. Les camions de type semi-remorques et les trains routiers préfèrent toutefois circuler le soir entre 19h00 et minuit lorsque la circulation est plus fluide. Les déplacements intersectoriels des camions circulant dans la région métropolitaine se concentrent majoritairement sur le réseau d'autoroutes, notamment les autoroutes Métropolitaine, Décarie, Ville-Marie, l'autoroute 20 et l'autoroute 30 sur la Rive-Sud.

Cette étude rapporte également que de 6 à 9% du total des camions entrant sur le territoire de Montréal transportent des matières dangereuses. Le transport routier des marchandises dangereuses s'effectue surtout à l'intérieur du territoire de la région métropolitaine, le transport sur de très longue distance étant réalisé surtout par voie ferroviaire ou maritime. Le tableau 4.7 présente une matrice des déplacements du transport des matières dangereuses dans la région de Montréal et le tableau 4.8 indique la destination des camions transportant ces matières.

4.2.2 Identification des marchandises dangereuses transportées

La répartition des marchandises transportées par camion au Canada selon les secteurs d'activité industriels est présentée au tableau 4.9. Les produits chimiques et pétroliers constituent respectivement 5,3 et 4,3% du trafic total exprimé en tonnes-kilomètres.

TABLEAU 4.7 Déplacements (pourcentages) liés au transport des matières dangereuses dans la région de Montréal

Origine	Destination														Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
A	1,5	0,8	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5
B	-	2,3	-	-	0,8	-	0,8	-	-	-	0,8	-	-	-	4,7
C	0,8	-	0,8	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	3,6
D	-	-	1,4	1,5	0,8	-	-	0,8	0,8	1,3	0,8	-	0,8	-	8,2
E	-	0,8	-	1,5	1,5	-	0,8	3,0	-	-	-	0,8	-	-	8,4
F	1,3	-	-	-	-	0,8	-	-	-	0,6	-	-	-	-	2,7
G	-	-	-	-	1,7	-	0,8	-	1,5	-	-	-	-	-	4,0
H	-	-	2,5	-	-	-	1,5	2,8	1,7	2,1	3,0	-	1,0	-	14,6
I	-	-	-	-	0,8	-	1,0	-	2,0	0,9	-	-	-	-	4,7
J	-	-	-	0,8	3,0	1,3	2,5	1,7	-	15	-	-	0,2	-	24,8
K	0,8	-	-	1,3	-	-	-	1,6	-	-	6,6	0,8	-	-	11,1
L	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	0,8	2,3	2,3	-	6,2
M	-	-	-	-	0,8	-	-	1,1	-	0,2	-	0,8	-	-	2,9
N	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
Total	4,4	3,9	5,9	6,5	10	2,0	7,4	11	6,0	21	12	4,6	4,9	-	100

Source: BMU-CUM, 1996.

A – Montréal Centre-ville B – Montréal Sud C – Montréal Centre ouest D – Montréal Ouest E – Saint-Laurent
 F – Montréal Centre est G – Montréal Nord H – Montréal Est I – Laval J – Couronne nord
 K – Rive sud L – Couronne sud M – Reste du Québec N – Autres

TABLEAU 4.8 Destination des matières dangereuses transportées par les routes dans la région de Montréal

Destination	Proportion
Manufactures	17,8%
Terminus de camionnage	14,3%
Commerce de détail	10,3%
Port	1,6%
Gares ferroviaires	0,8%
Aéroports	0,4%
Autres	12,0%
Inconnus	6,0%

Source: BMU-CUM, 1996.

TABLEAU 4.9 Répartition des marchandises transportées par camion au Canada en 1999 selon les secteurs d'activité industriels

Secteurs d'activité	Milliards de tonnes-kilomètres			
	Trafic intérieur	Trafic international	Total	Part en %
Produits forestiers	16,3	15,3	31,7	20,0
Produits alimentaires	17,8	12,3	30,0	18,9
Produits divers	14,3	13,8	28,1	17,7
Autres produits manufacturés	7,0	9,4	16,4	10,3
Produits sidérurgiques et alliages	8,1	8,2	16,3	10,3
Produits automobiles	1,9	6,8	8,7	5,5
Produits chimiques	4,6	3,8	8,4	5,3
Produits pétroliers	6,2	0,61	6,8	4,3
Machines et équipements	2,4	3,9	6,3	4,0
Minerais et minéraux non-métalliques	3,9	2,0	5,8	3,7
Total	82,5	76,2	158,7	100

Source: Transports Canada, 2001.

L'étude réalisée par le BMU-CUM en 1996 a permis d'établir que les matières dangereuses qui sont transportées par camions dans la région de Montréal font partie des classes 1, 2, 3 et 8, lesquelles correspondant respectivement aux explosifs, aux gaz comprimés, aux liquides inflammables et aux substances corrosives. Le tableau 4.10 présente la répartition des marchandises dangereuses transportées selon les classes. Toutefois, la proportion des explosifs mentionnée dans ce rapport semble plutôt élevée. Dans d'autres études (HSC, 1991; Nicole-Monnier *et al.*, 1997; FEMA/DOT/EPA, 1989), les substances inflammables (liquide, solide, gaz) et les substances corrosives comptent pour plus de 90% des marchandises dangereuses transportées sur les routes.

TABLEAU 4.10 Matières dangereuses transportées sur les routes de la région de Montréal

Classe*	Proportion
1 – Explosifs	26,2%
2 - Gaz comprimés	23,1%
3 - Liquides inflammables	33,8%
4 - Solides inflammables	1,5%
5 - Combustibles et peroxydes organiques	3,1%
6 - Toxiques et infectieux	1,5%
8 – Corrosifs	9,3%
9 - Matières ou produits divers	1,5%

Source: BMU-CUM, 1996.*

Classes établies par le Règlement sur le transport des matières dangereuses (voir annexe B).

CHAPITRE 5

Statistiques et historique des accidents

5 STATISTIQUES ET HISTORIQUE DES ACCIDENTS

5.1 TRANSPORT FERROVIAIRE

5.1.1 Taux des accidents ferroviaires

Les accidents ferroviaires mettant en cause des matières dangereuses représentent à chaque année de 20 à 36% de l'ensemble des accidents ferroviaires en sol canadien, soit une moyenne de 294 accidents par année depuis 1990 (Gagnon, 2000; Bureau sur la sécurité des transports, 2002). Le tableau 5.1 présente l'évolution des accidents ferroviaires au Canada pour la période 1990-2001. Depuis 1996, on observe une diminution constante des accidents impliquant ou non des matières dangereuses, démontrant ainsi une amélioration au niveau de la sécurité. Le nombre total d'accidents ferroviaires a été en moyenne de 1137 accidents/année depuis 1996, soit environ 8,9 accidents/millions de kilomètres.

TABLEAU 5.1 Accidents ferroviaires au Canada de 1990 à 2001 – Statistiques du Bureau sur la Sécurité des Transports

Année	Nombre d'accidents	
	Total	Impliquant des matières dangereuses
1990	903	317
1991	990	359
1992	969	304
1993	1 025	325
1994	1 212	333
1995	1 276	308
1996	1 304	367
1997	1 119	287
1998	1 075	242
1999	1 129	223
2000	1065	249
2001	1063	207

Sources: Gagnon, 2000; Bureau sur la sécurité des transports, 2002.

La Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transports Canada tient à jour un registre des accidents impliquant des matières dangereuses faisant l'objet d'un rapport selon le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses. Un rapport d'événement doit être soumis, c'est-à-dire lorsqu'il y a:

- explosion ou incendie suite à un accident impliquant des matières dangereuses;
- dommage causé à un contenant de marchandise dangereuse en vrac;
- accident impliquant des matières radioactives;
- émissions, fuite ou pertes de matières dangereuses selon des quantités seuils définis.

Tel que mis en évidence au tableau 5.2, les accidents rapportés par Transports Canada sont beaucoup moins nombreux que ceux du Bureau sur la sécurité des transports car seuls les accidents d'un niveau de gravité plus élevés sont inclus dans leurs statistiques (Gagnon, 2000; Transports Canada, communication personnelle). En moyenne, il y a eu 22 accidents par année pour l'ensemble du Canada et 15% de ces accidents ont pris place au Québec.

TABLEAU 5.2 Accidents ferroviaires mettant en cause des marchandises dangereuses de 1990 à 2000 – Statistiques de Transports Canada

Année	Canada (total)	Québec (total)	Québec (avec fuite)
1990	17	2	1
1991	27	1	1
1992	25	8	5
1993	25	3	1
1994	30	3	2
1995	19	2	2
1996	35	3	2
1997	16	4	2
1998	11	1	0
1999	17	4	4
2000	25	6	2

Sources: Gagnon, 2000; Transports Canada, communication personnelle.

5.1.2 Nature et causes des accidents ferroviaires

Le tableau 5.3 indique la nature des accidents et des incidents ferroviaires survenus au Canada de 1996 à 2000 (Bureau sur la sécurité des transports, 2002). Les déraillements hors d'une voie principale (cours de triage, voie d'évitement) ont constitué la majorité des accidents (32,8%), suivis des accidents aux passages à niveau (26,2%), des déraillements en voie principale (12,4%) et des collisions hors d'une voie principale (9,8%). Dans le cas des accidents impliquant des matières dangereuses, la grande majorité d'entre eux (79%) sont survenus en dehors des voies principales. Le nombre d'accidents provoquant le déversement de marchandises dangereuses (en moyenne 9 par année) est demeuré à

environ 3% des accidents impliquant des marchandises dangereuses ou 0,8% de l'ensemble des accidents. La plupart des incidents impliquaient une fuite de marchandises dangereuses, mais non par suite d'un accident. De 1996 à 2000, il est survenu annuellement 248 fuites de matières dangereuses non liées à un accident. Les figures 11 à 13 (voir annexe A) montrent des statistiques additionnelles concernant la répartition mensuelle des accidents et le nombre de wagons impliqués.

TABLEAU 5.3 Accidents et incidents ferroviaire au Canada – Moyennes annuelles de 1996 à 2000

Événements	Nombre	%
Accidents		
- Collision en voie principale	12	1,1
- Déraillement en voie principale	141	12,4
- Accident aux passages à niveau	298	26,2
- Collision hors d'une voie principale	112	9,8
- Déraillement hors d'une voie principale	373	32,8
- Collision/déraillement de véhicules d'entretien	19	1,7
- Accident impliquant des employés/voyageurs	10	0,9
- Accident impliquant des intrus	95	8,4
- Incendie/Explosion	48	4,2
- Autres	29	2,5
Total	1 137	100
Incidents		
- Fuite de marchandises dangereuses	248	61,9
- Aiguillage de voie principale en position anormale	13	3,2
- Mouvement dépasse les limites permises	100	24,9
- Matériel roulant parti à la dérive	16	4,0
- Autres	24	6,0
Total	401	100
Accidents impliquant des marchandises dangereuses		
- Déraillement en voie principale	31	11,4
- Accident aux passages à niveau	8	2,9
- Collision hors d'une voie principale	60	22,0
- Déraillement hors d'une voie principale	156	57,1
- Autres	18	6,6
Total	273	100
Accidents avec fuite de marchandises dangereuses	9	-

Source: Bureau sur la sécurité des transports, 2002.

La nature des accidents et des incidents ferroviaires survenus uniquement au Québec de 1996 à 1999 est détaillée au tableau 5.4 (Ministère des Transports du Québec, 2000). Le nombre de déraillements et de collision en voie principale est demeuré pratiquement

inchangé entre 1996 et 1999. Toutefois, le nombre de fuites de marchandises dangereuses survenues sans accident a diminué considérablement. À chaque année, de un à deux accidents résultent en une fuite de marchandises dangereuses.

TABLEAU 5.4 Accidents et incidents ferroviaire au Québec – Détails pour les années 1996 à 1999

Événements	1996	1997	1998	1999
Accidents				
- Collision en voie principale	2	2	3	2
- Déraillement en voie principale	24	25	21	22
- Accident aux passages à niveau	61	51	48	50
- Collision hors d'une voie principale	26	22	20	19
- Déraillement hors d'une voie principale	62	61	78	74
- Collision/déraillement de véhicules d'entretien	2	3	-	2
- Accident impliquant des employés/voyageurs	1	3	1	-
- Accident impliquant des intrus	32	15	12	26
- Incendie/Explosion	10	4	1	2
- Autres	5	7	2	2
Total	225	193	186	199
Incidents				
- Fuite de marchandises dangereuses	60	50	25	14
- Aiguillage de voie principale en position anormale	1	2	6	3
- Mouvement dépasse les limites permises	9	12	17	18
- Matériel roulant parti à la dérive	3	3	2	2
- Autres	2	3	7	4
Total	75	70	57	41
Accidents impliquant des marchandises dangereuses				
- Déraillement en voie principale	9	9	3	2
- Accident aux passages à niveau	1	-	3	1
- Collision hors d'une voie principale	21	10	9	7
- Déraillement hors d'une voie principale	24	40	31	23
- Autres	1	3	-	-
Total	56	62	46	33
Accidents avec fuite de marchandises dangereuses	1	1	-	2

Source: Bureau sur la sécurité des transports, cité dans ministère des Transports du Québec, 2000.

Les facteurs ayant contribué aux déraillements ferroviaires survenus au Canada de 1998 à 2000 sont indiqués au tableau 5.5. Sur les voies principales, environ 75% des déraillements sont dus aux équipements, principalement la géométrie des voies (21%) et les essieux (12,2%). En dehors des voies principales, les causes sont plutôt les règles

d'exploitation et les voies, en particulier les mouvements non protégés (27,2%), la géométrie des voies (16,7%) et les branchements (11,5%).

TABLEAU 5.5 Facteurs contributifs des déraillements ferroviaires survenus au Canada de 1998 à 2000

Facteur	Pourcentage	
	Sur une voie principale	Hors d'une voie principale
Environnement	4,4	2,7
Matériel roulant		
- Essieux	12,2	0,0
- Freins	3,9	1,4
- Appareils de choc et de traction	5,2	1,6
- Structure	3,1	0,6
- Bogie	5,5	1,3
- Roue	5,2	2,7
Total	35,1	7,6
Voie		
- Géométrie	21,0	16,7
- Rail	8,6	5,1
- Plate-forme	2,7	1,0
- Autre matériel de voie	3,3	6,4
- Branchements	0,8	11,5
- Objet sur la voie	1,1	1,0
- Équipement connexe	0,0	0,2
Total	37,5	41,9
Règles d'exploitation		
- Mouvement non protégé	4,2	27,2
- Mouvement non immobilisé	0,3	2,1
- Mauvaise utilisation du matériel	6,1	6,2
- Mauvais chargement / ramassage	0,6	0,0
- Mal placé / positionné pour la tâche	2,7	1,1
- Communication inadéquate	0,0	0,7
- Entretien inadéquat / insuffisant du matériel	6,6	6,9
- Vitesse inadéquate	1,9	1,1
- Vandalisme	0,6	2,3
- Autres	0,0	0,2
Total	23,0	47,8

Source: Bureau sur la sécurité des transports, 2002.

Quant aux facteurs ayant contribué aux collisions hors des voies principales, tel qu'indiqué au tableau 5.6, ils sont surtout liés aux règles d'exploitation, c'est-à-dire la non-observation des pratiques établies. La plupart du temps, c'est qu'il y a eu une protection inadéquate,

par exemple à cause d'un mauvais positionnement des mouvements ou encore d'une mauvaise manœuvre des aiguillages.

TABLEAU 5.6 Facteurs contributifs des collisions ferroviaires (hors d'une voie principale) survenues au Canada de 1998 à 2000

Facteurs	Pourcentage
Environnement	1,3
Matériel roulant	
- Freins	0,7
- Appareils de choc et de traction	0,9
Total	1,6
Voie	
- Géométrie	0,7
- Équipement connexe	1,2
- Autres	0,9
Total	2,7
Règles d'exploitation	
- Mouvement non protégé	53,9
- Mouvement non immobilisé	23,8
- Mauvaise utilisation du matériel	9,3
- Mal placé / positionné pour la tâche	2,3
- Entretien inadéquat / insuffisant du matériel	3,5
- Vitesse inadéquate	1,6
Total	94,4

Source: Bureau sur la sécurité des transports, 2002.

Tel que mentionné précédemment, les fuites de marchandises dangereuses non liées à des accidents ferroviaires représentent la plus grande partie du nombre total d'incidents. Cependant, la quantité de produits déversés lors de ces incidents est habituellement minime. Le tableau 5.7 indique les causes à l'origine des incidents mettant en cause des marchandises dangereuses.

TABLEAU 5.7 Facteurs contributifs des incidents ferroviaires mettant en cause des marchandises dangereuses survenues au Canada de 1998 à 2000

Facteurs	Pourcentage
- Structures	0,7
- Matériel de sécurité	18,8
- Matériel d'exploitation	54,3
- Matériel auxiliaire d'exploitation	16,3
- Autres	9,9

Source: Bureau sur la sécurité des transports, 2002.

5.1.3 Description des accidents ferroviaires mettant en cause des marchandises dangereuses à Montréal

De 1988 à 2000, Transports Canada a répertorié un total de 48 accidents mettant en cause des matières dangereuses sur le territoire de Montréal (Gagnon, 2000). Ces accidents sont décrits à l'annexe D. Ces accidents sont survenus plus fréquemment lors des mois d'hiver, lorsque le froid impose de fortes contraintes physiques aux rails, ou dans les cours de triages. Un déraillement est survenu dans la Subdivision Montréal en mars 2002, mais le train ne transportait pas de marchandises dangereuses. Depuis 1989, quatre accidents impliquant des marchandises dangereuses sont survenus sur la Subdivision Montréal, mais uniquement dans les cours de triage. L'annexe D décrit également les accidents liés à l'Ultratrain qui circule sur la Subdivision Montréal, bien que ceux-ci soient survenus à l'extérieur de Montréal.

Le tableau 5.8 indique les classes auxquelles appartenaient les matières dangereuses impliquées dans ces accidents. Dans la majorité des cas, les matières dangereuses faisait partie des classes 8, 2 et 3, soit des matières corrosives (31,9%) des gaz comprimés (29,8%) et des liquides inflammables (14,9%).

TABLEAU 5.8 Matières dangereuses impliquées dans les accidents ferroviaires survenus dans le territoire de la CUM de 1988 à 1999

Classe*	Pourcentage
1- Explosifs	0%
2- Gaz	29,8%
3- Liquides inflammables	14,9%
4- Solides inflammables	2,1%
5- Combustibles et peroxydes organiques	4,3%
6- Toxiques et infectieux	6,4%
7- Radioactifs	2,1%
8- Corrosifs	31,9%
9- Matières ou produits divers	8,5%

Source: Gagnon, 2000.

* Classes établies par le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (voir annexe B).

5.2 TRANSPORT ROUTIER

5.2.1 Taux des accidents routiers

En 1998, les camions toute catégorie confondue (camions de plus de 4 500 kg, semi-remorques, autres) ont été impliqués dans 11% des accidents mortels au Canada (Transports Canada, 2001). Le tableau 5.9 indique la progression de ces accidents entre 1994 et 1998. On note au cours des dernières années une tendance à la baisse, tant au niveau de l'ensemble des véhicules qu'au niveau des camions.

TABLEAU 5.9 Véhicules en cause dans les collisions mortelles survenues au Canada de 1994 à 1998

Type de véhicules	1994	1995	1996	1997	1998
Semi-remorques	328	346	294	335	286
Camions > 4 500 kg	197	163	167	179	166
Autres camions	23	25	15	21	18
Total des camions	548	534	476	535	470
Total des véhicules	4 732	4 679	4 396	4 279	4 183

Source: Transports Canada, 2001.

La situation au Québec est résumée au tableau 5.10 (Société de l'assurance automobile du Québec, 2000). L'évolution des accidents impliquant un camion lourd y est présentée pour

les années 1995 à 1999. Au cours de cette période, le nombre d'accidents avec blessures corporelles est demeuré sensiblement le même, alors que les accidents avec dommages matériels seulement a significativement diminué. Comme pour l'ensemble du Canada, le bilan routier s'est amélioré, et ce malgré l'augmentation du trafic au cours de cette période. Puisqu'ils résultent la plupart du temps en des dommages matériels seulement ou des blessures légères, on peut déduire que la plupart des accidents impliquant un camion lourd ont un niveau de gravité faible. Alors qu'ils ne constituent qu'un peu moins de 3% des véhicules qui circulent au Québec, les véhicules lourds sont présents dans 9% des accidents en général (École Polytechnique de Montréal, 1997).

Le tableau 5.11 présente l'évolution du nombre d'accidents routiers impliquant des marchandises dangereuses selon les données de Transports Canada (Transports Canada, communication personnelle). L'analyse des données de ce tableau révèle qu'il y a eu à chaque année en moyenne 164 accidents de la route impliquant des marchandises dangereuses au Canada. Environ 11% de ces accidents surviennent au Québec. Par ailleurs, il y a eu un relâchement de la matière dangereuse transportée dans la majorité des accidents rapportés à Transports Canada.

TABLEAU 5.10 Nombre d'accidents impliquant un camion lourd au Québec de 1995 à 1999⁽¹⁾

Année	Nature des dommages					
	Corporels				Matériels seulement	Grand total
	Mortels	Graves ⁽²⁾	Légers	Total		
1995	122	322	1 640	2 084	13 279	15 363
1996	123	333	1 546	2 002	11 899	13 901
1997	127	396	1 870	2 393	13 224	15 617
1998	112	367	1 785	2 264	12 385	14 649
1999	120	349	1 851	2 320	11 287	13 607

Source: Société de l'assurance automobile du Québec, 2000.

(1) Tel que rapporté par le policier, 3 000 kg ou plus, incluant le tracteur routier.

(2) Impliquant au moins une victime qui a subi des blessures nécessitant l'hospitalisation.

TABLEAU 5.11 Accidents routiers de véhicules transportant des marchandises dangereuses de 1990 à 2000 – Statistiques de Transports Canada

Année	Canada (total)	Québec (total)	Québec (avec relâchement)*
1990	183	28	26
1991	155	19	17
1992	140	18	14
1993	103	13	13
1994	114	10	9
1995	109	10	9
1996	239	22	19
1997	166	13	8
1998	178	17	13
1999	185	21	16
2000	234	25	22

Source: Transports Canada, Communication personnelle.

* Accidents ayant impliqués une émission, une fuite ou une perte de matière dangereuse.

Les statistiques de la Société d'assurance automobile du Québec concernant les accidents de véhicules transportant des matières dangereuses apparaissent au tableau 5.12 (Société d'assurance automobile du Québec, communication personnelle). Environ 14% de ces accidents sont survenus sur l'île de Montréal (région 06). Le nombre d'accidents rapporté par la Société d'assurance automobile du Québec est plus élevé que celui de Transports Canada car il inclut les accidents mineurs et majeurs, alors que seuls les accidents majeurs sont rapportés par Transports Canada.

TABLEAU 5.12 Accidents routiers de véhicules transportant des matières dangereuses de 1995 à 1999 – Statistiques de la SAAQ

Année	Nombre d'accidents	
	Ensemble du Québec	Montréal (région 06)
1995	173	19
1996	160	25
1997	162	20
1998	132	15
1999	156	25
2000	151	33
2001	-	25

Source: Société d'assurance automobile du Québec, communication personnelle.

5.2.2 Nature et causes des accidents routiers

L'étude réalisée par le BMU-CUM (Bureau des mesures d'urgence de la Communauté urbaine de Montréal) sur le transport des matières dangereuses dans la région de Montréal a permis de spécifier les principales causes des accidents impliquant des matières dangereuses pour l'ensemble des modes de transport dans la région de Montréal. Tel qu'indiqué au tableau 5.13, les erreurs humaines dominent avec 63,7%, suivies par les bris d'équipement avec 21,2%.

TABLEAU 5.13 Causes des accidents survenus dans la région de Montréal de 1990 à 1994 (tous modes de transport confondus)

Causes	Pourcentage
Humaine	63,7
Mécanique	6,2
Équipement	21,2
Infrastructure	4,1
Emballage	2,0
Externe	1,4
Conditions météorologiques	0,7
Autres	0,7

Source: BMU-CUM, 1996.

Dans une étude sur les collisions impliquant des camions lourds survenus au Canada de 1994 à 1998, Transports Canada (2001) indique qu'environ 60% des accidents avec décès ou blessés ont eu lieu sur une chaussée sèche, 20% sur une chaussée humide et 20% sur une chaussée enneigée ou glacée. De plus, le nombre d'accidents avec décès était plus élevé sur les routes à chaussée unique en comparaison aux routes à chaussées séparées, soit 79% pour les camions porteurs et 74% pour les camions semi-remorques. Enfin, la majorité des accidents mortels, soit 73% en moyenne, sont survenus dans des régions rurales, comparativement à 27% dans les régions urbaines, alors que la majorité des accidents avec dommages matériels seulement, soit 59%, ont eu lieu dans les régions urbaines. Tel que résumé au tableau 5.14, cette étude a également permis d'identifier la nature des erreurs humaines dans les accidents mortels impliquant un camions lourds.

TABLEAU 5.14 Nature des erreurs humaines dans les accidents mortels survenus au Canada de 1994 à 1998

Causes	Pourcentage		
	Camions porteurs	Camions-remorques	Automobiles, camions légers
État du conducteur			
- Alcool, facultés affaiblies	27,5	12,5	48,4
- Fatigue	5,0	14,6	7,2
- Somnolence	2,5	2,1	3,5
- Inattention	57,5	70,8	33,7
- Inexpérience	5,0	0	3,2
- Déficience physique ou médicale	2,5	0	4,0
Comportement du conducteur			
- Non respect des feux de circulation	30,5	13,5	15,3
- Circulation dans la mauvaise direction	17,1	11,5	16,2
- Dépassement des limites de vitesse	3,6	7,0	4,2
- Non respect du droit de passage	19,7	12,2	17,6
- Vitesse trop élevée pour les conditions routières	12,5	30,8	18,8
- Conduite de trop près	2,7	9,0	3,3
- Changement de voie inapproprié	4,5	2,6	9,7
- Non utilisation des clignotants	1,3	0	0
- Perte de contrôle du véhicule	4,5	10,3	11,1
- Virage inapproprié	3,6	3,2	3,8

Source: Transports Canada, 2001.

* Excluant les accidents survenus au Québec.

Dans une étude réalisée récemment sur l'incidence de l'état mécanique des véhicules lourds sur la sécurité routière au Québec (École Polytechnique de Montréal, 1997), il a été démontré que:

- les déficiences mécaniques sont responsables d'environ 13% des accidents impliquant un véhicules lourd;
- les véhicules lourds sont responsables d'environ 46% des accidents dans lesquels ils sont impliqués;
- les véhicules lourds non conformes à la réglementation ont cinq fois plus d'accidents que les véhicules lourds conformes;
- les véhicules lourds affectés au transport en vrac présentent plus souvent des non-conformités majeures par rapport aux véhicules lourds affectés aux autres usages;

- le système de freinage (55%), les pneus (13%), le châssis (11%), le système d'éclairage/signalisation (6,4%) et le système de direction (4,3%) sont les éléments mécaniques habituellement en cause.

5.2.3 Description des accidents routiers mettant en cause des marchandises dangereuses à Montréal

L'annexe D présente les accidents routiers mettant en cause des matières dangereuses qui ont été répertoriés par Transports Canada (communication personnelle, 2001) dans la région de Montréal entre 1995 et 2000. Cet historique démontre d'une part que les accidents surviennent la plupart du temps lors des opérations de chargement ou déchargement, et d'autre part que les quantités déversées sont habituellement minimales.

Le tableau 5.15 identifie les matières dangereuses impliquées dans ces accidents routiers. On constate que les classes 3, 6 et 8, soit respectivement les liquides inflammables, les substances toxiques ou infectieuses et les substances corrosives, sont le plus souvent impliquées dans des accidents. À titre comparatif, le tableau 5.16 présente la composition des matières impliquées dans les accidents survenus dans la région de Montréal de 1990 à 1994 pour tous les modes de transport confondus.

TABLEAU 5.15 Matières dangereuses impliquées dans les accidents routiers survenus dans la région de Montréal de 1995 à 2000

Classe*	%
1 – Explosifs	0
2 - Gaz	5,9
3 - Liquides inflammables	36,8
4 - Solides inflammables	0
5 – Combustibles et peroxydes organiques	5,9
6 - Toxiques et infectieux	13,2
7 – Radioactifs	0
8 – Corrosifs	33,8
9 - Matières ou produits divers	0
10 – Marchandises non classifiées comme dangereuses	4,4

Source: Transports Canada, communication personnelle.

* Classes établies par le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (voir annexe B).

TABLEAU 5.16 Matières dangereuses impliquées dans les accidents survenus dans la région de Montréal de 1990 à 1994 (tous modes de transport confondus)

Classe*	%
1 – Explosifs	0
2 - Gaz	26,7
3 - Liquides inflammables	26,7
4 - Solides inflammables	5,5
5 - Combustibles et peroxydes organiques	4,8
6 - Toxiques et infectieux	8,2
7 – Radioactifs	0
8 – Corrosifs	21,9
9 - Matières ou produits divers	4,1
10 – Marchandises non classifiées comme dangereuses	2,1

Source: BMU-CUM, 1996.

* Classes établies par le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (voir annexe B).

Le tableau 5.17 indique les accidents qui sont survenus sur le réseau autoroutier à proximité du site d'implantation du nouveau CUSM et qui impliquaient des véhicules transportant des marchandises dangereuses. On constate que la plupart d'entre eux sont survenus sur l'autoroute 15. Au cours des dix dernières années (1990 à octobre 2001), un seul accident est survenu sur l'autoroute 720. L'interdiction de transporter des matières dangereuses dans le tunnel Ville-Marie est responsable de ce faible taux sur l'autoroute 720. Seulement cinq de ces accidents sont survenus à moins de un kilomètre du site d'implantation du nouveau CUSM.

Enfin, le tableau 5.18 présente le nombre d'accidents survenus sur le réseau routier local qui sont survenus entre 1998 et 2000. Il est à noter que ces accidents concernent tous les types de véhicules et n'implique pas nécessairement un véhicule transportant des matières dangereuses. Ces données indiquent qu'il y a une incidence élevée d'accidents aux carrefours Décarie/Saint-Jacques, De Courcelle/Saint-Jacques et Décarie/De Maisonneuve.

TABLEAU 5.17 Accidents impliquant un véhicule transportant des matières dangereuses dans le réseau autoroutier à proximité du nouveau CUSM

Autoroute	Année	Localisation
15	1991	Municipalité de Verdun Pont Champlain
	1994	Municipalité de Verdun
	1995	Échangeur Décarie Royalmount Sherbrooke
	1996	Municipalité de Verdun Pont Île des Sœurs Queen Mary Royalmount
	1998	De La Verendrye Viaduc CP
	1999	Échangeur Turcot Royalmount Salaberry
	2000	Atwater Échangeur Turcot (2 accidents) Notre-Dame-de-Grace Plamondon Royalmount
	2001	Atwater Queen Mary
20	1991	Échangeur Ville-St-Pierre
	1993	1er Avenue
	1995	Woodland
	1996	Échangeur 13/20 Échangeur Ville-St-Pierre
	1999	Échangeur 13/20
	2000	Angrignon
	2001	Échangeur Ville-St-Pierre
720	2001	Entrée Lucien-Lallier

Source: SAAQ, communication personnelle.

TABLEAU 5.18 Accidents sur les routes locales à proximité du site du nouveau CUSM

Carrefour	Nombre
Northcliff / De Maisonneuve	3
Claremont / De Maisonneuve	1
Victoria / Sainte-Catherine	2
Grosvenor / Sainte-Catherine	1
Décarie / Saint-Jacques	13
De Courcelle / Saint-Jacques	20
Décarie / De Maisonneuve	17
Sainte-Catherine / Glen	3

Source: Ville de Montréal, communication personnelle.

CHAPITRE 6

Quantification des risques

6 QUANTIFICATION DES RISQUES

Le risque peut être défini comme la combinaison de la fréquence d'un événement néfaste et l'importance des conséquences de cet événement. Ainsi défini, le risque implique l'évaluation :

- de la probabilité ou la fréquence attendue de ces événements néfastes;
- des conséquences sur la population de ces événements néfastes;
- du risque associé en terme quantitatif.

Le risque d'un danger potentiel pour le public est défini par l'expression suivante :

$$\text{Risque} = \text{Fréquence d'occurrence} \times \text{Conséquence estimée}$$

Où la fréquence d'occurrence est la fréquence d'un relâchement d'une matière dangereuse et la conséquence estimée est la conséquence de ce relâchement, souvent exprimé en terme de mortalité pour les humains.

Dans ce chapitre, les conséquences et les probabilités des principaux accidents potentiels sont quantifiées à partir des données colligées et présentées aux chapitres précédents.

6.1 ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES

6.1.1 Modèle utilisé

Les conséquences physiques des scénarios d'accidents ont été simulées à l'aide de la version 6.1 du logiciel PHAST (Process Hazards Analysis Software Tools) de la firme britannique DNV Technica (2001).

PHAST comporte les modèles suivants : rejets liquides, gazeux, bi-phasiques; modèle de jet et d'aérosol; dispersion gaussienne, gaz lourds et hybrides; formation de nappes liquides et évaporation; radiations pour divers types d'incendie; surpression pour divers types d'explosion.

Le logiciel examine la progression d'un accident à partir d'un rejet initial et applique automatiquement les modèles appropriés à mesure que les conditions évoluent. Les propriétés physico-chimiques et thermodynamiques des matières dangereuses sont

incluses dans PHAST et proviennent de la banque de données DIPPR (Design Institute for Physical Property) de l'Institut Américain de génie chimique.

6.1.2 Critères de vulnérabilité

Des critères ou seuils de vulnérabilité sont utilisés pour définir les distances auxquelles des effets spécifiques peuvent être observés lors d'un accident. Le choix de ces seuils est basé sur une série de valeurs recommandées dans les guides méthodologiques en analyse de risques technologiques (EPA, 1998; CRAIM, 2001).

Les critères ou seuils utilisés pour évaluer les zones d'impact liées aux risques de décès sont présentés au tableau 6.1. Ces seuils représentent environ 1% de probabilité de décès pour une exposition aux surpressions et aux radiations thermiques, et moins de 1% de probabilité de décès pour l'inhalation de substances toxiques dans le cas des valeurs ERPG3/TEEL3. Les seuils correspondants aux surpressions et aux radiations thermiques peuvent également être associés à des dégâts matériels modérés.

TABLEAU 6.1 Seuils utilisés pour évaluer les zones d'impact liées aux mortalités ainsi qu'aux dommages matériels modérés

Événement	Seuil	Remarque
Explosion (surpression)	13 kPa	Ce seuil s'applique aux personnes présentes à l'intérieur d'un bâtiment et correspond à des dommages modérés aux bâtiments. Les décès sont attribuables à la chute d'objets et à l'effondrement partiel des murs et des toits. Pour les personnes à l'extérieur, le seuil est plus élevé (100 kPa) et correspond à 1% de décès en raison des effets directs.
Incendie (radiations thermiques)	13 kW/m ²	Une exposition à 13 kW/m ² pendant 30 secondes correspond à environ à 1% de décès. Ce seuil correspond à des dégâts mineurs aux bâtiments.
Nuage toxique	ERPG3 ou TEEL3 ⁽¹⁾	Concentration maximale dans l'air sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés sans qu'il y ait d'effets sur la santé susceptibles de menacer leur vie.
	Probit	Utilisation de la dose correspondante à 1% de décès

⁽¹⁾ ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) ou TEEL (Temporary Emergency Exposure Limits)
Exposition jusqu'à une heure pour ERPG3 et jusqu'à 15 minutes pour TEEL3

Les risques de décès liés à l'inhalation de substances toxiques ont été évalués à l'aide des valeurs ERPG3 ou TEEL3. Toutefois, ils ont aussi été évalués avec à l'aide d'une fonction Probit. Le Probit est une fonction mathématique qui établit la relation entre une dose reçue (concentration et temps d'exposition) et le pourcentage de fatalité observé. Les valeurs

ERPG3 et TEEL3 ne tiennent pas compte du temps réel d'exposition, de sorte qu'elles surestiment parfois les zones d'impact.

Les critères ou les seuils utilisés pour évaluer les zones d'impact liées aux risques de blessure sont présentés au tableau 6.2. Les seuils correspondants aux surpressions et aux radiations thermiques peuvent aussi être associées à des dégâts matériels mineurs.

TABLEAU 6.2 Seuils utilisés pour évaluer les zones d'impact liées aux blessures ainsi qu'aux dommages matériels mineurs

Événement	Seuil	Remarque
Explosion (surpression)	6,9 kPa	Ce seuil correspond à des blessures causées par des éclats de verre ou par la chute d'objets.
Incendies (radiations thermiques)	5 kW/m ²	Pendant une exposition de 40 secondes, ce seuil correspond à une possibilité de brûlure au second degré. Pendant une exposition de 10 secondes, il correspond à l'atteinte du seuil de douleur.
Nuage toxique	ERPG2 ou TEEL2 ⁽¹⁾	Concentration maximale dans l'air sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés sans qu'il y ait d'effets sérieux ou irréversibles sur leur santé ou sans qu'ils éprouvent des symptômes qui pourraient les empêcher de se protéger.

(1) ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) ou TEEL (Temporary Emergency Exposure Limits)
Exposition jusqu'à une heure pour ERPG2 et jusqu'à 15 minutes pour TEEL2

Les valeurs ERPG2 (Emergency Response Planning Guidelines) ont été utilisées pour définir les zones d'impact des substances pouvant émettre des gaz ou des vapeurs toxiques. Lorsque la valeur ERPG2 n'était pas disponible pour une substance, la valeur TEEL2 (Temporary Emergency Exposure Limits) a été utilisée.

6.1.3 Données météorologiques

Les conséquences d'un accident impliquant une matière dangereuse dépendent des conditions météorologiques. Ces conditions sont principalement définies en termes de classes de stabilité atmosphérique, de vitesse et de direction du vent. Les données horaires mesurées de 1994 à 1998 à la station météorologique de l'aéroport de Dorval ont été compilées et distribuées selon cinq combinaisons de stabilité atmosphérique et de vitesse du vent. Ces combinaisons représentent toutes les conditions météorologiques susceptibles d'être observées au site. Le tableau 6.3 présente ces combinaisons et leurs fréquences.

TABLEAU 6.3 Conditions météorologiques à la station météorologique de l'aéroport de Dorval - 1994 à 1998

Stabilité atmosphérique (catégorie de Pasquill)	Vitesse du vent (m/s)	Fréquence (%)
A et B	2,0	7,7
C	3,5	13,5
D	5	48,5
E	3,0	13,8
F	1,5	16,5

- A : Instable: Ensoleillement fort, vents légers
 B : Instable: Ensoleillement modéré, vents légers à modérés
 C : Instable: Nuageux et vents modérés ou ensoleillé et venteux
 D : Neutre: Jour: Nuageux et venteux
 Nuit: Venteux ou couvert nuageux complet
 E : Stable: Nuit: Vents modérés et ciel clair
 F : Stable: Nuit: Vents légers et ciel clair

La direction du vent est également un facteur météorologique important. La localisation des éléments sensibles par rapport à l'origine de l'accident et la répartition de la direction du vent détermine en partie l'importance du risque autour de la source. La figure 14 (voir annexe A) présente la rose des vents de la station de l'aéroport de Dorval pour les données de 1994 à 1998.

6.1.4 Scénarios d'accidents normalisés

Dans cette section, les conséquences des accidents majeurs ont été évaluées en utilisant les hypothèses des scénarios normalisés. Le scénario normalisé est défini comme étant le relâchement de la plus grande quantité d'une matière dangereuse, détenue dans le plus gros contenant et dont la distance d'impact est la plus grande (EPA, 1998; CRAIM, 2001). Ce scénario correspond donc à un accident majeur et à un pire cas, si on exclut les accidents impliquant plusieurs contenants.

Bien que la notion de scénario normalisé ait été appliquée dans cette étude aux équipements de transport, mentionnons qu'elle a été développée avant tout pour les installations industrielles. Ces scénarios ont l'avantage d'être définis en fonction d'hypothèses précises, ce qui permet d'établir une comparaison entre des accidents impliquant diverses matières dangereuses différentes et divers équipements. Toutefois, en raison des hypothèses sécuritaires à la base de ces scénarios, les zones d'impact qui sont obtenues sont surestimées dans bien des cas. On doit donc les interpréter comme étant une estimation de la zone la plus importante qui pourrait être affectée dans l'éventualité

d'un accident majeur, et non pas comme la zone à l'intérieure de laquelle le public est en danger. Mentionnons enfin que ces scénarios d'accidents majeurs ont aussi les plus faibles probabilités d'occurrence parmi l'ensemble des accidents potentiels.

Les principales hypothèses pour l'évaluation des scénarios normalisés sont les suivantes:

- la prise en compte de la capacité maximale (citernes pleines);
- le relâchement est réalisé pour une température de 25°C;
- dans le cas des déversements de liquides, la surface est supposée parfaitement plane;
- dans le cas des gaz toxiques, tout le contenu est relâché pendant une période de 10 minutes;
- dans le cas des gaz inflammables, tout le contenu est impliqué dans l'explosion;
- les conditions météorologiques de référence des scénarios normalisés correspondent à des conditions de mauvaise dispersion (vitesse de vent très faible et une atmosphère très stable).

L'annexe E présente les détails de chacun des scénarios normalisés qui ont fait l'objet d'une évaluation dans cette section.

Des scénarios d'accidents impliquant un déversement de matières dangereuses à partir de plusieurs citernes ou conteneurs n'ont toutefois pas été pris en compte dans cette étude. Sur la Subdivision Montréal, de tels scénarios apparaissent peu probables en raison de la vitesse réduite des convois ferroviaires. Sur les routes, ces scénarios sont également peu probables car il faudrait un accident impliquant deux camions transportant des matières dangereuses similaires.

6.1.4.1 Transport ferroviaire

Les conséquences des accidents ferroviaires potentiels ont été évaluées pour les substances inflammables et toxiques seulement, lesquels constituent environ 60% du trafic de matières dangereuses par wagons-citernes sur la Subdivision Montréal, si on exclut l'Ultratrain, et plus de 99% si on inclut l'Ultratrain (voir tableau 4.4). Les autres substances, par exemple les matières corrosives (hydroxyde de sodium et acide sulfurique) qui constituent un pourcentage élevé du trafic de matières dangereuses sur cette Subdivision (34%), ont des zones d'impact potentielles très limitées et n'ont donc pas été considérées.

Le nombre de wagons avec des matières inflammables ou toxiques ayant circulé sur la Subdivision Montréal entre mars 2001 et février 2002 est indiqué au tableau 6.4. Il est à noter que le méthanol est comptabilisé à fois comme substance inflammable et toxique dans ce tableau. Un classement du niveau de danger des matières transportées par wagon en fonction de leur toxicité et leur volatilité est indiqué à l'annexe C. Tel qu'indiqué dans ce classement, le chlore, le dioxyde de soufre et le méthanol sont les trois matières qui ont les indices de dangerosité les plus élevés. Les autres matières toxiques auront donc tous une zone d'impact inférieure au méthanol.

TABLEAU 6.4 Wagons avec des matières inflammables ou toxiques ayant circulé sur la Subdivision Montréal – Mars 2001 à février 2002

Matière dangereuse	Nombre
Liquides inflammables (excluant l'Ultratrain)	148
Liquides inflammables (Ultratrain)	25 000
Gaz inflammables liquéfiés	56
Matière toxique (méthanol seulement)	93
Matière toxique (chlore et dioxyde de soufre)	7

Source : CN, communication personnelle.

Le CN n'a pas fourni d'information concernant les marchandises dangereuses transportées par conteneurs. Par conséquent, les conséquences des accidents impliquant un conteneur avec des marchandises dangereuses n'ont pas été évaluées. Toutefois, la capacité des conteneurs est nettement inférieure à celle des wagons-citernes. D'autres matières toxiques peuvent être transportées par conteneurs que celles transportées par wagons-citernes. Par exemple, les explosifs et les substances toxiques peuvent représenter respectivement 2,8% et 7,6% des marchandises dangereuses transportées sur d'autres subdivisions selon les informations disponibles.

Sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, les tableaux 6.5 et 6.6 présentent les zones d'impact maximales liées à un accident majeur impliquant des matières dangereuses sur la voie ferrée de la Subdivision Montréal. Dans le cas des substances toxiques, les résultats sont indiqués pour des conditions météorologiques défavorables, tel que prescrit par le scénario normalisé, et les conditions météorologiques les plus fréquemment observées dans la région de Montréal. Ces zones d'impact sont également illustrées aux figures 15 et 16 (voir annexe A) pour les substances qui font l'objet du trafic le plus important, soit les liquides inflammables, les gaz inflammables et le méthanol. Sur ces figures, la source de l'accident a été localisée au point de la voie ferrée le plus près du site, bien qu'un accident peut se produire à n'importe quel endroit de cette voie ferrée.

TABLEAU 6.5 Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires majeurs impliquant des matières inflammables – Scénarios normalisés

Matière impliquée	Zone d'impact maximale (m)	
	Mortalité ou dégât matériel modéré (13 kPa)	Blessure ou dégât matériel mineur (6,9 kPa)
Gaz inflammable liquéfié	395	625
Liquide inflammable	80	125

TABLEAU 6.6 Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires majeurs impliquant des substances toxiques – Scénarios normalisés

Matière impliquée	Conditions météorologiques	Zone d'impact maximale (m)		
		Mortalité (Probit)	Mortalité (ERPG3-TEEL3)	Blessure (ERPG2-TEEL2)
Méthanol	Défavorables	na	85	400
	Plus fréquentes	na	40	150
Chlore	Défavorables	950	9 900	>20 000
	Plus fréquentes	650	3 500	13 700
Dioxyde de soufre	Défavorables	650	15 400	>20 000
	Plus fréquentes	400	3 800	10 600

* Conditions défavorables : 1,5 m/s; stabilité F
 Conditions plus fréquentes : 3,0 m/s; stabilité D

Les résultats obtenus indiquent que les zones d'impact des accidents majeurs impliquant les liquides inflammables n'atteindraient pas le site. Dépendamment des conditions météorologiques, le panache de fumée formé lors d'un incendie impliquant des matières inflammables pourrait toutefois avoir un impact sur le CUSM. En raison de la présence de l'Ultratrain, cette matière dangereuse fait l'objet d'un trafic très important sur la voie ferrée de la Subdivision Montréal. Un accident majeur impliquant des gaz inflammables liquéfié pourraient avoir des conséquences jusqu'au site du CUSM. Toutefois, cette substance est beaucoup moins transportée que les liquides inflammables.

Pour la matière toxique la plus fréquemment transportée, soit le méthanol, la zone d'impact pourraient atteindre le site du CUSM seulement si des conditions météorologiques défavorables prévalent au moment de l'accident. Les zones d'impact liées au chlore et au dioxyde de soufre sont nettement plus importantes, mais ces substances font l'objet d'un trafic très limité sur la voie ferrée de la Subdivision Montréal.

Les conditions météorologiques défavorables surviennent seulement 16% du temps. De plus, le site du CUSM est localisé approximativement au nord-ouest de la Subdivision Montréal, alors que les vents dominants sont orientés sud-ouest/nord-est. Le site du CUSM est aussi plus élevé que la Subdivision Montréal, ce qui peut contribuer à atténuer les conséquences d'un relâchement de gaz lourds comme le chlore et le dioxyde de soufre.

Dans le cas du chlore et du dioxyde de soufre, les zones d'impact évaluées avec le ERPG3 sont beaucoup plus élevées que celles évaluées avec la fonction Probit. Le ERPG3 est un critère développé pour une période d'exposition maximale de une heure. Puisque le scénario normalisée suppose un relâchement pendant 10 minutes, le ERPG3 surestime la zone d'impact. La fonction Probit tient compte d'une exposition pendant 10 minutes et est plus réaliste.

6.1.4.2 Transport routier

Les conséquences des accidents routiers majeurs ont été évaluées seulement pour deux des matières dangereuses qui font l'objet du trafic le plus important, soit les liquides inflammables et les gaz inflammables liquéfiés, tels l'essence et le propane. La capacité des camions-citernes les plus fréquemment observés sur les routes a été utilisée (voir annexe E).

Pour les autres matières dangereuses, la situation est beaucoup plus difficile à définir en raison du peu de données disponibles sur le trafic routier de matières dangereuses, la diversité des matières dangereuses transportées, la diversité des chargements, etc. Tel que mentionné au chapitre 4, les substances corrosives font l'objet d'un trafic important sur les routes. Toutefois, la plupart de ces substances sont peu volatiles ou sont transportées sous forme de solution, de sorte que les zones d'impact lors d'un accident sont relativement limitées. Quant aux substances toxiques, elles sont souvent transportées sur les routes dans des petits contenants, par exemple des cylindres dans le cas du chlore. Des explosifs sont également transportés, mais la plupart du temps en faibles quantités. De plus, il ne s'agit pas la plupart du temps d'explosifs qui peuvent exploser en masse (classe 1.1).

Sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, le tableau 6.7 présente les zones d'impact maximales liées à un accident routier majeur impliquant des matières inflammables. Ces zones d'impact sont également illustrées à la figure 17 (voir annexe A). La source de l'accident a été localisée sur l'Autoroute 15 juste au nord-ouest de l'échangeur Turcot, au point le plus près du site du CUSM, bien qu'un accident peut se produire à n'importe quel endroit du réseau autoroutier. Mentionnons que l'Autoroute 15 est

encaissée, ce qui contribuerait à atténuer les impact d'un accident impliquant des matières inflammables, ce qui n'a pas été pris en compte dans les simulations. De plus, rappelons que le transport de matières dangereuses est interdit dans le tunnel Ville-Marie, de sorte que le transport de matières dangereuses sur l'autoroute 720 est limité aux véhicules qui circulent localement et qui empruntent les accès ou sorties entre l'échangeur Turcot et le tunnel. Sur le réseau de transport local, la circulation de camions est permise sans restriction sur plusieurs voies à proximité du site, en particulier sur la rue Saint-Jacques.

TABLEAU 6.7 Zones d'impact maximales des accidents routiers majeurs impliquant des matières inflammables – Scénarios normalisés

Matière impliquée	Zone d'impact maximales (m)	
	Mortalité ou dégât matériel modéré (13 kPa)	Blessure ou dégât matériel mineur (6,9 kPa)
Gaz inflammable liquéfié	240	380
Liquide inflammable	60	90

Les résultats obtenus indiquent qu'un accident majeur impliquant un liquide inflammable n'affecterait probablement pas le site du CUSM, à moins qu'il survienne sur le réseau routier local près du site. Les conséquences d'un accident routier majeur impliquant un camion de transport de gaz liquéfié inflammable ont une portée beaucoup plus importante. Un tel accident pourrait avoir un impact jusqu'au site du CUSM.

6.1.5 Scénarios d'accidents alternatifs

Dans cette section, les conséquences des accidents potentiels ont été évaluées en établissant des scénarios alternatifs. Les scénarios alternatifs sont des accidents plausibles ou des accidents ayant une plus grande probabilité de se produire (EPA, 1998; CRAIM, 2001). Les conséquences des accidents impliquant des citernes de liquides ont été évaluées en supposant une fuite d'un diamètre de 50 mm, sans limite de volume déversé, ce qui est représentatif d'au moins 70% des accidents selon FEMA/DOT/EPA (1989). Pour les gaz liquéfiés, ce diamètre a été réduit à 10 mm afin de prendre en compte la construction beaucoup plus robuste de ces citernes. Dans le cas des gaz inflammables liquéfiés, un BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) a aussi été retenu comme scénario d'accident plausible.

6.1.5.1 Transport ferroviaire

Les scénarios alternatifs liés au transport ferroviaire ont été réalisés pour les mêmes matières dangereuses que les scénarios normalisés. Sur la base des hypothèses des scénarios alternatifs, les tableaux 6.8 et 6.9 présentent les zones d'impact liées à un accident impliquant un wagon-citerne sur la Subdivision Montréal. Dans le cas des substances toxiques, les résultats sont indiqués à la fois pour des conditions météorologiques défavorables et les conditions météorologiques les plus fréquemment observées dans la région de Montréal. Ici encore, il y a une différence majeure entre les résultats obtenus avec le ERPG3 et le Probit, pour la raison mentionnée à la section 6.1.4.1.

TABLEAU 6.8 Zones d'impact des accidents ferroviaires impliquant des matières inflammables – Scénarios alternatifs

Matière impliquée	Évènement	Zone d'impact (m)	
		Mortalité ou dégât matériel modéré ⁽¹⁾	Blessure ou dégât matériel mineur (2)
Liquide inflammable	Fuite et feu de nappe	30	60
Gaz inflammable liquéfié	Fuite et explosion avec délai	45	55
Gaz inflammable liquéfié	BLEVE	250	550 700 (projection de fragments)

⁽¹⁾ 25 kW/m² pour le BLEVE; 13 kPa pour l'explosion; 13 kW/m² pour le feu de nappe.

⁽²⁾ 5 kW/m² pour le BLEVE; 6,9 kPa pour l'explosion; 5 kW/m² pour le feu de nappe.

TABLEAU 6.9 Zones d'impact des accidents ferroviaires impliquant des matières toxiques – Scénarios alternatifs

Matière impliquée	Conditions météorologiques	Zone d'impact (m)		
		Mortalité (Probit)	Mortalité (ERPG3-TEEL3)	Blessure (ERPG2-TEEL2)
Méthanol	Défavorables	na	50	250
	Plus fréquentes	na	30	80
Chlore	Défavorables	900	2 500	11 000
	Plus fréquentes	325	650	2 100
Dioxyde de soufre	Défavorables	650	2 900	8 900
	Plus fréquentes	250	720	1 730

* Conditions défavorables : 1,5 m/s; stabilité F

Conditions plus fréquentes : 3,0 m/s; stabilité D

6.1.5.2 Transport routier

Comme dans le cas des scénarios normalisés, des scénarios alternatifs ont été évalués uniquement pour les liquides inflammables et les gaz inflammables liquéfiés, tels l'essence et le propane, soit deux des substances qui font l'objet du trafic le plus important. Sur la base des hypothèses des scénarios alternatifs, le tableau 6.10 résume les zones d'impact liées à un accident routier impliquant des matières inflammables.

TABLEAU 6.10 Zones d'impact des accidents routiers impliquant des matières inflammables – Scénarios alternatifs

Matière impliquée	Événement	Zone d'impact (m)	
		Mortalité ou dégât matériel modéré ⁽¹⁾	Blessure ou dégât matériel mineur (2)
Liquide inflammable	Fuite et feu de nappe	20	40
Gaz inflammable liquéfié	Fuite et explosion avec délai	45	55
Gaz inflammable liquéfié	BLEVE	150	340 600 (projection de fragments)

⁽¹⁾ 25 kW/m² pour le BLEVE; 13 kPa pour l'explosion; 13 kW/m² pour le feu de nappe.

⁽²⁾ 5 kW/m² pour le BLEVE; 6,9 kPa pour l'explosion; 5 kW/m² pour le feu de nappe.

6.2 ÉVALUATION DES PROBABILITÉS

Les probabilités qu'un accident impliquant des matières dangereuses survienne à proximité du site du CUSM sont évaluées dans cette section. Ces probabilités ne signifient pas que le CUSM serait alors affecté car elles ne tiennent pas compte de la gravité de l'accident, du type de matière dangereuse impliquée et des conditions météorologiques au moment de l'accident.

6.2.1 Transport ferroviaire

Selon le Bureau sur la sécurité des transports (BST, 2002), le taux des accidents ferroviaires au Canada entre 1996 et 2000 est de 8,9 accidents/millions de trains-kilomètres. Ce taux est plus élevé que celui établi aux États-Unis par le Department of Transportation (DOT, 2000), soit 2,8 accidents/millions de trains-kilomètres, mais cette différence peut s'expliquer en partie par une méthodologie différente pour le calcul de ces taux. À partir des statistiques du Bureau sur la sécurité des transports, on peut établir qu'environ 24% des accidents ferroviaires impliquent des matières dangereuses. De plus,

le nombre d'accidents provoquant un déversement de marchandises dangereuses est d'environ 3,3% des accidents impliquant des marchandises dangereuses ou 0,8% de l'ensemble des accidents. Pour l'ensemble des voies ferroviaires canadiennes, le taux des accidents avec matières dangereuses est en moyenne de 2,1 accidents/millions de trains-kilomètres et le taux des accidents avec un déversement est de 0,070 accidents/millions de trains-kilomètres.

Le tableau 6.11 indique les taux d'accidents développés dans une étude réalisée récemment aux États-Unis sur les risques liés au transport des matières dangereuses (DOT, 2000). Ces taux correspondent à des wagons-citernes, et non des conteneurs. On remarque que les taux relatifs aux citernes sous pression (gaz de pétrole liquéfié, dioxyde de soufre, chlore) sont plus faibles, reflétant ainsi la construction plus robuste de ces wagons.

TABLEAU 6.11 Taux des accidents ferroviaires avec un déversement de matière dangereuse aux États-Unis

Matière dangereuse	Taux (par 10 ⁶ wagons-kilomètres)
Acide phosphorique ou sulfurique	0,088
Gaz de pétrole liquéfié	0,021
Dioxyde de soufre	0,022
Chlore	0,0075

Source: DOT, 2000.

Des taux comparables ont été déterminés dans une autre étude, réalisée cette fois en Grande-Bretagne (Health and Safety Commission, 1991). Le tableau 6.12 indique ces taux en fonction des matières dangereuses transportées.

TABLEAU 6.12 Taux des accidents ferroviaires avec un déversement de matière dangereuse en Grande-Bretagne

Matière dangereuse	Taux (par 10 ⁶ wagons-kilomètres)
Produits pétroliers liquides	0,062
Gaz de pétrole liquéfié	0,0025
Chlore	0,0009

Source: HSC, 1991.

Les taux développés dans l'étude américaine ont été retenues dans la présente étude en raison de leur spécification selon les classes de matières dangereuses transportées et de la

similarité du transport ferroviaire aux États-Unis et au Canada. Le taux déterminé pour les acides phosphorique ou sulfurique a été retenu pour l'ensemble des matières corrosives. À défaut d'un taux spécifique aux liquides inflammables dans l'étude américaine, le taux mentionné dans l'étude britannique a été retenue pour les liquides inflammables et le méthanol.

Le tableau 6.13 indique les probabilités et les périodicités des accidents en fonction des matières dangereuses transportées sur la Subdivision Montréal. En considérant le tronçon entre la traversée du canal Lachine à l'est du site du CUSM et l'extrémité ouest de la cour de triage Turcot, soit un tronçon d'une longueur d'environ 5 kilomètres, la probabilité d'un accident à proximité du CUSM est évalué à $1,3 \times 10^{-4}$ accident par année en excluant l'Ultratrain, soit un accident à tous les 7690 ans. Pour l'Ultratrain, la probabilité est évaluée à $7,7 \times 10^{-3}$ accident par année, soit un accident à tous les 130 ans.

L'équation suivante indique le calcul réalisé pour évaluer ces probabilités :

$$\text{Probabilité d'accident (accident/an)} = \text{Taux d'accident avec déversement (accident/wagon/km)} \times \text{Nombre de wagons/an} \times \text{Longueur du tronçon (km)}$$

TABLEAU 6.13 Probabilités et périodicités des accidents ferroviaires avec un déversement de matière dangereuse à proximité du site

Matière dangereuse	Nombre de wagons/an	Taux des accidents (/10 ⁶ w-km)	Taux des accidents (/10 ⁶ km-an)	Probabilité des accidents * (/10 ⁶ an)	Périodicité des accidents * (ans/accident)
Gaz inflammable liquéfié	56	0,021	1,17	5,88	170 000
Liquide inflammable	148	0,062	9,17	45,9	21 800
Liquide inflammable (Ultratrain)	25 000	0,062	1 550	7 750	129
Méthanol	93	0,062	5,76	28,8	34 700
Chlore	6	0,0075	0,045	0,225	4 444 000
Dioxyde de soufre	1	0,022	0,022	0,110	9 091 000
Matières corrosives	117	0,088	10,3	51,5	19 400

* Basé sur un tronçon de 5 kilomètres.

Rappelons que les probabilités évaluées dans cette section s'appliquent à tous les accidents impliquant un déversement peu importe leur gravité, qu'ils soient mineurs ou majeurs. On ne doit donc pas les associer directement aux scénarios d'accident normalisés dont les conséquences ont été évaluées à la section précédente. De plus, ces probabilités ne signifient pas qu'il y aurait alors un impact pour le CUSM, car cela dépend

aussi des conditions météorologiques qui prévalent au moment de l'accident, de la quantité de matière déversée, de la matière impliquée, etc. Enfin, ces probabilités sont établies à partir de statistiques générales pour l'ensemble des voies ferrées et ne tiennent pas compte des particularités locales. La vitesse réduite sur la Subdivision Montréal contribue en réalité à réduire la fréquence et surtout la gravité des accidents. La figure 18 (voir annexe A) montre la relation entre la vitesse, le nombre de wagons qui déraillent et la probabilité de déversement. Enfin, les probabilités d'accidents ferroviaire qui ont été évaluées ne tiennent pas compte des conteneurs en raison des informations très limitées à leur sujet.

6.2.2 Transport routier

La probabilité des accidents routiers est évaluée à partir des statistiques d'accidents disponibles. Dans une étude récente sur les risques liés au transport des matières dangereuses aux États-Unis (DOT, 2000), l'étude de Harwood et Russell (1990) est citée comme étant une des plus complètes sur le taux d'accidents des camions ayant été réalisée aux États-Unis. Tel qu'indiqué au tableau 6.14, ce taux varie de 0,40 à 5,65 accidents par million de kilomètres parcourus, les routes en milieu urbain ayant un taux nettement plus élevé que les routes en milieu rural. Ces taux incluent les accidents mineurs ou majeurs pour tout type de matériel transporté. On peut raisonnablement supposer que les camions de transport de matières dangereuses ont en réalité des taux d'accidents plus faibles.

TABLEAU 6.14 Taux d'accidents des camions aux États-Unis (accidents/10⁶km)

Catégorie de route	Route entre États	Route d'État
Rurale	0,40	1,43
Suburbaine	0,87	3,54
Urbaine	1,37	5,65

Source: DOT, 2000.

Un taux spécifique au Québec peut être établi avec les statistiques de la Société d'Assurance Automobile du Québec (voir chapitre 5). En 1998, il y avait 106 415 camions lourds (plus de 3 000 kg) immatriculés au Québec et chacun de ces véhicules a parcouru en moyenne 65 917 km (SAAQ, 2000). Par ailleurs, le nombre d'accidents mineurs et majeurs impliquant un camion lourd s'élevait à 14 657 accidents en 1998, soit un peu moins que la moyenne de 15 048 accidents par année entre 1993 et 1998. En divisant le nombre d'accidents annuel par le kilométrage total parcouru annuellement par les camions lourds (nombre de camions multiplié par le kilométrage moyen par camion), on obtient un taux de

2,1 accidents par million de kilomètres. Ce taux moyen est applicable à l'ensemble des camions lourds et ne tient pas compte du type de route ou du type de marchandise transportée. On constate que ce taux est pratiquement identique au taux moyen évalué aux États-Unis (2,2 accidents par million de kilomètres).

Les probabilités de perte de chargement lors d'un accident d'un véhicule transportant des matières dangereuses ont aussi été évaluées dans l'étude du Département du transport des États-Unis (DOT, 2000). Ces probabilités, basées encore une fois sur des statistiques d'accidents, sont présentées au tableau 6.15 en fonction du type de matière dangereuse. La probabilité moyenne pour les liquides inflammables (huiles, essences), soit les principales matières dangereuses transportées sur les routes, est de 6,5%, alors que la probabilité pour les gaz de pétrole liquéfié est de 2,6%. Cette différence est due à la construction plus robuste des citernes pour le transport des gaz comprimés.

TABLEAU 6.15 Probabilités de déversement lors d'un accident routier impliquant un véhicule transportant des matières dangereuses

Matière dangereuse	Probabilité
Gaz de pétrole liquéfié	0,026
Essence	0,06
Huile	0,07
Type de contenant	Probabilité
Citerne	0,01 à 0,07 (selon le matériau de construction)
Baril	0,025
Cylindre	0,01

Source: DOT, 2000.

Une probabilité de déversement peut aussi être obtenue à partir des statistiques de Transports Canada (2000) et de la SAAQ (2000)(voir chapitre 5). Selon Transports Canada, le nombre d'accidents routiers ayant provoqué une perte de matière dangereuse a été en moyenne de 13 accidents par année de 1995 à 1999 au Québec. De leur côté, les statistiques de la SAAQ indiquent qu'il y a eu en moyenne 157 accidents impliquant des véhicules transportant des matières dangereuses. Le ratio des accidents avec perte de chargement sur les accidents totaux permet d'estimer à 8,3% la probabilité de perte de chargement lors d'un accident. Cette probabilité est comparable à celle mentionnée dans l'étude américaine pour les liquides inflammables. Même si les taux développés à partir des statistiques disponibles au Québec et au Canada sont similaires, les taux présentés dans l'étude du Département du transport des États-Unis ont été retenus car ils permettent

d'obtenir des valeurs spécifiques aux types de routes et aux types de matières transportées.

À partir des informations fournies par le ministère des Transports du Québec sur le trafic routier des autoroutes de Montréal, la proportion de camions est estimée à 10% du débit journalier moyen. Par ailleurs, une étude du Bureau des mesures d'urgence de Montréal (BMU/CUM, 1996) indique que le nombre de camions transportant des matières dangereuses est de l'ordre de 10%. La même étude indique que les liquides inflammables (classe 3) et les gaz liquéfiés (classe 2) constituent respectivement 34% et 23% des matières dangereuses transportées. Si on suppose que le tiers des gaz liquéfiés sont des gaz inflammables, environ 7,5% des matières dangereuses transportées sont considérées être des gaz liquéfiés inflammables (classe 2.1). À partir de ces données et ces hypothèses, le tableau 6.16 présente un estimé des débits journaliers des camions transportant des liquides et des gaz inflammables à proximité du site d'implantation du CUSM. Ces débits n'ont pas été calculés pour l'Autoroute A720. Pour des raisons de sécurité, le transport de matières dangereuses dans le tunnel Ville-Marie est interdit. Cette réglementation réduit considérablement la circulation de matières dangereuses sur l'Autoroute A720 et restreint le volume de camionnage de ce type sur le réseau local.

TABLEAU 6.16 Estimation des débits journaliers moyens annuels (DJMA) des camions transportant des matières dangereuses à l'échangeur Turcot

Autoroute (origine)	DJMA total	DJMA camions	DJMA classe 2.1	DJMA classe 3
A15 nord	79 000	7 900	60	270
A15 sud	59 000	5 900	45	200
A20 ouest	77 000	7 700	58	260

Source: Ministère des Transports du Québec, communication personnelle.

Afin de définir les probabilités d'un accident, on doit définir la longueur des tronçons d'autoroute où un accident pourrait affecter le CUSM. En fonction des zones d'impact maximales évaluées dans la section précédente, cette longueur a été fixée à un kilomètre pour les gaz inflammables et 0,5 kilomètre pour les liquides inflammables.

À partir des données de trafic routier, du taux d'accident correspondant aux routes en milieu urbain et des probabilités de déversement, la probabilité est estimée à $8,7 \times 10^{-3}$ accident par année ou un accident à tous les 115 années pour les gaz inflammables et $4,8 \times 10^{-2}$ accident par année ou un accident à tous les 21 années pour les liquides inflammables. Le

tableau 6.17 indique les détails de ces calculs, lesquels peuvent être résumés par l'équation suivante :

$$\text{Probabilité d'accident (accident/an)} = \text{Taux d'accident (accident/camion/km)} \times \text{Nombre de camions/an} \times \text{Longueur du tronçon (km)} \times \text{Probabilité de déversement}$$

TABLEAU 6.17 Probabilités et périodicités des accidents routiers avec un déversement de matière dangereuse à proximité du site

	Gaz de pétrole liquéfié (classe 2.1)	Liquides inflammables (classe 3)
Taux d'accidents (accidents/camion/km)	5,65 x 10 ⁻⁶	5,65 x 10 ⁻⁶
Nombre de camions (camions/an)	21 900 (A15 nord) 16 400 (A15 sud) 21 200 (A20 ouest)	98 500 (A15 nord) 73 000 (A15 sud) 94 900 (A20 ouest)
Distance parcourue à proximité du site (km/camion)	1,0	0,5
Probabilité de déversement (%)	2,6	6,5
Probabilité d'accident avec déversement (accident/an)	3,2 x 10 ⁻³ (A15 nord) 2,4 x 10 ⁻³ (A15 sud) 3,1 x 10 ⁻³ (A20 ouest)	1,8 x 10 ⁻² (A15 nord) 1,3 x 10 ⁻² (A15 sud) 1,7 x 10 ⁻² (A20 ouest)
Périodicité d'un accident avec déversement (ans/accident)	310 (A15 nord) 415 (A15 sud) 320 (A20 ouest)	55 (A15 nord) 75 (A15 sud) 57 (A20 ouest)

Comme dans le cas du transport ferroviaire, ces probabilités d'accidents ne signifient pas qu'il y aurait un impact pour le CUSM. Tel que mentionné précédemment, d'autres paramètres entrent en ligne de compte (conditions météorologiques, matière impliquée, quantité de matière déversée, lieu exact de l'accident). De plus, ces probabilités ne tiennent pas compte des particularités locales et ne doivent pas être directement associées aux scénarios normalisés.

6.3 ÉVALUATION DU RISQUE

6.3.1 Critères d'acceptabilité

Le risque individuel est défini comme étant la probabilité de mortalité par année pour une personne située en tout temps et sans protection près d'une source de danger (AICHE,

2000). Le Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs (CCAİM) qui était un organisme multipartite (gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux, industries, organismes communautaires, etc.) a élaboré les lignes directrices suivantes concernant les affectations du sol à proximité d'une source de risque (CCAİM, 1994) :

- **Zone 1** : Dans un rayon autour d'une source de danger où le risque annuel de mortalité (perte de vie) dépasse 1 fois sur 10 000 par année (10^{-4} /an): aucune utilisation du sol n'est permise autre que l'installation qui est la source du risque.
- **Zone 2** : Dans un rayon autour d'une source de danger où le risque annuel de mortalité se situe entre 1 fois sur 10 000 (10^{-4} /an) et 1 fois sur 100 000 par année (10^{-5} /an): des utilisations du sol liées à la présence d'un nombre limité de personnes et qu'il est possible d'évacuer rapidement en cas d'urgence (ex.: des espaces verts, des entrepôts, des industries manufacturières).
- **Zone 3** : Dans un rayon autour d'une source de danger où le risque annuel de mortalité se situe entre 1 fois sur 100 000 (10^{-5} /an) et 1 fois sur 1 000 000 (10^{-6} /an) par année: des utilisations du sol permettant une évacuation rapide en cas d'urgence (ex.: des activités commerciales, des bureaux, des secteurs résidentiels de faible densité).
- **Zone 4** : Dans un rayon autour d'une source de danger où le risque annuel de mortalité est moins élevé qu'une fois sur 1 000 000 par année (10^{-6} /an): toute autre utilisation du sol incluant des institutions, des secteurs résidentiels de haute densité, etc.

La figure 19 (voir annexe A) illustre les affectations du sol souhaitables selon les lignes directrices du CCAİM. Ces lignes directrices sont tirées de la politique du gouvernement britannique publiée dans un document du Health and Safety Executive (HSE), intitulé *Risk criteria for land-use planning in the vicinity of major industrial hazards* (HSE, 1989). Il est indiqué dans ce document que les aménagements du territoire sont divisés en quatre catégories en tenant compte de facteurs qui déterminent le niveau de risque. Ces facteurs incluent :

- a) la vulnérabilité inhérente des populations exposées (prendre en compte les adultes en santé, les enfants, les personnes âgées, les invalides);
- b) la portion du temps passée par un individu dans le secteur (prendre en compte les domiciles, les lieux de travail, les commerces, les hôpitaux, les centres de loisirs, de sports, etc.);
- c) le nombre de personnes qui peuvent être présentes sur les lieux;

- d) prendre en compte si les personnes sont potentiellement à l'intérieur ou à l'extérieur, et si à l'extérieur, avec quelle facilité elles pourraient s'abriter à l'intérieur;
- e) prendre en compte les facilités d'évacuation ou les autres mesures d'urgence;
- f) prendre en compte les caractéristiques de l'édifice (hauteur, matériaux, ventilation, etc.).

Le HSE a établi les quatre catégories suivantes sur la base des facteurs précédents :

Catégorie A : Domiciles, hôtels et centres de villégiature

Ces édifices sont utilisés 24 heures par jour et des personnes y vivent continuellement ou y sont des résidents temporaires. On devrait y retrouver des personnes en santé, des malades, des jeunes et des vieux. Il peut être difficile d'organiser l'évacuation de ces personnes lors d'une urgence. Ces édifices n'offrent peut-être pas une bonne protection contre les dangers présents dans le milieu.

Catégorie B : Lieux de travail, stationnements, etc.

Cette catégorie inclut les usines, les entrepôts, les bureaux, les bâtisses de ferme, les commerces où il n'y a pas de vente au détail, tous ces lieux doivent avoir moins de 100 occupants et les stationnements moins de 200 véhicules.

Catégorie C : Commerces de détail , communautés, centres de loisirs, etc.

Cette catégorie inclut les boutiques (250 m² ou plus), les restaurants, les cinémas (plus de 100 m²). Ici, le public sera présent mais non résident. Les personnes pourraient être à l'intérieur ou à l'extérieur et probablement en grand nombre. Les mesures d'urgence pourraient être difficiles à coordonner. Cette catégorie inclut aussi les cas qui ne sont pas couverts par les catégories A, B, ou D, par exemple les développements domiciliaires de moins de 10 unités.

Catégorie D : Installations très vulnérables et très importantes

Cette catégorie inclut les hôpitaux, les centres d'accueil (personnes âgées), les écoles, etc. Cette catégorie inclut aussi les installations très importantes de la catégorie C (exemple : installations de 5 000 m² de plancher où les endroits où il y a plus de 1 000 personnes à l'extérieur). Pour les édifices de type institutionnel, ce sont des endroits où des soins sont fournis, où des personnes impotentes sont hébergées ou des écoles. Ces occupants sont vulnérables et difficiles à évacuer lors d'une urgence.

La correspondance entre les zones définies dans les critères du CCAIM et les catégories du HSE est indiquée au tableau 6.18.

TABLEAU 6.18 Correspondance entre les critères du CCAIM et les catégories du HSE

CCAIM	HSE
Zone 1 (> 1 fois sur 10 000 par an; $>10^{-4}$ / an)	Catégorie B
Zone 2 (1 fois sur 10 000 à 1 fois sur 100 000 par an; 10^{-4} / an à 10^{-5} / an)	Catégorie C
Zone 3 (1 fois sur 100 000 à 1 fois sur 1 000 000 par an; 10^{-5} / an à 10^{-6} / an)	Catégorie A
Zone 4 (<1 fois sur 1 000 000 par an; $<10^{-6}$ / an)	Catégorie D

Le HSE fait également les commentaires suivants sur les mesures de contrôle des dangers qui ont un impact sur l'affectation du sol :

- a) Le risque causé par une source de danger majeur pour un employé ou un membre du public ne devrait pas être significatif lorsqu'on le compare aux autres risques auxquels une personne est exposée dans son quotidien.
- b) Le risque de tout danger majeur devrait, lorsque raisonnable et pratique, être réduit, c'est-à-dire que les risques devraient être réduits jusqu'à ce que les coûts pour réduire le risque, soient disproportionnés lorsqu'on les compare aux bénéfices obtenus.
- c) Lorsqu'il y a un risque causé par une source de danger majeur, les nouveaux développements impliquant des dangers majeurs ne devraient pas représenter un ajout significatif au niveau de danger actuel.

- d) Si les conséquences d'un incident sont importantes, des mesures devraient être mises en place pour réduire le risque à un niveau très bas.

Selon le premier de ces critères, l'augmentation du risque ne devrait pas être significative par rapport au risque auquel les personnes sont déjà exposés dans la vie de tous les jours. À titre d'exemples, le tableau 6.19 indique des niveaux de risque auxquels les personnes sont habituellement exposées.

TABLEAU 6.19 Niveaux de risque correspondant à différentes causes

Risque	Probabilité de décès / an
Cancer	2×10^{-3}
Accident de la route	1×10^{-4}
Accident de travail	$2,5 \times 10^{-5}$
Accident aérien	$2,5 \times 10^{-6}$
Foudre	1×10^{-7}

Source: AICHE, 2000.

6.3.2 Niveau de risque à proximité de la voie ferrée de la Subdivision Montréal

En raison du trafic élevé de matières dangereuses qui transite sur la voie ferrée de la Subdivision Montréal, le niveau de risque individuel à proximité de cette voie a été évalué afin de déterminer si le site d'implantation du CUSM répond aux lignes directrices du CCAIM. Quant au transport routier de matières dangereuses, le risque n'a pas été évalué en raison des informations trop limitées au niveau du trafic routier ou de la composition des matières dangereuses transportées. Mentionnons toutefois que le risque qu'un accident survienne apparaît très peu probable sur l'Autoroute 720 en raison de l'interdiction imposée par le tunnel Ville-Marie, ainsi que sur les routes locales où la vitesse est limitée, telle la rue Saint-Jacques, car les accidents y sont habituellement mineurs.

Afin de simplifier l'évaluation du risque individuel lié au transport ferroviaire de matières dangereuses, des hypothèses conservatrices ont été utilisées, de sorte que le risque évalué est surestimé. Par contre, seules les marchandises dangereuses transportées par wagons-citernes sont prises en compte, les informations sur les matières transportées par conteneurs n'étant pas suffisamment détaillées. L'annexe E présente toutes les hypothèses à la base de cette évaluation et un tableau détaillé des résultats.

Le site du nouveau CUSM est éloigné de 300 à 500 mètres de la voie ferrée de la Subdivision Montréal au point le plus proche. Tel qu'illustré à la figure 20 (voir annexe A),

le site du CUSM est situé dans une zone de risque variant entre $1,5 \times 10^{-7}$ et $1,0 \times 10^{-8}$ /an. En regard du risque généré par la voie ferrée de la Subdivision Montréal, le site du CUSM est donc considéré recommandable pour un établissement public comme un hôpital.

Le transport ferroviaire des matières dangereuses dans la région de Toronto a déjà fait l'objet d'une importante étude (Toronto Task Force, 1988; Concord Scientific Corporation, 1988). Il a été déterminé que le risque individuel le long des voies ferroviaires utilisées de façon intense pour le transport des matières dangereuses est supérieur à 1×10^{-6} /an jusqu'à une distance de 300 à 400 mètres de chaque côté de la voie. Toutefois, le volume et la dangerosité des matières dangereuses transportées sur les voies ferroviaires qui ont fait l'objet de cette étude sont beaucoup plus importants que ceux de la Subdivision Montréal.

CHAPITRE 7

Mesures de prévention et d'atténuation

7 MESURES DE PRÉVENTION ET D'ATTÉNUATION

Les risques liés au transport ferroviaire et routier de marchandises dangereuses ont été analysés dans les chapitres précédents. Le présent chapitre présente toutes les mesures possibles qui peuvent être mises en place afin d'éliminer ou de minimiser ces risques, que ce soit au niveau des conséquences ou des probabilités. Ces mesures ont été élaborées en fonction des matières dangereuses qui circulent sur la voie ferrée et les autoroutes à proximité du site.

Le tableau 7.1 résume l'ensemble de ces mesures, identifie les organismes responsables de leur mise en place et indique les priorités qui doivent leur être accordées. Avant leur implantation, certaines de ces mesures doivent faire l'objet d'une évaluation plus détaillée par le bureau de planification du CUSM lors de la conception de l'hôpital ou d'une consultation auprès des organismes ou des compagnies qui peuvent être impliqués dans leur application.

Dans certains cas, les mesures recommandées peuvent aller à l'encontre de considérations liées à d'autres aspects que la sécurité. Le choix final des mesures de sécurité doit prendre en compte l'ensemble des contraintes du projet. Enfin, mentionnons que certaines des mesures liées à la voie ferrée sont déjà en places. Elles sont donc mentionnées afin d'assurer leur maintien et leur renforcement.

Le risque qui ne peut pas être éliminé suite à ces mesures, soit le risque résiduel, devront être gérés par la mise en place d'un programme de gestion des risques dont la principale composante est le plan des mesures d'urgence. Des moyens de communication rapides et efficaces lors des situations d'urgence devront être précisés dans le plan des mesures d'urgence du CUSM. Ce plan devra être établi de concert avec les différentes autorités qui peuvent être concernées (ville de Montréal, ministère de la Sécurité publique, Canadian National).

7.1 MESURES RELATIVES À L'AMÉNAGEMENT DU SITE ET DES BÂTIMENTS

Le confinement est une des meilleures méthodes qui permet de protéger les personnes lors d'un accident ferroviaire, routier ou industriel impliquant des substances toxiques (émission de vapeur ou gaz toxique dans l'atmosphère suite à un déversement ou une fuite) ou des matières inflammables (panache de fumée) ou lors d'un incendie général dans un bâtiment à proximité (panache de fumée). Le confinement consiste à abriter les personnes à l'intérieur d'un bâtiment jusqu'à ce que la fuite ou l'incendie soit maîtrisé et que le gaz ou la fumée soit dispersé par le vent. Cette méthode est appropriée lorsqu'on doit agir

rapidement, qu'il n'y a pas suffisamment de temps pour procéder à une évacuation, ou que les personnes sont à mobilité réduite comme dans le cas d'un établissement hospitalier.

Le degré de protection offert par le confinement dépend de l'étanchéité du bâtiment. Afin de pouvoir confiner adéquatement les occupants du CUSM en cas d'urgence, les mesures suivantes sont recommandées :

- la ventilation des bâtiments devrait être réalisée préférentiellement de façon mécanique;
- toute la ventilation mécanique devrait être reliée à un système d'arrêt d'urgence opéré à partir du poste de sécurité de l'hôpital;
- les entrées et les sorties d'air des bâtiments devraient être munies de mécanismes pour les rendre étanches lors de l'arrêt de la ventilation.

Le confinement des occupants peut être pratiqué conjointement à une évacuation. Le plan d'urgence de l'hôpital devra identifier précisément les événements qui peuvent conduire à la mise en place de mesures de confinement et les actions spécifiques qui doivent alors être entreprises. De plus, le plan de gestion des risques doit inclure un programme d'entretien et d'inspection des mécanismes ou systèmes reliés au confinement afin d'assurer leur bon fonctionnement et leur fiabilité. Un document préparé par le ministère de la Santé et des services sociaux donne de plus amples détails sur le confinement (MSSS, 1998).

Selon les lignes directrices du CCAIM (Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs), les habitations à forte densité d'occupation et les bâtiments institutionnels devraient se situer dans des zones où le risque individuel est inférieur à 1×10^{-6} /an. L'évaluation du risque individuel a démontré que le site du CUSM répond à ce critère en regard de la voie ferrée de la Subdivision Montréal. Le risque doit tout de même être réduit le plus possible lorsque des mesures pratiques et raisonnables peuvent être appliquées. Par conséquent, le site devrait être aménagé en essayant d'éloigner les unités les plus sensibles des principales sources de risque, soit la voie ferrée de la Subdivision Montréal, l'Autoroute 720, la rue Saint-Jacques et l'Autoroute 15. Cette recommandation s'adresse plus spécifiquement aux unités avec des occupants à mobilité réduite, telles les unités de soins et d'hébergement. Cette recommandation doit toutefois être considérée en tenant compte des autres contraintes d'aménagement qui peuvent aller à l'encontre de son application, par exemple le besoin d'exploiter l'ensoleillement et les perspectives visuelles, les contraintes liées à la circulation sur le site et aux accès, etc.

L'analyse des conséquences présentée dans le chapitre précédent indique que les surpressions générées par certains scénarios d'accidents majeurs pourraient entraîner des dommages aux bâtiments, principalement au niveau des murs et du fenêtrage. Ce sont les wagons-citernes ou les camions-citernes contenant des gaz inflammables liquéfiés qui sont les plus susceptibles de produire ce type d'accident. Le trafic de cette matière dangereuse sur la Subdivision Montréal est toutefois relativement limité, soit environ 56 wagons-citernes par année selon les données obtenues. Quant aux camions-citernes transportant cette matière, ils circulent principalement sur l'Autoroute 15, et dans une moindre mesure sur l'Autoroute 720 et les routes locales à proximité du site. Signalons aussi la présence de conduites de gaz naturel le long des rues en périphérie du site qui peuvent aussi être à l'origine d'une fuite de gaz inflammable.

7.2 MESURES RELATIVES À LA VOIE FERRÉE

Le transport ferroviaire demeure le moyen le plus sécuritaire pour assurer le transport terrestre des marchandises dangereuses. Les statistiques et les historiques des accidents passés démontrent que la fréquence des accidents est très faible. À proximité du CUSM, la probabilité d'un accident provoquant le déversement de matières dangereuses a été estimée à $1,3 \times 10^{-4}$ accident par année en excluant l'Ultratrain, soit un accident à tous les 7690 ans, et à $7,7 \times 10^{-3}$ accident par année pour l'Ultratrain, soit un accident à tous les 130 ans (en considérant l'ensemble des matières transportées, peu importe la dangerosité de la matière impliquée et la gravité de l'accident). Cette probabilité, qui a été évaluée de façon conservatrice, est probablement plus faible en raison de la vitesse réduite en vigueur sur cette voie.

Afin d'améliorer la sécurité sur cette voie ferrée, diverses mesures potentielles sont proposées dans cette section afin de minimiser davantage la probabilité et la gravité des accidents potentiels. La plupart de ces mesures dépendent du Canadien National et sont déjà en vigueur.

En raison de sa présence dans un milieu urbain et de la circulation de l'Ultratrain, la voie ferrée de la Subdivision Montréal fait déjà l'objet d'une inspection et d'un entretien rigoureux. Les inspections comprennent entre autres la vérification à l'aide d'un véhicule rail-route, la vérification des anomalies géométriques de la voie, tels les écartements et les dénivellements, ainsi que la détection des défauts internes. L'inspection et l'entretien de cette voie selon les standards les plus élevés dans le domaine doivent se poursuivre, et même être accrus si possible dans la foulée de la nouvelle réglementation sur la sécurité ferroviaire.

La réduction de la vitesse est le moyen le plus simple et le plus efficace pour minimiser la probabilité et la gravité d'un accident ferroviaire. Tel qu'indiqué à la figure 18 (voir annexe A), le nombre de wagons qui dérailent et la probabilité de déversement lors d'un accident diminuent significativement avec la vitesse. Entre Pointe-Saint-Charles et la gare de triage Turcot, les trains transportant des marchandises dangereuses sont déjà soumis à une vitesse maximale de 20 milles/heure (32 kilomètres/heure), car ce secteur est fortement urbanisé. L'arrivée du CUSM dans ce secteur vient donc renforcer le maintien de cette mesure.

Une des principales difficultés à laquelle peuvent être confrontées les équipes d'intervention d'urgence lors d'un accident ferroviaire est l'accès à la voie ferrée et l'absence de bornes-d'incendie à proximité. Une intervention rapide et des moyens efficaces d'intervention peuvent faire la différence entre un incident mineur et un accident aux conséquences plus importantes. Puisque la voie ferrée à la hauteur du site est située dans un milieu urbain développé, la présence de bornes-d'incendie et l'accessibilité de la voie n'apparaissent pas être un problème.

Comme toutes les autres voies ferrées au Québec, la voie ferrée de la Subdivision Montréal est construite avec des traverses en bois et des chevilles en acier sont utilisées pour fixer les rails. L'utilisation de traverses en béton, de rails soudés et de fixations directes peut contribuer à une augmentation importante de la sécurité par rapport aux installations traditionnelles. Les traverses en béton permettent une base plus large et résistent mieux à la détérioration, tandis que les rails soudés et les attaches avec boulons assurent une meilleure stabilité des rails et empêchent leur déplacement. Cette technologie est par exemple utilisée sur les voies des trains à grande vitesse en Europe. L'utilisation des traverses en béton a toutefois tendance à augmenter le bruit et les vibrations, mais des mécanismes de réduction ont été mis au point. Sans en faire une recommandation dans l'immédiat, cette mesure pourrait être considérée dans l'éventualité d'une réfection de la voie ferrée de la Subdivision Montréal à la hauteur du site.

Le Service de protection des incendies de la ville de Montréal (SPIM) possède une bonne connaissance générale des matières dangereuses qui sont transportées par train et sont en mesure de répondre adéquatement à tous les sinistres potentiels. Toutefois, une meilleure information permettrait au SPIM de mieux planifier ses interventions, ses équipements et la formation des pompiers. En conséquence, il serait souhaitable que le Canadien National transmette au SPIM la liste des principales matières transportées sur cette voie ferrée et que cette information soit mise à jour périodiquement. Le CUSM devrait également inclure cette information dans son plan des mesures d'urgence.

7.3 MESURES RELATIVES AU TRANSPORT ROUTIER DE MATIÈRES DANGEREUSES

Le site du CUSM est localisé à proximité d'importants axes autoroutiers de la ville de Montréal où le risque lié au transport routier de matières dangereuses est plus élevé. La probabilité d'un accident impliquant le relâchement d'une matière dangereuse dans le secteur d'implantation du CUSM a été estimée à $8,7 \times 10^{-3}$ accident par année ou un accident à tous les 115 années pour les gaz inflammables et $4,8 \times 10^{-2}$ accident par année ou un accident à tous les 21 années pour les liquides inflammables. Certaines particularités des axes autoroutiers à proximité contribuent toutefois à une diminution de ce risque : interdiction des matières dangereuses dans le tunnel Ville-Marie et encaissement de l'Autoroute 15 au sud-ouest du site. Sur les routes locales, l'inventaire des entreprises dans ce secteur produit au premier chapitre de la présente étude indique que les liquides inflammables sont les matières les plus susceptibles d'être transportées. En raison de la nature des entreprises dans l'environnement immédiat du CUSM, principalement le quartier Saint-Henri au sud, on peut raisonnablement conclure que le transport local de matières sensibles ou très dangereuses à proximité du CUSM est rare et exceptionnel.

En raison de l'installation du CUSM, le plan de camionnage de la ville de Montréal pourrait faire l'objet de modifications afin d'améliorer la sécurité sur les routes en périphérie du site de la cour Glen. Ainsi, la ville de Montréal devrait être consultée concernant l'opportunité d'interdire la circulation des camions sur la rue Sainte-Catherine et le boulevard Maisonneuve au nord-ouest, sauf pour les livraisons locales. Le boulevard Décarie et le chemin Upper-Lachine, juste à l'ouest du site devraient aussi être considérés pour des interdictions totales ou partielles entre 19h00 le soir et 7h00 le matin.

Enfin, l'historique des accidents passés indique qu'il y a une incidence élevée des accidents aux intersections Décarie / Saint-Jacques, De Courcelles / Saint-Jacques et Décarie / De Maisonneuve. Une récente étude d'impact sur la circulation commandée par le CUSM¹ recommande des modifications à la géométrie des intersections Décarie/Saint-Jacques et Décarie/De Maisonneuve de même que des ajustements à l'intersection De Courcelles/Saint-Jacques. La mise en œuvre de ces recommandations améliorera sensiblement la sécurité de ces carrefours et devrait entraîner une diminution des risques d'accidents.

1

Dessau-Soprin, Étude d'accès au centre hospitalier du CUSM, Mars 2002.

TABEAU 7.1 Sommaire des mesures de protection et d'atténuation potentielles

Mesure	Responsabilité	Priorité
• Mise en place de mécanismes et de procédures pour assurer le confinement des occupants du CHUM.	CUSM	Recommandée
• Éloignement des unités les plus sensibles des sources de risque.	CUSM	Recommandée
• Installation de fenêtres anti-éclats et renforcement des supports des fenêtres.	CUSM	Recommandée
• Inspection et maintenance accrues des voies ferrées en face du site.	CN	Déjà en place, à maintenir
• Maintenir une vitesse minimale lors du transport de matières dangereuses.	CN	Déjà en place, à maintenir
• Accessibilité à la voie ferrée et disponibilité d'eau d'incendie pour les équipes d'intervention d'urgence.	CN, ville de Montréal	Déjà en place, à maintenir
• Traverses en béton, rails soudés et boulonnés. Restauration des voies ferrées en face du site	CN	À évaluer
• Modification du plan de camionnage sur les rues locales en périphérie du site (Sainte-Catherine, Maisonneuve, boulevard Décarie, Upper-Lachine).	Ville de Montréal	À évaluer
• Amélioration de la géométrie routière des principaux carrefours à proximité du site.	Ville de Montréal	À évaluer
• Communication au SPIM de la liste des principales matières dangereuses transportées sur la Subdivision Montréal.	CN	Recommandée
• Développer dans les plans des mesures d'urgence des moyens de communication rapides et efficaces entre les différents intervenants.	CUSM, Ville de Montréal, Sécurité publique, ministère des Transports, CN	Recommandée

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

AICHE (American Institute of Chemical Engineers), 2000. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. Centre for Chemical Process Safety, AICHE. Second edition.

AICHE (American Institute of Chemical Engineers), 2000. Guidelines for Chemical Transportation Risk Analysis. Centre for Chemical Process Safety, AICHE.

BMU-CUM (Bureau des mesures d'urgence- Communauté urbaine de Montréal), 1996. État de la situation sur le transport des matières dangereuses dans la région de Montréal. octobre 1996.

CRAIM (Conseil pour la Réduction des Accidents Industriels Majeurs), 2001. Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie. Novembre 2001.

Concord Scientific Corporation, 1998. The Toronto Area Rail Transportation of Dangerous Goods Task Force – Risk Assessment.

DNV, 2002. Internet – www.dnv.com.

DOT (Department of Transportation), 2000. A National Risk Assessment for Selected Hazardous Materials Transportation. Office of Hazardous Material Technology, US DOT, December 2000. Report ANL/DIS-01-1.

École polytechnique de Montréal, 1997. Incidence de l'état mécanique des poids lourds sur la sécurité routière. Rapport présenté à la Société de l'assurance automobile du Québec.

Environment Canada, 1985. Environmental and Technical Information for Problem Spills – Chlorine/Methanol/Sulphur Dioxide. Environmental Protection Service, EC.

EPA (Environmental Protection Agency), 1999. Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis. Washington, April 1999.

EPA (Environmental Protection Agency), 1998. General Guidance for Risk Management Programs (40 CFR 68). Washington, 1998.

FEMA/DOT/EPA (Federal Emergency Management Agency, Department of Transportation, Environmental Protection Agency), 1989. Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures. United States.

Gagnon V, 2000. Rapport de situation sur le transport ferroviaire des marchandises dangereuses dans le territoire de la Communauté urbaine de Montréal. Rapport remis à la Commission de sécurité publique de la Communauté urbaine de Montréal, septembre 2000.

Harwood D.W. and Russel E.R., 1990. Present Practices of Highway Transportation of Hazardous Materials. US Department of Transportation, Federal Highway Administration. FHWA/RD-89/013.

BIBLIOGRAPHIE (suite)

HSC (Health and Safety Commission), 1991. Major Hazard Aspects of the Transport of Dangerous Substances. HMSO, London.

HSE (Health and Safety Executive), 1989. Risk Criteria for Land Use Planning in the Vicinity of Major Industrial Hazards. Head of Major Hazards Assessment Unit, Technology Division, HSE.

MIACC (Major Industrial Accidents Council of Canada), 1995. Risk-Based Land Use Planning.

MIACC (Major Industrial Accidents Council of Canada), 1994. Hazardous Substances Risk Assessment : a Mini-Guide for Municipalities and Industry.

Ministère des transports du Québec, 2002. Internet – www.mtq.gouv.qc.ca.

MSSS (Ministère de la Santé et des Services Sociaux), 1998. Manuel de planification des mesures d'urgence pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux. MSSS, Direction des communications, Gouvernement du Québec.

Nicolet-Monnier M. and Gheorghe A.V., 1997. Quantitative Risk Assessment of Hazardous Materials Transport Systems. Kluwer Academic Publishers.

Port of Montreal, 2002. Internet – www.port-montreal.com.

Quebec Trucking Association, 2002. Internet – www.carrefour.acq.org.

Railway Association of Canada, 2001. Railway Trends.

SAAQ (Société de l'assurance automobile du Québec), 2002. Internet – www.saaq.gouv.qc.ca

SAAQ (Société de l'assurance automobile du Québec), 2001. Bilan des taxis, des autobus, des camions et tracteurs routiers – Dossier statistique. Service des études et des stratégies en sécurité routière, Direction de la planification et de la statistique.

Toronto Task Force, 1988. The Toronto Area Rail Transportation of Dangerous Goods. Minister of Supply and Services Canada. Report T44-3/14E.

Transports Canada, 2002. Internet – www.tc.gc.ca.

Transport Canada, 2001. Transportation in Canada – 2000 Annual Report. Document TP13198E.

Transport Canada, 2001. Heavy Trucks Collision 1994-1998. Prepared by Road Safety and Motor Vehicle Regulation Directorate, Transport Canada, TP 2436 E.

BIBLIOGRAPHIE (suite)

Transport Canada, 2000. Transportation in Canada – 1999 Annual Report. Document TP13198E.

TSB (Transportation Safety Board of Canada), 2002. Internet – www.tsb.gc.ca.

ANNEXE A

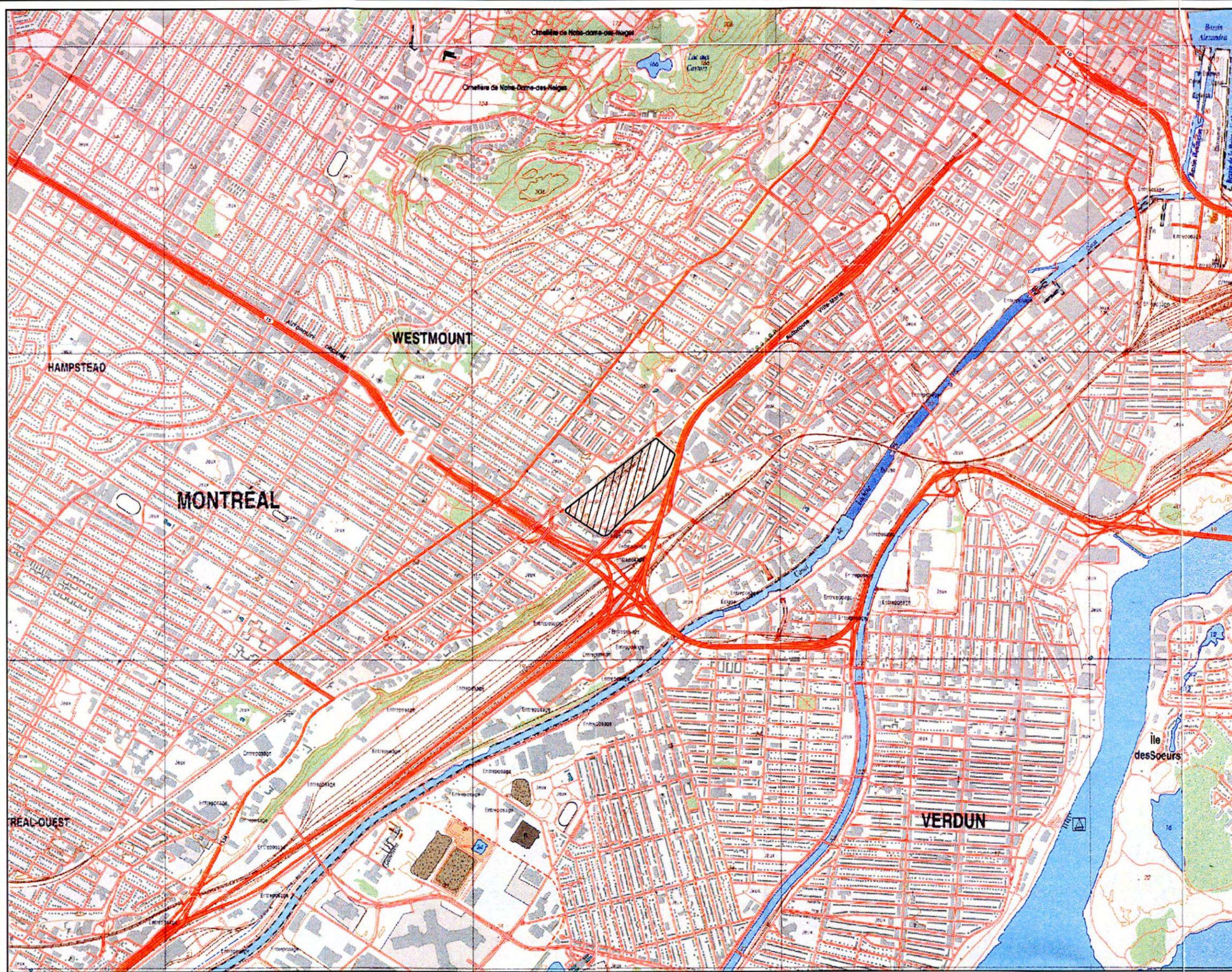
FIGURES

LISTE DES FIGURES

Liste des figures

- FIGURE 1 Emplacement du nouveau CUSM
- FIGURE 2 Principales infrastructures de transport à proximité du nouveau CUSM
- FIGURE 3 Occupation du sol à proximité du nouveau CUSM
- FIGURE 4 Démarche générale de l'étude
- FIGURE 5 Réseau de camionnage de la ville de Montréal à proximité du nouveau CUSM
- FIGURE 6 Chargements ferroviaires mensuels totaux au Canada de 1998 à 2000
- FIGURE 7 Chargements ferroviaires intermodaux au Canada de 1997 à 1999
- FIGURE 8 Croissance annuelle du camionnage au Canada de 1989 à 1999
- FIGURE 9 Réseau ferroviaire de Montréal et ses subdivisions
- FIGURE 10 Plan de gestion des déplacements – Région de Montréal
- FIGURE 11 Déraillements en voie principale
- FIGURE 12 Collisions hors d'une voie principale
- FIGURE 13 Déraillements hors d'une voie principale
- FIGURE 14 Rose des vents de l'aéroport de Dorval
- FIGURE 15 Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires impliquant des matières inflammables – Scénarios normalisés
- FIGURE 16 Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires impliquant des matières toxiques – Scénarios normalisés
- FIGURE 17 Zones d'impact maximales des accidents routiers impliquant des matières inflammables – Scénarios normalisés
- FIGURE 18 Nombre de wagons qui dérailent et pourcentage de wagons qui relâchent leur contenu en fonction de la vitesse lors des accidents sur les voies principales
- FIGURE 19 Critères d'acceptabilité du CRAIM (risque individuel)
- FIGURE 20 Risque individuel à proximité de la Subdivision Montréal

Figure 1



 Site of the New MUHC
Site du nouveau CUSM

Title / Titre
**Location of the New MUHC
Emplacement du nouveau CUSM**

Project / Projet
**McGill University Health Center
Centre universitaire de santé McGill**

Project Director Directeur projet C. Côté	Mapped by Cartographié par R. Aubut	Verified by Vérifié par
--	--	----------------------------

Client Daniel Arbour et Associés	Consultant  SNC-LAVALIN Environnement
--	--

Scale / Échelle 250 125 m 	Number Numéro 602863	File name Nom du fichier Utilisation_sol.mxd
---	-----------------------------------	---

No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié
01	9/04/2002	Préliminaire	R. A.	

Figure 2

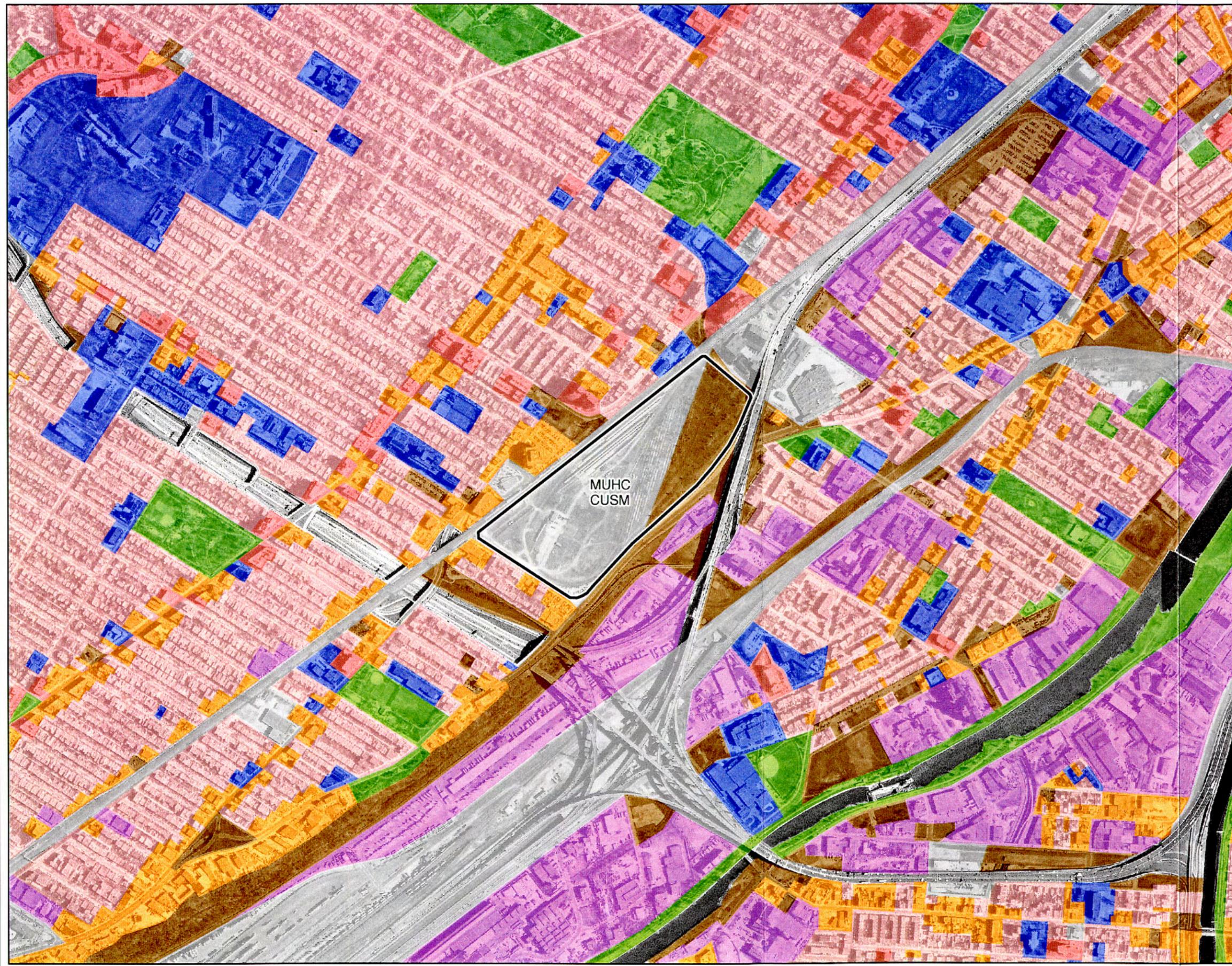


Title / Titre
Main Transportation Infrastructures in the Vicinity of the New MUHC
Principales infrastructures de transport à proximité du nouveau CUSM

Project / Projet
McGill University Health Center
Centre universitaire de santé McGill

Project Director Directeur projet C. Côté	Mapped by Cartographié par R. Aubut	Verified by Vérifié par
Client Daniel Arbour et Associés	Consultant SNC-LAVALIN Environnement	
Scale / Échelle 100 50 m	Number Numéro 602863	File name Nom du fichier Zoom1_CUSM.mxd
01	9/04/2002	Préliminaire
No.	Date	Description
		R. A.
		Dessiné
		Vérifié

Figure 3



LAND USE / OCCUPATION DU SOL

- Residential Low and Medium Density
Habitation faible et moyenne densité
- Residential High Density
Habitation haute densité
- Commercial
- Industrial
Industrie
- Institutional
Institutionnel
- Public Utilities
Services d'utilité publique
- Recreational Areas
Espaces verts
- Vacant

Title / Titre
Land Use in the Vicinity of the New MUHC
Occupation du sol
à proximité du nouveau CUSM

Project / Projet
McGill University Health Center
Centre universitaire de santé McGill

Project Director Directeur projet C. Côté	Mapped by Cartographié par R. Aubut	Verified by Vérifié par	
Client Daniel Arbour et Associés		Consultant SNC-LAVALIN Environnement	
Scale / Échelle 100 50 m 		Number Numéro 602863	File name Nom du fichier Affectation_CUM.mxd

01	9/04/2002	Préliminaire	R. A.	
No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié

Figure 4 : General Approach of the Study

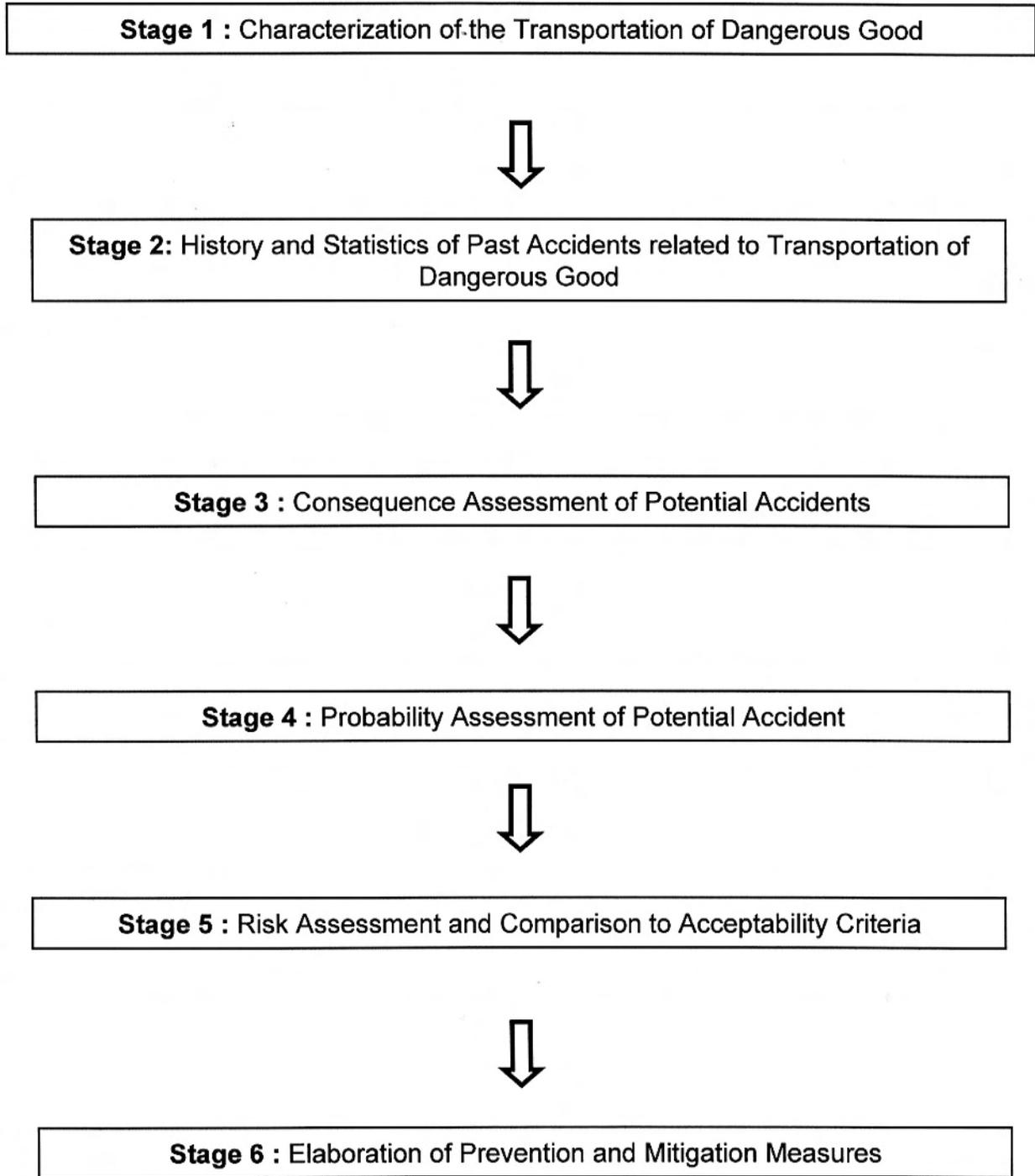
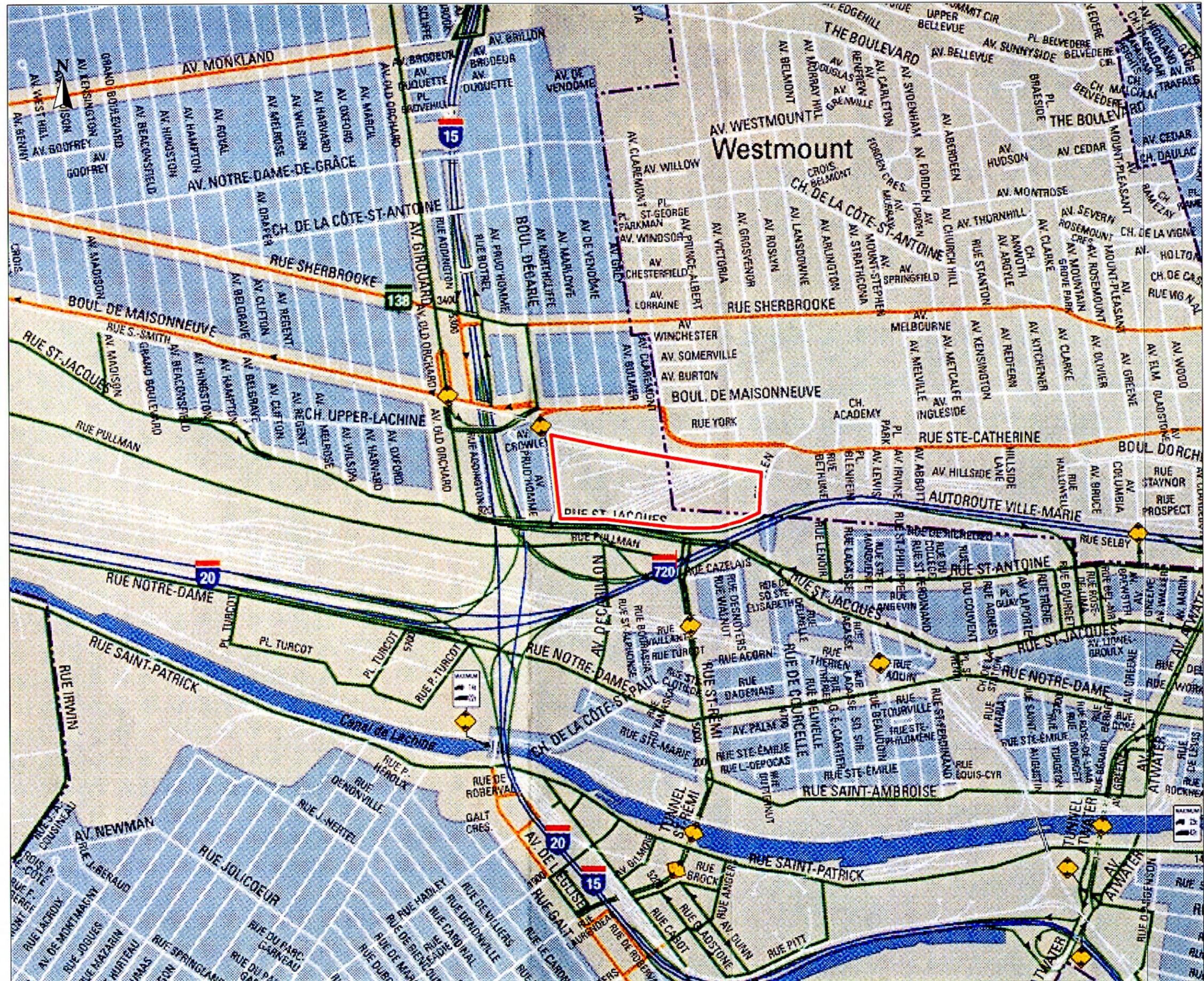


Figure 5



- PROJECT / PROJET**
- Site of the new MUHC
Site du nouveau CUSM
- TRUCKING NETWORK
RÉSEAU DE CAMIONNAGE**
- Road permitted in any time to trucks and vehicle-tools
Route permise en tout temps aux camions et véhicules-outils.
 - Road permitted during daytime to trucks and vehicle-tools, but prohibited from 19h and 7h
Route permise de jour, mais interdite de 19h à 7h aux camions et véhicules-outils.
 - Area prohibited in any time to trucks and vehicle-tools, except for a local delivery in this area
Zone interdite en tout temps aux camions et véhicules-outils excepté pour effectuer une livraison locale dans cette zone.

Source :
- City of Montreal, Trucking Network, July 1999.
- Ville de Montréal, Plan de camionnage

Title / Titre
**City of Montreal's Trucking Network
in the Vicinity of the New MUHC**
**Réseau de camionnage de la ville
de Montréal à proximité du
nouveau CUSM**

Project / Projet
**McGill University Health Center
Centre universitaire de santé McGill**

Project Manager Chargé de projet C. Côté	Mapped by Cartographié par R. Aubut	Verified by Véifié par
--	---	---------------------------

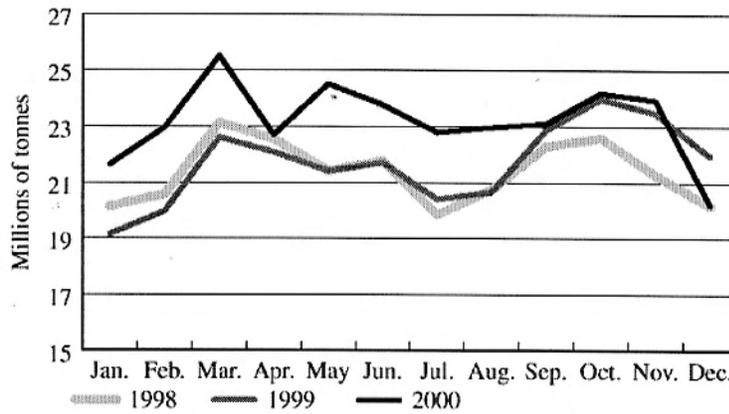
Client Daniel Arbour et Associés	Consultant
--	----------------

Scale / Échelle 0 125 250 m	Number Numéro 602863	Subdivision 3500	Subject Sujet 0000	Fig 5	Rév. 0
--------------------------------	----------------------------	---------------------	--------------------------	----------	-----------

00	2002/04/10	Preliminary / Préliminaire	R.A.	C. C.
Rev.	Date	Description	Mapped	Verified / Véifié

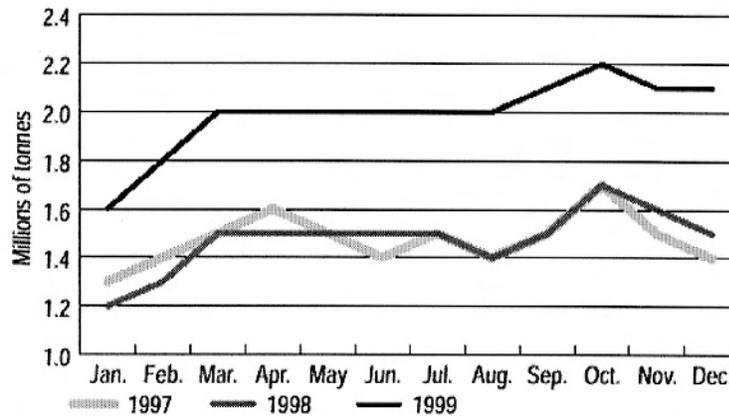
H:\proj\602863\Cartol\Draw\Fig5-Camions.cdr

Figure 6 Total Monthly Loadings by Rail in Canada from 1998 to 2000



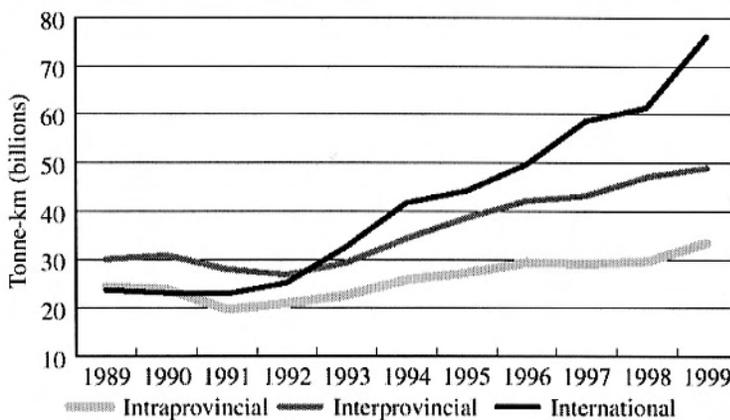
Source : Transport Canada, 2001

Figure 7 Monthly Intermodal Loadings by Rail in Canada from 1997 to 1999



Source : Transport Canada, 2000

Figure 8 Total Truck Traffic in Canada from 1989 to 1999



Source : Transport Canada, 2001

Figure 9

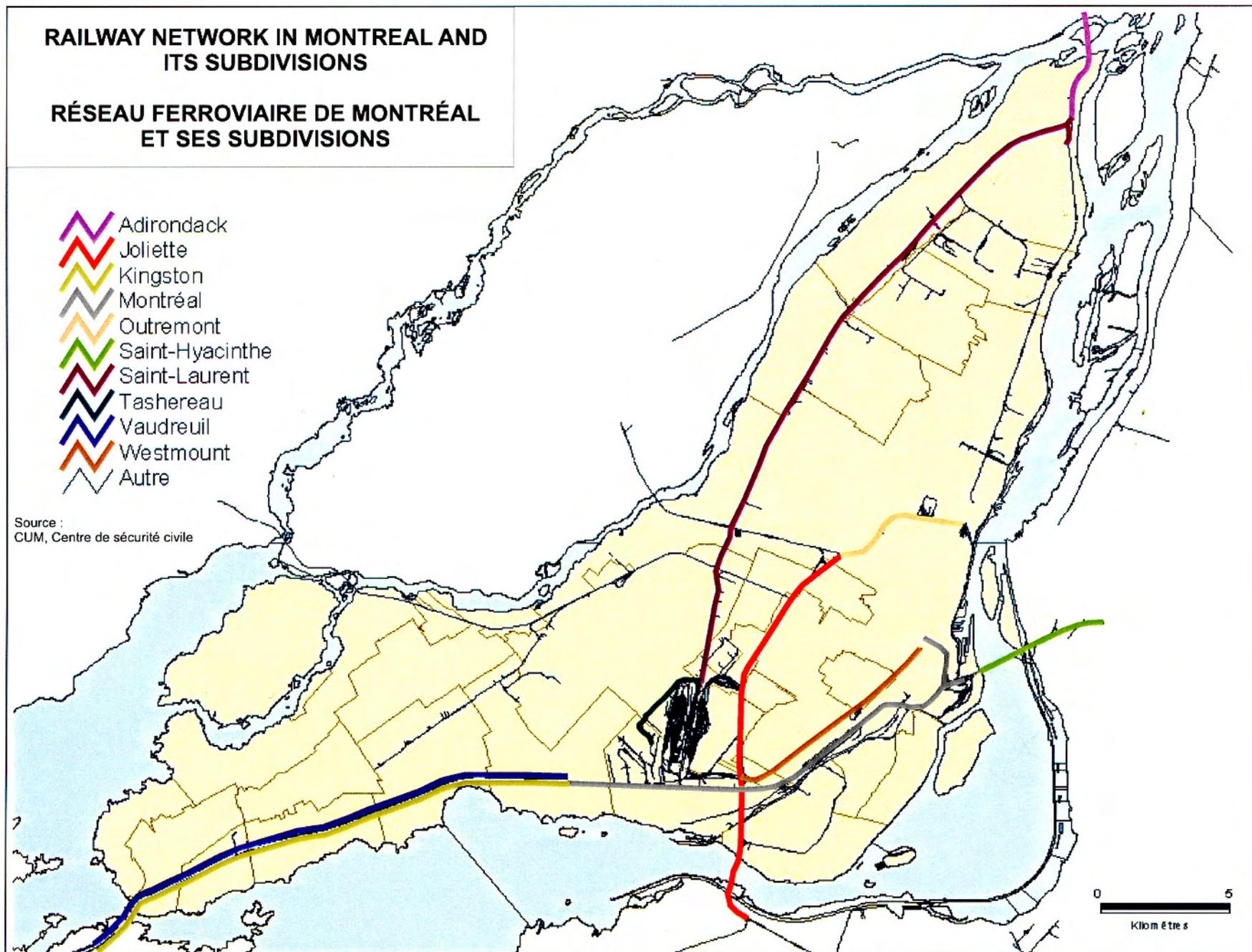
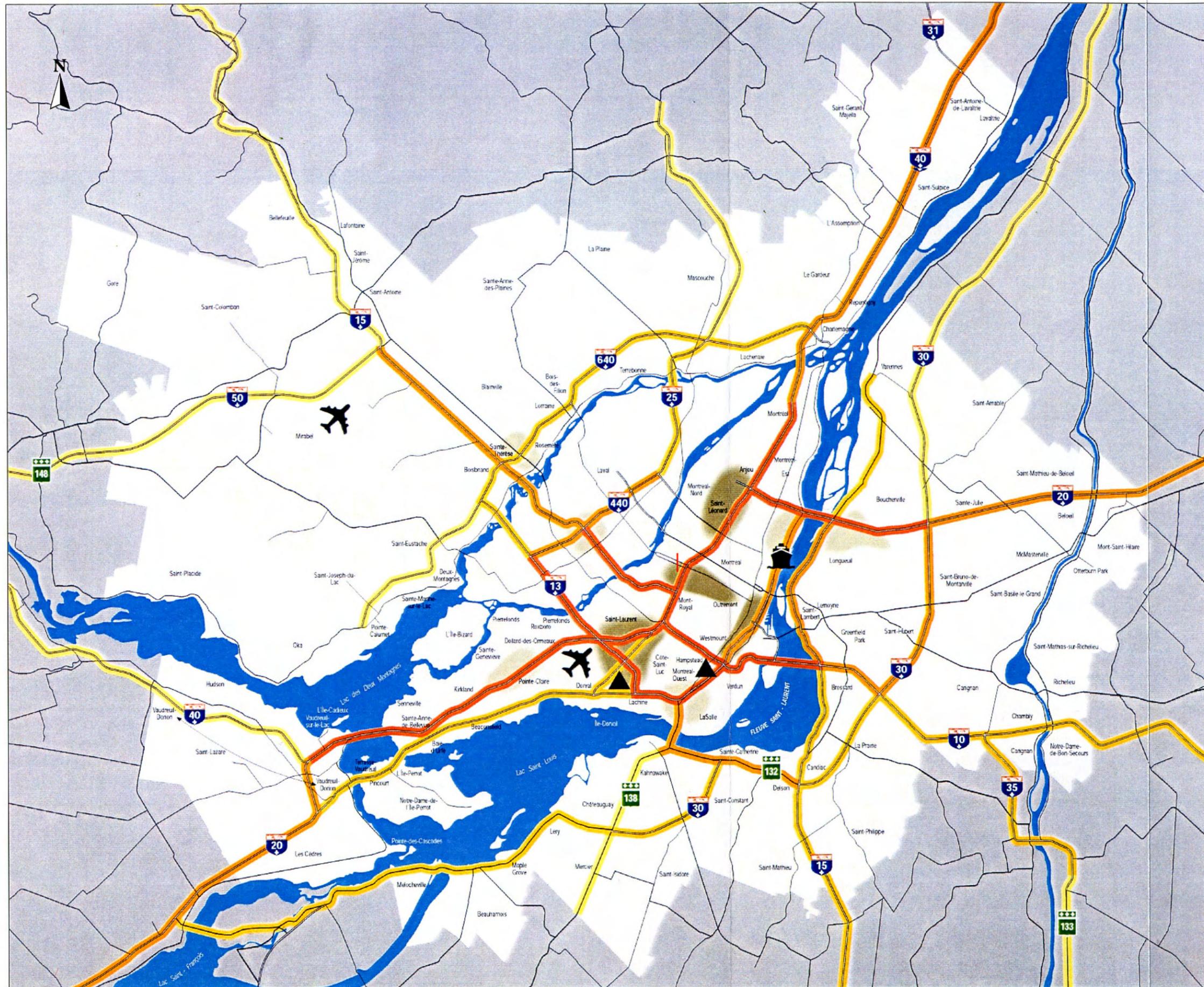


Figure 10



Use of the Road Network by Trucking (between 6h and 19h)
Utilisation du réseau routier par le camionnage (entre 6h et 19h)

- █ Very strong intensity (more than 7 000 trucks)
Très forte densité (plus de 7 000 camions)
- █ Strong intensity (from 4 500 to 6 999 trucks)
Forte intensité (de 4 500 à 6 999 camions)
- █ Medium intensity (from 2 000 to 4 999 trucks)
Intensité moyenne (de 2 000 à 4 999 camions)
- █ Low intensity (less than 2 000 trucks)
Intensité faible (moins de 2 000 camions)

Main Poles Generating Trucking:
 (Total number of jobs in manufacturing industry, wholesale and retail trade)
Principaux pôles générateurs de camionnage:
 (nombre total d'emplois dans l'industrie manufacturière, le commerce de gros et le commerce de détail)

- 45 000 to 90 000 jobs
45 000 à 90 000 emplois
- 10 000 to 25 000 jobs
10 000 à 25 000 emplois
- ▲ Rail-Road Intermodal Center
Centre intermodal rail-route
- ⚓ Port
- ✈ Airport
Aéroport
- Metropolitan Area of 1996 Census
Région métropolitaine de recensement 1996

Source : Ministère des Transports du Québec

Title / Titre

**MANAGEMENT PLAN OF MOVEMENTS
REGION OF MONTREAL**

**PLAN DE GESTION DES DÉPLACEMENTS
RÉGION DE MONTRÉAL**

Project / Projet

**McGill University Health Center
Centre universitaire de santé McGill**

Project Manager Chargé de projet C. Côté	Mapped by Cartographié par R. Aubut	Verified by Véifié par
Client Daniel Arbour et Associés		Consultant SNC-LAVALIN Environnement

Scale / Échelle 0 100 200 m	Number Numéro 602863	Subdivision 3500	Subject Sujet 0000	Fig 5	Rév. 0
--------------------------------	----------------------------	---------------------	--------------------------	----------	-----------

00	2002/04/10	Preliminary / Préliminaire	R.A.	C. C.
Rev.	Date	Description	Mapped	Verified / Véifié

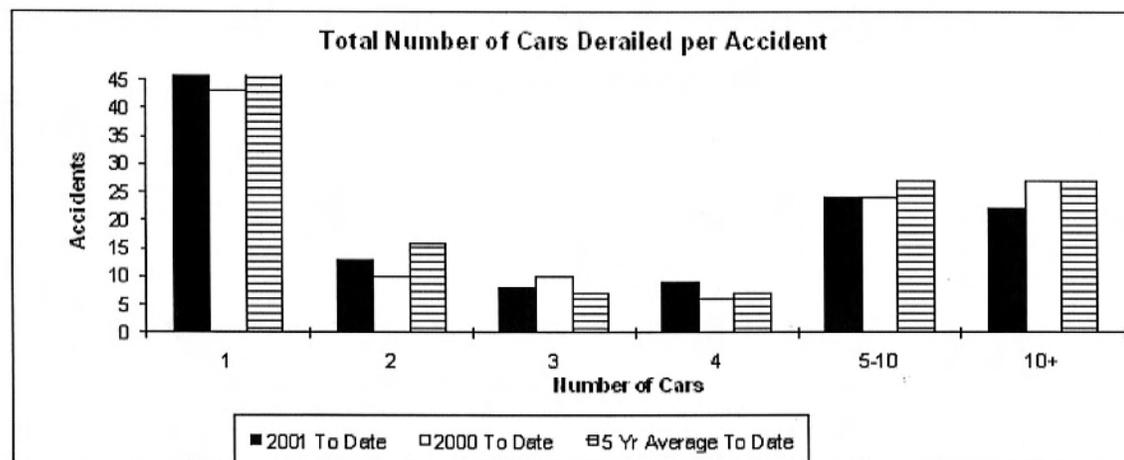
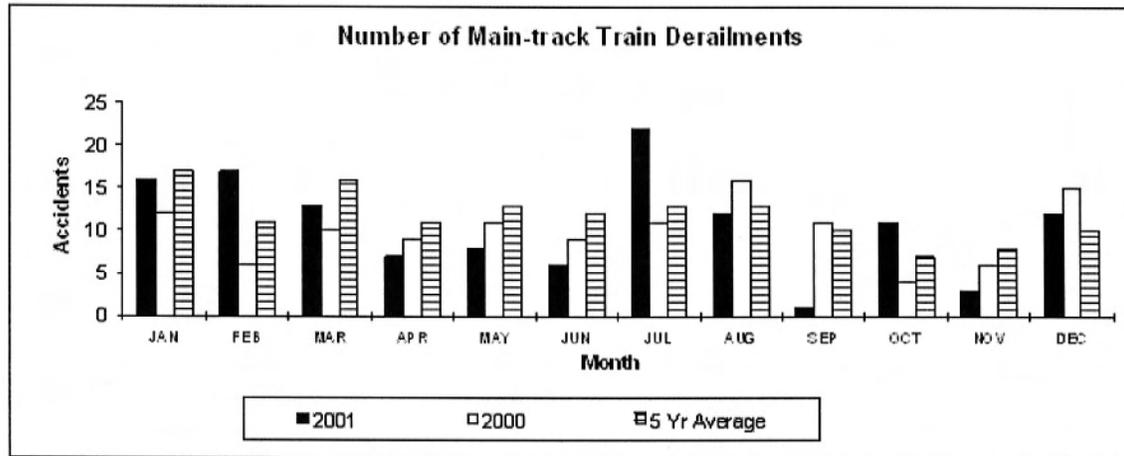
H:\proj\602863\Carto\CorelDraw\Fig10-mtq.cdr

Figure 11

**Main-Track Train Derailments
December 2001**

Province	Total Accidents		Accidents with DG Involvement	
	2001 To Date	2000 To Date	2001 To Date	2000 To Date
Newfoundland	3	2	0	0
Nova Scotia	2	2	0	0
New Brunswick	3	1	3	1
Quebec	20	14	1	4
Ontario	33	28	7	8
Manitoba	14	17	1	3
Northwest Territories	0	0	0	0
Saskatchewan	12	14	1	2
Alberta	17	15	4	5
British Columbia	24	27	1	7
Canada	128	120	18	30

*There were no occurrences with dangerous goods release in 2001 and four in 2000 to date.



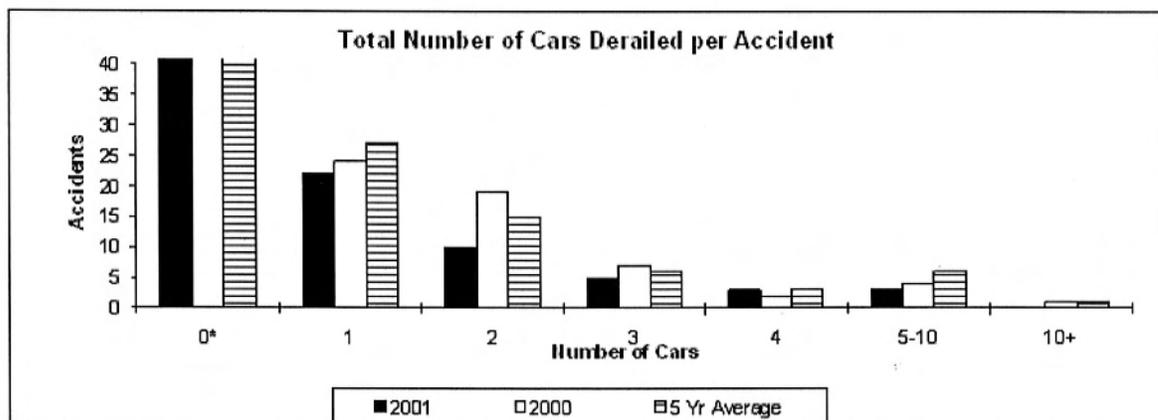
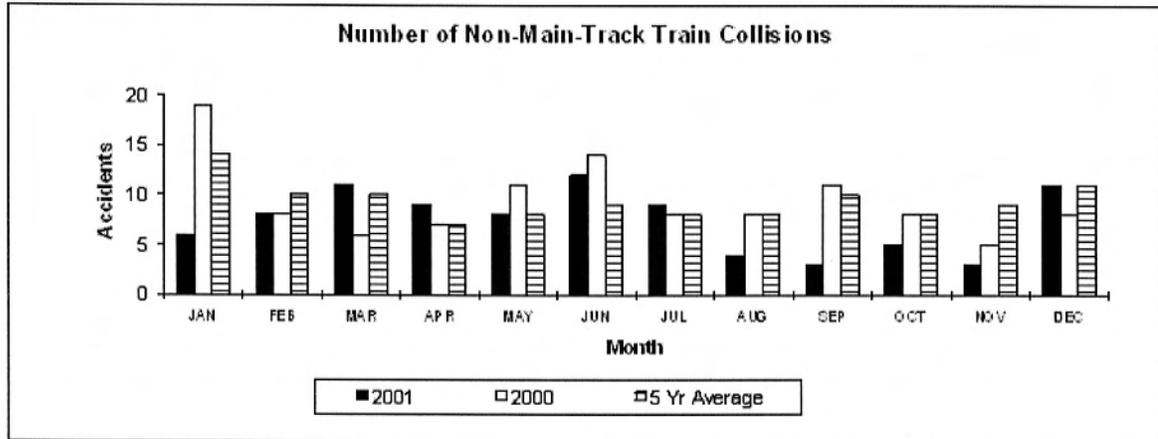
Figures are preliminary as of January 14, 2002

Figure 12

**Non-Main-Track Train Collisions
December 2001**

Province	Total Accidents		Accidents with DG Involvement	
	2001 To Date	2000 To Date	2001 To Date	2000 To Date
Newfoundland	0	0	0	0
Nova Scotia	0	1	0	0
New Brunswick	3	1	2	0
Quebec	15	14	7	6
Ontario	29	42	12	21
Manitoba	11	11	5	3
Saskatchewan	4	4	2	2
Alberta	15	26	7	15
British Columbia	12	14	4	3
Canada	89	113	39	50

*There was one occurrence with dangerous goods release in 2001 and one in 2000 to date.



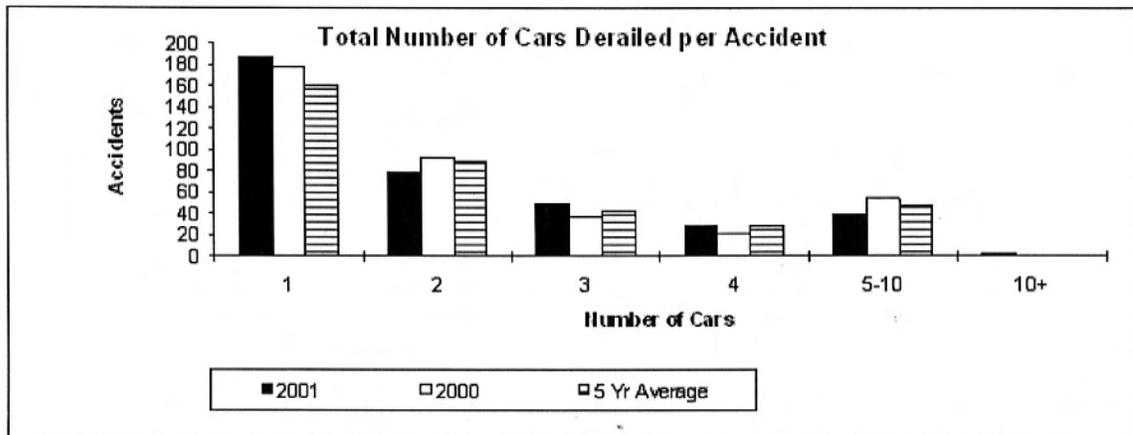
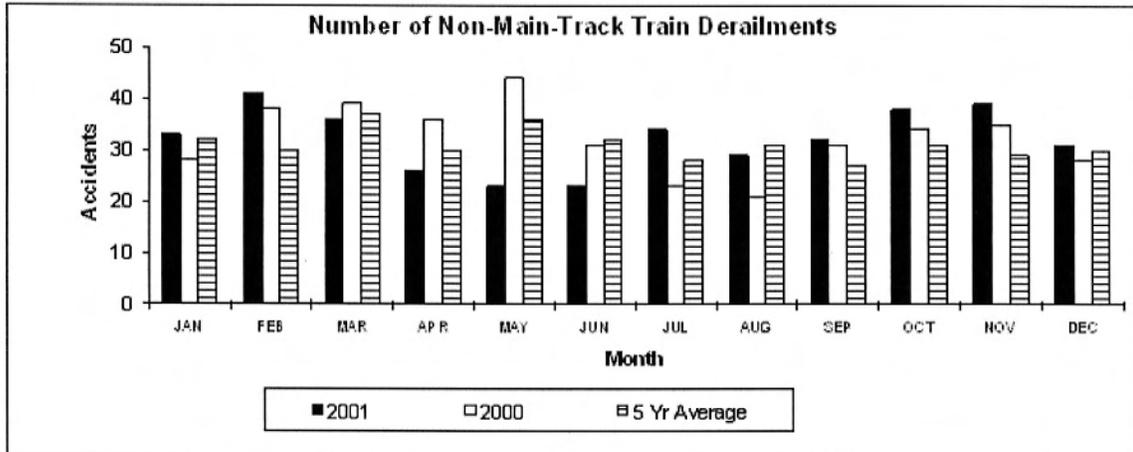
*Number of collisions with no derailments.
Figures are preliminary as of January 14, 2002

Figure 13

**Non-Main-Track Train Derailments
December 2001**

Province	Total Accidents		Accidents with DG Involvement	
	2001 To Date	2000 To Date	2001 To Date	2000 To Date
Newfoundland	0	1	0	0
Nova Scotia	5	3	2	1
New Brunswick	15	7	11	6
Quebec	65	69	20	29
Ontario	138	108	44	47
Manitoba	27	38	6	10
Saskatchewan	30	26	8	7
Alberta	50	88	28	36
British Columbia	55	48	10	13
Canada	385	388	129	149

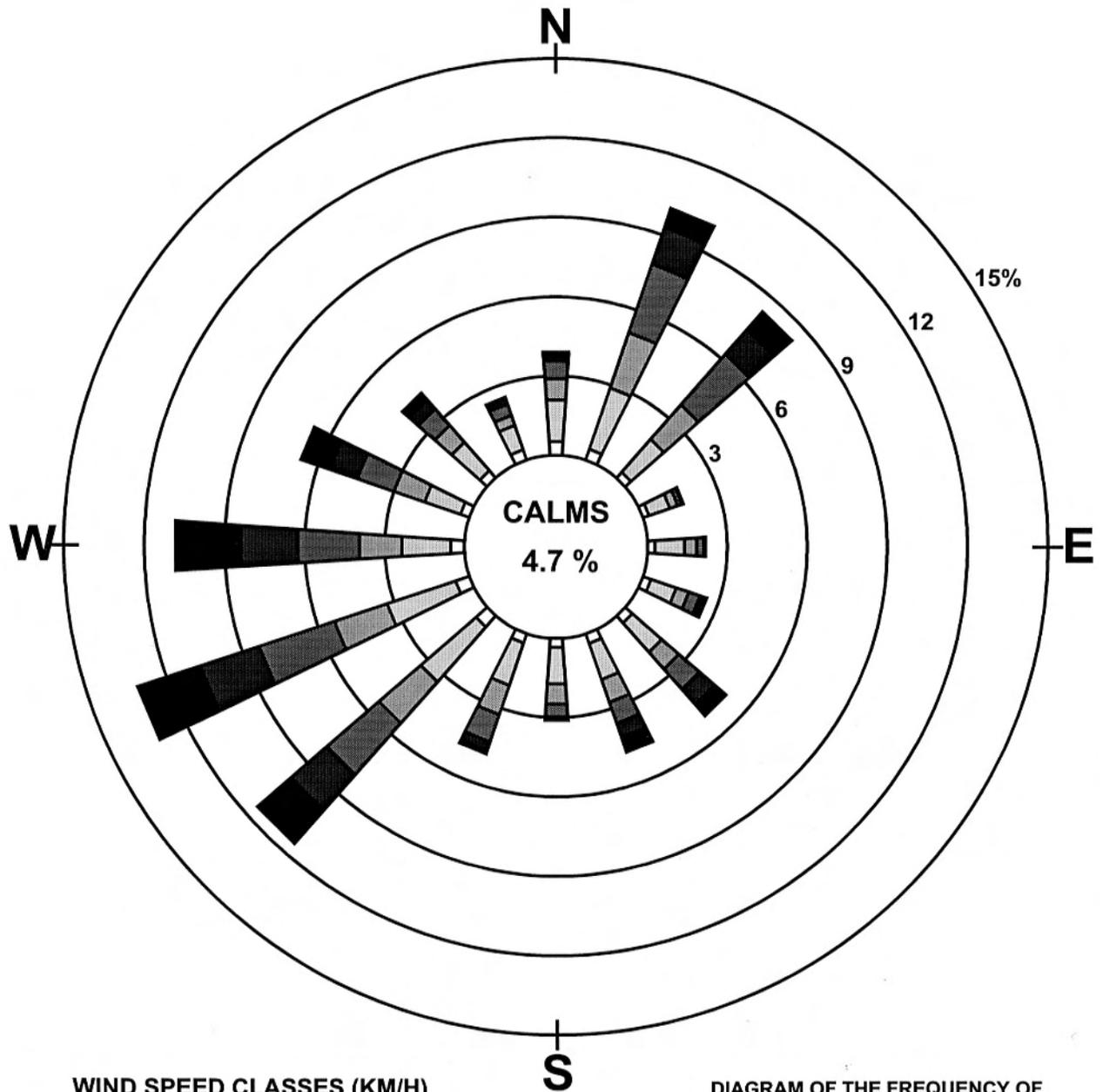
*There were two occurrences with dangerous goods release in 2001 and none in 2000 to date.



Figures are preliminary as of January 14, 2002

**WIND ROSE
Dorval Airport
1994-1998**

Figure 14



WIND SPEED CLASSES (KM/H)

0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 > 25

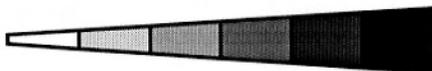


DIAGRAM OF THE FREQUENCY OF DIRECTION FROM WHICH THE WIND IS BLOWING.

FOR EXAMPLE, WIND BLOWS FROM THE NORTH 3.9% OF THE TIME.

Figure 15



FATALITIES OR MODERATE MATERIAL DAMAGES (13 kPa)
MORTALITÉS OU DÉGÂTS MATÉRIELS MODÉRÉS (13 kPa)

- Liquefied Flammable Gaz (Radius of 395 m)
Gaz inflammable liquéfié (rayon de 395 m)
- Flammable Liquid (Radius of 80 m)
Liquide inflammable (rayon de 80 m)

INJURIES OR MINOR MATERIAL DAMAGES (6,9 kPa)
BLESSURES OU DÉGÂTS MATÉRIELS MINEURS (6,9 kPa)

- Liquefied Flammable Gaz (Radius of 625 m)
Gaz inflammable liquéfié (rayon de 625 m)
- Flammable Liquid (Radius of 125 m)
Liquide inflammable (rayon de 125 m)

This figure must be interpreted with the text in the report.
 Cette figure doit être interprétée avec le texte du rapport.

Title / Titre
Maximum Impact Zones of Major Rail Accidents Involving Flammable Substances - Worst Case Scenarios
Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires impliquant des matières inflammables - Scénarios normalisés

Project / Projet
McGill University Health Center
Centre universitaire de santé McGill

Project Director Directeur projet C. Côté	Mapped by Cartographié par R. Aubut	Verified by Vérifié par
Client Daniel Arbour et Associés	Consultant SNC-LAVALIN Environnement	
Scale / Échelle 100 50 0 m	Number Numéro 602863	File name - Nom du fichier Rail_Inflam_CUSM.mxd

01	24/05/2002	Préliminaire	R. A.
No.	Date	Description	Dessiné Vérifié

Figure 16



**FATALITIES (TEEL3)
MORTALITÉS (TEEL3)**

- Methanol / Méthanol
 Unfavorable Meteorological Conditions (85 m)
 Conditions météorologiques défavorables (85 m)
- Methanol / Méthanol
 Most Frequent Meteorological Conditions (40 m)
 Conditions météorologiques les plus fréquentes (40 m)

**INJURIES (TEEL2)
BLESSURES (TEEL2)**

- Methanol / Méthanol
 Unfavorable Meteorological Conditions (400 m)
 Conditions météorologiques défavorables (400 m)
- Methanol / Méthanol
 Most Frequent Meteorological Conditions (150 m)
 Conditions météorologiques les plus fréquentes (150 m)

This figure must be interpreted with the text in the report.
 Cette figure doit être interprétée avec le texte du rapport.

Title / Titre
Maximum Impact Zones of Major Rail Accidents Involving Toxic Substances - Worst Case Scenarios
Zones d'impact maximales des accidents ferroviaires impliquant des matières toxiques - Scénarios normalisés

Project / Projet
**McGill University Health Center
 Centre universitaire de santé McGill**

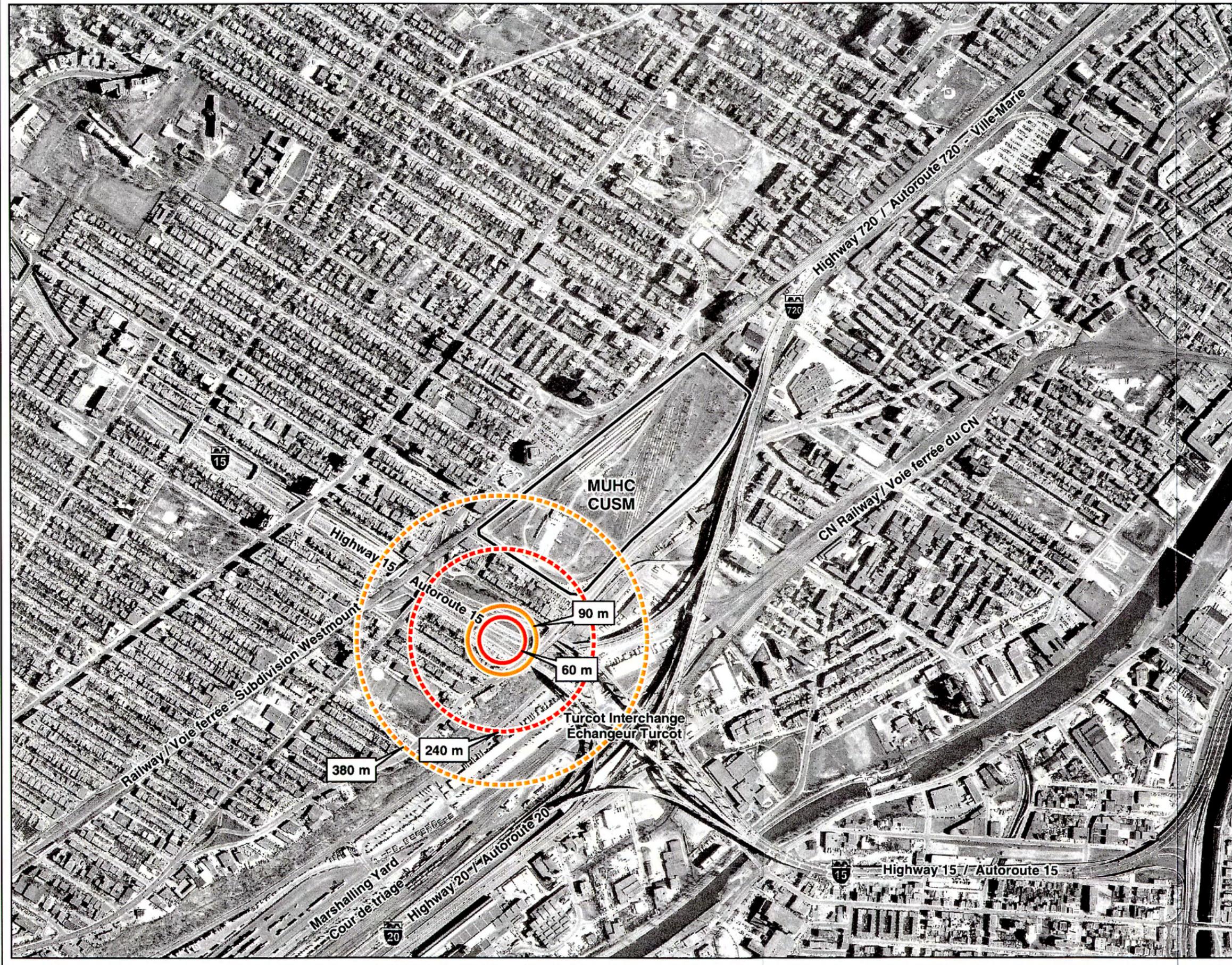
Project Director Directeur projet C. Côté	Mapped by Cartographié par C. LaRoche	Verified by Vérifié par
--	--	----------------------------

Client Daniel Arbour et Associés	Consultant
--	----------------

Scale / Échelle 100 50 m 	Number Numéro 602863	File name - Nom du fichier Rail_Toixique_CUSM.mxd
---------------------------------	----------------------------	--

01	24/05/2002	Préliminaire	R. A.
No.	Date	Description	Dessiné / Vérifié

Figure 17



FATALITIES OR MODERATE MATERIAL DAMAGES (13 kPa)
MORTALITÉS OU DÉGÂTS MATÉRIELS MODÉRÉS (13 kPa)

- - - Liquefied Flammable Gaz (Radius of 240 m)
Gaz inflammable liquéfié (rayon de 240 m)
- Flammable Liquid (Radius of 60 m)
Liquide inflammable (rayon de 60 m)

INJURIES OR MINOR MATERIAL DAMAGES (6,9 kPa)
BLESSURES OU DÉGÂTS MATÉRIELS MINEURS (6,9 kPa)

- - - Liquefied Flammable Gaz (Radius of 380 m)
Gaz inflammable liquéfié (rayon de 380 m)
- Flammable Liquid (Radius of 90 m)
Liquide inflammable (rayon de 90 m)

This figure must be interpreted with the text in the report.
 Cette figure doit être interprétée avec le texte du rapport.

Title / Titre
Maximum Impact Zones of Major Road Accidents Involving Flammable Substances - Worst Case Scenarios
Zones d'impact maximales des accidents routiers impliquant des matières inflammables - Scénarios normalisés

Project / Projet
McGill University Health Center
Centre universitaire de santé McGill

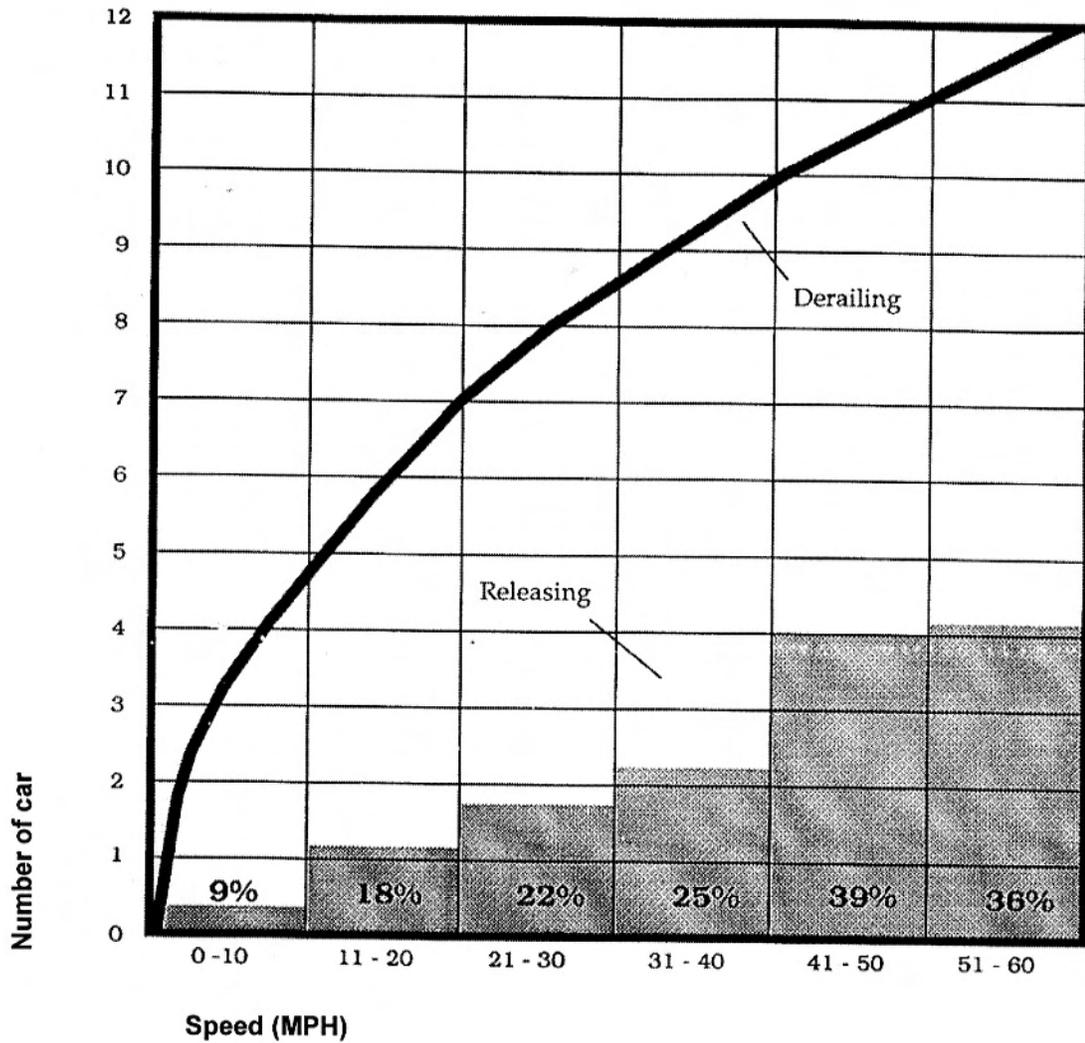
Project Director Directeur projet C. Côté	Mapped by Cartographié par C. La Roche	Verified by Vérifié par
--	---	----------------------------

Client Daniel Arbour et Associés	Consultant SNC-LAVALIN Environnement
--	--

Scale / Échelle 100 50 0 m 	Number Numéro 602863	File name - Nom du fichier Route_Inflam_CUSM.mxd
-----------------------------------	-----------------------------------	--

01	24/05/2002	Préliminaire	R. A.		
No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié	

FIGURE 18 Number of cars derailing and percentage of cars releasing products, by speed in mainline accident



Source : Toronto Task Force, 1988.

Figure 19 : MIACC's Risk Acceptability Criteria (Annual Individual Risk)

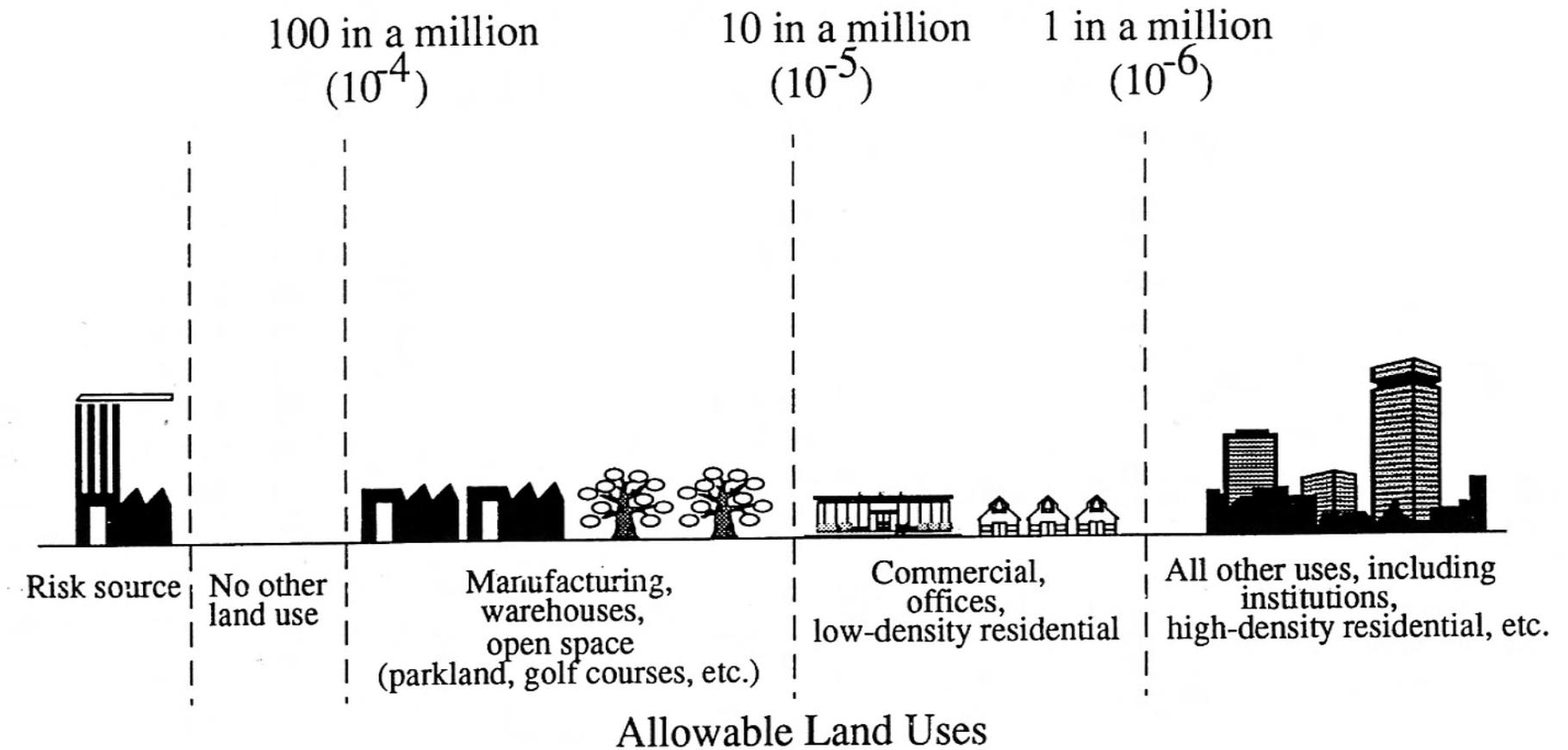
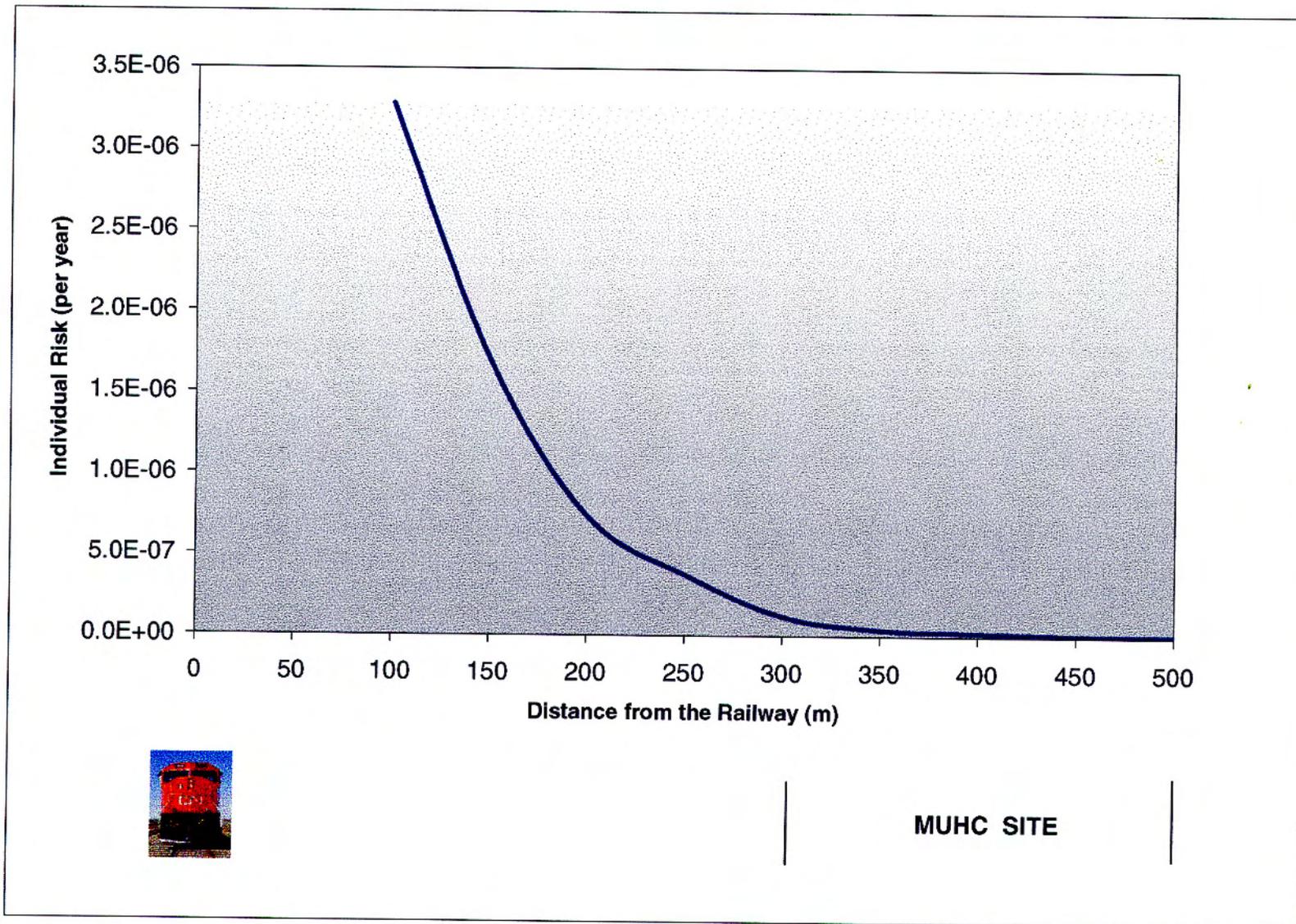


Figure 20 Individual Risk in the Vicinity of the Montreal Subdivision

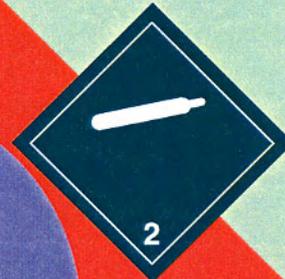


**LA CLASSIFICATION ET LES INDICATIONS
DE DANGER – TRANSPORTS CANADA**

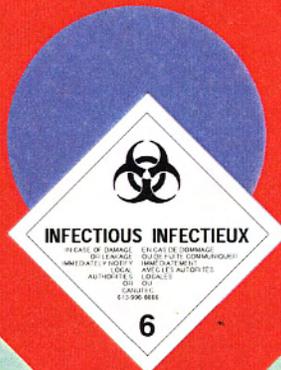


Transport Canada
 Safety and Security
 Dangerous Goods

Transports Canada
 Sécurité et sûreté
 Marchandises dangereuses



Classification and Safety Marks



NOVEMBER 1996

© Minister of Supply and Services Canada 1996
Cat. No. T44-3/16-1993, 2nd Edition
ISBN 0-662-59538-6

Dangerous Goods

Classification
and
Safety Marks

Table of Contents

Topic

Introduction	1
Explanation of Terms	1
Classification	2
Safety marks	3
The Nine Classes	4
Class 1 Explosives	4
Class 2 Gases	6
Class 3 Flammable Liquids	7
Class 4 Flammable Solids	8
Class 5 Oxidizing Substances and Organic Peroxides.....	9
Class 6 Poisonous Substances and Infectious Substances	10
Class 7 Radioactive Materials	11
Class 8 Corrosive Substances	12
Class 9 Miscellaneous Substances	12
Danger Placard	13
Marine Pollutant	13
Special Labels and Placards	13
Contacts: Federal	14
Contacts: Provincial/Territorial	15

Dangerous Goods - Classification and Safety Marks

Introduction

The *Transportation of Dangerous Goods Act* and *Regulations* were enacted to promote public safety when dangerous goods are transported in Canada. This legislation is the result of a cooperative effort among the federal, provincial and territorial governments and industry. Since the responsibility for controlling and regulating transportation is a shared one, the federal provincial and territorial governments are working together to ensure that dangerous goods requirements are uniform across the country for manufacturers and shippers and apply to all modes of transport - air, marine, rail and road.

This brochure provides a **general** outline of the classes of dangerous goods and their characteristics as well as **general** information on the responsibility of consignors to properly identify consignments of dangerous goods with the correct safety marks. **For specific information, the Act and Regulations must be consulted.**

Explanation of Terms

The explanations listed below are provided for ease of understanding only and may not be substituted for the definitions as they appear in the **Regulations**.

Compatibility Group - identifies the kinds of Class 1 explosive substances and articles that can be transported together without significantly increasing either the probability of an accident or, for a given quantity, the magnitude of the effects of such an accident.

Consignor - the person who offers the shipment for transport (normally the shipper).

Lables - small diamond-shaped safety marks placed on packages and small containers to identify the hazard of the dangerous goods.

Packing Group - indicates the degree of danger of a product or substance. Group I, great danger; II, moderate danger; III, minor danger.

Placards - large diamond-shaped safety marks used on a vehicle or large container to identify the hazard of the dangerous goods.

Primary Classification - the classification of a dangerous good that takes precedence over any other classification.

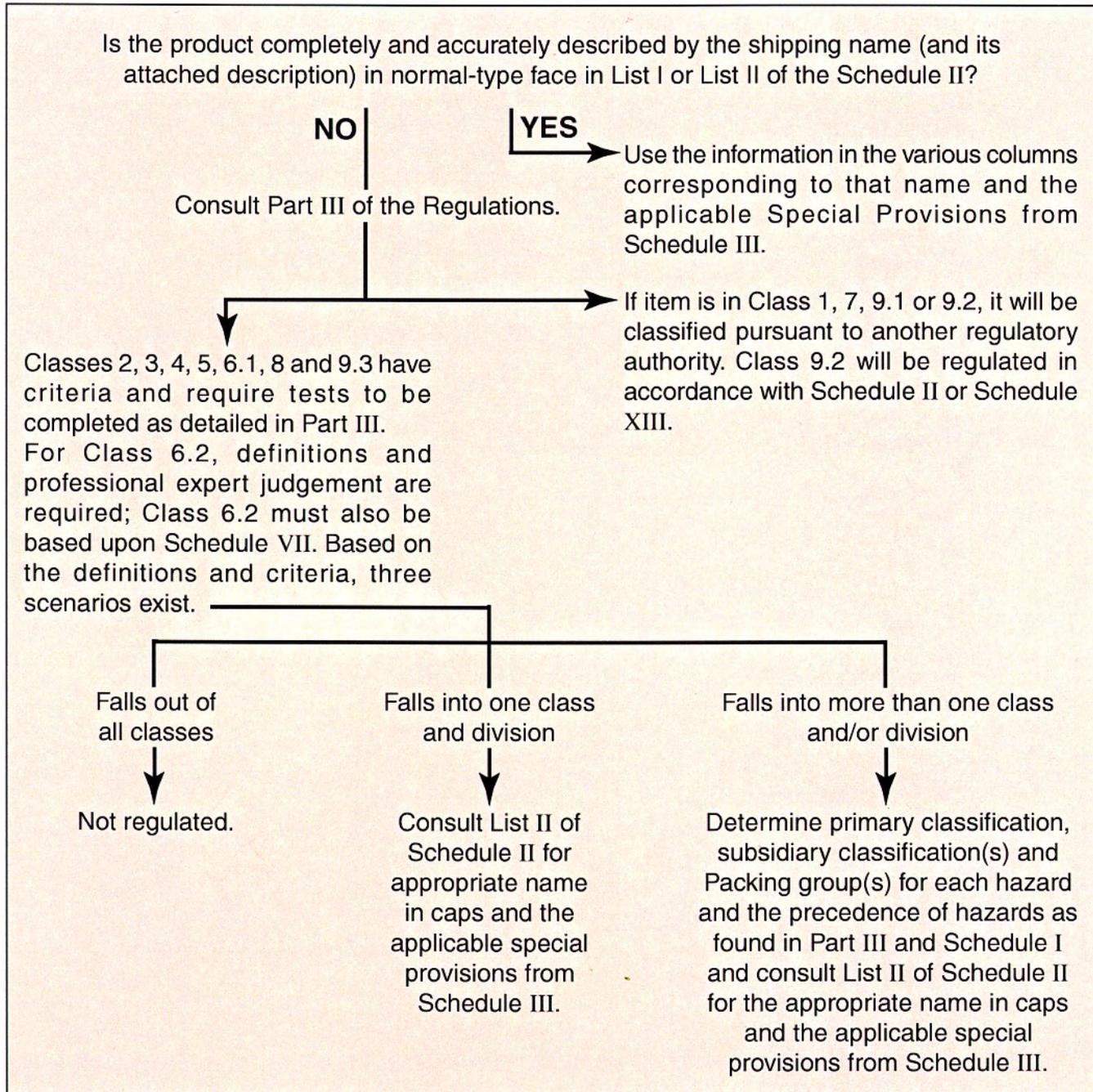
Product Identification Number - a four-digit United Nations or North American number used to identify the dangerous goods.

Subsidiary Classification - other classifications that further identify the hazards of the dangerous goods.

Classification

The **Transportation of Dangerous Goods Act** divides dangerous goods into nine classes, defined on pages 4 to 13, according to the type of danger they present. Some of these classes are further divided into divisions which are also associated with hazard characteristics. For example, for Class 1.2 explosives, the numeral 1 is the class and 2 is the division.

Below is a pictorial summary to help manufacturers or importers use the **Regulations** to classify dangerous goods for domestic transport. For transborder transport, Parts IV, V and VII should also be consulted and for international transport the *ICAO Technical Instructions* or *IMDG Code* should be consulted, where applicable.



Safety Marks

Safety marks communicate by colour and symbol the degree and nature of the hazard of dangerous goods. These safety marks are displayed on containers, packages, tanks and cylinders and on transport units. There are four groups of safety marks: labels, placards, signs and other safety marks.

Labels indicate the primary classification of dangerous goods and, in some cases, the subsidiary classification. Unless otherwise specified, they must be applied to every small container, package and cylinder that contains dangerous goods and is to be offered for transport. (They need not be applied to **inner** receptacles in packages).

Placards also indicate the primary and, where applicable, the subsidiary classification of dangerous goods by colour, symbol and, in some cases, product identification number. Unless otherwise specified, they must be applied on each side and each end of the large container or the transport unit so that they are visible from any direction.

Other safety marks are not necessarily symbols but additional information which may be required. For example, the shipping name and the product identification number must appear on a small container or package. For more detailed information, please refer to the **Regulations** (section 5.37).

There are also special labels and placards for use in certain situations, such as “Ventilation requirements”, “Fumigation sign”, “Residu (e)”, “Polychlorinated biphenyls” and “This side up.” For more detailed information, please refer to the **Regulations**.

The Nine Classes

A brief description of the nine classes, their divisions, where applicable, common examples and uses and the appropriate placard and label is provided below.

Class 1 Explosives

As defined by the **Explosives Act**:

- 1.1 - A substance or article with a mass explosion hazard.
- 1.2 - A substance or article with a fragment projection hazard, but not a mass explosion hazard.
- 1.3 - A substance or article which has a fire hazard along with either a minor blast hazard or a minor projection hazard or both, but not a mass explosion hazard.



* *Divisions 1.1, 1.2 or 1.3 and compatibility group.*

- 1.4 - A substance or article which presents no significant hazard; explosion effects are largely confined to the package and no projection or fragments of appreciable size or range are to be expected.



* *Compatibility group.*

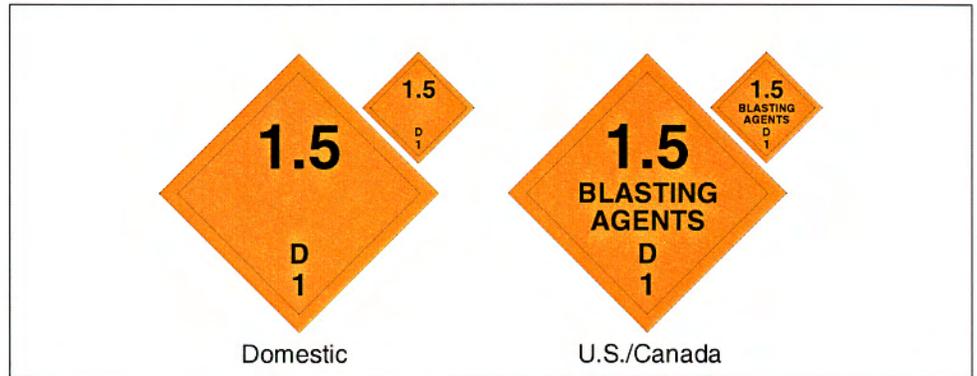
* **Compatibility Group**

There are 13 compatibility group letters used for segregation purposes in the transportation of Explosives: A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N and S. The appropriate letter must be displayed on the label and/or placard.

Class 1

Cont'd

1.5 - A very insensitive substance which nevertheless has a mass explosion hazard like those substances in 1.1.



1.6 - An extremely insensitive substance which does not have a mass explosion hazard.



* *Compatibility group.*

Explosives are considered to be “compatible” with other explosive substances if they can be transported together without significantly increasing either the probability of an accident or, for a given quantity, the magnitude of the effects if an accident should occur. The 13 compatibility groups are listed in the **United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods**, also called the “Orange Book”.

Commonly used in mining and construction operations
(*example: blasting agents*).

Hazards

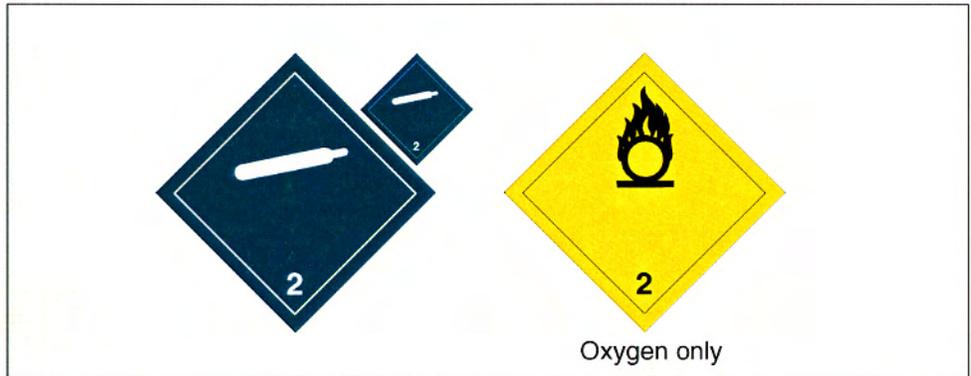
mass explosion
projection of missile hazards
mass fire, minor blast effects
toxic fumes

Class 2
Gases
Cont'd

2.1 - Flammable Gas.
Commonly used as fuel (*example: propane*).



2.2 - Non-Flammable, Non-Poisonous, Non-Corrosive Gas.
Commonly used in food refrigeration (*example: nitrogen*).



2.3 - Poison Gas (*Toxic Gas*).
Commonly used in pulp bleaching (*example: sulphur dioxide*).

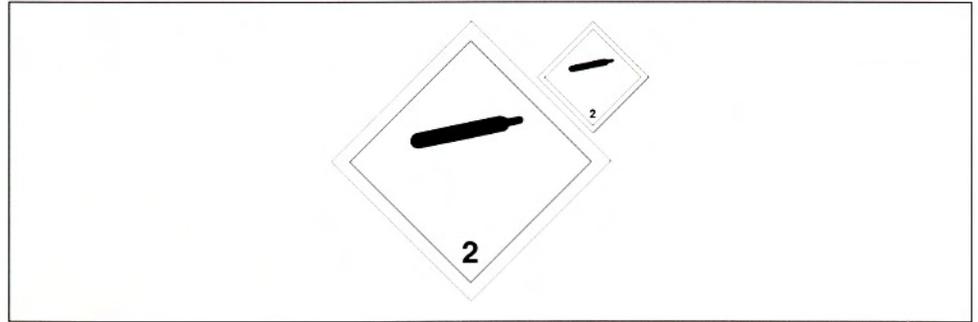


Class 2

Cont'd

2.4 - Corrosive Gas.

Commonly used in fertilizers (*example: anhydrous ammonia*).



Hazards

BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion*)

asphyxiation

explosion or fire

toxicity

corrosiveness

irritation

container rupture

container rocketing

frostbite

Class 3

Flammable Liquids

A liquid which has a closed-cup flash point* not greater than 61° C.

Commonly used as fuel (*example: gasoline, ethanol, fuel oil (diesel)*).



* **Flash point:** the minimum temperature at which a liquid gives off sufficient vapour to form an ignitable mixture with the air near the surface of the liquid.

Hazards

BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion*)

fire

toxic fumes

corrosivity

unconfined vapour cloud explosion

water contamination

Class 4
Flammable Solids;
Substances liable
to spontaneous
combustion;
Substances that on
contact with water
emit flammable
gases
(water-reactive substances)

- 4.1** - A solid that under normal conditions of transport is readily combustible, or would cause or contribute to fire through friction or from heat retained from manufacturing or processing, or is a self-reactive substance that is liable to undergo a strongly exothermic reaction, or is a desensitized explosive that is liable to explode if they are not diluted sufficiently to suppress their explosive properties.
Commonly used in lacquers (*example: nitrocellulose*).



- 4.2** - A substance liable to spontaneous combustion under normal conditions of transport, or when in contact with air, liable to spontaneous heating to the point where it ignites.
Commonly used in rocket fuel (*example: diethylzinc*).



- 4.3** - A substance that, on contact with water emits dangerous quantities of flammable gases or becomes spontaneously combustible on contact with water or water vapour.
Commonly used in heat exchangers (valves) (*example: sodium*).



Class 4

Cont'd

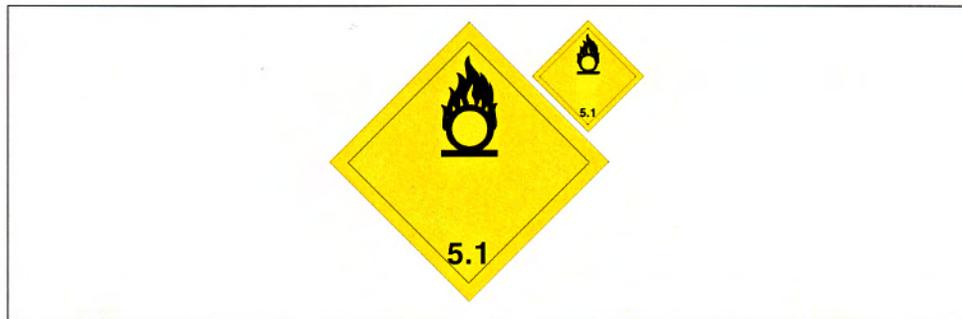
Hazards

may ignite
may burn violently
may be air or water reactive
may be spontaneously combustible
may also be toxic and/or corrosive
may give off toxic/corrosive fumes

Class 5 Oxidizing Substances and Organic Peroxides

5.1 - A substance which causes or contributes to the combustion of other material by yielding oxygen or other oxidizing substances whether or not the substance itself is combustible.

Commonly used in fertilizers (*example: ammonium nitrate*).



5.2 - An organic compound that contains the bivalent “-O-O-” structure which is a strong oxidizing agent and may be liable to explosive decomposition, be sensitive to heat, shock or friction, react dangerously with other dangerous goods or may cause damage to the eyes.

Commonly used in automobile body shops as body filler (*example: dibenzoyl peroxide*).



Hazards

burn easily and intensely
readily supply oxygen (*intensifies a fire*)
sensitive to heat, shock, friction
may react to contamination
may form explosive mixture
may be toxic
may explode

**Class 6
Poisonous
Substances
and
Infectious
Substances**

6.1 - Poisonous (Toxic) Substances: A solid or liquid that is poisonous through inhalation of its vapours, by skin contact or by ingestion.

Packing Groups I, II and III

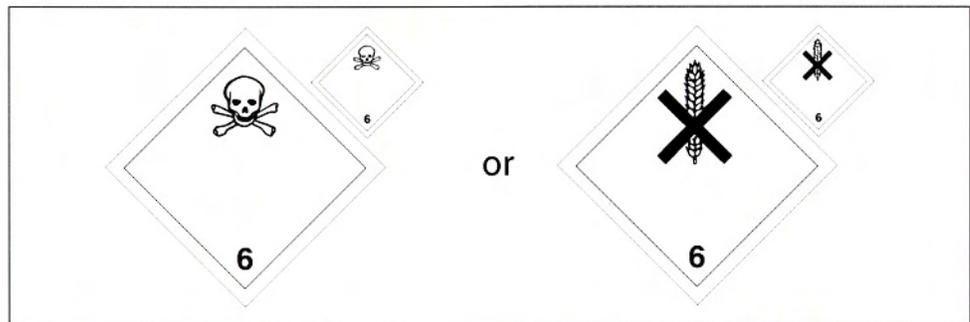
I - Commonly used as chemical reagent in the extraction of gold and silver (*example: sodium cyanide*).

II - Commonly used as a germicide or general disinfectant (*example: phenol*).



Harmful (Packing Group III)

III- Commonly used in solvents and paint removers (*example: methylene chloride*).



6.2 - Infectious Substances (label only).

Commonly used in disease research (*example: rabies*).



Hazards

6.1 may be toxic by inhalation, absorption or ingestion

6.2 may be infectious to humans, animals or both

Class 7 Radioactive Materials

Radioactive materials within the meaning of the Atomic Energy Control Act with activity greater than 74 kBq/kg.

Commonly used in nuclear fuel rods

(*example: radioactive material - LSA (yellow cake)*).

Placard



Labels

There are three categories which indicate the surface radiation level for a package with Category I being the lowest level and Category III the highest.



Hazards

exposure to radiation

release of radioactive contents (*contamination*)

**Class 8
Corrosive
Substances**

A substance that causes visible necrosis of skin or corrodes steel or non-clad aluminum.

Commonly used in batteries and industrial cleaners
(example: sulphuric acid and sodium hydroxide).



Hazards

destroy living tissue
corrode metals and other materials
may ignite combustibles

**Class 9
Miscellaneous
Products or
Substances**

9.1 - Miscellaneous Dangerous Goods; a substance or product presenting dangers sufficient to warrant regulation in transport but which cannot be ascribed to any other class.

Commonly used in brake shoes (example: asbestos).

9.2 - An environmentally hazardous substance.

Commonly used in dry cell batteries (example: ammonium chloride)
(no label or placard required).

9.1 - A dangerous waste.

Commonly found in waste sludges from industrial sources or treatment sludges from industrial processes (example: waste type 20)
(no label required).



Hazards

may be toxic through inhalation of dust particles
may produce toxic fumes
toxic to the environment
may be toxic to humans

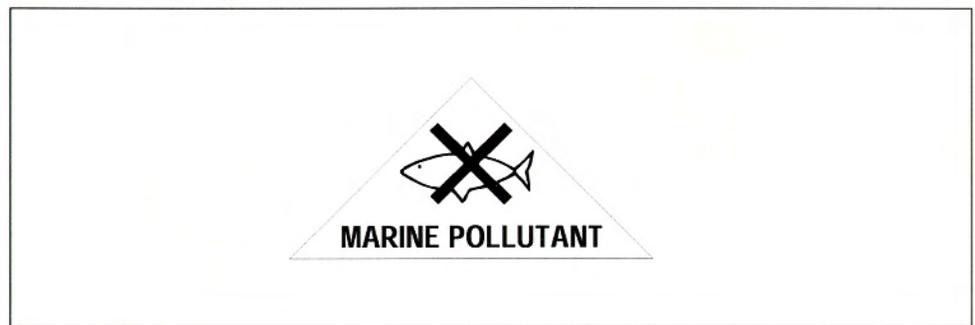
Danger Placard

For **most** “mixed loads” of dangerous goods having different classifications the “**DANGER**” placard may be used for large containers transported by **road and rail**.

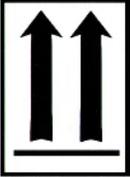


Marine Pollutant

International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973 (MARPOL 73/78).



Special Labels and Placards

<p> DANGER </p> <p>The lading of this container or vehicle has been fumigated or treated with</p> <p>(Name of poisonous liquid, solid or gas)</p> <p>Before entering for loading or unloading open all portals and test to ensure the cargo space is free of gas.</p> <p>Le chargement de ce conteneur ou véhicule a été fumigé ou traité au</p> <p>(Nom du liquide, solide ou gaz toxique)</p> <p>Avant d'entrer pour charger ou décharger ouvrez toutes les portes et vérifiez que l'espace est vide de gaz.</p>		<p>DANGER</p>  <p>VENTILATE BEFORE ENTERING AÉRER AVANT D'ENTRER</p>
<p>Fumigation Sign</p>	<p>Package Orientation</p>	<p>Ventilation requirements</p>
	<p>RESIDUE</p> 	<p>ATTENTION PCB - DPC</p> <p>CONTAINS POLYCHLORINATED BIPHENYLS AND DERIVATIVES (PCB - DPC) CONTIENT DES PRODUITS TOXICOLOGIQUES MENTIONNÉS DANS L'ANNÉE 1302 DU CODE DE LA CLASSEMENT DES MATIÈRES DANGEREUSES EN VEHICULES</p> <p>ÉVITEZ LE CONTACT DIRECT AVEC LES LIQUIDES ET LES SOLIDES EN CONTACT AVEC LA PEAU. Évitez le contact avec les yeux. Évitez le contact avec les vêtements. Évitez le contact avec les surfaces de contact.</p> <p>THESE MATIÈRES SONT TOXICOLOGIQUES MENTIONNÉS DANS L'ANNÉE 1302 DU CODE DE LA CLASSEMENT DES MATIÈRES DANGEREUSES EN VEHICULES</p> <p>ÉVITEZ LE CONTACT DIRECT AVEC LES LIQUIDES ET LES SOLIDES EN CONTACT AVEC LA PEAU. Évitez le contact avec les yeux. Évitez le contact avec les vêtements. Évitez le contact avec les surfaces de contact.</p> <p>LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT: ÉVITEZ LE CONTACT DIRECT AVEC L'EAU.</p>
<p>Elevated Temperature</p>	<p>Tank Car Only Residues after unloading</p>	<p>Special PCB requirements</p>

Contacts

Further information
is available from:

Federal

Transport Dangerous Goods Directorate

CANUTEC
Transport Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0N5
Telephone: (613) 992-4624
Facsimile: (613) 993-5925

Pacific Region

Chief
Transport Dangerous Goods
Transport Canada
625 Agnes Street, Suite 225
New Westminster, British Columbia
V3M 5Y4
Telephone: (604) 666-6740
Facsimile: (604) 666-7747

Prairie and Northern Region

Chief
Transport Dangerous Goods
Transport Canada
Federal Building, Room 305, 3rd Floor
101-22nd Street East
Saskatoon, Saskatchewan
S7K 0E5
Telephone: (306) 975-5059
Facsimile: (306) 975-4555

Prairie and Northern Region

Transport Dangerous Goods
Transport Canada
402 - 344 Edmonton Street
Winnipeg, Manitoba
R3B 2L4
Telephone: (204) 983-5969
Facsimile: (204) 983-8992

Ontario Region

Chief
Transport Dangerous Goods
Transport Canada
20 Toronto Street, Suite 600, 6th Floor
Toronto, Ontario
M5C 2B8
Telephone: (416) 973-9820
Facsimile: (416) 973-9907

Eastern Region

Chief
Transport Dangerous Goods
Transport Canada
702 - 685 Cathcart Street
Montreal, Quebec
H3B 1M7
Telephone: (514) 283-0303
Facsimile: (514) 283-8234

Atlantic Region

Chief
Transport Dangerous Goods
Transport Canada
45 Alderney Drive, Suite 1415
Queen Square Building
Dartmouth, Nova Scotia
B2Y 2N6
Telephone: (902) 426-9351
Facsimile: (902) 426-6921

Air Transportation of Dangerous Goods

Headquarters
Chief, Dangerous Goods Standards
Aviation Regulation Directorate
Transport Canada - Aviation
Place de Ville, Tower "C"
330 Sparks Street
Ottawa, Ontario
K1A 0N8
Telephone: (613) 990-1060
Facsimile: (613) 954-1602

Marine

Senior Surveyor Dangerous Goods
Ship Safety Directorate
Canadian Coast Guard
Transport Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0N5
Telephone: (613) 991-3143
Facsimile: (613) 993-8196

Railway Transport

Chief of Operations
Transport Canada
Operations Branch
344 Slater Street, 15th Floor
Ottawa, Ontario
K1A 0N5
Telephone: (613) 990-7077
Facsimile: (613) 990-2012

Explosives

Explosives Division
Natural Resources Canada
580 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4
Telephone: (613) 995-8415
Facsimile: (613) 995-0480

Radioactive Materials

Directorate of Fuel Cycle and Materials
Regulation
Atomic Energy Control Board
Ottawa, Ontario
K1P 5S9
Telephone: (613) 995-0553
Facsimile: (613) 995-5086

Contacts

Cont'd

For Dangerous Goods Waste

Waste Management Branch
Environment Canada
Place Vincent Massey
351 St. Joseph Boulevard
Hull, Quebec
K1A 0H3
Telephone: (819) 997-3378
Facsimile: (819) 997-3068

Provincial/Territorial

Manager, Dangerous Goods
Motor Vehicle Department
Ministry of the Attorney General
2631 Douglas Street
Victoria, **British Columbia**
V8T 5A3
Telephone: (604) 387-5585
Facsimile: (604) 356-8986

Director
Dangerous Goods Control
Regional Co-ordination
Alberta Transportation and Utilities
1st Floor, Twin Atria Building
4999 - 98th Avenue
Edmonton, **Alberta**
T6B 2X3
Telephone: (403) 427-8901
Facsimile: (403) 427-1044

Saskatchewan Highways and Transportation
Transportation Legislation and Safety Branch
Dangerous Goods Transport
1855 Victoria Avenue, 8th Floor
Regina, **Saskatchewan**
S4P 3V5
Telephone: (306) 787-5527
Facsimile: (306) 787-8610

Dangerous Goods Information
Manitoba Environment
139 Tuxedo Avenue, Building 2
Winnipeg, **Manitoba**
R3N 0H6
Telephone: (204) 945-7025
Facsimile: (204) 948-2420

Operational Policy and Standards Office
Compliance Branch
Ministry of Transportation
301 St. Paul Street
St. Catharines, **Ontario**
L2R 7R4
Telephone: (905) 704-2434
Facsimile: (905) 704-2008

Direction du transport multimodal
Service de la normalisation technique en
transport routier
Ministère des Transports du Québec
700 est, boulevard René Lévesque
23^e étage
Québec (**Québec**)

G1R 5H1
Telephone: (418) 643-3242
Facsimile: (418) 646-6196

Registrar of Motor Vehicles
Department of Transportation
King's Place, York Tower
York Street, P.O. Box 6000
Fredericton, **New Brunswick**
E3B 5H1
Telephone: (506) 453-2407
Facsimile: (506) 453-3076

Motor Vehicle Inspection
Department of Transportation and
Communication
6061 Young Street, P.O. Box 156
Halifax, **Nova Scotia**
B3J 2M4
Telephone: (902) 424-7283
Facsimile: (902) 424-0544

Director
Highway Safety Division
Department of Transportation and Public
Works

P.O. Box 2000
Charlottetown, **Prince Edward Island**
C1A 7N8
Telephone: (902) 368-5220
Facsimile: (902) 368-5236

National Safety Office
Motor Registration Division
Department of Works, Services and
Transportation
Viking Building, Crosbie Road
P.O. Box 8710
St. John's, **Newfoundland**
A1B 4J6
Telephone: (709) 729-3454
Facsimile: (709) 729-0102

Dangerous Goods Coordinator
Department of Community and Transportation
Services
Box 2703
Whitehorse, **Yukon**
Y1A 2C6
Telephone: (403) 667-5313
Facsimile: (403) 668-7864

Contacts

Cont'd

Director
Motor Vehicle Division
Department of Transportation
Government of the Northwest Territories
4510 - 50th Avenue
Highways Building, 1st Floor
P.O. Box 1320
Yellowknife, **Northwest Territories**
X1A 2L9
Telephone: (403) 873-7406
Facsimile: (403) 873-0120

The brochure provides general information only. For specific information, the Transportation of Dangerous Goods Act and Regulations must be consulted.

**INFORMATION REÇUE DE LA COMPAGNIE
DES CHEMINS DE FER NATIONAUX (CN)**

**APPENDIX C: Tankers of dangerous materials - Montreal Subdivision
Between March 2001 and February 2002**

Matière	Classe de matière dangereuse	Code d'identification	Nombre de wagons	Plein (L) ou vide (E)
Liquide inflammable	3	-	2	E
Hydroxyde de sodium	8	1824	1	E
Ammoniac	2.4	1005	2	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	9	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	1	L
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	2	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	4	L
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	10	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	7	E
Butane	2.1	1075	12	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	2	E
Propylène	2.1	1075	3	E
Liquide inflammable	3	-	29	E
Liquide inflammable	3	-	1	L
Liquide inflammable	3	-	1	L
Liquide inflammable	3	-	1	E
Liquide inflammable	3	-	1	E
Liquide inflammable	3	-	9	L
Liquide inflammable	3	-	25	E
Soufre fondu	4	2448	2	E
Solide inflammable	4	-	1	E
Solide inflammable	4	-	26	E
Peroxyde d'hydrogène	5	2015	1	L
Dioxyde de soufre	2.3	1079	1	E
Chlore	2.3	1017	1	L
Chlore	2.3	1017	97	E
Liquide corrosif, basique, organique	8	3267	10	L
Liquide corrosif, basique, organique	8	3267	24	E
Acide sulfurique	8	1832	72	E
Acide chlorhydrique	8	1789	22	E
Acide chlorhydrique	8	1789	3	E
Acide phosphorique	8	1805	1	L
Bisulfite inorganique	8, 9	2693	14	E
Hydroxyde de sodium	8	1824	1	E
Hydroxyde de sodium	8	1824	1	L
Hydroxyde de sodium	8	1824	27	E
Bisulfite inorganique	8, 9	2693	5	E
Soufre fondu	4	2448	9	E
Mélange	-	-	1	E
Méthanol	3, 6	1230	1	E
Isopentane	3	1265	6	L
Isopentane	3	1265	1	E
Butanol	3, 6	1120	3	E
Butanol	3, 6	1120	1	L

**APPENDIX C: Tankers of dangerous materials - Montreal Subdivision
Between March 2001 and February 2002**

Matière	Classe de matière dangereuse	Code d'identification	Nombre de wagons	Plein (L) ou vide (E)
Butanol	3, 6	1120	1	E
Alcool	3	987	2	L
Alcool	3	987	1	E
Liquide inflammable	3	-	3	L
Liquide inflammable	3	-	4	E
Méthanol	3, 6	1230	93	L
Méthanol	3, 6	1230	61	E
Liquide inflammable	3	-	1	L
Liquide inflammable	3	-	1	E
Alcool	3	987	13	L
Alcool	3	987	6	E
Alcool	3	987	2	L
Acide sulfurique	8	1830	47	L
Acide sulfurique	8	1830	45	E
Acide sulfurique	8	1830	1	L
Acide sulfurique	8	1830	1	E
Hydroxyde de sodium	8	1824	18	L
Hydroxyde de sodium	8	1824	14	E
Liquide corrosif, basique, organique	8	3267	24	L
Liquide corrosif, basique, organique	8	3267	24	E
Substance dangereuse pour l'environnement	9	3082	2	L
Substance dangereuse pour l'environnement	9	3082	2	E
Substance dangereuse pour l'environnement	9	3082	1	E
Substance dangereuse pour l'environnement	9	3082	13	L
Substance dangereuse pour l'environnement	9	3082	8	E
Substance dangereuse pour l'environnement	9	3082	2	L
Substance dangereuse pour l'environnement	9	3082	2	E
Ammoniac	2.4	1005	19	E
Oxygène liquéfié	2.2	1072	1	L
Gaz carbonique liquéfié	2.2	1013	14	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	409	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	6	L
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	8	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	1	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	1	L
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	1	L
Propylène	2.1	1075	2	E
Propylène	2.1	1075	41	L
Essence	3	1203	10	L
Essence	3	1203	34	E
Essence	3	1203	4	E
Essence	3	1203	15	E
Essence	3	1203	7	E
Essence	3	1203	1	E

**APPENDIX C: Tankers of dangerous materials - Montreal Subdivision
Between March 2001 and February 2002**

Matière	Classe de matière dangereuse	Code d'identification	Nombre de wagons	Plein (L) ou vide (E)
Essence	3	1203	5	L
Essence	3	1203	123	E
Soufre fondu	4	2448	1	E
Peroxyde d'hydrogène	5	2015	2	E
Dioxyde de soufre	2.3	1079	1	L
Chlore	2.3	1017	5	L
Acide sulfurique	8	1830	4	E
Hydroxyde de potassium	8	1814	1	E
Hydroxyde de sodium	8	1824	6	L
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	1	L
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	1	L
Propylène	2.1	1075	1	E
Liquide corrosif, acide, organique	8	3264	1	E
Chlore	2.3	1017	1	E
Liquide corrosif, acide, organique	8	3264	1	E
Hydroxyde de sodium	8	1824	2	E
Liquide corrosif, basique, organique	8	3267	1	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	1	E
Gaz de pétrole liquéfié	2.1	1075	3	E
Essence	3	1203	1	L
Dioxyde de soufre	2.3	1079	2	E
Chlore	2.3	1017	1	E
Acide carbonique, fondu	8	2312	1	L
Liquide corrosif, basique, organique	8	3267	4	E
Acide sulfurique	8	1830	4	L
Hydroxyde de sodium	8	1824	1	E
Acide sulfurique	8	1830	4	L
Hydroxyde de sodium	8	1824	1	E

APPENDIX C: CLASSIFICATION OF HAZARDOUS MATERIALS ACCORDING TO THE TOXICITY AND THE VOLATILITY

La classification a été réalisée selon la méthodologie du Toxic Prevention Act du New Jersey

SHI = EVC/ATC

SHI=	Indice de danger des substances (Substance Hazard Index)
EVC =	Concentration de vapeur à l'équilibre (Equilibrium vapour concentration) à 20°C, définie comme la tension de vapeur de la substance à 20°C en millimètres de mercure multiplié par 10E+6 et divisé par 760
ATC=	Concentration toxique aigüe (Acute toxicity concentration) en ppm, définie comme la concentration la plus faible basée sur des protocoles scientifiques reconnus qui causera la mort ou des séquelles permanentes après une seule exposition d'une heure ou moins. Les Directives pour la planification des urgences (Emergency Response Planning Guidelines) de l'American Industrial Hygiene Association lorsqu'elles sont disponibles est équivalent au ATC.

Substance	TEEL 3 (mg/m ³)	Poids moléculaire	ATC (ppm)	Tension de vapeur en mm Hg à 20°C	EVC	SHI	Remarques
Chlore	58	71	20	5170	6802632	340132	Toxicité aigüe = TEEL3
Dioxyde de soufre	39	64	15	1783	2346053	156404	Toxicité aigüe = TEEL3
Méthanol	6540	32	5000	96	126316	25	Toxicité aigüe = TEEL3
Essence	7000	114	1500	10	13158	8.8	Toxicité aigüe = TEEL3 ; Octane
Butanol	4240	74	1400	4.6	6053	4.3	Toxicité aigüe = TEEL3
Acide phosphorique	500	98	125	0.03	39	0.3	Toxicité aigüe = TEEL3
Acide sulfurique	30	98	7.5	0.001	1	0.2	Toxicité aigüe = TEEL3

SOMMAIRE DES ACCIDENTS PASSÉS

Transport ferroviaire (Ville de Montréal)

APPENDIX D1 Rail Transportation (City of Montreal)

Date	Location	Severity	Substance	Description
2000/5/03	Lachine	2	Flammable liquid	During rail yard operation, leaking of waste flammable liquid from two drums in a container (about 10 liters).
2000/09/21	Riviere-des-Prairies	2	Carbon dioxide	In a rail yard, leak from a tank car containing carbon dioxide due to a defective valve.
1999/12/08	Montreal	2	Liquified petroleum gas	During rail yard operation, collision of two tank cars, one containing residual LPG. No release.
1999/10/08	Montreal	0	Sulfuric acid	In a rail yard, damage to four tank cars after a light contact. No release.
1999/09/13	Montreal	2	Resin in solution	Leak from a container arriving in a rail yard (about 100 liters).
1999/06/06	Riviere-des-Prairies	1	Carbon dioxide Liquified petroleum gas	In a rail yard, damage to two tank cars after a collision, one with carbon dioxide and the other with residual LPG. No release.
1999/05/05	Montreal	1	Dry calcium hypochlorite	In a rail yard, leak from a container (about 23 liters).
1998/12/27	Montreal	1	Sodium hydroxide in solution	During rail yard operation, derailment of a tank car containing sodium hydroxide, followed by a collision with another train car. No release.
1998/07/28	Montreal	2	Refrigerated carbon dioxide	In a rail yard, minor leak of carbon dioxide due to the defective valve of a tank car.
1998/06/23	Montreal	2	Liquified petroleum gas	Minor leak from a tank car containing LPG, detected during inspection in the rail yard.
1998/04/20	Montreal	1	Chlorine	During rail yard operation, derailment of 2 tank cars containing chlorine. No release.
1998/04/28	Montreal	2	Refrigerated carbon dioxide	In a rail yard, minor leak of carbon dioxide from an empty tank car due to a defective valve.
1998/03/10	Montreal	2	Corrosive taint	Leak of corrosive product from a train car during temporary storage (about 25 liters).
1998/01/27	Montreal	2	Diesel	In a rail yard, spill of diesel from a tank car during loading (228 liters).
1997/07/18	Montreal	2	Liquified anhydrous ammonia	During rail yard operation, damage to a tank car containing ammonia.
1996/04/16	Montreal	1	Environmentally hazardous material	In a rail yard, release from a train car containing hazardous material (about 68 liters).
1996/11/02	Montreal	1	Propane	During rail yard operation, derailment of a tank car containing propane. No release.
1996/01/07	Montreal	0	Ammonium nitrate fertilizer	In a rail yard. A train car containing fertilizer was damaged. No release.
1995/12/31	Montreal	2	Alcoholic beverage Liquified petroleum gas	During transport, derailment of 15 train cars, two of them were empty tank cars of alcohol and LPG. No release, but important material damage.
1995/09/05	St-Laurent	0	Diesel	During transport, collision of an empty diesel tank car with a truck.
1995/08/16	Montreal	0	Radioactive material	In a rail yard, unexpected displacement of a container containing radioactive material.
1995/09/13	Montreal	4	Liquified anhydrous ammonia	In a rail yard, leakage of ammonia contained in cylinders.

APPENDIX D1 Rail Transportation (City of Montreal) (cont'd)

Date	Location	Severity	Substance	Description
1995/07/06	Montreal	2	Batteries wet filled with acid.	During inspection, detection of a leak from 7 batteries inside a container.
1995/06/22	Montreal	0	Sodium hydroxide in solution	During switching, derailment of an empty tank car of sodium hydroxide.
1994/04/11	Montreal	0	Leachable toxic wastes.	Because of the rain, overfilling of an open container containing toxic wastes. Release of 18 kg of diluted substance.
1994/07/11	Beaconsfield	3	Liquid chlorophenols	During transport, leakage from a container containing chlorophenols. 14 persons with minor injuries.
1993/07/25	Montreal	2	Leachable toxic wastes	During inspection, leakage of toxic wastes contained in a train car.
1992/10/31	Montreal	3	Nickel sulphate	During transport, spill of two bags within a train car. Release of 170 liters.
1992/05/02	St-Laurent	2	Corrosive liquids	Leakage of corrosive liquids from a train car (about 300 gallons).
1992/04/30	St-Laurent	3	Sulfuric acid	In the rail yard, a violent collision broke 3 tank cars containing acid. Release of 50,595 kg.
1992/02/12	Montreal	6	Corrosive liquids	During handling, a train car containing corrosive liquids catch fire. Evacuation of a 800 meters perimeter. 5 firefighters splashed with acid and sent to the hospital.
1992/02/06	Beaconsfield	0	Paint	During transport, derailment of two train cars containing paint. No release.
1991/11/29	Montreal	2	Xilidine	During switching, collision of two train cars because of defective brake. Minor release of the substance.
1991/11/29	Montreal	0	Xylidine	During switching, a container of toxic substance had a collision with a train car. No release.
1991/10/23	St-Laurent	0	Sulfuric acid	During inspection, detection of a leaking tank car containing acid (about 19 kg).
1991/11/09	Montreal	1	Fluosilicic acid	During inspection, detection of a leak from a tank car containing acid (about 25 drops per minutes).
1990/12/09	Montreal	1	Propane	During rail yard operations, light contact of an empty propane tank car. No release.
1990/08/11	Montreal	2	Chlorine	During switching, derailment of a tank car containing chlorine.
1990/02/10	Montreal	2	Diesel	During switching, light contact of a tank car, followed by the release of 9,100 liters of diesel.
1989/12/12	St-Leonard	5	Sodium hydroxide in solution	During transport, derailment of 14 tank cars containing sodium hydroxide because of track failure.
1989/11/13	Montreal	2	Vinyl chloride	No detail.
1989/10/09	Montreal	2	Diesel	Complete release of a stored tank car containing 45,000 liters of diesel.
1989/07/23	Montreal	1	Ethylenediamine	Release from a train car containing ethylene diamine (about 5 liters).
1989/06/17	Montreal	2	Liquified petroleum gas	Derailment of 4 tank cars containing LPG and styrene (monomer). No release.
1989/01/04	Montreal	3	Fluosilicic acid	Release from a tank car containing acid.
1988/12/10	Montreal	3	Liquified anhydrous ammonia	Leakage from a tank car because of a defective valve (1 kg).
1988/11/20	Montreal	2	Aluminium phosphate in solution	Complete release of 23 liters of corrosive material contained in a cylinder.
1988/11/16	Montreal	1	Sulfuric Acid	Leak from a train car carrying acid (about 15 liters).

ANNEXE D2

Ultratrain

APPENDIX D2 Ultratrain

Accident #1	
Date:	July 6, 1997
Location:	St-Romuald, near Ultramar refinery
Cause:	Sabotage to the switching
Consequence:	Derailment of 2 locomotives and 5 tank cars. Leak of fuel from the locomotive, but no leak from the tank cars.
Remark:	Train tank cars were empty when the accident happened.
Accident #2	
Date:	April 13, 1999
Location:	Saint-Joseph-de-la-Pointe-Lévis, near Saint-Charles in Bellechasse county
Cause:	Landslide
Consequence:	Derailment of 10 tank cars, but no release of fuel.
Remark :	The train was running at 55 km/h when the accident happened. Four days needed to repair the railway.
Accident #3	
Date	December 30, 1999
Location	Saint-Hilaire
Cause	Track failure
Consequence	Derailment of the Ultratrain followed by a collision with another goods train that came from the opposite side on the adjacent track. Two fatalities, evacuation of 350 families, major fuel release, fire and BLEVE.
Remark	The Ultratrain was running at 80 km/h when the accident occurred. 61 train cars and two locomotives involved in the accident. 165,000 tonnes of fuel retrieved from damaged tank cars. 70,000 tonnes of fuel retrieved from ditches. 20,000 tonnes of contaminated soils retrieved. A BLEVE happened 10 minutes after the collision, because one of the tank car was upside down and its relief pressure valve was blocked. 31 municipalities involved in the emergency response. Five days to repair the railway
Accident #4	
Date:	July 12, 2000
Location:	Val Alain
Cause:	A track distorted by heat, causing a derailment.
Consequence:	Four empty tank cars derailed. Tank cars stayed up and there was no release. Circulation stopped for 5 hours.

Source : Gagnon, 2000.

Transport routier (Région de Montréal)

APPENDIX D3 Road Transportation (Region of Montreal)

Date	Location	Substance	Incident description
1995/05/05	Lachine	Paint lacque	During loading, from warehouse to at truck, a package containing paint leaked 5 litres of product. One person was taken to hospital. Company personnel were at the scene.
1995/07/14	Montreal	Sulphuric acid	During transit, six sulphuric acid drums inside a tractor trailer overturned and only 2 drums released entire contents. Company personnel were at the scene to contain the release and clean up the contaminated area.
1995/09/23	Boucherville	Infectious substances	While unloading, a tractor trailer transporting a package containing 6 plastic bottles of infectious substances was discovered leaking entire contents. Eight employees were sent to hospital as a precautionary measure. Police and fire departments were at the scene to cleanup the contaminated area.
1996/01/10	Dorval	Paint	During unloading from a tractor trailer, one of the consignment fibre board carton containing paint was discovered leaking entire content from a hole sustained from contact with other freight. The remaining cartons were placed in an over pack and sent to final destination.
1996/02/17	Montreal	Gasoline	After loading operations from storage tank into tank trailer, 400 litres of gasoline was released from a crack in the third compartment. Company personnel at the scene recovered the release with a vacuum pump.
1996/03/12	Montreal	Liquefied petroleum gas	During transit, a tank truck transporting liquefied petroleum gas was discovered leaking 13,630 litres of product. Company personnel were able to secure the two separate leaks by closing the valves. The immediate area along the road was evacuated as a precautionary measure. The tank truck was moved from the scene without emptying remainder of content.
1996/04/01	Montreal	Environmental Hazardous Substance	During transit, a pail inside a trailer tractor was discovered leaking 6 kg of environmental hazardous substance liquid from a hole in the pail. Police at the scene placed damaged pail into a salvage drum and cleaned up the release.
1996/04/14	Montreal	Corrosive liquid oxidizing	During unloading operations from a trailer, the blades of a forklift truck punctured a carton releasing 4 kg of corrosive liquid oxidizing. Police and company personnel at the scene placed the damaged carton into a salvage drum and cleaned up the release.
1996/04/22	Beauharnois	Hydrogen Peroxide	During transit, a tractor trailer transporting a tote tank containing hydrogen peroxide split and cracked releasing entire contents of 1,200 kg into the back of the trailer. Company personnel were at the scene to cleanup the release.
1996/05/17	Montreal	Fuel Oil	While in transit, a tank truck containing diesel fuel overturned and released 18,480 litres of product and spontaneously combusted. There were no injuries. The highway was closed while emergency response personnel cleaned up the spill.
1996/07/20	Lachine	Hypochlorite solutions	Not available.

APPENDIX D3 Road Transportation (Region of Montreal) (cont'd)

Date	Location	Substance	Incident description
1996/07/26	Montreal	Gasoline	While in transit, a tractor tank trailer containing gasoline overturned on the road releasing approximately 900 litres product. No injuries were reported emergency response personnel were on site to clean up spill.
1997/01/28	Boucherville	Fuel oil	During transport, a tank truck carrying heating oil overturned releasing three thousand litres of product. Fire department and clean up crew were at scene. There were no injuries.
1997/01/31	Montreal	Corrosive liquids	During warehouse handling operations, a plastic drum containing corrosive liquid fell off a pallet releasing all of its contents. An environmental company performed clean up.
1997/10/20	Dorval	Environmental hazardous substance	During unloading operations from a van, two cartons (1 containing environmentally hazardous substances, liquid and the other containing liquid amines, corrosive, were discovered crushed due to a load shift back leaking approximately 2 litres of product. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to clean up the spill.
1997/10/27	Dorval	Coating solution	During unloading operations from a van, a pail containing coating solution was discovered crushed and had released approximately 14 litres of product. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to clean up the spill.
1998/02/02	Montreal	Fuel oil	During transport, a tractor tank trailer containing fuel oil ran off the road and overturned while trying to avoid a car that had cut the driver off rupturing the tank trailer releasing 28,805 litres of product. The driver was injured and taken to the hospital. emergency response personnel were on site to contain and clean up the spill and upright the tank trailer.
1998/02/17	Dorval	Paint	During unloading operations from a tractor trailer, a pail containing paint was discovered broken and released approximately 5 litres of product as a result of a heavy box which had been loaded on top of it. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spill.
1998/03/23	Longueuil	Formaldehyde solutions	During transport, a tractor tank trailer containing formaldehyde solutions ran off the road with the back end of the tank trailer going in the ditch releasing approximately 20 litres of product. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to clean up the spill and to transfer the product into another tank trailer.
1998/04/01	Montreal	Resin solution	During handling operations at a road terminal, 2 drums containing resin solution were punctured by a forklift releasing 1 litre of product. There were no injuries. Company personnel turned over the drums to stop the leaks and cleaned up the spilled product.
1998/05/01	Boucherville	Organic peroxide	During unloading operations from a tractor trailer, a carton containing organic peroxide was discovered to have released a very small amount of product from a loose cap. There were no injuries. Emergency response personnel were on site and removed the carton for proper disposal.

APPENDIX D3 Road Transportation (Region of Montreal) (cont'd)

Date	Location	Substance	Incident description
1998/05/11	Mont Royal	Resin solution	During transport, a tractor flatted trailer transporting containers of resin and epoxy experienced a load shift causing the containers to fall off the flatted trailer into the road and rupture releasing approximately 20 kilograms of resin and 6 kilograms of epoxy. There were no injuries. Emergency response personnel were on site and closed the road while they contained and cleaned up the spill.
1998/06/20	Montreal	Batteries with acid	During transport in a tractor trailer, a box of batteries, filled with acid fell over releasing a small amount of product. There were no injuries. Company personnel neutralized and cleaned up the spill.
1998/07/29	Dorval	Nitrogen	During temporary storage at a road terminal, a cylinder containing compressed gas (nitrogen) was discovered leaking a small amount of product from a defective valve. There were no injuries. Shipper personnel were called in and transferred the product from the defective cylinder into a replacement cylinder.
1998/08/07	Montreal	Cupric acetate	During handling operations at a warehouse, 5 bags containing cupric acetate were torn releasing 10 kg of product. Some employees who were handling the product suffered dizziness and irritated eyes and throats. Emergency response personnel were on site to clean up the spilled product.
1998/08/13	Montreal	Corrosive liquids	During transport in a tractor trailer, a tote tank containing corrosive liquid, was discovered leaking a small amount of product into the trailer from the bottom of the tote tank. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to contain and clean up the spilled product.
1998/09/08	Dorval	Paint	During transport in a tractor trailer, a pail containing paint was crushed by heavy top freight releasing 5 litres of product. There were no injuries. The spill was not discovered until the truck was bring unloaded. Company personnel contained and cleaned up the spill.
1998/10/05	Dorval	Organic peroxide	During transport operations from a tractor trailer, a carton containing liquid organic peroxide was discovered damaged and had released 4 kg of product which had contaminated 25 other cartons in the shipment. There were no injuries. A hazmat response team on site cleaned up the spilled product and repackaged the items that were in the contaminated containers.
1998/10/17	Dorval	Batteries with acid	During unloading operations from a tractor trailer, a box containing a battery filled with acid was dropped releasing approximately 1 kg of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spill.
1998/12/21	Dorval	Paint	During temporary storage at a road terminal, a box contained a pail of paint was discovered damaged and had leaked approximately 5 litres of product. There were no injuries. Company personnel on site cleaned up the spill and removed the damaged pail from the shipment.
1999/01/19	Montreal	Fuel oil	During transport in a railyard (delivery to a railyard), a tractor tank trailer containing diesel fuel collided with two locomotives rupturing one of the tank trailers releasing 9,500 litres or product. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to contain and clean up the spill.

APPENDIX D3 Road Transportation (Region of Montreal) (cont'd)

Date	Location	Substance	Incident description
1999/01/26	Dorval	Aerosols	Aerosols was crushed by other freight in the trailer releasing 1 litre of product. There were no injuries company personnel at destination cleaned up the spilled product and removed the box from the shipment.
1999/02/05	Montreal	Hydrochloric acid solution	During unloading operations from a tractor tank trailer containing hydrochloric acid into a bulk storage tank, there was an overflow of 19 litres of product. There were no injuries. Company emergency response personnel on site contained and cleaned up the spill.
1999/02/17	Dorval	Paint	During transport in a tractor trailer, 2 pails containing paint related material leaked 18 litres of product. There were no injuries. The leaking pails were discovered when the truck reached its destination. Company personnel cleaned up the spilled product and placed the damaged pails in recovery drums.
1999/03/07	Dorval	Paint	During unloading operations from a tractor trailer, a box containing paint was punctured by a forklift releasing 2 litres of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product.
1999/03/12	Montreal	Poisonous liquids	During unloading operations from a van container, a pail containing toxic liquids was punctured by a forklift releasing 23 litres of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product and removed the pail from the shipment for proper disposal.
1999/03/29	Dorval	Paint	During transport in a tractor trailer, two pails containing paint were crushed by pallets stacked on top of them releasing 3 litres of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product.
1999/03/30	Dorval	Ink for printers	During unloading operations from a tractor trailer containing boxes of cans containing printing ink, a forklift punctured one of the boxes of printing ink cans releasing 10 litres of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product.
1999/04/05	Dorval	Paint	During unloading operations from a tractor trailer, a box containing paint was discovered to have fallen off a stack of other boxes and ruptured releasing 38 litres of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product.
1999/04/25	Dorval	Paint	During unloading operations from a tractor trailer, a box containing was discovered crushed and had released 2 litres of product. There were no injuries. Company personnel removed the damaged box from the shipment and cleaned up the spilled product.
1999/05/27	Vaudreuil	Corrosive liquid	After unloading operations at a road terminal, 4 boxes each containing 4 bottles of corrosive liquids, oxidizing, were discovered damaged and had leaked 5 kg of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product and properly disposed of the contaminated boxes.
1999/06/01	Dorval	Paint	During handling operations at a road terminal, a drum containing paint fell off a forklift and ruptured releasing 600 litres of product. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to contain and clean up the spill.

APPENDIX D3 Road Transportation (Region of Montreal) (cont'd)

Date	Location	Substance	Incident description
1999/06/07	Dorval	Corrosive liquids	During transport in a delivery van, 6 containers containing corrosive liquid, fell over and were damaged releasing approximately 23 litres of product inside the van. There were no injuries. Company personnel contained, neutralized and cleaned up the spill and removed the damaged containers from the shipment for proper disposal.
1999/06/23	Lachine	Chloroform	During unloading operations from a tractor trailer, a container containing chloroform was dropped and ruptured releasing 4 litres of product on the warehouse floor. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product.
1999/09/01	Les Cèdres	Alkylamines	At a highway inspection station, inside a tractor trailer, a drum containing alkylamines was discover punctured and had leaked 205 litres of product inside the trailer and on the ground. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to contain, neutralize and clean up the spill.
1999/09/19	Dorval	Chlorotoluenes	During unloading operations from a tractor trailer, a drum containing chlorotoluenes was punctured by a forklift releasing 1 litre of product. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product and removed the drum from the shipment for proper disposal.
1999/10/12	Dorval	Flammable liquids	During unloading operations from a tractor trailer, a box containing combustible liquid was discovered crushed and had leaked 16 litres of product inside the trailer. These were no injuries. Company personnel removed the box from the shipment for proper disposal and cleaned up the spilled product.
1999/10/18	Mont Royal	Isophoronediamine	During unloading operation from a tractor trailer, a forklift punctured a barrel containing isophoronediamine releasing 66 kg of product inside the trailer. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spill.
1999/10/21	Dorval	Batteries with acid	During transport in a truck, a metal bin containing 40 batteries filled with acid caught on fire burning 3,629 kg of product. There were no injuries. Fire department personnel were on the scene to extinguish the fire.
1999/10/21	Dorval	Batteries with acid	During unloading operation at a warehouse, a truck containing two metal bins of 40 acid filled batteries caught fire. The immediate area was evacuated as a precautionary measure. There were no injuries. Fire department personnel were at the scene to extinguish consignment was returned to the consignor for further evaluation.
1999/10/28	Montreal	Corrosive liquids	During unloading operations from a truck, 3 pails containing corrosive liquid, fell off a pallet and ruptured releasing 57 kg of product, some of which entered a sewer. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to contain neutralize and clean up the spill and flush the sewer system to dilute the product.
1999/11/17	Dorval	Organic peroxide	During unloading operations from a tractor trailer, a pail containing organic peroxide was punctured by a forklift and released 16 kilograms of product inside the trailer. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product and removed the damaged pail from the consignment for proper disposal.

APPENDIX D3 Road Transportation (Region of Montreal) (cont'd)

Date	Location	Substance	Incident description
2000/01/10	Vaudreuil	Corrosive Liquid	During unloading operations from a tractor trailer, a box containing 4 litres of corrosive liquid, oxidizing, was discovered crushed and leaked 4 litres of product inside the trailer. There were no injuries. Company personnel removed the damaged box from the shipment for proper disposal and neutralized and cleaned up the spilled product.
2000/01/20	Dorval	Benzoquinone	During unloading operations from a container on a chassis trailer, 7 barrels containing P-benzoquinone were discovered damaged with 5 of them releasing approximately 217 kilograms of product inside the container. Four employees who came into contact with the product were sent to the hospital for emergency treatment. Emergency response personnel were on site to clean up the spilled product, decontaminate other cargo in the container and the container itself and remove the damaged barrels from the shipment for proper disposal.
2000/01/27	Dorval	Environmentally hazardous substances	During unloading operations from a tractor trailer, a paper bag containing environmentally hazardous substances, solid (cupric sulfate) was discovered damaged and had released 25 kg of product inside the trailer. There were no injuries. Company personnel cleaned up the spilled product and placed the damaged bag into an overback for proper disposal.
2000/02/04	Dorval	Flammable liquids	During unloading operations from a tractor trailer at a road terminal, a tote tank containing flammable liquid, was discovered leaking a small amount of product from a defective valve on the tank. There were no injuries shipper response personnel were on site to repair the valve which stopped the leak and to clean up the spilled product inside the trailer.
2000/02/24	Montreal	Propane	During transport, a tractor tank trailer containing propane that came close to a fire that erupted at the refinery where it had just been loaded but was now at a safe distance was discovered leaking a small amount of product from a valve on the tank that was damaged from the heat of the fire. There were no injuries. Emergency response personnel were on site and closed the highway while they transferred the remaining product into another tank trailer and removed the damaged tank trailer from the scene.
2000/03/03	Dorval	Paint	During handling operations at a freight forwarding terminal, 2 cans containing paint were punctured by a forklift releasing 2 litres of product there were no injuries. Company personnel on site cleaned up the spilled product and a hazmat waste disposal company was called to dispose of the spilled product and the leaking cans.
2000/03/07	Mercier	Sodium Hydroxide, solution or am	During unloading operation from a tractor tank trailer containing sodium hydroxide into a bulk storage tank, there was an overfill of 46 litres of product. There were no injuries Company personnel on site diked the spill and vacuumed it into another container.

APPENDIX D3 Road Transportation (Region of Montreal) (cont'd)

Date	Location	Substance	Incident description
2000/04/04	Lachine	Sulphuric Acid	During handling operations at a courier warehouse, a container containing sulphuric acid was damaged and released 1 litre of product. A few employees who attempted to clean up the spill suffered from inhalation exposure and were taken to fresh air outside the warehouse. Emergency response personnel were on site to neutralize and clean up the spill and place the damaged container into an over pack container for proper disposal.
2000/05/03	Boucherville	Corrosive liquids	During transport in a courier van, as the driver made an abrupt stop, a pail containing corrosive toxic liquid was thrown towards the front of the vehicle and damaged, releasing 4 litres of product, some of which spilled on the driver who immediately washed himself with water and was then taken to the hospital. Emergency response personnel were on site to clean up the spilled product, remove the damaged pail from the shipment for proper disposal and decontaminate the vehicle.
2000/05/30	Beloeil	Ferrous sulphate	While parked at a highway weigh scale, a bulk container truck transporting ferrous sulphate was discovered leaking approximately 5 kg of product from different areas of the container. Rainwater had infiltrated the container though the tarp causing the leak. There were no injuries. Emergency response personnel were on site to contain and clean up the spilled product and to transfer the remaining product in another bulk container.
2000/10/08	Montreal	Corrosive solids	During handling operations at a processing plant, a bin containing corrosive toxic solids began leaking product from the door on the bin as it was being load by winch into a flatbed truck. The release was cleaned up from the surrounding asphalt by emergency response personnel.
2000/09/22	Dorval	Nitric acid	During a load check inside a van truck at a road terminal, 2 drums containing corrosive liquid, were discovered with loose lids and had released a small amount of product inside the truck. Two employees were checking the load became nauseous from the fumes and went to the hospital for observation and were later released. Company personnel on site ventilated the truck, cleaned up and neutralized the spilled product and resealed the drums.
2000/10/13	Boucherville	Corrosive liquid	During transport in a tractor trailer, three drums containing corrosive liquid, basic, inorganic, fell over releasing approximately 200 litres of product inside the trailer. There were no injuries. The release was discovered when the trailer reached its destination and its doors were opened. Emergency response personnel were on site to contain and clean up the spilled product and remove the damaged drums from the shipment for proper disposal.
2000/12/22	Montreal	Tripropylene	During transport while still on the shipper's premises, a tractor tank trailer containing tripropylene released 200 litres of product from a valve on the tank that had been left open after loading operations. There were no injuries. Company personnel on site contained and cleaned up the spill.

Source: Transport Canada, personal communication.

**INFORMATIONS ADDITIONNELLES LIÉES
À L'ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES ET DU RISQUE**

**Informations additionnelles liées
à l'évaluation des conséquences**

APPENDIX E1 Additional Information related to Consequences Assessment

Worst Case Scenarios

Mode	Material	Physical State and Concentration	Description of the Scenario	Quantity or Rate
Rail Transportation	Liquified Flammable Gas (propane)	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	<ul style="list-style-type: none"> • Complete evaporation • Explosion of the total quantity • TNT model with efficiency of 10% 	100 m ³ ⁽¹⁾ 49,100 kg
	Flammable Liquid (Octane)	Liquid 25°C Atmospheric Pressure	<ul style="list-style-type: none"> • Complete release • Pool spreads to a depth of 1 cm • Evaporation during 10 minutes • Explosion of the evaporated quantity at the location of the release • TNT model with efficiency of 10% 	100 m ³ ⁽¹⁾ 69,900 kg
	Methanol	Liquid 25°C Atmospheric Pressure	<ul style="list-style-type: none"> • Complete release in 10 minutes 	70,000 kg ⁽²⁾ 117 kg/s
	Chlorine	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	<ul style="list-style-type: none"> • Complete release in 10 minutes 	70,000 kg ⁽²⁾ 117 kg/s
	Sulfur Dioxide	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	<ul style="list-style-type: none"> • Complete release in 10 minutes 	70,000 kg ⁽²⁾ 117 kg/s
Road Transportation	Liquified Flammable Gas (propane)	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	<ul style="list-style-type: none"> • Complete evaporation • Explosion of the total quantity • TNT model with efficiency of 10% 	23 m ³ (6,000 g) ⁽³⁾ 10,800 kg
	Flammable Liquid (Octane)	Liquid 25°C Atmospheric Pressure	<ul style="list-style-type: none"> • Complete release • Pool spreads to a depth of 1 cm • Evaporation during 10 minutes • Explosion of the evaporated quantity at the location of the release • TNT model with efficiency of 10% 	32 m ³ (8,500 g) ⁽³⁾ 10,800 kg

(1) Tank Car capacity mentioned in : Gagnon, 2000.

(2) Maximum Tank Car capacity mentioned in : Environment Canada, 1985.

(3) Average Cargo Capacity mentioned in : DOT, 2000.

APPENDIX E1 Additional Information related to Consequences Assessment (cont'd)

Alternative Scenarios

Mode	Material	Physical State and Concentration	Description of the Scenario	Quantity or Rate
Rail Transportation	Liquified Flammable Gas (propane)	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	Release through 10 mm hole	1.37 kg/s
	Flammable Liquid (Octane)	Liquid 25°C Atmospheric Pressure	Release through 50 mm hole	6.31 kg/s
	Methanol	Liquid 25°C Atmospheric Pressure	Release through 50 mm hole	7.28 kg/s
	Chlorine	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	Release through 10 mm hole	2.05 kg/s
	Sulfur Dioxide	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	Release through 10 mm hole	1.35 kg/s
Road Transportation	Liquified Flammable Gas (propane)	Liquified Gas 25°C Saturated Liquid	Release through 10 mm hole	1.37 kg/s
	Flammable Liquid (Octane)	Liquid 25°C Atmospheric Pressure	Release through 50 mm hole	6.31 kg/s

**Informations additionnelles liées
à l'analyse des risques**

CENTRE UNIVERSITAIRE DE SANTÉ MCGILL (CUSM)

Liste des entreprises étudiées

# Réf.	Adresse	Nom de l'entreprise	Util. sol	Matériaux utilisés / types d'activités
1	5311 Maisonneuve	Otis	bur	
2	5475 Sherbrooke	Nettoyeur Couture	com	
3	5465 Maisonneuve	Inter Auto Repair	com	Mécanique auto, carrosserie, essence
4	5371 Sherbrooke	Nettoyeur Luxe	com	
5	2160 Décarie	Esso	com	Essence
6	3405 Décarie	Shell	com	Essence
7	5223 Sherbrooke	Nettoyeur Claircom	com	
8	2111 Northcliff	Hopital Queen E	inst	Clinique dentaire/médicale
9	5252 Maisonneuve	Laboratoire Médical	inst/com	Développement, tests ect...
10	5107 Sherbrooke	Ultramar	com	Essence, mécanique auto
11	5031 Sherbrooke	Nettoyeur cordonnerie	com	
12	5059 Maisonneuve	Plomberie McHenry	com	
13	4780 Sherbrooke	Esso	com	Mécanique auto, essence
14	4820 Sherbrooke	Nettoyeur Suprema	com	
15	4833 Sherbrooke	Quincaillerie Hogg	com	Bois, peintures, etc...
16	348 Victoria	Nettoyeur Victoria	com	
17	4675 Ste. Catherine	Piscine Westmount	public	
18	4675 Ste. Catherine	Arena Westmount	public	Gaz naturel (Zamboni), 800 livres d'ammoniac (syst. refroidissement)
19	221 Victoria		com	Mécanique auto, carrosserie, esthétique
20	980 Boul. Décarie	Alborz lave auto	com	
21	1000 Boul. Décarie		com	Mécanique auto
22	5311 Crowley	Nelson 2000, auto pro	com	Mécanique auto, antirouille, carrosserie
23	5320 Crowley	Clinique d'auto	com	Mécanique auto
24	995 Glen	Ateliers municipaux de Westmount	public	Bureau, atelier, entrepôt, électricité
25	5333 St. Jacques	Mazda Gabriel	com	Vente d'auto, mécanique auto, carrosserie
26	4855 Sherbrooke	SAQ	com	Vente de boissons alcoolisées
27	4527 St. Antoine O.	Home Dépôt	com	Entreposage et vente de matériaux de construction
28	A1001 Lenoir		com	Entreposage, textile
29	C1050 Lacasse		com	Ébénisterie
30	4295 Richelieu	Duesue	com	
31	4005 Richelieu	Archivex	com	Imprimerie
32	4107 Richelieu	Dominic Valela	com	Rembourrage
33	999 du College			
34	937 du College			
35	4020 Richelieu			
36	976 Lacasse	Mini Entrepôt	com	
37	930 Glen	CurWood	com	Entrepôt de matériaux de construction
38	2080 Havard	Bell	com	Atelier
39	5825 St. Jacques	Refac	com	Distributeur, réfrigération, climatisation, chauffage
40	5522 St. Jacques	Nelco	com	Plomberie et chauffage
41	5890 St. Jacques	Rona Le Rénovateur	com	Entreposage bois, métal, pavé, ect...
42	2174 Clifton	Sutton	com	Plomberie, grossiste
43	5737 Sherbrooke	La ferme Esposito	com	Aliments, boissons
44	5937 Upper Lachine	Mont Rose	bur	Couvreur toiture, entreposage de camion
45	300 Turgeon	S&S service de cuisine	com	Vente d'équipement pour le gaz et l'électricité
46	267 Turgeon	Canada Excavation inc.	com	Bureau, entreposage de machinerie lourde
47	241 Maria	Chemor	ind	Fabrique de peinture et d'adhésif
48	3810 St. Antoine	Impérial Tobacco	ind	Fabrique de cigarettes
49	3975 St. Ambroise	Aubut	ind	Distribution alimentaire: vin, fromage, fruits et légumes, charcuterie
50	4000 St. Ambroise	Cinéma	com	Fabrique de jouets
51	4038 St. Ambroise	Zohar Plastiques	ind	Fabrique de plastique
52	4030 St. Ambroise		ind	Tapis
53	4700 St. Ambroise	Réseau Bureau-tique	ind	Fabrique de meubles
54	644 St. Ambroise	Elpro	com	Atelier et loft commercial
55	530 Courcell	Asten Johnson	ind	Fabrique de tissu
56	4710 St. Ambroise	Complexe du Canal	com	Loft, studio-atelier et entreposage
57	4850 St. Ambroise	Brasserie McAuslan	com	

CENTRE UNIVERSITAIRE DE SANTÉ MCGILL (CUSM)

Liste des entreprises étudiées

# Réf	Adresse	Nom de l'entreprise	Util. sol	Matériaux utilisés / types d'activités
58	4855 St. Ambroise	Morival	com	Matériaux de construction, béton, brique et bois
59	5070 St. Ambroise	Brenntag	ind	Produits chimiques, transport
60	4011 St. Ambroise		com	Fabrique de vêtements
61	767 St. Rémi	Bazz inc.	com	Fabrication de lumières
62	780 St. Rémi		res	Loft, local à louer
63	708 St. Rémi		com	Production cinématographique, film
64	655 Desnoyers		com	Local multi fonctional, tissu, fabrique des sacs à main
65	595 St. Rémi	Dépot Clé	com	Entreposage
66	617 St. Rémi		com	Entreposage
67	74,76,78 Turgeon			
68	3825 St. Ambroise			
69	3970 St. Ambroise		com	Entreposage, Bureau
70	4120 St. Ambroise		ind	Bureau, entrepôt et atelier
71	4800 St. Ambroise	(Louer à plusieurs locataires)	ind	Bureau entrepôt et atelier
72	5020 St. Rémi	Jules & Henri	ind	Couvreur, toiture, bureau et stationnement
73	5363 Notre Dame	Centre de toiture b.s.	com	Matériaux de toiture
74	5441 Notre Dame	Gerico	ind	Recyclage industriel
75	5710 Notre Dame	Imaflex	ind	Fabrique de pellicules plastiques
76	5835 Notre Dame	Kruger	ind	Recyclage de carton
77	5820 Place Turcot	Mo-Mar	ind	Textile
78	5810 Place Turcot	Pierrexpert	ind	Usine de granité
79	5800 Place Turcot	Kruger	ind	Chaufferie et transformateur haut voltage
80	5745 Place Turcot	Holocene Solution	ind	Fabrication métallique sur mesure
81	5758 Place Turcot		ind	Dépôt de machinerie industrielle
82	5700 Notre Dame	Pneutech	ind	Hydraulique
83	5600 Notre Dame	Groupe Gem	ind	Camionnage, bureau
84	5600 Philippe Turcot	Poly Wrap	ind	Plastique
85	5655 Philippe Turcot	Caduna	ind	Textile
86	3745 St. Jacques		com	Bureau, entreposage
87	731 Bourget		com	Laboratoire et bureau
88	6400 St. Patrick	DJL	ind	Usine d'asphalte
89	6000 St. Patrick	Centre d'engrais Nutrite	ind	Engrais chimiques
90	5900 St. Patrick	(Acufil) Sidbec	ind	Métal
91	5655 Beaulieu	DaVinci	ind	
92	5524 St. Patrick	Teinture Mont Royal	ind	
93	1868 Rue Cabot	Éco centre	ind	Ville de Montréal - recyclage
94	4006 St. Patrick	Atelier ADA	ind	Fabrication d'emballage, ébénisterie
95	3828 St. Patrick	Tirex	ind	Transformation de pneus usés
96	3820 St. Patrick	La cie de recyclage	ind	
97	2228 Pitt		ind	
98	4805 Dunn	Crane Montréal	ind	Bureau et atelier
99	2240 Pitt		ind	Entreposage, fourniture et électrique
100	3700 St. Patrick	Aberton	ind	Textile - distributeur
101	3770 St. Patrick	Performance Dye Work	ind	Teinture
102	3552 St. Patrick	Les produits Murphco	ind	Produit de revêtement de toiture
103	3590 St. Patrick	Multi recyclage	ind	Centre de tri de matériaux secs
104	3620 St. Patrick		ind	
105		Usine de filtration-Ville de Montréal	public	Aqueduc de Montréal
106	3540 St. Patrick	Canzip	ind	Fabrique de fermeture
107	3520 St. Patrick	Terra Pro	ind	Construction
108	3500 St. Patrick	Matrix & Stewart	ind	
109	3400 St. Patrick	Esso Tech	ind	Dépôt d'huiles
110	3200 St. Patrick			
111	2720b St. Patrick	Tecno Gas	ind	Produit de soudage et outillage industriel
112	6600 St. Patrick	Demix	ind	Fabrique de béton
113	6800 St. Patrick	Solutia Chimo	ind	Fabrique de plastifiants et de produits chimiques
114	St. Patrick	Deitcher & Frères	ind	Rebuts de métaux
115	6001 Irwin	Delta	ind	Métal
# Réf	Adresse	Nom de l'entreprise	Util. sol	Matériaux utilisés / types d'activités
116	6090 Newman	Domfer	ind	Fabrique de poudres de métaux
117	6200 Notre Dame	Wire Master	ind	
118	6200b Notre Dame			
119	6000 Notre Dame	Ville De Montréal	ind	Service des parcs, atelier
120	6705 St. Jacques	Shure Fast	ind	Fabrique d'outillage
121	5505 Irwin	Cintec	ind	* Cintec prévoit la construction d'un incinérateur

LÉGENDE

Risque nul
Risque très faible
Risque faible
Risque modéré

**LOCALISATION DES ENTREPRISES À
RISQUES POTENTIELS**



CENTRE UNIVERSITAIRE DE SANTÉ MCGILL
 Évaluation des risques externes



Centre universitaire de santé McGill
 McGill University Health Centre



