



Technopole de la santé

DÉMARCHE D'AMÉNAGEMENT EN FONCTION DE LA VULNÉRABILITÉ ET LA SÉCURITÉ DU SITE DE LA COUR DE TRIAGE OUTREMONT



Février 2005



TECHNOPOLE DE LA SANTÉ 2010

Démarche d'aménagement en fonction de la vulnérabilité et la sécurité du site de la cour de triage Outremont

Préparé par :

[Signature]
Claude Côté, ing., M.Sc.A.

Date : *22 février 2005*

Approuvé par :

[Signature]
P. Jacques Sarraïlli, ing., M.Sc.A.

Date : *22 février 2005*

Revu par :

[Signature]
Denis Léonard, Directeur de projet

Date : *22/02/2005*

LISTE DES RÉVISIONS APPORTÉES AU DOCUMENT

Révision				Pages révisées	Remarques
N°	Par	Appr.	Date		
PA	D.L./ C.C	J.S.	04-09-21		Pour commentaires / U de M
00	D.L./ C.C	J.S.	04-09-27	2, 18, 27, 31, 33	Pour distribution par U de M
PB	D.L. / C.C.	J.S.	05-01-24	Toutes (ferroviaires, industries)	Pour commentaires CHUM 2010 / U de M
01	D.L. / C.C.	J.S.	05-02-22	Toutes	Pour distribution U de M et CHUM 2010

PA : VERSION PRÉLIMINAIRE, 00 : VERSION FINALE, PB : VERSION PRÉLIMINAIRE DE 01, 01 : VERSION FINALE

AVIS

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc. («SLI») quant aux sujets qui y sont abordés. Elle a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte du mandat de services professionnels en date du 12 novembre 2004 (la «Convention») intervenue entre SLI et l'Université de Montréal (le «Client»), ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SLI ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention, et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

SLI a, pour évaluer les coûts, le cas échéant, suivi une méthode et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SLI n'a pas contre-vérifié les hypothèses, les données et les renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements ou autres) et sur lesquelles est fondée son opinion. SLI n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

SLI décline en outre toutes responsabilités envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toutes décisions prises ou actions entreprises sur la foi dudit document.



TABLE DES MATIÈRES

1 Introduction 1

2 Milieu d'insertion, hypothèses et contexte législatif 3

 2.1 Milieu d'insertion..... 3

 2.2 Hypothèses 3

 2.3 Contexte Législatif..... 8

 2.3.1 Transport ferroviaire 8

 2.3.2 Transport routier 9

 2.3.3 Industries..... 10

3 Analyse des risques 11

 3.1 Méthodologie..... 11

 3.2 Identification des sources de risque 13

 3.2.1 Transport ferroviaire 13

 3.2.2 Transport routier 17

 3.2.3 Industries, commerces et infrastructures..... 20

 3.3 Quantification des conséquences potentielles 25

 3.3.1 Transport ferroviaire 26

 3.3.2 Transport routier 27

 3.3.3 Industries..... 28

 3.3.4 Infrastructures 29

 3.3.5 Stations-Service 29

 3.3.6 Sommaire des résultats..... 30

 3.4 Quantification des probabilités d'accident..... 32

 3.5 Évaluation des risques 33

 3.6 Recommandations de l'analyse de vulnérabilité concernant l'occupation du sol sans
mesures de protection et de mitigation 42

4 Mesures de protection et Mitigation recommandées 46

 4.1 Équipements stratégiques internes 46

 4.2 Stationnements et accès au site 48

 4.3 zone à usage spécifique entre la voie ferrée et les futurs bâtiments institutionnels.... 48

5 Conclusion 49

6 Bibliographie 52



Liste des annexes

- ANNEXE A Méthodologie générale**
- ANNEXE B Compte-rendus des visites des établissements à proximité du site**
- ANNEXE C Résultats détaillés des analyses des conséquences, des probabilités et des risques individuels**
- ANNEXE D Aménagements proposés aux équipements stratégiques**
- ANNEXE E Scénario d'aménagement d'un nouveau lien ferroviaire entre la subdivision Par cet les subdivisions Adirondacks et Outremont**
- ANNEXE F Lettres du Canadien Pacifique et du Ministère de la santé et des services sociaux**

Liste des tableaux

Tableau 3-1	Accidents et incidents ferroviaires au Canada – Moyennes annuelles de 1999 à 2003	14
Tableau 3-2	Matières dangereuses impliquées dans les accidents ferroviaires survenus dans le territoire de l'île de Montréal – 1988 à 1999	15
Tableau 3-3	Composition des marchandises conteneurisées au Port de Montréal en 2003.....	16
Tableau 3-4	Matières réglementées ayant transité par la voie ferroviaire de la subdivision Outremont	17
Tableau 3-5	Établissements localisés dans un rayon d'environ 10 km qui ont fait une déclaration dans le cadre du Règlement sur les urgences environnementales ..	22
Tableau 3-6	Liste des établissements locaux avec des matières dangereuses.....	24
Tableau 3-7	Matières retenues pour l'évaluation des conséquences des accidents ferroviaires.....	26
Tableau 3-8	Résultats de l'analyse des dangers des stations-service de l'INERIS	30
Tableau 3-9	Sommaire des conséquences des scénarios d'accidents majeurs	31
Tableau 3-10	Importance relative des sources de risques en fonction des conséquences potentielles	31
Tableau 3-11	Résumé des probabilités et des périodicités.....	33
Tableau 3-12	Importance relative des sources de risques en fonction des probabilités	33
Tableau 3-13	Niveaux de risque individuel pour le CHUM.....	35
Tableau 3-14	Comparaison des niveaux de risques de décès liés à différentes causes	43
Tableau 3-15	Sommaire des mesures de mitigation et de protection recommandées pour la vulnérabilité du site.....	44
Tableau 4-1	Mesures de protection et mitigation recommandées pour les équipements stratégiques.....	47
Tableau 4-2	Mesures de protection et mitigation pour les stationnements et l'accès au site.....	48



Liste des figures

Figure 2-1	Occupation du sol à proximité de la gare de triage d'Outremont	4
Figure 2-2	Concept d'aménagement du CHUM.....	5
Figure 2-3	Schéma d'aménagement de la Technopole de la Santé.....	6
Figure 3-1	Méthodologie de l'analyse.....	12
Figure 3-2	Réseau de camionnage de la ville de Montréal à proximité du site	19
Figure 3-3	Localisation des principaux commerces et industries avec des matières dangereuses.....	21
Figure 3-4	Localisation des établissements à proximité du site où il y a des matières dangereuses.....	23
Figure 3-5	Critères recommandés par le Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs.....	36
Figure 3-6	Risque individuel à proximité de la subdivision Outremont	37
Figure 3-7	Risque individuel à proximité du trajet utilisé par les camions-citernes.....	37
Figure 3-8	Risque individuel à proximité des installations d'Esso	38
Figure 3-9	Risque individuel au poste de Beaumont	39
Figure 3-10	Risque individuel à proximité des installations de Kaba Ilco	40
Figure 3-11	Risque individuel à proximité des conduites de Gaz Métro.....	40



1 INTRODUCTION

La Technopole de la santé, un projet de l'Université de Montréal regroupant le Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) et ses facultés des sciences de la santé, est à l'étude sur un site d'une surface de plus de 300 000 m² qui inclut l'actuelle cour de triage Outremont. SNC-Lavalin est mandatée conjointement par le CHUM 2010 et l'Université de Montréal pour faire une analyse de risque quantitative pour toutes les sources de danger autour du site dans le but d'évaluer la vulnérabilité ainsi que les mesures de protection et mitigation applicables à la future implantation du CHUM. Cette étude est une révision du rapport émis en septembre 2004 sur la « Démarche d'aménagement du campus santé de l'Université de Montréal en fonction de la vulnérabilité et la sécurité du site de la cour de triage Outremont » et se base également sur notre étude réalisée pour l'implantation d'un CHUM au 6000 Saint-Denis d'octobre 2002.

Cette révision prend en compte les nouvelles informations dûment transmises par le Canadien Pacifique, le Canadien National et Environnement Canada, ainsi que les informations obtenues lors des visites de toutes les industries avoisinant le site susceptibles d'avoir des quantités significatives de matières dangereuses. Fait nouveau, l'étude évalue l'engagement formel par le Canadien Pacifique de détourner des voies ferrées toutes les cargaisons de matières explosives et des gaz comprimés inflammables, toxiques ou corrosifs comprenant notamment le chlore qui transiteraient au sud du site.

L'étude tient compte du scénario actuel d'aménagement du projet qui assure d'emblée une sécurité et une protection accrues car il prévoit l'élimination des voies ferroviaires de la cour de triage Outremont et le détournement du lien de la subdivision Parc au nord ainsi que la construction de stationnements étagés créant une zone tampon aux abords des voies sud. L'option d'un raccordement de la subdivision Parc aux subdivisions Adirondacks et Outremont est aussi analysée.

La méthodologie de l'étude réalisée pour le site du CHUM au 6000 Saint-Denis, dûment reconnue par le MSSS, est celle qui s'applique également pour cette étude. Elle répond également aux objectifs du Manuel de planification des mesures d'urgence pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux (MSSS, 1998) et se base sur les recommandations des guides en analyse des risques.

Les risques identifiés sont à la fois d'origine naturelle et anthropique. Les risques d'origine anthropique évalués sont : le transport routier et ferroviaire de matières dangereuses, les commerces ou industries qui entreposent, utilisent ou fabriquent des matières dangereuses, les conduites de gaz naturel. Les sources de danger à fort potentiel sont en premier lieu contrôlées en éliminant le transport des matières sensibles ou très dangereuses, soit les matières à cinétique rapide (matières explosives) et les gaz toxiques. Les conséquences des accidents majeurs pour les principaux risques d'origine anthropique sont ensuite quantifiées en utilisant les hypothèses des scénarios normalisés, lesquels correspondent aux pires cas d'accidents plausibles. Les probabilités de ces risques sont ensuite évaluées avec des taux d'accidents, des probabilités de déversement ou des taux de bris qui ont été obtenus à partir de statistiques ou de données d'études spécifiques. Les sources de risque sont par la suite classées par ordre d'importance en fonction des conséquences et des probabilités des accidents potentiels afin d'établir une priorité dans les mesures de protection et de mitigation à mettre en place. Finalement, le risque individuel est évalué pour les sources de risque les plus significatives,



sans tenir compte des atténuations résultantes de l'implantation de mesures de mitigation et de protection, et comparé à des critères d'usage pour l'aménagement du site.

Cette étude identifie et évalue donc les risques externes que présentent les activités ayant lieu en périphérie du site du CHUM. Elle recommande également des mesures de protection et mitigation à implanter, s'il y a lieu, pour atténuer ou éliminer ces risques, afin d'assurer un environnement sécuritaire respectant les tendances et les réglementations en matière de sécurité et de vulnérabilité.

La connaissance et l'acceptabilité des niveaux de risques encourus pour le choix d'un site pour le CHUM et l'intégration de mesures de protection et mitigation à la conception du projet constituent donc des prérequis afin d'orienter de façon constructive et préventive les décisions à venir en matière de sécurité.

Cette analyse de risque permet de conclure que l'implantation du CHUM et de la Technopole de la santé sur le site d'Outremont est acceptable sur la base des risques relatifs auxquels le CHUM pourrait être exposé dans un contexte urbain. De plus, ces risques sont évalués sans tenir compte des atténuations résultantes de l'implantation des mesures de mitigation et de protection recommandées et déjà prévues dans le concept. Ils feront également, comme pour tout projet, l'objet de plusieurs mesures d'interventions planifiées dans d'éventuel plan des mesures d'urgence.

En effet, ce site permettra une optimisation du projet sans imposer de compromis pour la sécurité des usagers, compte tenu du retrait des matières dangereuses les plus préoccupantes et de l'envergure du site qui permettra un éloignement suffisant du CHUM des voies ferrées avoisinantes.



2 MILIEU D'INSERTION, HYPOTHÈSES ET CONTEXTE LÉGISLATIF

2.1 MILIEU D'INSERTION

Le site de la Technopole de la santé occupe une surface de plus de 300 000 m². Il est localisé au cœur de la Ville de Montréal, à la fois dans Parc Extension (partie nord-est), l'arrondissement Outremont (partie sud), l'arrondissement Mont-Royal (partie nord-ouest) et l'arrondissement Villeray et Saint-Michel. Il comprend la gare de triage Outremont, le secteur industriel au Nord-Est de la gare de triage jusqu'à l'Avenue du Parc, une bande à la fois industrielle et commerciale entre l'Avenue Beaumont et la gare de triage.

L'utilisation du sol actuel est illustrée à la figure 2-1. Elle est dominée, autour du site, surtout par des fonctions résidentielles, commerciales et certaines activités industrielles.

Les zones industrielles sont essentiellement localisées le long des voies ferroviaires. L'industrie est principalement représentée par les secteurs du textile et des vêtements et le secteur alimentaire. De nombreux petits commerces constitués de stations-services, de garages et d'entreprises de service sont aussi présents pour desservir la population.

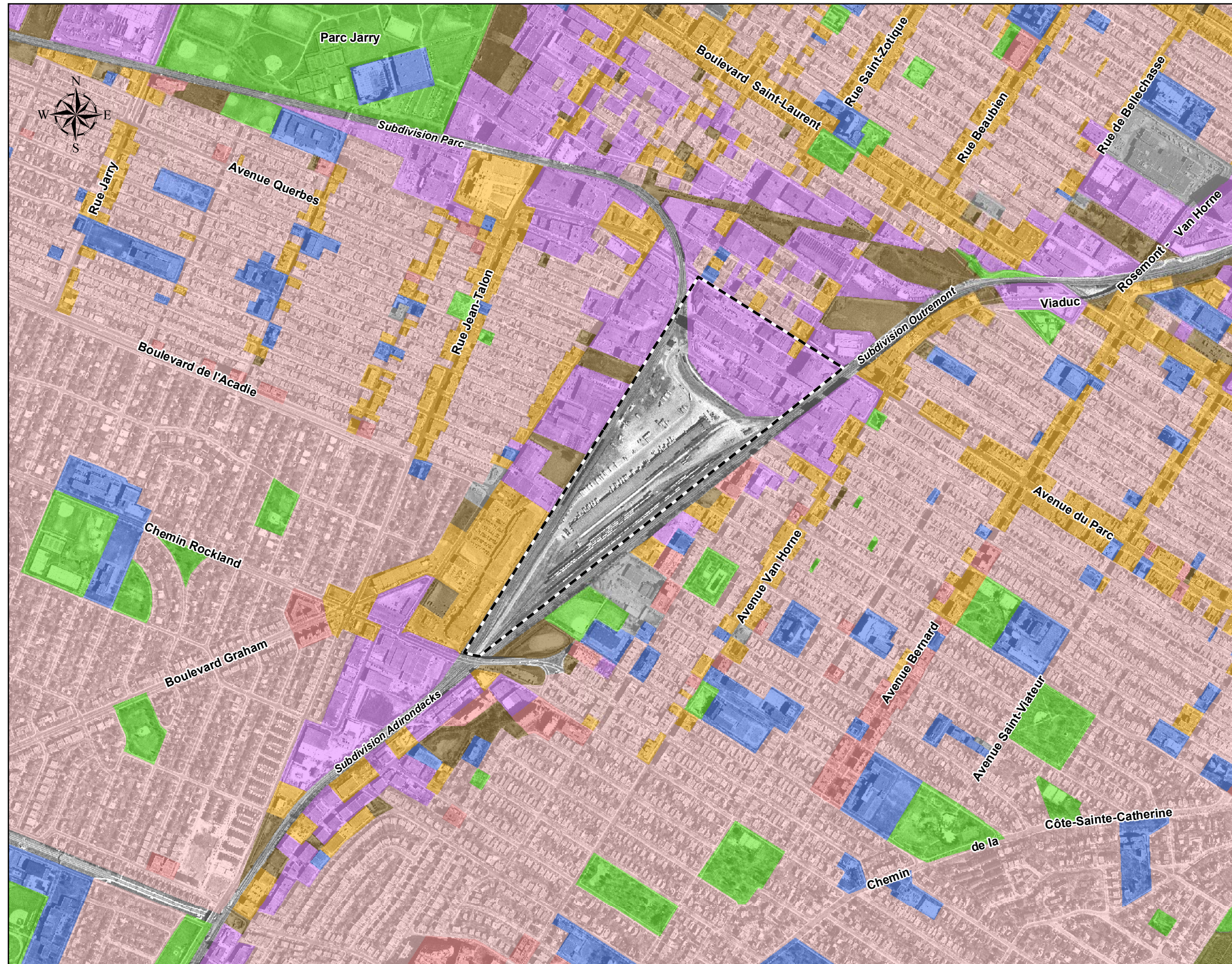
La gare de triage Outremont est reliée à trois voies ferroviaires appartenant aux Chemins de fer Canadien Pacifique (CP) : la subdivision Outremont qui relie la gare de triage au Port de Montréal, la subdivision Adirondacks qui relie la gare de triage à la subdivision Montréal plus à l'ouest et au Pont Honoré-Mercier ou la gare de triage Saint-Luc, et la subdivision Parc qui relie la gare de triage aux corridors ferroviaires situés sur la rive nord du Fleuve Saint-Laurent (voir figure 2-1). Bien que le CP soit propriétaire de la gare de triage et de la subdivision Parc, c'est la compagnie Chemins de fer Québec-Gatineau qui les exploite.

2.2 AMÉNAGEMENT ET HYPOTHÈSES DE L'ANALYSE

Le Plan des fonctions et le Schéma d'aménagement ¹ prévus à ce jour du projet sont illustrés aux figures 2-2 et 2-3. Ils constituent les prémices de base pour cette étude. Le site de la Technopole de la santé du projet inclut à la fois le nouveau CHUM, les futures facultés des sciences de la santé, des espaces vert, de nouvelles artères de circulation, des stationnements et de nombreux secteurs résidentiels tout en offrant également des espaces de développement futurs. Il est situé à proximité d'importants axes de circulation routière pour garantir un accès efficace pour la sécurité du site. Les principaux accès routiers sont le Boulevard de l'Acadie (accès principal), l'Avenue du Parc et le prolongement de la rue Saint-Zotique à quatre voies. La station de métro l'Acadie donne un accès direct au site pour les usagers du transport en commun. Ce lien par métro renforce les déplacements est-ouest avec l'Université de Montréal et le centre-ville.

¹ Lemay stratégies immobilières et autres partenaires, 7 décembre 2004. *Un nouveau quartier pour la Technopole de la Santé 2010.*

Figure 2.1



LAND USE / OCCUPATION DU SOL

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

Source :
 - Orthophoto #99802-92 (1999)
 - Carte d'utilisation du sol de la C.U.M., 1999

Titre				
Occupation du sol à proximité de la gare de triage Outremont				
Projet				
DÉMARCHE D'AMÉNAGEMENT EN FONCTION DE LA VULNÉRABILITÉ ET DE LA SÉCURITÉ DE LA COUR DE TRIAGE OUTREMONT				
Directeur projet D. Léonard	Cartographié par C. LaRoche	Vérifié par C. Côté		
Client Université de Montréal et CHUM 2010		Consultant SNC-LAVALIN Environnement		
Échelle 0 50 100 200 m 		Numéro 603917	Nom du fichier Fig2-1_Affectation.mxd	
01	27 janvier 2005	Préliminaire	C. L.	C. C.
No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié

Figure 2.3



Source : Lemay et Associés, 2004.
Un nouveau quartier pour la Technopole de la Santé 2010. Décembre 2004.

Titre				
Schéma d'aménagement de la Technopole de la Santé				
Projet				
DÉMARCHE D'AMÉNAGEMENT EN FONCTION DE LA VULNÉRABILITÉ ET DE LA SÉCURITÉ DE LA COUR DE TRIAGE OUTREMONT				
Directeur projet		Cartographié par		Vérifié par
D. Léonard		C. LaRoche		C. Côté
Client			Consultant	
Université de Montréal et CHUM 2010				
Échelle		Numéro	Nom du fichier	
N.D.		603917	Fig2-3_Schema_Amenagement.mxd	
No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié
01	28 janvier 2005	Préliminaire	C. L.	C. C.



Ce scénario d'aménagement inclut des éléments importants favorisant la sécurité du site soit, entre autres :

- L'élimination des activités de la cour de triage, conformément à l'entente intervenue entre le Canadien Pacifique (CP) et l'Université de Montréal, et la fermeture de la voie ferroviaire d'accès au Nord (subdivision Parc). L'option principale serait de détourner celle-ci au Nord sur d'autres voies ferroviaires jusqu'à la cour de triage de Saint-Luc. L'option secondaire demandée par le CP d'un raccordement de la subdivision Parc aux subdivisions Adirondacks et Outremont est traitée à l'annexe E.
- Une ségrégation sur le site des fonctions, des stationnements, de multiples accès, de nouvelles artères et des espaces verts dégagés
- Un stationnement, des secteurs résidentiels en hauteur et des parcs séparant les voies ferrées au sud du site d'environ 100 mètres des secteurs hospitaliers et institutionnels.

Autres hypothèses de cette étude :

- Les données statistiques sur les matières dangereuses transportées sur les subdivisions Outremont et Parc sont celles obtenues pour l'année 1999 du Canadien Pacifique dans le cadre de nos études similaires réalisées pour le site du CHUM au 6000 Saint-Denis, et des nouvelles données obtenues du CP et de Québec-Gatineau pour l'année 2003 sur ces voies et également pour la cour de triage Saint-Luc. Selon les informations du CP, les données sont représentatives du trafic qui circule sur ces voies. Les matières réglementées qui sont transportées sur les subdivisions Adirondacks et Parc, sans passer par la subdivision Outremont n'ont pas été considérées dans l'analyse de l'option principale pour tenir compte des hypothèses du Plan des fonctions qui prévoit le démantèlement de la gare de triage et la fermeture de son embranchement nord. Elles l'ont été, par contre, dans l'option secondaire à l'annexe E.
- D'autres données statistiques sur les matières dangereuses transportées ont été obtenues pour l'année 2003 de La Compagnie des Chemins de fer nationaux du Canada (CN) pour les voies plus au nord du site et pour la cour de triage Taschereau. SNC-Lavalin a signé une entente de confidentialité avec le CN où seul « le nombre total de wagons (expéditions) par classe » pour une station donnée peut être divulgué.
- L'identification des entreprises institutionnelles et commerciales spécifiquement liées au site de la cour de triage Outremont et la détermination de leurs matières dangereuses, sont basées sur les informations de la banque de données d'Environnement Canada et par des visites de certains établissements locaux susceptibles de poser des risques pour le CHUM. À noter que les informations de la banque de données d'Environnement Canada utilisées sont confidentielles. Les détails de l'analyse et des résultats ne peuvent donc pas être rendus publics sans l'autorisation d'Environnement Canada.
- Les gaz comprimés inflammables, toxiques ou corrosifs (classes 2.1 et 2.3 du Règlement sur le transport des matières dangereuses) ainsi que les explosifs (classe 1) ont été exclus des listes obtenues du CP pour les années 1999 et 2003 afin de tenir



compte de l'engagement formel du CP² de ne plus transporter ces matières sur les voies à proximité du site.

- L'identification des entreprises institutionnelles et commerciales spécifiquement liées au site de la cour de triage Outremont et la détermination de leurs matières dangereuses, sont basées sur les résultats d'études antérieures et de visites des établissements locaux susceptibles de poser des risques pour le CHUM.

2.3 CONTEXTE LÉGISLATIF

Les exigences réglementaires en sécurité publique se sont accrues de façon appréciable au cours des dernières décennies. Ainsi les exigences pour la protection des bâtiments contre les incendies sont contenues dans le *Code national du bâtiment* du Canada et le *Code de construction* du Québec, le *Code de prévention des incendies* du Canada et le *Règlement sur la sécurité dans les édifices publics*.³ Quant aux risques d'origine naturelle, ils sont encadrés par le *Code national du bâtiment* du Canada et le *Code de construction* du Québec, codes qui servent de référence en ingénierie et en architecture.

Les exigences réglementaires relatives à la sécurité évoluent dans une dynamique d'arbitrage entre un niveau de risque socialement acceptable et les coûts supplémentaires qu'engendrent de nouvelles exigences. Les fréquences des événements accidentels et leurs conséquences sur la population et le milieu sont des paramètres qui entrent dans cette dynamique évolutive. Toutefois, il y a une tendance à accorder de plus en plus d'importance aux conséquences potentielles des accidents majeurs, particulièrement lorsqu'il s'agit de matières dangereuses à cinétique rapide (explosifs et gaz inflammables) et lorsque les populations sont particulièrement vulnérables.

Bien qu'il n'existe pas de normes et de règlements qui ont reçu la sanction ministérielle en matière de vulnérabilité d'un bâtiment institutionnel face à la gestion des risques d'origine anthropique (comme ceux provenant par exemple du transport routier et ferroviaire), le ministère de la Sécurité publique du Québec a récemment promulgué la *Loi sur la sécurité civile*⁴ établissant les obligations des ministères et des organismes gouvernementaux en matière de sécurité publique. Ainsi, tous les ministères et organismes gouvernementaux sollicités par le ministre de la Sécurité publique doivent, entre autres et selon certains délais, s'enquérir des risques de sinistre majeur qui peuvent les affecter, d'établir leur vulnérabilité et de recenser leurs mesures de protection face à ces risques.

2.3.1 Transport ferroviaire

Les réseaux de chemins de fer des transporteurs nationaux (CP et CN) relèvent du gouvernement fédéral qui en régit l'usage et la sécurité. Les provinces peuvent toutefois légiférer en ce sens pour les transporteurs locaux.

² Lettres de M. R.J. Ritchie, President and Chief Executive Officer Canadian Pacific Railway, datée du 20 décembre 2004 et de M. Don B. Campbell, Vice-Président Planification et développement des affaires Canadian Pacific Railway datée du 24 janvier 2005, à M. Robert Lacroix, recteur de l'Université de Montréal (jointe à l'annexe F).

³ Gouvernement du Québec, 1994, LRQ, c.S-3, r.4

⁴ Gouvernement du Québec, 2001, LRQ, Loi 173



Le transport des matières dangereuses par voie ferrée est assujéti au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*⁵ et au *Règlement sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire*⁶ de Transports Canada qui imposent aux compagnies des protocoles de sécurité.

Le gouvernement du Québec peut de son côté, par le biais de la *Loi sur la sécurité du transport terrestre guidé*⁷, prescrire des normes et des limites à l'égard, entre autres, de la construction d'un ouvrage présentant un certain risque aux abords ou au-dessus d'une voie de guidage. De plus, le nouveau *Règlement sur la sécurité ferroviaire*⁸, entré en vigueur au début de l'année 2001, a pour objectif particulier d'assurer la sécurité sur le réseau et les embranchements proches des sites industriels.

Au niveau de la Ville de Montréal, aucun règlement n'est applicable à la sécurité du transport ferroviaire, lequel pourrait par exemple limiter la distance minimale à maintenir entre une voie ferrée et un bâtiment ou régir les occupations avoisinantes d'une voie ferrée.

Les compagnies de chemin de fer ont également développé des règles d'usage et de savoir-faire, lesquelles, bien que de nature non réglementaire, visent à assurer une sécurité et une cohabitation harmonieuse entre la voie ferrée et l'usage des terrains avoisinants.

En ce qui a trait au Port de Montréal, il peut recevoir toutes les marchandises identifiées dans le *International Maritime Dangerous Goods Code*⁹ et dans le *Règlement sur le Transport des marchandises dangereuses* de Transports Canada. Le Port s'impose cependant, sur une base volontaire, des exclusions pour certaines matières radioactives et des limites sur les quantités maximales de marchandises dangereuses qu'il peut entreposer ou manipuler sur ses quais.

2.3.2 Transport routier

Le transport routier de matières dangereuses au Québec est assujéti au *Règlement sur le transport des matières dangereuses*¹⁰ du Ministère des Transports du Québec. Ce règlement adopte, en vertu des pouvoirs et de la compétence du Québec en matière de transport routier, 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 sur le transport des matières dangereuses¹¹. Comme dans le cas du transport ferroviaire, ce règlement oblige les transporteurs à suivre certaines normes et

⁵ Gouvernement du Canada, 1982

⁶ Gouvernement du Canada, DORS/2001-37

⁷ Gouvernement du Québec, 1998, LRQ, c S-3.3

⁸ Gouvernement du Québec, 2000, LRQ, c.S-3.3, r.2

⁹ Organisation Maritime Internationale, 1995

¹⁰ Gouvernement du Québec, 2000, RRQ, c C-24.2, r.4.2

¹¹ USA, *Code of Federal Regulations* (CFR 49)



règles de sécurité. De plus, le règlement provincial interdit la circulation de matières dangereuses dans le tunnel Louis Hippolyte Lafontaine et celui de l'autoroute Ville-Marie.

La ville de Montréal ne possède pas de réglementation concernant le transport des matières dangereuses. Elle a toutefois un plan de camionnage qui impose sur son territoire certaines restrictions à la circulation des camions, que ce soit au niveau des voies à utiliser ou des heures de circulation¹².

2.3.3 Industries

En novembre 2003, Environnement Canada a mis en vigueur le Règlement sur les urgences environnementales, lequel oblige la déclaration obligatoire de certaines substances dangereuses présentes au-delà de quantités seuils. De plus, le Règlement oblige les détenteurs de ces substances à préparer et appliquer un plan d'urgence lorsque les substances visées dépassent les seuils de déclaration.

La Loi sur la sécurité civile promulguée en 2001 par le ministère de la Sécurité publique du Québec oblige, entre autres, toute personne dont les biens ou activités sont générateurs de risque à déclarer ce risque aux autorités publiques locales. Toutefois, le règlement qui doit spécifier les conditions d'application des obligations contenues dans cette loi n'a pas encore été élaboré. Celui-ci devrait être développé de manière à assurer une complémentarité au règlement fédéral.

Des guides ont été élaborés par des ministères du gouvernement du Québec concernant la gestion des risques d'accidents industriels^{13,14, 15}. Ces guides sont utilisés, par exemple, lors de l'évaluation environnementale de nouveaux projets ou dans le cadre du fonctionnement des CMMI (Comité Mixte Municipalité-Industries) dans la mesure où ils permettent de réduire les risques d'accidents.

¹² Ville de Montréal, Règlement C-4.1 sur la circulation et le stationnement

¹³ Théberge M.C., 2002. *Guide d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs*. Direction des évaluations environnementales, ministère de l'Environnement du Québec.

¹⁴ Lefebvre L., 2001. *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations de conséquences sur la santé des accidents industriels majeurs et leurs communications ou public*. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, Ministère de la Santé et des Services sociaux.

¹⁵ Institut national de la santé publique du Québec, 2004. *Guide toxicologique pour les urgences en santé environnementale*. Ministère de la santé et des services sociaux.



3 ANALYSE DES RISQUES

3.1 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie de l'analyse repose sur une démarche rigoureuse et conforme aux guides en analyse des risques afin de s'assurer que le site du CHUM soit implanté dans un environnement sécuritaire et compatible à sa vocation. Elle respecte également les objectifs visés dans le *Manuel de planification des mesures d'urgences pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux*¹⁶. Cette démarche est illustrée à la figure 3-1.

La première étape consiste à identifier les dangers, c'est-à-dire de trouver et caractériser les éléments du milieu ou les situations qui pourraient causer des dommages aux personnes, aux biens ou à l'environnement. Tous les dangers potentiels autour du site d'implantation sont identifiés et caractérisés dans cette étape, sans prendre en compte leur gravité ou leur probabilité. La méthodologie a considéré les risques d'origine naturelle et anthropique.

La seconde étape est le contrôle à la source des sources de danger à fort potentiel. Dans le cadre de ce projet, cette étape consiste essentiellement à supprimer les matières sensibles ou très dangereuses, notamment les matières à cinétique rapide et les gaz toxiques.

Dans la troisième étape, les conséquences potentielles des scénarios d'accidents majeurs sont quantifiées en utilisant une méthodologie majorante. Aucun scénario d'accident ayant des conséquences potentielles graves n'est éliminé sur la base du fait qu'il n'y a pas d'accidents rapportés ou que les probabilités sont très faibles.

Dans la quatrième étape, les probabilités d'occurrence des sources de danger identifiées sont évaluées avec des taux d'accidents et des taux de défaillance d'équipement qui ont été obtenus à partir de statistiques ou d'études spécifiques.

Les résultats des deux étapes précédentes sont repris dans la cinquième étape, afin de classer les sources de risque en fonction de l'importance de leurs conséquences potentielles et leurs probabilités. Cette classification permet par la suite de hiérarchiser les mesures de prévention et de mitigation à mettre en place.

Dans la sixième étape, les risques sont quantifiés et comparés à des critères de risques définis. Nous nous sommes référés notamment aux recommandations du CCAIM. Les niveaux de risque ont été établis sur la base de la situation actuelle et sans prendre en considération les effets d'atténuation que représentent les mesures de protection et de mitigation pouvant être implantées.

Enfin, la septième étape consiste à identifier des mesures de protection et de mitigation afin de minimiser la vulnérabilité du site du CHUM, c'est-à-dire d'atténuer les risques en termes de conséquences potentielles et de leurs probabilités et d'augmenter les capacités d'intervention en cas d'urgence.

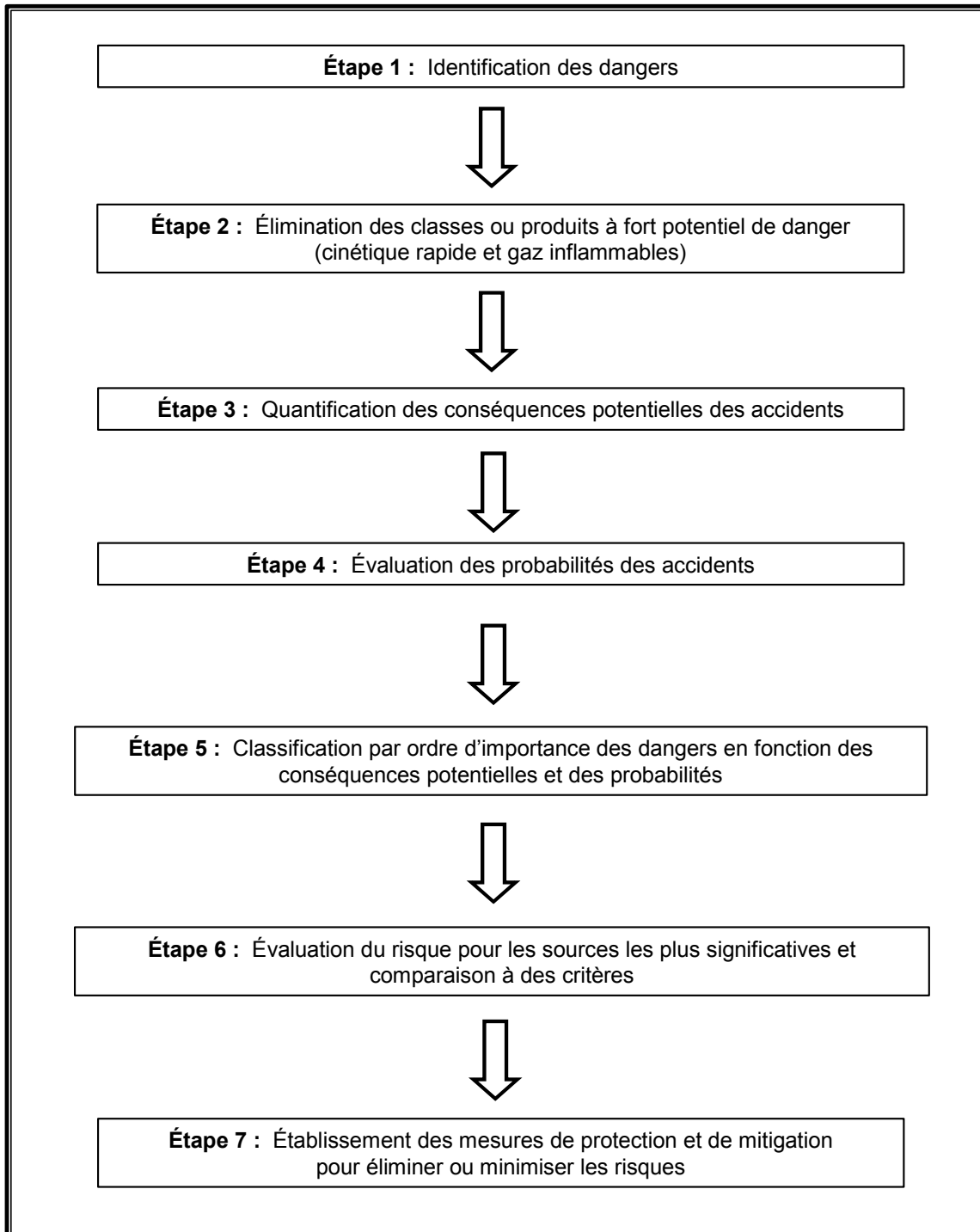
Globalement, cette approche procède d'un dosage pragmatique des méthodologies probabilistes et déterministes. Elle s'appuie aussi sur l'utilisation de logiciels développés

¹⁶ Gouvernement du Québec – MSSS, 1998, *Manuel de planification des mesures d'urgence pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux*.



spécifiquement pour les analyses de risques, ainsi que sur les statistiques d'accidents ou taux de défaillance établis pour les différentes sources de risque (voir annexe A).

Figure 3-1 Méthodologie de l'analyse



3.2 IDENTIFICATION DES SOURCES DE RISQUE

Les risques auxquels sera exposé le futur CHUM sont d'origine naturelle ou anthropique :

- Les risques d'origine naturelle sont ceux qui résultent des conditions physiques, géologiques ou climatiques propres au lieu d'implantation.
- Les risques d'origine anthropique externes correspondent aux risques que peuvent présenter les activités humaines contiguës au site.

Les risques d'origine naturelle spécifiques au site du CHUM, tels les inondations et les instabilités de terrain, sont négligeables¹⁷. Les autres risques d'origine naturelle, comme les tremblements de terre et les conditions météorologiques exceptionnelles, ont une étendue régionale et sont les mêmes que dans l'ensemble de la région de Montréal. La région de Montréal se situe à la limite de la zone nommée Ouest du Québec, où l'activité sismique est relativement plus importante que dans l'ensemble de la province, tout en demeurant plus faible que dans les régions de Charlevoix et du Témiscamingue. Les risques d'origine naturelle sont pris en compte dans la conception des structures et des systèmes mécaniques conformément au Code national du bâtiment.

Les risques d'origine anthropique à proximité du site du CHUM sont principalement : le transport ferroviaire et le transport routier de matières dangereuses; les commerces, industries ou équipements publics où on retrouve des matières dangereuses; le réseau de distribution du gaz naturel.

On retrouve également le transport aérien parmi les risques d'origine anthropique. Le site du CHUM est toutefois éloigné des principaux corridors aériens et des zones des manœuvres d'atterrissage et de décollage des aéroports, là où les risques sont plus élevés¹⁸. Ce risque est donc considéré très faible au site du CHUM et n'a pas fait l'objet d'une évaluation particulière.

Les réseaux d'aqueduc et d'égout, bien qu'ils puissent perturber le fonctionnement du CHUM, ne sont pas en mesure de causer des dommages majeurs aux installations ou des préjudices aux utilisateurs du CHUM.

Enfin, cette étude ne tient pas compte des conséquences de déplacement militaire ou de tout acte malfaisant qui pourrait être posé par des individus, compte tenu de l'accessibilité ou de la vulnérabilité des installations et ainsi en perturber leur fonctionnement.

3.2.1 Transport ferroviaire

Selon le Bureau sur la sécurité des transports¹⁹, 225 accidents ont eu lieu au Canada en 2003 impliquant des marchandises dangereuses, ce qui est comparable aux 221 accidents de ce

¹⁷ Dessau-Soprin inc., septembre 2004, *Étude de faisabilité sur les aspects environnementaux et de vulnérabilité*.

¹⁸ De Grandmont, 1994. *Étude préliminaire sur les risques d'écrasements d'avions sur le territoire de la Communauté urbaine de Montréal*. Étude réalisée pour le Bureau des mesures d'urgence de la CUM, novembre 1994.

¹⁹ Bureau sur la Sécurité des Transports au Canada, 2004. *Site Internet* - www.bst.gc.ca.



genre qui ont été signalés en 2002 et à la moyenne sur cinq ans de 226. Dans l'ensemble du Canada, seulement 8 accidents ont entraîné un déversement de marchandises dangereuses en 2003, comparativement à 5 en 2002 et à une moyenne quinquennale de 7.

Le tableau 3-1 résume les accidents ferroviaires répertoriés de 1999 à 2003 par le Bureau sur la sécurité des transports. Les accidents aux passages à niveau et les déraillements hors d'une voie principale (cours de triage, voie d'évitement) ont constitué la majorité des accidents (61,4%), suivis des déraillements en voie principale (11,9%) et des collisions hors d'une voie principale (9,7%). Dans le cas des accidents impliquant des matières dangereuses, la grande majorité d'entre eux (80%) sont survenus en dehors des voies principales. Le nombre d'accidents provoquant le déversement de marchandises dangereuses est demeuré à environ 3,1% des accidents impliquant des marchandises dangereuses ou 0,7% de l'ensemble des accidents. La plupart des incidents impliquaient une fuite de marchandises dangereuses, mais non par suite d'un accident. Enfin, il est survenu annuellement 173 fuites de marchandises dangereuses non liées à un accident.

**Tableau 3-1 Accidents et incidents ferroviaires au Canada –
Moyennes annuelles de 1999 à 2003**

Événements	Nombre	%
Accidents		
- Collision en voie principale	8	0,7
- Déraillement en voie principale	126	11,9
- Accident aux passages à niveau	266	25,2
- Collision hors d'une voie principale	103	9,7
- Déraillement hors d'une voie principale	382	36,2
- Collision/déraillement de véhicules d'entretien	19	1,8
- Accident à des employés/voyageurs	10	1,0
- Accidents survenus à des intrus	79	7,5
- Incendie/Explosion	36	3,4
- Autres	27	2,6
Total	1 056	100
Incidents		
- Fuite de marchandises dangereuses	173	54,7
- Aiguillage de voie principale en position anormale	12	3,8
- Mouvement dépasse les limites permises	102	32,3
- Matériel roulant parti à la dérive	13	4,1
- Autres	16	5,1
Total	316	100
Accidents impliquant des marchandises dangereuses		
- Déraillement en voie principale	26	11,5
- Accident aux passages à niveau	7	3,1
- Collision hors d'une voie principale	45	19,9
- Déraillement hors d'une voie principale	136	60,2
- Autres	12	5,3
Total	226	100

Source: Bureau sur la sécurité des transports, 2004.



De 1988 à 1999, Transport Canada a répertorié seulement 48 accidents mettant en cause des matières dangereuses sur le territoire de l'île de Montréal²⁰. Les accidents les plus fréquents sont survenus sur les divisions à l'intérieur desquelles se trouvent les principales cours de triage sur le territoire.

Ces accidents sont survenus plus fréquemment lors des mois d'hiver, période au cours de laquelle le froid impose de fortes contraintes physiques aux rails. Dans la majorité des cas, ces accidents ont impliqué des matières dangereuses des classes 8 et 2 (tableau 3-2), soit des matières corrosives (31,9%) et des gaz comprimés (29,8%).

Tableau 3-2 Matières dangereuses impliquées dans les accidents ferroviaires survenus dans le territoire de l'île de Montréal – 1988 à 1999

Classe*	Pourcentage
1- Explosifs	0%
2- Gaz comprimés	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 matières dangereuses

Il n'y a pas eu d'accidents ou d'incidents impliquant un déversement de matières dangereuses sur les voies ferroviaires dans le secteur d'Outremont depuis 1988. En 1990, un wagon avec une matière de la classe 6 est sorti des rails, mais sans renverser et se déverser, lors d'un aiguillage sur la subdivision Adirondacks. En 1994, un bris d'équipement a été déclaré à Transports Canada pour un wagon avec une matière de la classe 6. Toutefois, cet incident mineur qui n'a pas entraîné de déversement n'avait pas à être rapporté.

Le scénario principal d'aménagement du projet prévoit le démantèlement de la gare de triage Outremont et du lien ferroviaire vers la subdivision Parc au nord, qui ne serait plus opérationnel et accessible à partir du site mais d'un possible raccordement au nord à d'autres voies ferroviaires. Il ne resterait donc que les voies ferroviaires formées par les actuelles subdivisions Outremont et Adirondacks, lesquelles serviraient uniquement au transport des marchandises qui transitent entre le Port de Montréal et la cour de triage Saint-Luc. L'option alternative d'aménagement d'un raccordement de la voie ferroviaire d'accès au Nord (subdivision Parc) à la subdivision Outremont est traitée à l'annexe E.

Le Port de Montréal est le plus important port à conteneurs desservant le marché de l'Atlantique Nord. Après avoir connu une légère baisse en 2001, le transport de marchandises conteneurisées au Port de Montréal a atteint en 2003 un niveau record de 9 755 300 tonnes

²⁰ 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.



métriques, en hausse de 3,3% par rapport à 2002, ou 1 109 000 conteneurs EVP (conteneur équivalent vingt pieds), soit une augmentation de 5,1% par rapport à 2002²¹. En 2003, le total des marchandises dangereuses importées et exportées correspondaient à environ 370 000 tonnes métriques. Le CP assure le transport terrestre d'environ 50% des conteneurs qui transitent au Port de Montréal, le reste étant transporté par camions (40%) et le CN (10%). Le tableau 3-3 montre la composition des marchandises conteneurisées qui ont transité par le Port en 2003.

Tableau 3-3 Composition des marchandises conteneurisées au Port de Montréal en 2003

Marchandise	Répartition (%)
Produits alimentaires	14,7
Produits forestiers	13,9
Produits métalliques divers	10,7
Produits chimiques	7,4
Produits sidérurgiques	6,1
Matériaux de construction	5,6
Véhicules et accessoires	4,9
Grains et céréales	3,8
Produits textiles	2,4
Minerais	1,9
Divers	28,6

Source: Port de Montréal, 2004.

Le transport des marchandises par la CP s'effectue en grande partie par conteneurs, mais aussi par wagons-citernes et wagons-trémies. Le CP transporte la marchandise sur la subdivision Outremont au rythme d'environ 14 passages par jour (sept allers, sept retours). Les données disponibles indiquent que 4 100 et 2 625 conteneurs ou wagons ont transporté des matières réglementées sur cette voie en 1999 et 2003 respectivement (voir tableau 3-4).

²¹ Port de Montréal, 2004. [Site Internet - www.port-montreal.com](http://www.port-montreal.com).

**Tableau 3-4 Matières réglementées ayant transité par la voie ferroviaire de la subdivision Outremont**

Classes*	Nombre de conteneurs et wagons		Pourcentage par rapport au total	
	1999	2003	1999	2003
1- Explosifs (toutes les sous-classes)	117	6	2,8	0,3
2- Gaz comprimés (toutes les sous-classes)	87	5	2,1	0,2
3- Liquides inflammables	554	431	13,5	16,4
4- Solides inflammables	187	58	4,6	2,2
5- Comburants et peroxydes	203	877	4,9	33,4
6- Liquides toxiques et infectieux	317	171	7,7	6,5
7- Substances radioactives	127	3	3,1	0,1
8- Liquides corrosifs	312	617	7,6	23,5
9- Matières ou produits divers	328	342	8,0	13,0
10- Chargements mixtes	1 868	115	45,6	4,4
Total	4 100	2 625	100,0	100,0

Source : Canadien Pacifique, communication personnelle

* Classes établies par le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*

La cour de triage Saint-Luc, opérée par le CP, se situe à environ 6 km au sud-ouest du site de la Technopole de la santé. Environ 155 wagons-citernes avec des matières de la classe 2.3 ont été manutentionnés à cette gare de triage en 2003, sans prendre en compte les wagons interchangeés avec le CN et Québec-Gatineau. Juxtaposée à cette gare de triage, se trouve la gare de triage Taschereau, propriété du CN. Environ 1 500 wagons-citernes avec des matières de la classe 2.3 ont transité par cette dernière gare de triage en 2003. Le temps de séjour moyen de ces wagons dans les gares de triage est d'une quinzaine d'heures.

La subdivision Saint-Laurent du CN relie la gare de triage Taschereau à l'est de l'île de Montréal. Cette subdivision passe à l'ouest du site et le point le plus rapproché est à environ 4 kilomètres. Environ 1 500 wagons-citernes contenant des matières de la classe 2.3 ont circulé sur cette voie en 2003.

3.2.2 Transport routier

Le transport routier des marchandises a connu une croissance importante au cours des dernières années. Les déplacements intersectoriels des camions circulant dans la région métropolitaine de Montréal s'effectuent majoritairement sur le réseau des autoroutes et près de 6 % à 9 %²² du total des camions entrant sur l'île de Montréal transportent des matières dangereuses.

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. La Société de

²² Bureau des mesures d'urgence de Montréal, 1996, *État de la situation sur le transport des matières dangereuses dans la région de Montréal*.



l'assurance automobile du Québec rapporte pour les dernières années un nombre annuel moyen d'accidents routiers impliquant des matières dangereuses de 20 pour toute l'Île de Montréal, peu importe leur gravité.

Le site du projet est localisé dans une zone de densité moyenne en terme de circulation des camions. Le réseau de camionnage actuel de la ville de Montréal dans ce secteur est illustré à la figure 3-2. Tel qu'indiqué, le camionnage est permis en tout temps sur l'Avenue Beaumont, le Boulevard l'Acadie jusqu'à l'Avenue Beaumont, le Chemin Rockland entre l'Avenue Beaumont et le Chemin Bates, l'Avenue Durocher, la rue Hutchinson, l'Avenue du Parc et plus loin sur la rue Jean-Talon. Le camionnage est également permis de jour sur le Chemin Bates et la Traverse Rockland.

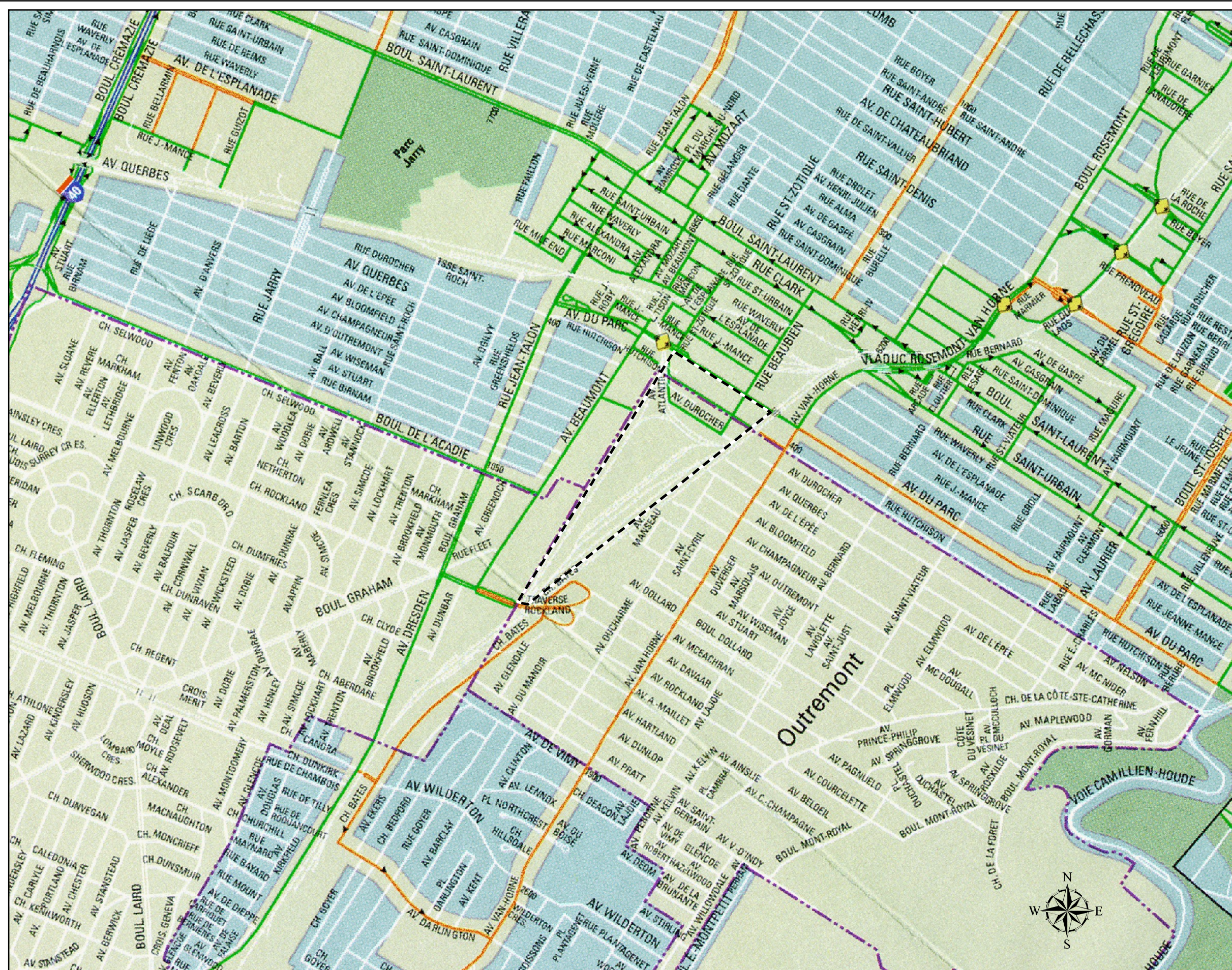
Les données compilées lors d'un comptage routier²³ réalisé aux abords du site du 6000 Saint-Denis en 2001 a fait ressortir que le transport de matières dangereuses se situe en moyenne à 9,1 camions/jour à l'intersection de la rue Saint-Denis et du boulevard Rosemont et à 4,6 camions/jour à l'intersection du boulevard Saint-Laurent et de la rue de Bellechasse, soit respectivement à 3,0 % et à 1,6 % par rapport à l'ensemble des camions. Le secteur autour du site de la cour Outremont est un peu plus industriel. Bien qu'aucun comptage routier du secteur n'ait été réalisé²⁴, il est évident que le transport de matières dangereuses par camions est plus important. Ainsi, la présence du dépôt pétrolier d'Esso (voir section 3.2.3.2) implique à lui seul le passage de jusqu'à 28 camions les jours ouvrables sur le trajet Traverse Rockland, rue Beaumont et boulevard de l'Acadie. Cependant, les scénarios d'accidents considérés pour évaluer les impacts possibles couvrent les matières dangereuses qui y transitent et permettent de conclure sur la vulnérabilité du site. Par ailleurs, le réseau routier et la dominance des secteurs résidentiels aux pourtours du site, contrairement aux grands axes routiers, ne favorisent pas ici la transition des matières dangereuses par camion vers d'autres secteurs de la ville.





Les principales matières dangereuses transportées par camion et répertoriées lors du comptage réalisé aux abords du site du 6000 Saint-Denis en 2001 ont principalement été de l'huile à chauffage, de l'essence et du propane. Compte tenu du type d'industries implantées autour du site de la cour de triage Outremont, en particulier le dépôt pétrolier de la compagnie Esso, il est probable que les matières dangereuses transportées dans ce secteur soient similaires mais avec un pourcentage plus élevé pour l'huile à chauffage.

²³ Groupement SNC-Lavalin et Partenaires, Comptage routier du 8 mars au 4 avril 2001

²⁴ Car exclu de notre mandat

Figure 3.2



- Projet**
-  Site d'implantation
- Réseau de camionnage**
-  Route permise en tout temps aux camions et véhicules-outils.
 -  Route permise de jour, mais interdite de 19h à 7h aux camions et véhicules-outils.
 -  Zone interdite en tout temps aux camions et véhicules-outils excepté pour effectuer une livraison locale dans cette zone.

Source : Ville de Montréal, Réseau de camionnage, juillet 1999.


Titre


Réseau de camionnage de la ville de Montréal à proximité du site de la gare de triage Outremont

Projet

DÉMARCHE D'AMÉNAGEMENT EN FONCTION DE LA VULNÉRABILITÉ ET DE LA SÉCURITÉ DE LA COUR DE TRIAGE OUTREMONT

Directeur projet D. Léonard	Cartographié par C. LaRoche	Vérifié par C. Côté
---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------

Client Université de Montréal et CHUM 2010	Consultant  SNC-LAVALIN Environnement
--	--

Echelle 0 75 150 300 m 	Numéro 603917	Nom du fichier Fig3-2_Reseau_Camionnage.mxd
--	-------------------------	--

01	6 janvier 2005	Préliminaire	C. L.	C. C.
No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié



3.2.3 *Industries, commerces et infrastructures*

3.2.3.1 *Établissements avec risques majeurs*

La base de données d'Environnement Canada, mise sur pied dans le cadre du Règlement fédéral sur les urgences environnementales, demeure actuellement la seule source d'information pour identifier les industries ou installations qui présentent des risques majeurs. Le Centre de sécurité civile de la ville de Montréal, le ministère de la Sécurité publique ou encore le ministère de l'Environnement n'ont pas d'autres bases d'information que celle d'Environnement Canada.

Le tableau 3-5 contient les 19 industries ou installations localisées dans un rayon d'environ 10 km autour du site qui ont fait une déclaration dans le cadre du Règlement fédéral sur les urgences environnementales²⁵. La figure 3-3 montre leur localisation par rapport au site du CHUM. Toutes les industries ou installations, qui possèdent des matières dangereuses au-delà des quantités-seuils indiquées dans le Règlement, sont relativement éloignées du site, la plus près étant la compagnie Foamex à 1,8 kilomètre. La plupart d'entre elles sont des usines de production d'eau potable, des brasseries ou des usines dans le secteur de l'alimentation. Les matières dangereuses les plus souvent déclarées sont l'ammoniaque, le chlore et le formaldéhyde. La banque de données d'Environnement Canada était confidentielle au moment de la publication de ce rapport. Il n'est donc pas possible d'indiquer dans cette étude les matières et les quantités déclarées.

²⁵ Environnement Canada, communication personnelle.

Figure 3.3



- Rayon de 10 km
- ① Aliments Parmalat Inc.,
7470, Saint-Jacques Ouest, Montréal
 - ② Arborite Lasalle
385, Lafleur, Lasalle
 - ③ Brenntag Canada Inc. (QS08)
3000, Jean-Baptiste-Deschamps, Montréal
 - ④ Canada Colors and Chemicals Ltd,
9999, Trans-Canada Highway, Saint-Laurent
 - ⑤ Domfoam International,
8785, Langelier, Saint-Léonard
 - ⑥ Fleischmann
31, Airlie, Lasalle
 - ⑦ Foamex,
8355, Jeanne-Mance, Montréal
 - ⑧ Kraft Canada Inc.,
8600, Devonshire, Montréal
 - ⑨ Labatt
50, Labatt, Lasalle
 - ⑩ Lallemand Inc.,
1620, Préfontaine, Montréal
 - ⑪ Molson Canada,
1555, Notre-Dame Est, Montréal
 - ⑫ Nitrex Metal Inc.,
3474, Poirier, Saint-Laurent
 - ⑬ Solutia Canada Inc.,
800, Saint-Patrick, Lasalle
 - ⑭ Sucre Lantic Limitée,
4026, Notre-Dame Est, Montréal
 - ⑮ Terminal Norcan Inc.,
6370, Notre-Dame Est, Montréal
 - ⑯ Usine de production d'eau potable Atwater,
3161, Joseph, Montréal
 - ⑰ Usine de production d'eau potable Chomedey,
3810, Lévesque Ouest, Laval
 - ⑱ Usine de production d'eau potable Desbaillets,
8585, De La Vérendrye, Lasalle
 - ⑲ Usine de production d'eau potable Lachine,
2975, Remembrance, Lachine
 - ⑳ Usine de production d'eau potable Pont-Viau,
44, Saint-Hubert, Laval

Source : Mosaïque Landsat (1999)

Titre
Établissements ayant des substances dangereuses déclarées en vertu du Règlement sur les urgences environnementales dans un rayon d'environ 10 kilomètres

Projet
DÉMARCHE D'AMÉNAGEMENT EN FONCTION DE LA VULNÉRABILITÉ ET DE LA SÉCURITÉ DE LA COUR DE TRIAGE OUTREMONT

Directeur projet D. Léonard	Cartographié par C. LaRoche	Vérifié par C. Côté
---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------

Client Université de Montréal et CHUM 2010	Consultant SNC-LAVALIN Environnement
--	--

Echelle 1 0,5 0 1 km	Numéro 603917	Nom du fichier Fig3-3_Site_10km_CSUM.mxd
-------------------------	-------------------------	---

01	13 janvier 2005	Préliminaire	C. L.	C. C.
No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié

**Tableau 3-5 Établissements localisés dans un rayon d'environ 10 km qui ont fait une déclaration dans le cadre du Règlement sur les urgences environnementales**

Établissement	Localisation
Aliments Parmalat Inc.	7,5 km ; sud
Arborite Lasalle	11 km ; sud-sud-ouest
Brenntag Canada Inc.	9,0 km ; sud-ouest
Canada Colors and Chemicals Limited	11,5 km ; ouest-sud-ouest
Domfoam International	8,5 km ; nord
Fleishmann	11 km ; sud-sud-ouest
Foamex	1,8 km ; nord-ouest
Kraft Canada Inc.	4,5 km ; sud-ouest
Labatt Limitée	11 km ; sud-sud-ouest
Lallemand Inc.	5,5 km ; est-nord-est
Molson Canada	5,5 km ; est
Nitrex Metal Inc.	8 km ; ouest-sud-ouest
Solutia Canada Inc.	7,5 km ; sud
Sucre Lantic Limitée	6,5 km ; est-nord-est
Terminal Norcan Inc.	9 km ; nord-est
Usine d'eau potable Atwater	7 km ; sud-sud-ouest
Usine d'eau potable Chomeday	9,5 km ; sud-sud-est
Usine d'eau potable DesBaillets	11 km ; sud
Usine d'eau potable Lachine	12 km ; sud-ouest
Usine d'eau potable Pont-Viau	6 km ; nord-ouest

3.2.3.2 Industries locales avec des matières dangereuses

Le secteur industriel en périphérie du site, particulièrement au nord et à l'est, est caractérisé par de nombreuses entreprises dans le secteur du textile et de l'alimentation. Les établissements à proximité du site où il y a des matières dangereuses sont présentés au tableau 3-6 et localisés sur la figure 3-4.

Ces établissements ont été identifiés à partir des résultats d'études antérieures, d'information du Service des incendies de la ville et de visites de terrain dans les secteurs zonés industriel à proximité du site. Les inventaires indiqués dans le tableau 3-6 ont été obtenus en visitant les établissements jugés importants en terme de risques potentiels (voir les compte-rendus détaillés à l'annexe B) ou en contactant par téléphone les personnes en charge des établissements jugés moins importants.

Figure 3.4



Projet _____

Site d'implantation

Type de commerce _____

Station-service

Autres

Source : Orthophoto #99802-92 (1999)

Titre
Localisation des commerces, industries et lieux, avec des matières dangereuses à proximité de la cour de triage Outremont

Projet
DÉMARCHE D'AMÉNAGEMENT EN FONCTION DE LA VULNÉRABILITÉ ET DE LA SÉCURITÉ DE LA COUR DE TRIAGE OUTREMONT

Directeur projet D. Léonard	Cartographié par C. LaRoche	Vérifié par C. Côté
--------------------------------	--------------------------------	------------------------

Cient Université de Montréal et CHUM 2010	Consultant SNC-LAVALIN Environnement
--	---

Échelle 0 50 100 200 m	Numéro 603917	Nom du fichier Fig3-4_Localisation_commerces.mxd
---------------------------	------------------	---

01	12 janvier 2005	Préliminaire	C. L.	C. C.
No.	Date	Description	Dessiné	Vérifié

**Tableau 3-6 Liste des établissements locaux avec des matières dangereuses**

Établissement	Matières dangereuses	Inventaire
Bétonel – Centre de distribution	Peintures Scellants à plancher	325 000 litres 30 000 litres
Dilmont	Éthanol Varsol Cires et produits dérivés	175 litres 1140 litres non déterminé
Esso – Dépôt pétrolier	Huile à chauffage	3 réservoirs de 457 m ³ 1 réservoirs de 330 m ³
Kaba Ilco	Sels et bains de cyanure Acides et bases, autres	Voir annexe B
Laboratoire Dr Renaud (cosmétiques)	Méthanol Alcools isopropylique et éthylique	40 kg 650 kg
Montréal Pita	Propane	Petites bombones
Samuelsohn (textile)	Acétylène Liquide corrosifs ou inflammables	2,8 m ³ 200 litres
Smucker Foods du Canada (anciennement Robin Hood)	Ammoniac anhydre CO ₂ liquide BPC résiduels (condenseurs)	100 kg Réservoir cryogénique Indéterminé (faible)
SPB Canada (carton et emballage)	Acétylène Liquide inflammables BPC (transfos en opération)	7 m ³ 225 litres 175 litres
Zesto Inc. (fours commerciaux)	Acétylène Propane Toluène Gaz naturel	5225 kg 91 kg 217 kg 35 m ³

Bétonel possède un centre de distribution sur la rue Bates où on entrepose de la peinture et du scellant à plancher dans des contenants individuels. Il s'agit de 80 % de peinture au latex ininflammable et de 20 % de peinture à l'huile et de scellants à plancher inflammables.

Dilmont fabrique des cires et des produits dérivés. On y retrouve uniquement des solvants et des alcools avec une quantité maximale de 1140 litres dans le cas du varsol.

Esso possède un dépôt pétrolier sur la rue Bates, lequel est utilisé pour la distribution régionale d'huile à chauffage. Environ 100 000 m³ d'huile à chauffage transitent annuellement par ces installations dont l'entreposage est réalisé dans quatre réservoirs ayant une capacité de 330 à 457 m³. Chaque jour ouvrable, en moyenne 28 camions assurent le remplissage des réservoirs ou s'y approvisionnent.

Située à environ 1,3 km au sud-est du site, la compagnie Kaba Ilco conçoit et fabrique des systèmes de contrôle d'accès. Les opérations de plaquage réalisées par cette entreprise impliquent la présence de sels de cyanure, de bain de plaquage au cyanure et d'acides.

Smucker Foods, anciennement Robin Hood, prépare et ensache des mélanges à partir de produits secs (farine, sucre, etc.). Le système de refroidissement de l'usine utilise 100 kg d'ammoniac anhydre comme réfrigérant.

Chez les autres entreprises identifiées (Laboratoire Dr. Renaud, Montréal Pita, Samuelsohn, SPB Canada et Zesto), on retrouve essentiellement des quantités limitées de gaz et liquides



inflammables (35 m³ et 650 kg respectivement). On retrouve des petites quantités de BPC (maximum 175 litres) dans des équipements désaffectés ou dans des transformateurs chez deux de ces entreprises (Smucker Foods, SPB Canada).

3.2.3.3 *Entreprises de service*

Les entreprises de service en périphérie du site où il y a présence de matières dangereuses sont essentiellement des stations-services. Tel qu'indiqué à la figure 3-4, il y a cinq stations-services localisées à proximité du site. Elles sont situées à l'intersection du Chemin Rockland et de la rue Jean-Talon, à l'intersection de la rue Jean-Talon et du boulevard Graham, sur la rue Beaumont en face du Boulevard l'Acadie, à l'intersection de l'Avenue du Parc et de l'Avenue Van Horne, et à l'intersection de l'Avenue du Parc et de la rue Jean-Talon.

3.2.3.4 *Infrastructures et équipements municipaux*

Tous les secteurs autour du site sont desservis par le réseau de distribution de gaz naturel de Gaz Métro. Comme c'est habituellement le cas en milieu urbain, le réseau est implanté le long du réseau routier. La plupart des conduites du réseau sont en plastique, sont opérées à une pression de 400 kPa et ont un diamètre variant entre 6 et 11 cm. Seule exception, une conduite en acier de 27 cm de diamètre traverse l'extrémité ouest de la gare de triage dans l'axe du Chemin Rockland sur une distance d'environ 430 mètres.

Hydro-Québec opère le Poste Beaumont en bordure du site (voir localisation à la figure 3-4 et le compte-rendu de visite à l'annexe B). Ce poste comporte entre autres huit transformateurs refroidis à l'huile (de 18,9 à 27 m³ dans chacun). Les lignes de transport à 120 kV entrent au poste sous terre et les lignes de distribution à 25 kV sortent du poste sous terre et aérien sur poteaux de bois.

À la périphérie sud du site, on retrouve l'aréna Outremont. Le système de refroidissement de l'aréna fonctionne au fréon et la surfaceuse utilise du propane. Un maximum de 7 bombonnes de propane sont présentes sur le site, chacune ayant une capacité de 33 livres.

L'arrondissement Outremont possède son garage municipal immédiatement à l'est de l'aréna. Un réservoir d'essence et diesel à double paroi d'une capacité de 50 m³ est sur place pour alimenter en carburant les véhicules et l'équipement mobile.

3.3 **QUANTIFICATION DES CONSÉQUENCES POTENTIELLES**

Les accidents liés au transport de matières dangereuses, ainsi qu'aux activités industrielles et commerciales peuvent générer des conséquences plus ou moins importantes dépendant des conditions de l'accident (quantité impliquée, température, lieu, etc.). Dans cette section, les conséquences potentielles ont été évaluées afin de les classer par ordre d'importance. Ces conséquences ont été évaluées en utilisant les hypothèses des scénarios normalisés, telles que définies dans les guides d'analyse des risques technologiques^{26, 27}, et les zones d'impact sont

²⁶ CRAIM (Conseil Régional des Accidents Industriels Majeurs), 2002. *Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie*. Version de juillet 2002.

²⁷ EPA (Environmental Protection Agency), 1999. *Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis*. Washington, April 1999.



définies avec les seuils correspondant à des effets sur la santé (ERPG²⁸/AEGL²⁹ quant à la toxicité, 5 kW/m² quant aux incendies, 6,9 kPa, quant aux explosions). Ces scénarios d'accidents permettent l'évaluation de leurs conséquences en fonction d'hypothèses précises et la comparaison des résultats selon une même approche. Ils correspondent à des pires cas d'accidents et les zones d'impact évaluées doivent être considérées seulement comme une approximation de la plus importante zone à l'intérieur de laquelle le public pourrait être en danger. En raison des hypothèses qui les sous-tendent, plusieurs des zones d'impact évaluées avec cette méthode sont surestimées.

Les sous-sections suivantes présentent les générateurs de risque pris en compte et les résultats sont résumés au tableau 3-9. Dans tous les cas, les détails de l'analyse et des résultats peuvent être consultés aux annexes A et C.

3.3.1 Transport ferroviaire

Pour évaluer les conséquences liées au transport ferroviaire des matières réglementées, les matières transportées en 1999 et 2003 sur la subdivision Outremont à proximité du site ont été considérées. Les matières ainsi que le nombre de passages retenus pour l'évaluation des conséquences et des risques sont présentés au tableau 3-7.

Tableau 3-7 Matières retenues pour l'évaluation des conséquences des accidents ferroviaires

Classe	Matières	Nombre de conteneurs ou wagons en 1999 et 2003 (moyenne annuelle)
3	Méthanol	121
3	Éthanol	54
3	Autres liquides inflammables	317
6 et 8	Liquides toxiques ou corrosifs - Indice de dangerosité élevé (SHI>100)	8
6 et 8	Liquides toxiques ou corrosifs - Indice de dangerosité faible (10<SHI<100)	83

Source : Liste des matières dangereuses transportées par le CP en 1999 et 2003 sur la voie ferroviaire de l'embranchement de la subdivision Outremont.

Note : SHI (Substance Hazard Index), voir définition annexe C.

Conformément à l'engagement du CP, les gaz comprimés inflammables, toxiques ou corrosifs (classe 2.1 et 2.3) et les matières explosives (classe 1) n'ont pas été pris en compte dans l'analyse puisqu'ils ne seront plus transportés sur les voies à proximité du site. En raison de leur grande diversité, les matières ont été regroupées en six catégories afin de rationaliser l'analyse. Ainsi tous les liquides inflammables ont été regroupés, à l'exception du méthanol et de l'éthanol qui font l'objet d'un trafic plus important. Quant aux liquides toxiques ou corrosifs, ils ont été regroupés en deux catégories : avec indice de dangerosité élevé ou faible (voir annexe C). Ce regroupement couvre toutes les matières qui pourraient transiter sur les

²⁸ ERPG : Emergency Response Planning Guidelines – American Industrial Hygiene Association (voir Annexe A)

²⁹ AEGL : Acute Exposure GuideLine – USEPA (voir Annexe A)



subdivisions Outremont et Adirondaks dans le futur et qui pourraient avoir des répercussions pour le CHUM en cas d'accident et de déversement.

Ces matières sont transportées principalement dans des conteneurs, à l'exception de certains liquides inflammables comme le méthanol et l'éthanol qui sont transportés dans des wagons-citernes. Les pires scénarios d'accidents évalués pour chacune des catégories au tableau 3-7 sont donc basés sur la perte de confinement complète d'un conteneur d'une capacité moyenne de 21 m³ ou d'un wagon-citerne d'une capacité moyenne de 85 m³. Environ 8 conteneurs par année contenaient des liquides toxiques ou corrosifs avec un indice de danger élevé (SHI>100), environ 83 conteneurs par année contenaient des liquides toxiques ou corrosifs avec un indice de danger faible (10<SHI<100), et 121 wagons de méthanol qui possède un indice de dangerosité faible. Pour les trois scénarios normalisés évalués, les résultats des analyses indiquent une zone d'impact variant de 110 à 3260 m. Avec des conditions météorologiques typiques, ces distances sont au plus de 900 m. Ces résultats sont basés sur l'hypothèse très majorante d'une surface parfaitement plane. Les résultats de scénarios plus plausibles sont indiqués à l'annexe C. Pour ces situations, la mesure de confinement proposée (voir section 3-6 et chapitre 4) permettra de répondre à ces situations et d'éliminer le risque pour la santé des occupants du CHUM.

Pour les liquides inflammables, la zone d'impact est de 70 (conteneurs) à 180 m (wagons-citernes). Le mur-écran ou le stationnement étagé le long de la voie ferrée permettra de réduire considérablement les radiations thermiques et de réduire les conséquences évaluées.

Bien que beaucoup plus éloignés, un accident majeur impliquant les matières de la classe 2.3 aux gares de triage Saint-Luc et Taschereau ou sur la subdivision Saint-Laurent pourrait avoir un impact jusqu'au site de la gare de triage Outremont en cas de conditions météorologiques défavorables (vent faible et soufflant vers le site, atmosphère stable). L'application de la mesure de confinement permettra de protéger les occupants et ainsi éviter toute nécessité d'évacuation des usagers et des patients.

3.3.2 Transport routier

Les matières observées lors du comptage routier effectué aux abords du site 6000 Saint-Denis en 2001 ont été l'huile à chauffage, l'essence et le propane (classes 3 et 2.1)³⁰ avec neuf passages quotidiens à l'intersection la plus achalandée. Dans le secteur de la gare de triage, le transport routier de matières réglementées est principalement caractérisé par le transport d'huile à chauffage sur l'échangeur Rockland, la rue Beaumont et le boulevard l'Acadie en raison des installations de la compagnie Esso sur la rue Bates.

Les activités industrielles et commerciales identifiées dans ce secteur, ainsi que l'absence de voies routières majeures, laisse croire que le transport routier de matières réglementées, autre que l'huile à chauffage qui transite aux installations d'Esso, est négligeable. Seul le transport lié aux activités de la compagnie Esso a donc été pris en compte dans cette étude. L'évaluation des conséquences et des risques est basée sur le transit de 100 000 m³/an d'huile avec des camions de 19 et 55 m³. Le scénario d'accident normalisé considère la perte de confinement complète d'une citerne suivie d'un incendie. La distance maximale d'impact est de 85 mètres pour ce scénario. Le trajet suivi par les camions est toujours au-delà de cette distance par

³⁰ Gouvernement du Canada, 1982 - *Règlement sur les marchandises dangereuses* - Transports Canada



rapport au site du CHUM. Notons qu'il peut survenir un écoulement de liquides inflammables dans les réseaux d'égout suivi d'une explosion de vapeur inflammable qui y est confinée. Nous observons que ce risque est présent partout en milieu urbain. La conception du réseau d'égout devra tenir compte de ce risque.

3.3.3 Industries

Les établissements à risques majeurs répertoriés par Environnement Canada (voir section 3.2.3.1) ont chacun fait l'objet d'une évaluation des conséquences d'un accident majeur, incluant l'usine de Foamex qui est la plus rapprochée.

Les résultats de cette analyse indiquent que seuls les établissements suivants pourraient affecter le site en cas d'accident majeur : Kraft Canada, la brasserie Molson O'Keefe, les usines d'eau potable Atwater et Pont-Viau. En fonction de conditions telles la quantité relâchée et les conditions météorologiques, un accident majeur à ces établissements pourrait incommoder les occupants du CHUM, mais ne pourrait pas toutefois mettre leur vie ou leur santé en danger. À noter que les informations de la banque de données d'Environnement Canada qui ont été utilisées pour cette analyse étaient confidentielles au moment de la publication du rapport. Les détails de l'analyse et des résultats ne peuvent donc pas être rendus publics sans l'autorisation d'Environnement Canada.

En raison de sa relative proximité du site de la gare de triage, de l'importante quantité entreposée et du danger d'incendie, le dépôt d'Esso sur la rue Bates a été retenu pour une évaluation des conséquences et des risques. Le scénario d'accident normalisé suppose la rupture complète d'un réservoir suivie d'un incendie. La distance d'impact évaluée est de 70 mètres. En cas de débordement de la cuvette si plusieurs réservoirs sont impliqués, cette distance pourrait être au maximum de 340 mètres. Le site du CHUM est localisé au-delà de ces distances.

L'usine de la compagnie Kaba Ilco, bien que relativement éloignée (1,3 km), a été retenue pour une évaluation des conséquences et des risques en raison de la dangerosité de certaines matières sur place. En effet, un mélange accidentel de cyanure et d'acide pourrait produire des émanations de cyanure d'hydrogène, un gaz très toxique. Les émanations de cyanure d'hydrogène pourraient aussi survenir lors d'un incendie si les sels et les bains de cyanure étaient soumis à la chaleur. Le bâtiment occupé par l'entreprise est âgé, en plus de comporter une structure et des planchers en bois, et certaines opérations impliquent l'utilisation de solvants. Les conséquences du scénario d'accident évalué sont basées sur l'émission complète en 10 minutes de tout le cyanure contenu dans un bain de plaquage. La zone d'impact de ce scénario est de 750 mètres. Pour des scénarios impliquant d'autres substances, les distances d'impact sont de 70 et 200 mètres. Le site du CHUM est localisé à l'extérieur des zones d'impact dans tous les cas.

Les entreprises suivantes n'ont donc pas fait l'objet d'une évaluation particulière : Bétonel, Dilmont, Laboratoire Dr. Renaud, Montréal Pita et Samuelsohn. Il y a des risques d'incendie plus élevés pour certaines d'entre elles, mais la nature des produits présents ou les quantités présentes font en sorte qu'il ne représenterait pas un danger significatif pour le site du CHUM. Quant aux entreprises Smucker Foods, SPB Canada et Zesto, elles n'ont pas été évaluées puisqu'elles se situent sur le site éventuellement occupé par le projet de Technopole de la santé.



Par ailleurs, il faudra limiter l'établissement de nouvelles industries à proximité du site du CHUM en fonction des risques spécifiques de chacune d'elles.

3.3.4 Infrastructures

Les conduites de gaz naturel du réseau local de Gaz Métro et les transformateurs du Poste Beaumont d'Hydro-Québec ont aussi fait l'objet d'une évaluation spécifique de leur risque en raison de leur proximité du site.

Les dangers associés à la présence des conduites de gaz sont des fuites suivies d'un incendie ou d'une explosion si le gaz est confiné ou s'infiltré dans les réseaux souterrains. La majorité des accidents impliquant des conduites de gaz surviennent lors de travaux d'excavation avec mauvaise ou sans une localisation préalable des conduites. Le scénario d'accident normalisé considère la rupture complète d'une conduite de gaz naturel suivie d'un allumage avec délai et d'une explosion. Le CHUM est situé dans la zone d'impact (85 m) de certaines conduites en place. Nous observons que ce risque est présent partout en milieu urbain. La conception et les travaux d'aménagement du site devront permettre de mitiger ce risque.

Les transformateurs peuvent être la source d'incendie. Les causes de ce type d'accident peuvent être une surcharge du réseau, un arc électrique interne ou une fuite des liquides de refroidissement. Plus rarement, les transformateurs peuvent aussi exploser en projetant de l'huile jusqu'à une distance de 15 à 30 mètres.³¹ Le scénario d'accident évalué est basé sur la perte complète de l'huile d'un des transformateurs sans cuvette de rétention, suivie d'un incendie. Le CHUM n'est pas situé dans la zone d'impact (60 m) de ce scénario.

3.3.5 Stations-Service

Les installations de remplissage ou de distribution de liquides inflammables (stations-services) n'ont pas fait l'objet d'une évaluation spécifique dans le présente étude. Toutefois, l'INERIS³², à partir d'une analyse des équipements et des opérations habituellement observés à ces installations, de même que d'un historique des accidents passés, a défini des scénarios d'accidents susceptibles de se produire et a évalué leurs conséquences, sans tenir compte de leurs probabilités d'occurrence. Les résultats de cette étude sont résumés dans le tableau 3-8. Le scénario ayant les zones d'impact les plus significatives (110 m) est l'explosion d'un nuage de vapeur inflammable formé suite à un déversement de carburant. On en conclut que dans tous les cas, le CHUM ne serait pas affecté si un tel événement survenait aux stations-services à proximité.

³¹ Factory Mutual, 1994. Loss Prevention Data, Transformers, Section 5-4, 14-8.

³² INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques), 2002. *Étude des scénarios dangereux en stations-services*. INERIS, France, Direction des risques accidentels, octobre 2002.



Tableau 3-8 Résultats de l'analyse des dangers des stations-service de l'INERIS

Scénario d'accident	Distance (Seuil de vulnérabilité)	
	Létalité	Blessures
Incendie sur la zone de distribution mettant en jeu 120 litres de carburant	16 m (5 kW/m ²)	21 m (3 kW/m ²)
Incendie sur la zone de distribution suite à un acte de malveillance (épandage de 960 litres de carburant)	35 m (5 kW/m ²)	45 m (3 kW/m ²)
Incendie au cours du dépotage d'un camion	25 m (5 kW/m ²)	33 m (3 kW/m ²)
Explosion au cours du déchargement d'un camion	50 m (140 mbar)	115 m (50 mbar)

3.3.6 Sommaire des résultats

Pour chaque générateur de risque, le tableau 3-9 indique les conséquences potentielles des différents scénarios d'accidents évalués dans cette section. Les résultats de l'évaluation des conséquences potentielles ont été relativisés sur une échelle de 0 à 10 en attribuant une cote 10 à l'accident ayant les conséquences potentielles les plus élevées. L'importance relative des sources de risques en fonction des conséquences potentielles peut également être visualisée sur le tableau 3-10.

**Tableau 3-9 Sommaire des conséquences des scénarios d'accidents majeurs**

Source de risque	Distance maximale d'impact (m) ⁽¹⁾	Échelle relative (de 0 à 10)
Poste Beaumont	60	2,0
Dépôt de la compagnie Esso	70	2,3
Transport routier d'huile à chauffage	85	2,8
Conduites de gaz naturel	185	6,2
Kaba Ilco	200 ⁽²⁾ (70 à 750)	6,7
Transport ferroviaire de matières dangereuses – Subdivision Outremont ⁽³⁾	300 ⁽²⁾ (110 à 3260)	10

(1) Cette zone d'impact correspond à des risques pour la santé ou à des dégâts matériels mineurs (ERPG2/AEGL2, 5 kW/m², 6,9 kPa). Elle ne tient pas compte des mesures de protection et de mitigation qui peuvent être mises en place afin de la diminuer.

(2) Zone maximale d'impact correspondant à une médiane pour les matières les plus dangereuses. (voir annexe C)

(3) Sans tenir compte des mesures de protection et d'atténuation qui pourront être mises en place.

Tableau 3-10 Importance relative des sources de risques en fonction des conséquences potentielles

Conséquence relative	Transport ferroviaire	Transport routier	Kaba Ilco	Poste Beaumont	Dépôt Esso	Conduite de gaz
Très élevée	<input checked="" type="checkbox"/>					
Élevée						
Moyenne			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Faible						
Très faible		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Les résultats indiquent que les conséquences potentielles les plus importantes sont liées au transport ferroviaire de matières dangereuses, aux activités de Kaba Ilco et aux conduites de Gaz Métro. Les autres sources de risques identifiées sont nettement moins importantes en terme de conséquences potentielles.

Rappelons que ces résultats représentent les pires scénarios d'accident et qu'ils ne tiennent pas compte des probabilités d'occurrence. Dans le cas du transport ferroviaire, ces résultats ont été obtenus uniquement avec les matières les plus dangereuses et ne tiennent pas compte des mesures de protection et d'atténuation qui pourront être mises en place. En moyenne seulement 8 conteneurs ou wagons par année contiennent des liquides toxiques ayant un



indice de danger suffisamment élevé pour avoir des répercussions significatives à une certaine distance sur le site en cas d'événement majeur impliquant un déversement.

De plus, dans la grande majorité des accidents (97 % selon le Bureau de la sécurité des transports), il n'y a pas de déversement ou seule une partie du chargement est déversée. Une étude du *Department of Transportation* sur les accidents survenus aux États-Unis³³ démontre en effet que la quantité déversée est inférieure à 10 % de la charge dans la moitié des cas. Sur une voie ferrée à vitesse réduite, telle que celle présente aux abords du site, la proportion d'accidents majeurs ou d'accident avec déversement est encore moins élevée. Les accidents majeurs sur les voies ferrées à faible vitesse et sans traversées routières sont en réalité très peu probables. Par ailleurs, les seules matières circulant sur le site n'étant que des matières susceptibles de provoquer une évacuation, le risque est jugé acceptable.

3.4 Quantification des probabilités d'accident

Les probabilités d'accident ont été évaluées avec les fréquences d'accidents, les probabilités de perte de confinement et les taux de défaillance des équipements spécifiés à l'annexe A. Le calcul des probabilités est basé sur tous les scénarios d'accidents possibles peu importe leur gravité, c'est-à-dire indépendamment de la dangerosité de la matière impliquée et de la quantité relâchée. Le calcul fait également intervenir la longueur totale des infrastructures dans les zones d'impact et le trafic dans le cas du transport ferroviaire et routier. Les détails peuvent être consultés à l'annexe C.

Le tableau 3-11 résume les probabilités et les périodicités des risques auxquels le site est exposé. Comme dans le cas des conséquences potentielles, les probabilités ont été relativisées sur une échelle de 0 à 10 en attribuant une cote 10 à l'événement ayant la probabilité d'occurrence la plus élevée. L'importance relative des sources de risques en fonction des probabilités peut également être visualisée sur le tableau 3-12.

Les incidents au dépôt pétrolier d'Esso ont la plus forte probabilité de se produire, notamment en raison des nombreuses opérations de chargement et déchargement. À l'opposé, les accidents ferroviaires impliquant des matières dangereuses ont les probabilités les plus faibles de se produire. La probabilité d'accident ferroviaire avec déversement de matières dangereuses sur la voie ferroviaire à proximité du site est considérablement réduite par la vitesse réduite des convois (de 20 à 30 km/h maximum). Cette condition minimise davantage le risque lié au transport ferroviaire.

Rappelons que les probabilités évaluées dans cette section s'appliquent à tous les accidents peu importe leur gravité, qu'ils soient mineurs ou majeurs. De plus, elles ne tiennent pas compte de la probabilité de non-ignition pour les liquides inflammables. On ne doit donc pas les associer directement aux scénarios d'accidents majeurs dont les conséquences ont été présentées précédemment.

Pour les accidents ferroviaires, mentionnons également que la probabilité a été développée à partir de statistiques pour toutes les voies principales, indépendamment de la limite de vitesse en vigueur ou de l'absence de traversées routières. Puisque la voie ferrée à proximité du site est limitée à une vitesse maximale de 30 km/h et qu'il n'y a pas de traversées routières à

³³ DOT 2000, A National Risk Assessment for Selected Hazardous Materials Transportation



proximité, la probabilité d'accident est en réalité beaucoup plus faible que celle indiquée au tableau 3-11. Le taux d'accidents sur les voies où la vitesse est inférieure à 40 km/h est 2 fois moins élevé que le taux sur les voies où la vitesse est supérieure à 40 km/h. Quant à la probabilité de perte de confinement, elle est 7 fois moins élevée sur les voies où la vitesse est inférieure à 40 km/h en comparaison aux voies où la vitesse est supérieure à 40 km/h.

Tableau 3-11 Résumé des probabilités et des périodicités

Risques	Probabilité d'accident (accident/an) ⁽¹⁾	Périodicité d'un accident (année/accident) ⁽¹⁾	Échelle relative de 0 (faible) à 10 (fort)
Transport ferroviaire de matières dangereuses sur la subdivision Outremont	1,2 x 10 ⁻⁴	8 000	0,02
Conduite de gaz naturel	3,7 x 10 ⁻⁴	2 703	0,05
Kaba Ilco	2,9 x 10 ⁻³	345	0,41
Transport routier d'huile à chauffage	3,3 x 10 ⁻³	303	0,46
Poste Beaumont	9,6 x 10 ⁻³	104	1,30
Dépôt de la compagnie Esso	7,3 x 10 ⁻²	14	10,00

(1) Applicable à tous les accidents, peu importe leur niveau de gravité.

Tableau 3-12 Importance relative des sources de risques en fonction des probabilités

Probabilité relative	Transport ferroviaire	Transport routier	Kaba Ilco	Poste Beaumont	Dépôt Esso	Conduite de gaz
Très élevée					<input checked="" type="checkbox"/>	
Élevée						
Moyenne				<input checked="" type="checkbox"/>		
Faible		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Très faible	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>

3.5 ÉVALUATION DES RISQUES

Le risque se définit comme une mesure de la gravité et de la fréquence d'occurrence d'un effet néfaste sur un individu. On peut le représenter avec la relation suivante :

$$\text{RISQUE} = \text{CONSÉQUENCE} \times \text{FRÉQUENCE}$$

Ainsi, par exemple, le risque peut être faible pour un événement ayant potentiellement des conséquences graves si la fréquence de cet événement est très faible. De même, le risque peut être faible pour un événement fréquent mais avec une conséquence mineure.



Bien que l'acceptabilité des risques demeure toujours une notion subjective, le Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs (CCAIM)³⁴ a défini des valeurs guides afin d'établir des utilisations souhaitables pour différents niveaux de risque, soit :

- les zones d'habitation à haute densité et les édifices publics devraient être exposés à un risque inférieur à 10^{-6} /an;
- les zones commerciales et d'habitation à faible densité (quartier résidentiel) devraient être exposées à un risque inférieur à 10^{-5} /an.

Les valeurs guides du CCAIM ont été établies en considérant que l'augmentation du risque ne devrait pas être significative lorsqu'on le compare aux autres risques auxquels une personne est déjà exposée dans son quotidien. Bien que le CCAIM est un organisme dissous depuis 1999, des critères semblables font partie du processus décisionnel appliqué actuellement en Grande-Bretagne³⁵ et aux Pays-Bas³⁶ pour les questions d'urbanisation. L'utilisation de ces valeurs guides est un des éléments qui peuvent être pris en compte dans l'évaluation du choix de site. Cependant d'autres facteurs doivent être considérés lors de cette prise de décision telle la vulnérabilité des populations.

La figure 3-5 illustre les critères suggérés par le Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs, soit les usages permis en fonction des risques individuels. Elle présente également l'affectation ou la localisation souhaitable des éléments du nouveau site du CHUM par rapport au niveau de risque individuel.

Le risque individuel est défini comme étant le niveau de risque exprimé en probabilité de décès par année pour une personne située en tout temps à un endroit donné et ce, sans protection. Le risque individuel a été établi pour chacune des principales sources de risques identifiées dans ce secteur (voir méthodologie à l'annexe A et détails à l'annexe C).

La figure 3-6 montre le risque individuel par rapport à la voie ferrée de la subdivision Outremont. Les résultats obtenus indiquent que le risque individuel est supérieur à 10^{-6} /an sur une largeur minimale de 100 mètres de chaque côté de la voie ferrée.

Pour le transport routier, le risque individuel est illustré sur la figure 3-7. Dans ce cas, le risque individuel de 10^{-6} /an est observé à une distance de 38 mètres de la route. Sur le trajet Traversée Rockland, rue Beaumont et boulevard de l'Acadie, le CHUM est toujours à plus de 200 mètres, soit une distance à laquelle le risque est inférieur à 10^{-8} /an. À ce niveau, le risque est jugé pratiquement nul.

Tel que montré à la figure 3-8, les niveaux de risques les plus faibles autour des installations d'Esso sont limités à une distance maximale de 140 mètres. Le niveau maximal sur le site du dépôt est de l'ordre de 10^{-4} /an.

³⁴ CCAIM, 1995. *Évaluation des risques que posent les substances dangereuses : Guide à l'intention des municipalités et l'industrie.*

³⁵ Health and Safety Executive, 1989. *Risk Criteria for land-use planning in the vicinity of major industrial hazards* HSF, United Kingdom

³⁶ Bottelberghs P.H., 2000. *Risk Analysis and Safety Policy Developments in the Netherlands. Journal of Hazardous Materials 71 (2000) 59-84.*



Le risque individuel au Poste de Beaumont est illustré à la figure 3-9. Le niveau sur le site excède 10^{-4} /an mais le niveau 10^{-8} /an est limité au site. Ceci est caractéristique d'une source ayant une probabilité relativement élevée mais dont les conséquences potentielles sont faibles.

Dans le cas des installations de Kaba Ilco, le risque pour le nouveau site du CHUM est également inférieur à 10^{-8} /an (figure 3-10). Dans les deux cas, le risque sur le site même est relativement élevé à plus de 10^{-4} /an, mais il s'atténue rapidement en fonction de la distance.

Enfin, les conduites de gaz comportent un risque faible. Tel qu'illustré à la figure 3-11, le risque est de l'ordre de 10^{-7} /an. La perception de ce risque peut toutefois paraître plus élevé en raison des nombreux incidents qui impliquent les tierces parties et l'étendue du réseau. La plupart de ces évènements demeurent des fuites sans conséquences.

Le tableau 3-13 résume les niveaux de risque pour le CHUM générés par les différentes sources de risque évaluées, suite à des simulations (annexe A).

Tableau 3-13 Niveaux de risque individuel pour le CHUM

Source	Niveau de risque individuel (/ an)
Transport ferroviaire de matières dangereuses ¹	1×10^{-6}
Conduites de Gaz Métro ²	$\sim 1 \times 10^{-7}$
Kaba Ilco	$< 1 \times 10^{-8}$
Dépôt pétrolier Esso	$< 1 \times 10^{-8}$
Transport de produit pétrolier	$< 1 \times 10^{-8}$

(1) À environ 100 mètres de la voie ferrée ; Ne prend pas en considération les mesures de protection et d'atténuation qui peuvent être mises en place.

(2) À 20 mètres des conduites de gaz naturel.



Figure 3-5 Critères recommandés par le Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs

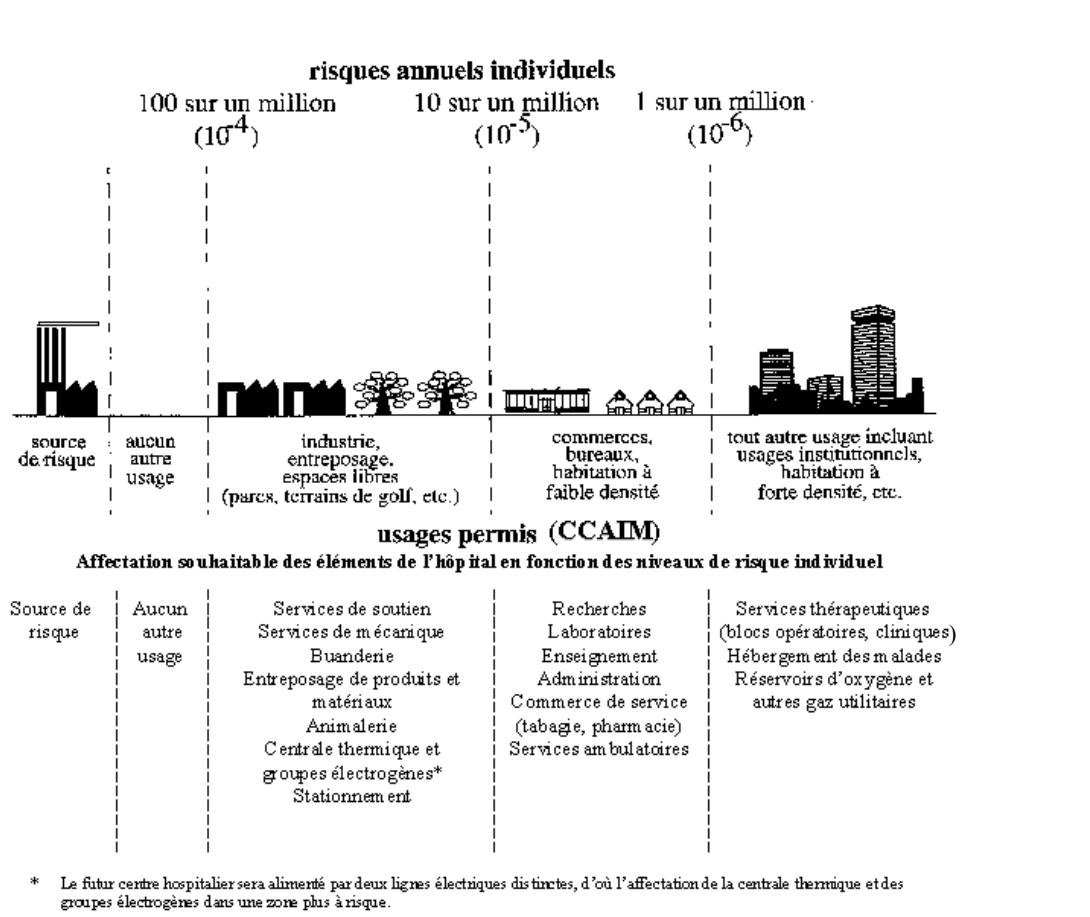
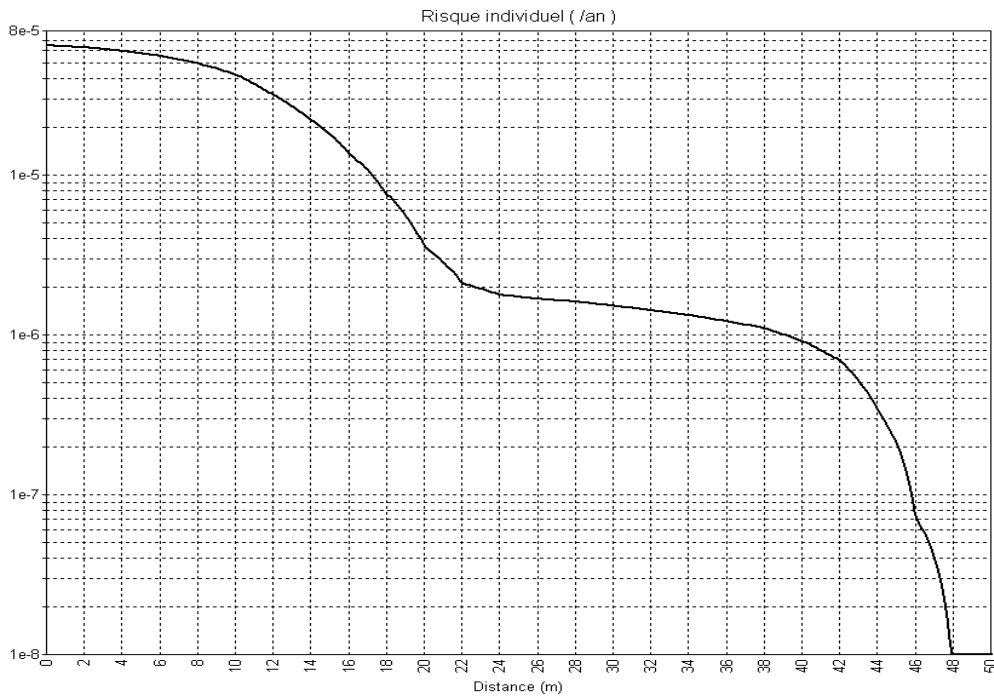


Figure 3-6 Risque individuel à proximité de la subdivision Outremont

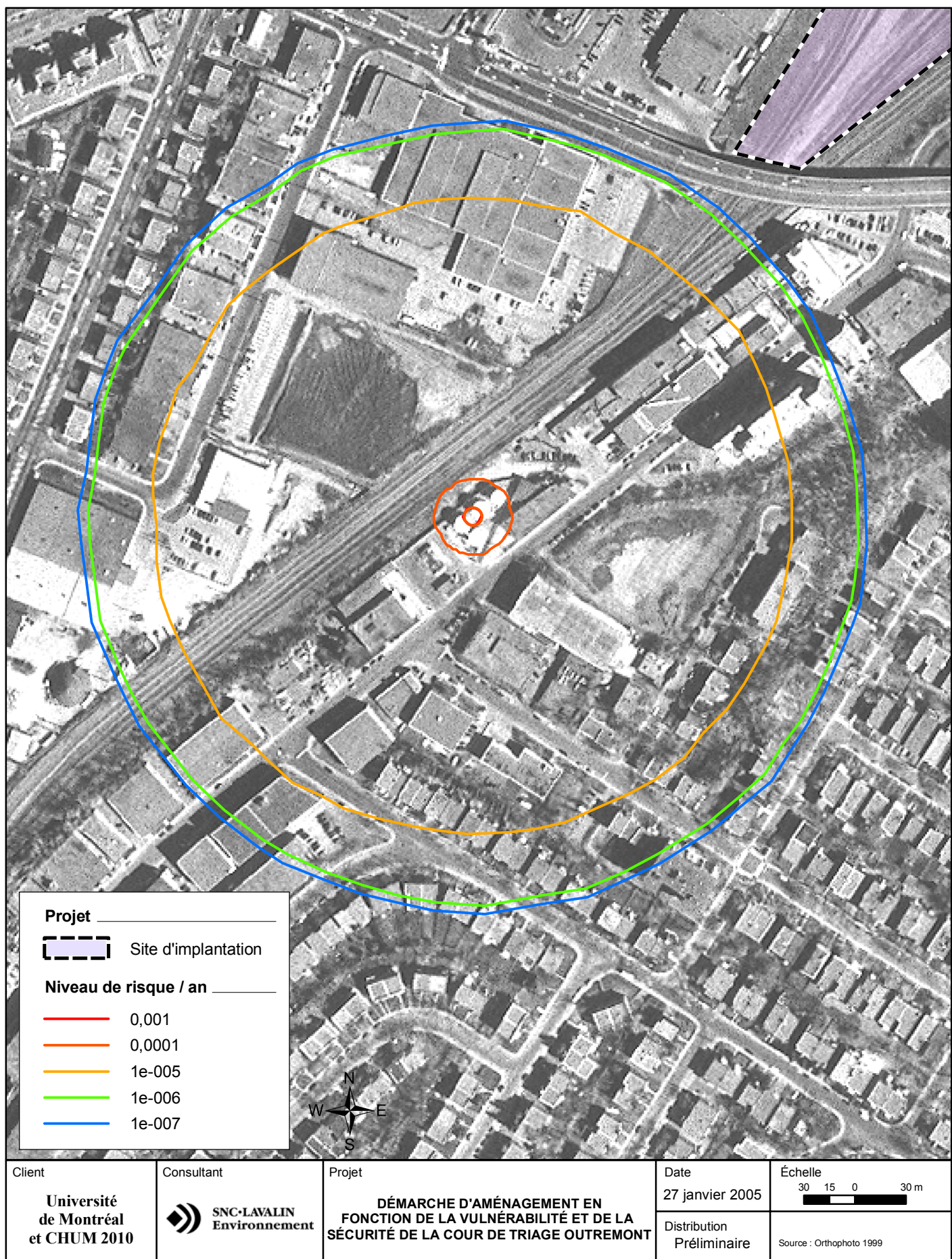


Figure 3-7 Risque individuel à proximité du trajet utilisé par les camions-citernes



RISQUE INDIVIDUEL À PROXIMITÉ DU DÉPÔT PÉTROLIER DE ESSO

Figure 3.8



RISQUE INDIVIDUEL À PROXIMITÉ DU POSTE BEAUMONT D'HYDRO-QUÉBEC

Figure 3.9

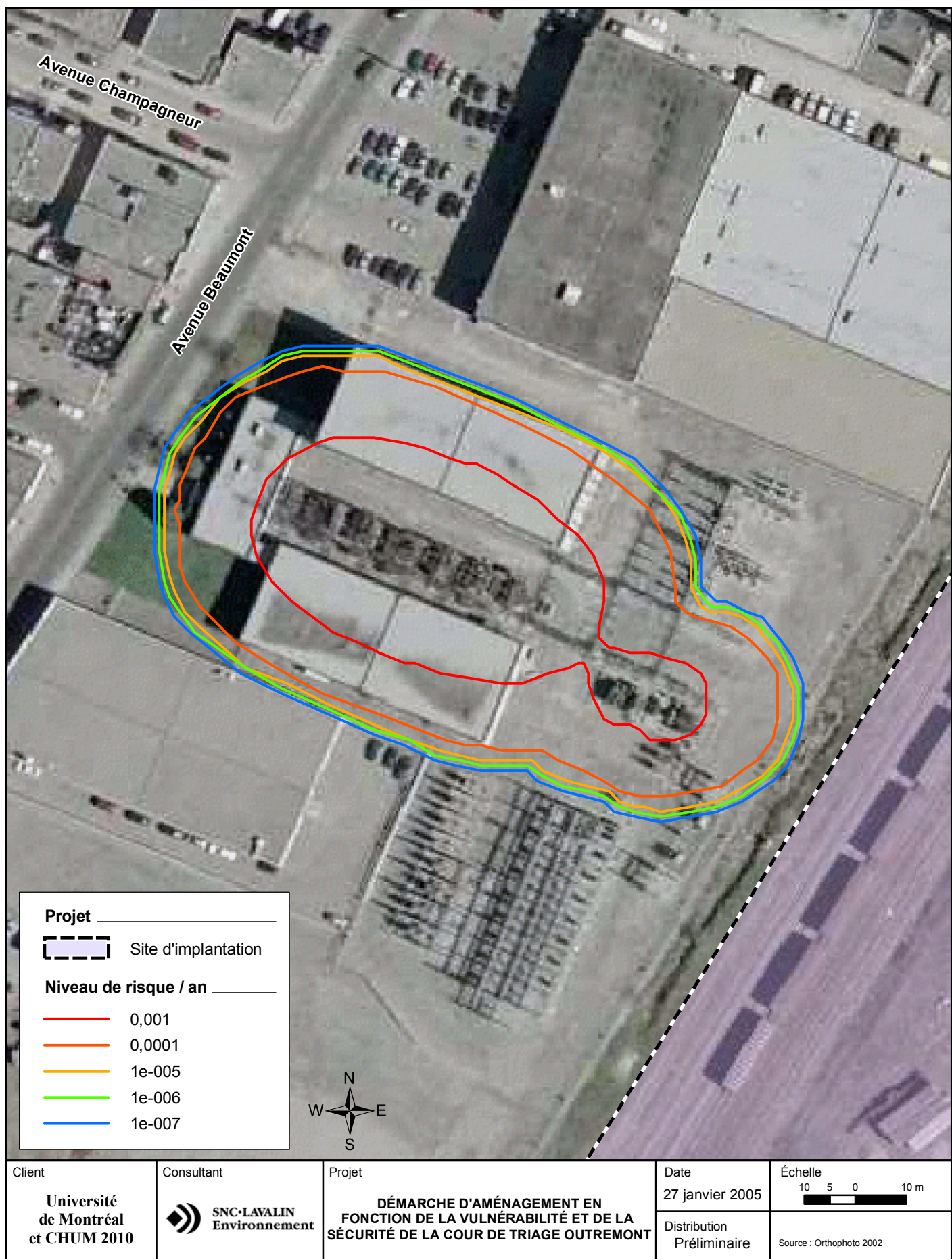




Figure 3-10 Risque individuel à proximité des installations de Kaba Ilco

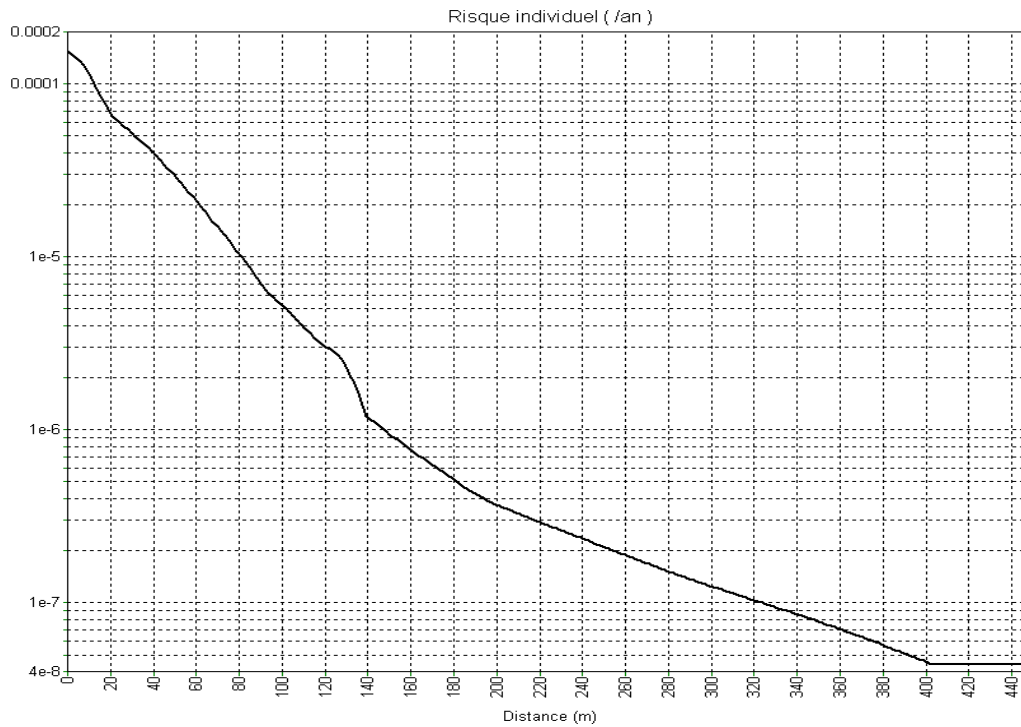


Figure 3-11 Risque individuel à proximité des conduites de Gaz Métro





L'analyse des conséquences, des probabilités et des risques présentée aux sections précédentes permet de conclure que :

- Le transport ferroviaire de matières dangereuses, dans l'éventualité d'une fermeture de la gare de triage Outremont et du lien vers la subdivision Parc (incluant tous les aiguillages), présente un niveau de risque identique à celui qui prévaut actuellement le long de la subdivision Outremont. Suite à l'élimination du transport des gaz comprimés (classes 2.1 et 2.3) et des explosifs (classe 1), le risque est inférieur à celui du projet du CHUM au 6000 Saint-Denis. L'Avenue Wilderton étant relativement éloignée de la gare de triage (environ 1 km) et le transport des gaz comprimés et explosifs étant éliminé, le risque n'est pas augmenté dû à la présence d'une traversée routière à l'Avenue Wilderton.
- L'élimination du transport des classes 1, 2.1 et 2.3 diminue considérablement la vulnérabilité du site. Les matières qui continueront à transiter sont des liquides et des solides, pour lesquels les moyens d'intervention en cas d'urgence sont beaucoup plus simples, rapides et efficaces.
- L'analyse des accidents potentiels démontre que, pour toutes les matières réglementées qui continueront à être transportées près du site. Les mesures de protection et de mitigation proposées permettront d'éliminer les conséquences potentielles pour les occupants du CHUM et ainsi éviter toute situation qui pourrait générer l'évacuation des usagers et des patients.
- Le transport routier de matières dangereuses et le risque qu'il représente ne se distinguent pas des autres secteurs urbanisés autorisant également ce type de transport conformément au réseau de camionnage de la Ville de Montréal. En effet, malgré un trafic plus élevé pour le transport d'huile à chauffage, un accident majeur impliquant cette matière à des conséquences relativement limitées, d'où un risque très faible. En fait, la proximité des autoroutes et des voies rapides présente un risque nettement supérieur puisqu'elles sont particulièrement privilégiées par les camionneurs pour le transport de toutes marchandises confondues et les taux d'accidents y sont plus élevés.
- Le dépôt pétrolier d'Esso et le Poste Beaumont représentent des risques très faibles. Quant aux installations de Kaba Ilco, elles constituent un risque faible en raison de son éloignement. Un accident majeur à ces installations n'affecterait pas les occupants du CHUM, sauf en cas d'incendie et de conditions météorologiques défavorables qui dirigeraient le panache de fumée vers le site, ce qui ne mettrait pas toutefois leur vie ou leur santé en danger. Étant plus près du site, le poste Beaumont pourrait facilement être amélioré. En somme, toutes ces installations ne sont pas de nature à compromettre la sécurité du CHUM.
- Le risque lié au réseau de gaz naturel est très faible et comparable aux autres secteurs urbanisés de la ville de Montréal.

Indépendamment du fait que le transport des matières dangereuses par voie ferrée représente un risque d'origine anthropique au niveau du site Outremont, la voie ferrée demeure le moyen le plus sécuritaire pour assurer le transport terrestre des matières dangereuses et elle sillonne actuellement la ville de Montréal et plusieurs autres villes. Tel que mentionné, la probabilité d'un accident à proximité du site provoquant le déversement de matières dangereuses, indépendamment de la gravité de l'accident, a été estimée à $1,3 \times 10^{-4}$ par année soit un (1)



accident à toutes les 8 000 années. La probabilité est même plus faible en réalité. En effet, la subdivision Outremont est à vitesse réduite (20 à 30 km/heure maximum) et il n'y a pas de traversées routières à proximité du site, alors que cette probabilité a été développée à partir de statistiques pour toutes les voies principales. La fréquence d'accident pour les voies sans traversées peut être égale à la moitié de celle pour les voies avec traversées, la fréquence sur les voies où la vitesse est inférieure à 40 km/h est 2 fois moins élevée que lorsque la vitesse est supérieure à 40 km/h, tandis que la perte de confinement pour les voies avec une vitesse supérieure à 40 km/h peut être jusqu'à 7 fois supérieure à celle pour les voies avec une vitesse inférieure à 40 km/h^{37, 38}.

3.6 Recommandations de l'analyse de vulnérabilité concernant l'occupation du sol sans mesures de protection et de mitigation

Sur la base de l'évaluation du risque et des valeurs guides proposées pour l'occupation du sol, et ce sans considérer les mesures de protection, les bâtiments institutionnels et les habitations à forte densité (individus moins mobiles) devraient être prévus à un minimum de 100 mètres de la voie ferrée. Par contre, plusieurs usages ou bâtiments seraient acceptables dans ces premiers 100 mètres, soit par exemple, des stationnements, des services mécaniques ou de soutien, de l'entreposage, des espaces verts ou des commerces, des laboratoires, de l'enseignement et de l'habitation à faible densité (individus mobiles).

Bien que l'analyse réalisée mette en évidence un très faible niveau de risque, il importe de mentionner que le niveau de risque auquel la société est prête à être exposée est fortement tributaire des valeurs sociales et de la perception que cette exposition soit volontaire ou non. Le tableau 3-14 présente, à titre comparatif, les niveaux de risque établis pour le projet et ceux auxquels la population est généralement exposée.

L'implantation des mesures de protection et mitigation contribuera toutefois à réduire significativement les conséquences ou les probabilités des accidents liés, entre autres, au transport ferroviaire de marchandises dangereuses et par conséquent à réduire le risque. L'application de plus en plus rigoureuse des normes de transport, de manutention et d'entretien des réseaux ferroviaires par les responsables compétents constitue l'un des moyens les plus performants pour minimiser encore davantage la probabilité et la gravité d'événements accidentels et donc pour réduire les risques.

Les autorités responsables ont ainsi déjà affiché les tendances pour rendre plus sévère le contrôle réglementaire et législatif dans le domaine du transport et de la manutention des matières dangereuses ainsi que dans la conception sécuritaire des équipements.

³⁷ Committee for the Prevention of Disasters, 1999. *CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Purple Book)*. Netherlands, First Edition, 1999.

³⁸ Toronto Task Force, 1988. *The Toronto Area Rail Transportation of Dangerous Goods*. Minister of Supply and Services Canada. Report T44-3/14E.



Tableau 3-14 Comparaison des niveaux de risques de décès liés à différentes causes

	Risque	/ an
Personnes sur le site du CHUM	Accident ferroviaire ⁽¹⁾ sur la voie ferrée à une distance de 100 m (sans protection)	1×10^{-6}
	Accident ferroviaire ⁽¹⁾ sur la voie ferrée à une distance supérieure à 100 m (sans protection)	$<1 \times 10^{-6}$
Population en général ⁽¹⁾	Foudre	1×10^{-7}
	Accident aérien	$2,5 \times 10^{-6}$
	Accident de travail	$2,5 \times 10^{-5}$
	Accident de la route	1×10^{-4}
	Cancer	2×10^{-3}

(1) AICHE, Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, 2000.

Bien que les probabilités d'un accident impliquant des matières dangereuses sur l'infrastructure ferroviaire soient très faibles, il existe un potentiel d'accident concernant un déversement de liquide toxique, corrosif ou inflammable.

Par conséquent, l'analyse de vulnérabilité recommande des mesures de protection et de mitigation indiquées au tableau 3-15 afin de minimiser ou éliminer les risques en termes de conséquences potentielles ou de probabilités et d'améliorer la capacité d'intervention en cas d'urgence. Les recommandations faites en ce sens exploitent aussi bien les champs de compétence municipale, provinciale et fédérale dans le domaine des transports, de la santé et de la sécurité, que les modes d'installations et d'exploitations des équipements dangereux.

Les trois principales mesures proposées sont le maintien d'une zone tampon entre le CHUM et la voie ferrée, l'installation passive d'un stationnement étagé qui permettra de confiner partiellement les liquides, limiter la propagation des vapeurs vers le CHUM en cas de déversement d'un liquide tout en permettant de servir de mur pare-feu en cas d'incendie. Enfin, la mise en place de mécanismes et de procédures va permettre d'assurer l'étanchéité des bâtiments et le confinement des occupants du CHUM.



Tableau 3-15 Sommaire des mesures de mitigation et de protection recommandées pour la vulnérabilité du site

Risques	Recommandations	Responsabilités	Priorités
ORIGINE NATURELLE	<ul style="list-style-type: none"> ○ Appliquer les codes du bâtiment et de construction en vigueur au Canada et au Québec. 	CHUM/AUTRES	Obligatoire
ORIGINE ANTHROPIQUE	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mettre en place des mesures de sécurité face aux risques externes pour les équipements stratégiques et le stationnement des véhicules (voir chapitre 4), et aménager le site de manière à éloigner le plus possible le CHUM des sources de risques identifiées 	CHUM	À évaluer
Transport ferroviaire	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mettre en place des procédures et des moyens visant à diminuer les risques associés au transport ferroviaire, telle l'élimination du transport des matières les plus dangereuses. Respecter intégralement l'élimination de la classe 1 (explosifs) et des sous-classes 2.1 et 2.3 (gaz comprimés inflammables et toxiques), dont l'entente avec le CP prévoit déjà le déroutage. Prévoir l'élimination de toutes les autres matières dangereuses à cinétiques rapides (matières explosives) qui pourraient ultérieurement transiter. 	CHUM / CP Sécurité publique / MSSS	À évaluer et négocier (fortement recommandé)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mettre en place des mécanismes et des procédures pour localiser et sécuriser les entrées d'air frais des systèmes mécanique et assurer l'étanchéité des bâtiments et le confinement des occupants du CHUM (voir chapitre 4). 	CHUM	Fortement recommandée
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mettre en place une zone de protection à usages restreints le long de la voie ferrée (voir chapitre 4). 	CHUM	Fortement recommandée
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Installer un mur-écran ou un stationnement étagé ou un talus le long de la voie ferrée. 	CHUM	Fortement recommandée
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Améliorer l'accessibilité de la voie ferrée et la disponibilité d'eau incendie pour les équipes d'urgence. 	CHUM	Fortement recommandée
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inspecter et maintenir de manière appropriée et spécifiquement documentée les voies ferrées en face du site. 	CP	À évaluer
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Surveiller la voie ferrée par caméra pour minimiser le temps de réaction lors de situations d'urgence. 	CHUM	Recommandée
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diminuer davantage la vitesse des convois ferroviaires à proximité du site. 	CP	Recommandée



Risques	Recommandations	Responsabilités	Priorités
Transports ferroviaire et routier	<ul style="list-style-type: none">○ Développer dans les plans des mesures d'urgence des moyens de communication rapides et efficaces entre les différents intervenants.	CHUM, Sécurité publique, CP et Ville de Montréal	Fortement recommandée
Transport routier	<ul style="list-style-type: none">○ Améliorer l'entretien du réseau routier autour du site.○ Modifier le réseau de camionnage de la Ville de Montréal.○ Améliorer la traverse routière de la rue Wilderton.	CHUM, Ville de Montréal	Recommandée
Commerces et industries	<ul style="list-style-type: none">○ Limiter l'établissement de nouvelles industries à proximité du site du CHUM en fonction des risques spécifiques à chacune de ces industries.	Ville de Montréal	Recommandée
Conduites de gaz naturel	<ul style="list-style-type: none">○ Lors de la construction du CHUM, inspecter et remplacer si nécessaire les conduites et mettre en place des dispositifs visant à empêcher l'infiltration du gaz dans les réseaux souterrains à proximité du site ou reliés aux bâtiments.	Gaz Métro	Fortement recommandée
Poste Beaumont	<ul style="list-style-type: none">○ Moderniser les équipements et mettre en place des mesures de protection additionnelles.	Hydro-Québec	Fortement recommandée
Alimentation en eau et réseau d'aqueduc	<ul style="list-style-type: none">○ Mettre en place une réserve d'eau à usages prioritaires et établir un plan de rationalisation des usages (en cas de coupures prolongées).	CHUM	Fortement recommandée
Stationnement	<ul style="list-style-type: none">○ Ségrégation et contrôle des stationnements et des accès	CHUM	Recommandée

4 MESURES DE PROTECTION ET MITIGATION RECOMMANDÉES

Afin d'assurer la sécurité des occupants et des activités du CHUM et le maintien des services sur une base continue, des mesures de protection et mitigation ont été développées. Ces mesures prennent en compte la vulnérabilité des personnes présentes et visent à assurer une protection suffisante pour éviter une évacuation pour tous les risques identifiés. Elles sont présentées selon trois composantes principales soit :

- Les équipements dits « stratégiques » du CHUM;
- Les aires de stationnements et accès au site;
- La zone à usage spécifique entre la voie ferrée et les futurs bâtiments institutionnels.

4.1 Équipements stratégiques internes

Les équipements stratégiques internes du CHUM correspondent aux aménagements et aux équipements techniques ou technologiques pour lesquels toute interruption non programmée et résultant de causes extérieures pourrait venir entraver la bonne marche des activités et ainsi perturber la continuité optimale des soins et des services offerts à la population. Des mesures de protection peuvent alors être intégrées à ces composantes du projet et aux caractéristiques techniques de certains équipements, voire à certains aménagements et éléments du cadre bâti. L'annexe D justifie certaines mesures de protection recommandées.

Les équipements stratégiques considérés sont :

- Les systèmes de ventilation

Les différents systèmes de ventilation du CHUM comprennent aussi bien les entrées d'air frais que les événements de rejets d'air. De façon générale, toutes les prises d'air frais doivent être installées de façon à permettre la captation d'air non contaminée et à être sécurisée de tout risque pouvant en altérer la qualité et le fonctionnement. De plus, les systèmes et les bâtiments devront être conçus de façon à assurer leurs étanchéités et le confinement des occupants pour un délai suffisant face aux risques d'émanations potentielles de gaz toxiques.

- Le lien piétonnier avec la station de métro (s'il y a lieu)

Si un lien piétonnier souterrain relie le nouveau site du CHUM à la station de métro l'Acadie, il devrait être muni d'une ventilation et de portes étanches, conçues de manière à empêcher que toute émanation de gaz se disperse vers l'hôpital. L'ensemble des codes relatifs à la protection incendie et au *Code national du bâtiment* devront aussi être respectés.

- Les équipements de gaz naturel et de gaz liquéfiés

Le réseau extérieur de gaz naturel (conduite hors-terre, compteur) et les réservoirs de gaz liquéfiés (azote, oxygène), qui constituent des équipements vulnérables, doivent être protégés par des clôtures ou des murs de protection afin d'en contrôler l'accès.

De plus, ces équipements gaziers ne doivent pas être localisés à proximité immédiate de la voie ferrée et des axes routiers urbains.



- Les chaudières, les groupes électrogènes et les réservoirs d'huile

Les équipements localisés à l'intérieur de bâtiment ou d'enclos fermé, telles les chaudières, les groupes électrogènes et les réservoirs d'huile, sont moins vulnérables que les équipements localisés à l'extérieur, car les bâtiments offrent déjà une protection passive contre les incidents. Un contrôle de l'accès aux bâtiments ou des secteurs est alors une mesure de protection adéquate.

Le tableau 4-1 résume l'ensemble des mesures de protection recommandées pour les équipements stratégiques. Les mesures de protection proposées ne tiennent toutefois pas compte des contraintes techniques imposées par les choix définitifs qui seront établis lors des plans et devis finaux. La conception finale du projet pourra réorienter ces mesures.

Tableau 4-1 Mesures de protection et mitigation recommandées pour les équipements stratégiques

Équipement sensible	Mesures
Systèmes de ventilation	<ul style="list-style-type: none"> • Surélévation des prises extérieures d'air frais par rapport au niveau des bâtiments • Éloignement des prises d'air frais de la voie ferrée et des sources de rejet atmosphérique provenant du CHUM • Mécanismes de protection d'intrusion d'objets dans les prises d'air • Mécanismes d'arrêt automatiques du système de ventilation • Clapets de fermeture automatiques des prises et des sorties d'air • Sécurisation des chambres mécaniques • Contrôle d'accès aux secteurs plus vulnérables • Contrôle centralisé des systèmes de ventilation
Raccordement d'un lien piétonnier avec le métro (s'il y a lieu)	<ul style="list-style-type: none"> • Sas étanches entre la station de métro et le CHUM
Équipements extérieurs reliés au gaz naturel et aux réservoirs extérieurs de gaz liquéfiés	<ul style="list-style-type: none"> • Clôtures • Caméras de surveillance et détecteurs de mouvement • Butées
Chaudières, groupes électrogènes, réservoirs d'huile	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle des accès • Caméras de surveillance et détecteurs de mouvement • Localisation isolée des chaudières par rapport aux autres équipements



4.2 Stationnements et accès au site

Le concept d'aménagement du site prévoit l'aménagement de stationnements étagés le long de la voie ferrée. En plus de leur fonction usuelle, ces stationnements étagés ou toute autre structure équivalente, feront office de mur-écran entre la voie ferrée et les bâtiments principaux de l'hôpital.

En termes de sécurité et de bon fonctionnement, des critères de ségrégation d'usage et de déplacements devront être considérés. Les aires de stationnement réservées pour les employés devront être séparées et distinctes de celles des visiteurs et des livraisons. Les stationnements destinés au public devront être localisés dans des secteurs facilement accessibles, lisibles sur le plan de l'orientation et jugés moins vulnérables. Enfin, les accès au site et aux stationnements devront être contrôlés par des guérites.

Le tableau 4-2 présente les mesures recommandées au niveau de la circulation automobile et des stationnements.

Tableau 4-2 Mesures de protection et mitigation pour les stationnements et l'accès au site

- Stationnements étagés conçus pour servir de mur-écran entre les voies ferrées et les bâtiments institutionnels.
- Ségrégation des stationnements destinés aux employés, à la clientèle, aux visiteurs et aux livreurs.
- Éloignement des secteurs clés de soins pour les espaces de stationnements réservés aux visiteurs et aux livreurs.
- Installation de caméras de surveillance dans les stationnements.
- Installation de guérites pour le contrôle de l'accès au site et aux stationnements.
- Prévoir des accès efficaces et stratégiques au site du CHUM pour les premiers intervenants d'urgence.

4.3 ZONE À USAGE SPÉCIFIQUE ENTRE LA VOIE FERRÉE ET LES FUTURS BÂTIMENTS INSTITUTIONNELS

L'étude sur la vulnérabilité et la sécurité recommande des mesures spécifiques visant à répondre aux préoccupations des responsables du CHUM en matière de sécurité du personnel et des usagers et permet de maintenir des activités du CHUM sur une base continue. Parmi les mesures recommandées, le maintien d'une zone à usage spécifique ou l'aménagement d'une barrière passive le long de la voie permettrait d'atténuer le risque dû au transport des matières dangereuses sur les voies ferroviaires adjacentes au site.

Une barrière passive qui peut être sous forme de stationnement ou d'espaces verts aménagés à un niveau plus élevé des voies ferrées permet de confiner partiellement les liquides, limiter la propagation des vapeurs vers le site du CHUM en cas de déversement d'un liquide, servir de mur pare-feu en cas d'incendie en plus de servir d'écran acoustique et visuel. Ainsi, globalement, la présence de cette barrière passive, du maintien d'une zone à usage spécifique, ainsi que la mise en place de mécanismes et de procédures pour assurer l'étanchéité des bâtiments et le confinement des occupants du CHUM, permettent de réduire le risque sur le site à un niveau minimum acceptable dans un contexte urbain.

5 CONCLUSION

L'implantation de la Technopole de la santé et de l'Université de Montréal regroupant sur un site unique le Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) et ses facultés des sciences de la santé s'effectuera à travers une démarche évolutive qui intégrera un ensemble de mesures visant à la réaliser et l'opérer dans un environnement sécuritaire, respectant les tendances et les réglementations en matière de sécurité et de vulnérabilité.

Bien qu'il n'existe pas de normes et de règlements qui ont reçu la sanction ministérielle en matière de vulnérabilité d'un bâtiment institutionnel face à la gestion des risques d'origine anthropique (comme ceux provenant par exemple du transport routier et ferroviaire), SNC-Lavalin a respecté une démarche rigoureuse qui reflète les exigences des autorités compétentes. La méthodologie est basée sur les guides méthodologiques recommandés pour les analyses des risques.

En effet, cette étude a repris les études similaires de SNC-Lavalin pour le site du CHUM au 6000 Saint-Denis qui reflétait une analyse et une démarche concertées entre les différents organismes gouvernementaux impliqués et le MSSS (son coordonnateur ministériel en sécurité civile, a entériné cette démarche dans ses lettres jointes à l'annexe F). Pour cette version, SNC-Lavalin a effectué une mise à jour de l'analyse à partir des nouvelles informations dûment transmises par le Canadien Pacifique ainsi qu'en répertoriant et visitant toutes les industries avoisinant le site.

Il est utile de rappeler que l'étude faite pour le site du 6000 Saint-Denis était une première au Québec pour un projet institutionnel. Elle avait commencé avant même la mise en place de la loi 173 sur la sécurité civile établie en 2001 et identifiait, comme le mentionne cette loi, les risques pouvant affecter les biens et services en établissant leurs mesures de protection. L'étude pour le site d'Outremont s'inscrit donc à la même enseigne.

La méthodologie de l'analyse repose sur une démarche rigoureuse et conforme aux guides en analyse des risques afin de s'assurer que le site du CHUM soit implanté dans un environnement sécuritaire et compatible à sa vocation. Elle respecte également les objectifs visés dans le *Manuel de planification des mesures d'urgences pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux*. Globalement, cette approche procède d'un dosage pragmatique des méthodologies probabilistes et déterministes.

Notre conclusion est fortement tributaire d'un fait nouveau par rapport aux études précédentes, l'engagement formel par le Canadien Pacifique (selon les lettres jointes à l'annexe F), comme mesure de mitigation, de détourner des voies ferrées qui demeureront adjacentes au site toutes les cargaisons de matières dangereuses de la classe 1 (matières explosives) et des deux sous classes 2.1 et 2.3 (gaz comprimés inflammables, toxiques ou corrosifs comprenant notamment le chlore). Cet engagement élimine le transport ferroviaire des principales matières dangereuses problématiques avoisinant le site et de ce fait, les risques et la préoccupation de sécurité que les voies ferrées comportaient pour les installations du nouveau CHUM.

Les résultats de cette étude comprennent une évaluation quantitative des risques, leur comparaison à des valeurs guides utilisées par plusieurs pays dans le processus d'analyse des risques et une évaluation de divers scénarios d'accidents afin d'évaluer leurs conséquences potentielles. Même si la voie ferrée constitue de loin le moyen de transport le plus sécuritaire pour leur transport et que les trains avoisinant le site circulent à faible vitesse (de 20 à 30 km/h maximum), le risque lié au transport ferroviaire demeure plus élevé que les autres sources de



risque dans ce secteur. Par contre la probabilité d'accident ferroviaire impliquant une matière dangereuse a été évaluée à un événement à tous les 8000 ans (indépendamment de la dangerosité de la matière impliquée et de la quantité relâchée). Cette probabilité est en réalité beaucoup plus faible car l'évaluation ne tient pas spécifiquement compte de la faible vitesse des trains sur cette subdivision et de l'absence de traversées routières adjacent au site. Des mesures de mitigation et de protection doivent toutefois être mise en place pour réduire à un niveau acceptable les risques liés aux classes de matières dangereuses qui continueront de transiter par les voies ferroviaires à proximité du site du CHUM (incluant ceux que génère l'option d'un raccordement de la subdivision Parc aux subdivisions Adirondacks et Outremont). L'étude conduit à recommander principalement les mesures suivantes :

- Que les bâtiments institutionnels du CHUM soient localisés à un minimum de 100 mètres des voies ferrées qui borderont le site et ce indépendamment du maintien ou non du lien ferroviaire avec la subdivision Parc. Idéalement l'aménagement du CHUM sur le site devrait maximiser la distance avec les voies ferrées.
- Dans le cadre de notre étude, nous avons recommandé le retrait des matières dangereuses à cinétiques rapides (matières explosives). Nous comprenons que les discussions avec le CP à ce sujet ont été fructueuses. Lors de l'implantation du projet, il faudra s'assurer que ce principe est respecté intégralement. Dans cette perspective, le mur de protection recommandé dans les études précédentes n'est plus requis; par contre la mise en place d'une barrière passive le long des voies ferrées sous forme de stationnements étagés ou d'un talus plus élevé que les voies ferrées est recommandée pour permettre de confiner les liquides et limiter la propagation des vapeurs en cas de déversement d'un liquide. Cette barrière servira en plus de mur pare-feu en cas d'incendie, ainsi que d'écran acoustique et visuel.
- La mise en place de mécanismes et de procédures pour localiser et sécuriser les entrées d'air frais des systèmes de ventilation afin d'assurer l'étanchéité des bâtiments et le confinement des occupants du CHUM.
- De prévoir, dans cette zone minimale de 100 mètres des voies ferrées, l'aménagement de stationnements ou de d'autres fonctions comme : des services de soutien, de l'entreposage, des espaces verts, des commerces, des laboratoires, de l'enseignement et de l'habitation à faible densité.

On recommande également, afin d'accroître le niveau de sécurité, une ségrégation et un contrôle des stationnements et des accès en fonction des usagers et des secteurs névralgiques du site du CHUM.

Les mesures de mitigation et de protection recommandées visent à atténuer le risque pour les occupants du CHUM, particulièrement les patients non mobiles, afin qu'il se trouvent face à un niveau de risque minimal acceptable et que globalement l'autonomie de fonctionnement du CHUM ne soit pas compromise par sa vulnérabilité face à certains incidents potentiels et ce, même s'ils ont une probabilité d'occurrence faible. Les mesures de protection et de mitigation proposées permettront d'éliminer les conséquences potentielles pour les occupants du CHUM et ainsi éviter toute situation qui pourrait générer l'évacuation des usagers et des patients.

Les autres mesures de mitigation proposées doivent être considérées dans une perspective à plus long terme car elles mettent aussi en évidence la nécessité d'un renforcement des normes et de la réglementation régissant la manutention, l'entreposage et le transport des matières



dangereuses. Cette tendance étant présente et d'actualité, on peut anticiper que les autorités compétentes en matière de sécurité publique, en concertation avec les compagnies chargées de l'exploitation des réseaux routiers et ferroviaires, vont continuer à resserrer la réglementation relative à la gestion et aux transports des matières dangereuses, renforcer les moyens de contrôle et optimiser les programmes et les plans d'urgence, minimisant ainsi les risques évalués dans cette démarche sur la vulnérabilité du site de la Technopole de la santé.

On peut conclure, pour cette étude des aménagements prévus du site de la cour de triage Outremont qui traite quantitativement des risques associés aux industries et aux transports ferroviaires (incluant l'option du CP d'un nouveau raccordement des voies ferrées au Nord de la subdivision Parc, aux voies ferrées à l'Ouest de la Subdivision Outremont), que le site de la Technopole de la santé est plus sécuritaire que le site du 6000 Saint-Denis. En effet, ce site permettra une optimisation du projet sans imposer de compromis pour la sécurité des usagers compte tenu du retrait des matières dangereuses les plus préoccupantes, que les aménagements prévus aux concepts incluent déjà les principales mesures de mitigation et de protection recommandées et que l'envergure du site permet un éloignement suffisant du CHUM des voies ferrées avoisinantes.

Donc, l'implantation du CHUM et de la Technopole de la santé sur le site d'Outremont est acceptable sur la base des risques relatifs auxquels le CHUM pourrait être exposé. En effet, les niveaux de risque évalués sont jugés très faibles et acceptables dans un contexte urbain. Quant aux conséquences des accidents potentiels, elles seront d'autant plus atténuées, voir éliminées par l'implantation des mesures de mitigation et de protection recommandées et déjà prévues dans le concept. Enfin, les risques résiduels pourront faire l'objet de plusieurs mesures d'interventions planifiées dans un éventuel plan des mesures d'urgence.



6 BIBLIOGRAPHIE

1. Bottelberghs P.H., 2000. Risk Analysis and Safety Policy Developments in the Netherlands. Journal of Hazardous Materials 71 (2000) 59-84.
2. Bureau sur la Sécurité des Transports du Canada, 2004. Site Internet – www.tsb.gc.ca
3. Canadien Pacifique, 2002. Transport des matières dangereuses – embranchement Outremont, juillet 2002.
4. Canadien Pacifique, Transports des matières dangereuses, embranchement Outremont, juin 2002 et novembre 2004.
5. CCPS (Center for Chemical Process Safety), 1995. Guidelines for Chemical Transportation Risk Analysis. CCPS, American Institute of Chemical Engineers.
6. Chemin de fer Québec Gatineau, août 2004. Marchandises Réglementées – Wagons chargés et vides 2003, subdivision Lachute – Triage Outremont.
7. Committee for the Prevention of Disasters, 1999. CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Purple Book). Netherlands, First Edition, 1999.
8. Communauté Urbaine de Montréal, 2000. Schéma d'aménagement. Service de la mise en valeur du territoire.
9. Concord Scientific Corporation, 1998. The Toronto Area Rail Transportation of Dangerous Goods Task Force – Risk Assessment.
10. Conseil canadien des accidents industriels majeurs (CCAIM), 1995. Évaluation des risques que posent les substances dangereuses : Guide à l'intention des municipalités et l'industrie.
11. Conseil canadien des accidents industriels majeurs (CCAIM), 1995. Lignes directrices sur l'aménagement du territoire en fonction des risques.
12. CRAIM (Conseil Régional des Accidents Industriels Majeurs), 2002. Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie. Version de juillet 2002.
13. De Grandmont, 1994. Étude préliminaire sur les risques d'écrasements d'avions sur le territoire de la Communauté urbaine de Montréal. Étude réalisée pour le Bureau des mesures d'urgence de la CUM, novembre 1994.
14. Dessau-Soprin inc., 2004. Étude de faisabilité sur les aspects environnementaux et de vulnérabilité. Rapport final, septembre 2004.
15. Dessau-Soprin inc., 2004. Étude de faisabilité sur les aspects environnementaux et de vulnérabilité. Addenda au rapport en fonction d'un nouveau scénario d'implantation, septembre 2004.
16. Department of Transportation, 2000. A National Risk Assessment for Selected Hazardous Materials Transportation. DOT, United States.
17. EPA (Environmental Protection Agency), 1999. Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis. Washington, April 1999.
18. Federal Railroad Administration (USA), 2004. Site Internet – www.fra.dot.gov
19. 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.



20. Gouvernement du Québec, 1994, LRQ, c.S-3, r.4
21. Gouvernement du Québec, 2001, LRQ, Loi 173
22. Gouvernement du Québec – MSSS, 1998. Manuel de planification des mesures d'urgence pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux.
23. Gouvernement du Canada, 1982
24. Gouvernement du Canada, 1982 - *Règlement sur les marchandises dangereuses* - Transports Canada
25. Gouvernement du Canada, DORS/2001-37
26. Gouvernement du Québec, 1998, LRQ, c S-3.3
27. Gouvernement du Québec, 2000, LRQ,c.S-3.3, r.2
28. Gouvernement du Québec, 2000, RRQ, c. C-24.2,r.4.2
29. Groupement SNC-Lavalin et Partenaires, Comptage routier du 8 mars au 4 avril 2001
30. Health and Safety Commission, 1991. Major Hazard Aspects of the Transport of Dangerous Substances. HSC, Advisory Committee on Dangerous Substances, United Kingdom.
31. Health and Safety Executive, 1989. Risk Criteria for Land-Use Planning in the Vicinity of Major Industrial Hazards. HSF, United Kingdom.
32. Hydro-Québec, 1995. Protection des postes et centrales contre l'incendie, les déversements d'huile accidentels et les fuites d'huile provenant des transformateurs et inductances Shunt. Document GT-IX-12, HQ, Vice-Présidence Ingénierie et Services, décembre 1995.
33. INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques), 2002. Étude des scénarios dangereux en stations-services. INERIS, France, Direction des risques accidentels, octobre 2002.
34. Lefebvre L., 2001. Lignes directrices pour la réalisation des évaluations de conséquences sur la santé des accidents industriels majeurs et leurs communications ou public. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, Ministère de la Santé et des Services sociaux.
35. Lemay et Associés, 2004. Un nouveau quartier pour la Technopole de la Santé 2010. Décembre 2004.
36. 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 service sociaux. Gouvernement du Québec, MSSS, Direction des communications.
37. Office of Pipeline Safety, 2004. Site Internet www.ops.dot.gov US Department of Transportation, 2001.
38. Organisation Maritime Internationale, 1995.
39. Toronto Task Force, 1988. The Toronto Area Rail Transportation of Dangerous Goods. Minister of Supply and Services Canada. Report T44-3/14E.
40. Théberge M.C., 2002. Guide d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs. Direction des évaluations environnementales, ministère de l'Environnement du Québec.
41. USA, *Code of Federal Regulations* (CFR 49).
42. Ville de Montréal 2002. Guide d'aménagement pour un environnement urbain sécuritaire.



SNC • LAVALIN

Technopole de la Santé 2010

Démarche d'aménagement en fonction de la vulnérabilité
et la sécurité du site de la cour de triage Outremont

ANNEXE A

MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

A.1 ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES D'ACCIDENTS

A.1.1 Logiciel

Les conséquences physiques des scénarios d'accidents ont été simulées à l'aide de la version 6.4 du logiciel PHAST (Process Hazards Analysis Software Tools) de la firme DNV³⁹.

PHAST (Process Hazard Analysis Software Tools) est un logiciel intégré d'analyse des conséquences d'accidents. Conçu par la firme DNV, ce logiciel est reconnu internationalement comme un des meilleurs logiciels spécialisés en évaluation des conséquences d'accidents. Ce logiciel a été développé sur plusieurs années et il est constamment mis à jour à partir de l'expérience de DNV et des usagers en analyse de risques, ainsi qu'avec les résultats de diverses recherches dans ce domaine.

PHAST comporte les modèles suivants : rejets liquides, gazeux et 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'incendies; surpression pour divers types d'explosions. Les propriétés physico-chimiques et thermodynamiques des produits sont incluses dans PHAST et proviennent de la banque de données DIPPR (Design Institute for Physical Property) de l'Institut américain de génie chimique (AIChE).

A.1.2 Seuils d'effets

Les seuils d'effets représentent les niveaux à partir desquels des effets sur la vie et la santé pourraient être observés au sein de la population exposée. Les seuils utilisés dans cette étude pour évaluer les effets sur la vie et la santé correspondent aux valeurs recommandées dans les différents guides méthodologiques en analyse des risques technologiques^{40,41,42}.

Les zones d'impact liées aux effets pour la vie ont été évaluées avec les valeurs présentées au Tableau A-1. Quant aux seuils servant à évaluer les distances maximales auxquelles il y a des effets pour la santé, ils sont présentés au Tableau A-2. Lorsque disponibles, les critères AEGL (Acute Exposure Guideline Level) pour une exposition de 60 minutes ont été préférés aux critères ERPG (Emergency Response Planning Guidelines).

³⁹ DNV (Det Norske Veritas), 2004. *Site internet* – www.dnv.com

⁴⁰ Théberge M.C., 2002. *Guide d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs*. Direction des évaluations environnementales, ministère de l'Environnement du Québec.

⁴¹ CRAIM (Conseil Régional des Accidents Industriels Majeurs), 2002. *Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie*. Version de juillet 2002.

⁴² EPA (Environmental Protection Agency), 1999. *Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis*. Washington, April 1999.

**Tableau A-1 Seuils utilisés pour évaluer les effets sur la vie**

Événement	Seuil	Définition
Explosion (surpression)	13 kPa	Ce seuil s'applique aux personnes présentes à l'intérieur d'un bâtiment et correspond à des dommages modérés aux structures. Les décès sont attribuables à la chute d'objets et à l'effondrement partiel des murs et des toits. Le seuil pour les personnes à l'extérieur est plus élevé (100 kPa) et correspond à des décès par effet direct.
Incendie (radiations thermiques)	13 kW/m ²	Ce seuil pourrait entraîner un décès après une exposition de 30 secondes. Ce niveau peut être suffisant pour faire fondre certains plastiques ou enflammer le bois.
Toxicité	ERPG3	Concentration maximale dans l'air sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure sans qu'il n'y ait d'effets sur la santé susceptibles de menacer leur vie.
	AEGL3	Concentration d'une substance dangereuse dans l'air au-dessus de laquelle la population générale, incluant les personnes sensibles, pourraient provoquer des effets menaçant la vie ou provoquer la mort.

Tableau A-2 Seuils utilisés pour évaluer les effets sur la santé

Événement	Seuil	Définition
Explosion (surpression)	6,9 kPa	Ce seuil correspond à des possibilités de blessures causées par des éclats de verre ou par la chute d'objets.
Incendie (radiations thermiques)	5 kW/m ²	Ce seuil correspond à une possibilité de brûlure au deuxième degré après une exposition de 40 secondes. Dommage aux fenêtres.
Toxicité	ERPG2	Concentration maximale dans l'air sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure 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.
	AEGL2	Concentration d'une substance dangereuse dans l'air au-dessus de laquelle la population générale, incluant les personnes sensibles, pourraient développer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux.

A.1.3 Scénarios normalisés

Un scénario normalisé est défini comme étant le relâchement de la plus grande quantité d'une matière dangereuse dont la distance d'impact est la plus grande. Selon les guides méthodologiques en analyse des risques technologiques, cette définition s'applique à un



contenant selon le CRAIM⁴³ et l'EPA⁴⁴, ou à un groupe de contenants interconnectés ou situés dans la zone d'impact d'autres contenants selon le MENV⁴⁵. La définition basée sur un seul contenant a été retenue dans le cas du transport ferroviaire car la vitesse réduite des trains (moins de 30 km/h) rend improbable un accident provoquant le relâchement simultané de plusieurs conteneurs ou wagons.

Conformément aux hypothèses du *worst-case scenario* défini par l'EPA des États-Unis, ces scénarios tiennent compte des systèmes de protection passifs, mais non des systèmes de protection actifs, c'est-à-dire des systèmes qui exigent une intervention mécanique ou humaine. De plus, les conséquences sont évaluées selon des conditions météorologiques défavorables à la dispersion, soit une vitesse de vent de 1,5 m/s et une stabilité atmosphérique F (très stable).

A.1.4 Scénarios alternatifs

Les scénarios alternatifs représentent des accidents plausibles ou ayant une plus grande probabilité de se produire. Comme dans le cas des scénarios normalisés, les scénarios alternatifs peuvent être évalués avec les conditions météorologiques les plus pénalisantes selon le CRAIM ou bien les conditions typiques selon l'EPA.

A.2 ÉVALUATION DES FRÉQUENCES

A.2.1 Accidents ferroviaires

Selon le Bureau sur la Sécurité des transports (BST)⁴⁶, le taux moyen d'accidents ferroviaires sur les voies principales entre 1999 et 2003 au Canada s'élève à 1,74 accidents/millions de kilomètres. Celui-ci est similaire au taux de 2,5 accidents/millions de kilomètres rapporté aux États-Unis pour la même période⁴⁷. À partir des statistiques du BST, on peut établir qu'environ 19% des accidents ferroviaires sur les voies principales impliquent des matières dangereuses et que le nombre d'accidents provoquant un déversement de marchandises dangereuses est d'environ 3,0% des accidents impliquant des marchandises dangereuses. Pour les voies principales durant la période 1999 à 2003, la probabilité d'accidents avec matières dangereuses est donc estimée à 0,33 accident/millions de trains-kilomètres et la probabilité d'accidents avec déversement est de 0,010 accident/millions de trains-kilomètres.

Le tableau A-3 indique les fréquences d'accidents avec perte de confinement, telles qu'évaluées dans une étude exhaustive réalisée en l'an 2000 aux États-Unis sur les risques liés au transport des matières dangereuses⁴⁸. À noter que ces fréquences correspondent à des

⁴³ CRAIM (Conseil Régional des Accidents Industriels Majeurs), 2002. *Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie*. Version de juillet 2002.

⁴⁴ EPA (Environmental Protection Agency), 1999. *Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis*. Washington, April 1999.

⁴⁵ Théberge M.C., 2002. *Guide d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs*. Direction des évaluations environnementales, ministère de l'Environnement du Québec (MENV).

⁴⁶ Bureau sur la Sécurité des Transports du Canada, 2004. *Site Internet* – www.tsb.gc.ca

⁴⁷ Federal Railroad Administration (USA), 2004. *Site Internet* – www.fra.dot.gov

⁴⁸ DOT (Department of Transportation), 2000. *A National Risk Assessment for Selected Hazardous Materials Transportation*. DOT, United States.



wagons-citernes, et non des conteneurs. On remarque que les fréquences des accidents impliquant les matières de la classe 2 sont plus faibles, reflétant ainsi la construction plus robuste de ces wagons.

TABLEAU A-3 Fréquences d'accidents avec perte de confinement pour les accidents ferroviaires impliquant des matières dangereuses aux États-Unis (données de 1986 à 1995)

Matière dangereuse	Fréquence (par 10 ⁶ wagons-kilomètres)
Acide phosphorique ou sulfurique	0,088
Acide nitrique ou sulfurique fumant	0,022
Classe 2A (gaz inflammable)	0,021
Classe 2C (gaz toxique)	0,022
Classe 3A (essence)	0,081

D'autres fréquences d'accidents et probabilités de perte de confinement applicables au transport ferroviaire de matières dangereuses aux États-Unis sont indiquées au tableau A-4. Celles-ci ont été obtenues à partir de données compilées par le *US Federal Railroad Administration* entre 1985 et 1988⁴⁹. Les fréquences d'accidents avec perte de confinement sont comparables à celles indiquées dans l'étude réalisée aux États-Unis en l'an 2000.

TABLEAU A-4 Fréquences d'accidents et probabilités de perte de confinement pour le transport ferroviaire de matières dangereuses aux États-Unis (données de 1985 à 1988)

Fréquence d'accidents	
- par 10 ⁶ wagons-milles	0,372
- par 10 ⁶ wagons-kilomètres	0,231
Probabilité de perte de confinement	
- wagons non-pressurisés	0,29
- wagons pressurisés	0,08

Des fréquences comparables ont été déterminées dans une étude réalisée cette fois en Grande-Bretagne⁵⁰. Le tableau A-5 indique ces fréquences en fonction des matières dangereuses transportées.

⁴⁹ CCPS (Center for Chemical Process Safety), 1995. *Guidelines for Chemical Transportation Risk Analysis*. CCPS, American Institute of Chemical Engineers.

⁵⁰ HSC (Health and Safety Commission), 1991. *Major Hazard Aspects of the Transport of Dangerous Substances*. HSC, Advisory Committee on Dangerous Substances, United Kingdom.

**TABLEAU A-5 Fréquences d'accidents avec perte de confinement pour les accidents ferroviaires impliquant des matières dangereuses en Grande-Bretagne (données de 1980 à 1986)**

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

Enfin, les fréquences d'accidents et les probabilités de perte de confinement recommandées aux Pays-Bas pour les analyses de risques sont indiquées au tableau A-6⁵¹. Il est à noter que celles-ci sont plus faibles que celles déterminées aux États-Unis et en Grande-Bretagne. Ces données tiennent compte, toutefois, de la vitesse permise sur la voie ferrée et de la présence de traversées routières.

TABLEAU A-6 Fréquences d'accidents et probabilités de perte de confinement pour le transport ferroviaire de matières dangereuses aux Pays-Bas

Fréquence d'accidents	
- par 10 ⁶ wagons-kilomètres	0,036
- par 10 ⁶ wagons-kilomètres (avec traverses)	0,069
Probabilité de perte de confinement	
- wagons non-pressurisés (vitesse < 40 km/h)	0,079
- wagons non-pressurisés (vitesse > 40 km/h)	0,56
- wagons pressurisés (vitesse < 40 km/h)	0,00079
- wagons pressurisés (vitesse > 40 km/h)	0,0028

Les fréquences apparaissant dans l'étude américaine réalisée en l'an 2000 sur les risques liés au transport des matières dangereuses ont été retenues dans la présente étude en raison de leur spécification selon les classes de matières dangereuses, de la similarité du transport ferroviaire aux États-Unis et au Canada, de même que la similarité des fréquences d'accidents qui y sont rapportées. La fréquence déterminée pour les acides phosphorique ou sulfurique a été retenue pour l'ensemble des matières toxiques ou corrosives. Enfin, la fréquence des matières de la classe 3 a été utilisée pour les liquides inflammables.

A.2.2 Accidents routiers

La fréquence des accidents routiers est conditionnée par différents paramètres tels le type de route, les limites de vitesse imposées, la densité du trafic, l'état des routes. L'étude la plus détaillée et la plus souvent citée sur la fréquence des accidents routiers impliquant des matières

⁵¹ Committee for the Prevention of Disasters, 1999. *CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Purple Book)*. Netherlands, First Edition, 1999.



dangereuses est celle de Harwood et Russel⁵². Dans cette étude, dont les résultats sont résumés au tableau A-7, les fréquences et les probabilités de perte de confinement ont été établies en fonction des caractéristiques des routes.

TABLEAU A-7 Fréquences d'accidents et probabilités de perte de confinement pour le transport routier de matières dangereuses aux États-Unis

Route	Fréquence (/véhicule-km)	Probabilité de perte de confinement
Rural – Deux voies	$1,37 \times 10^{-6}$	0,086
Rural – Plus de deux voies, non divisées	$2,81 \times 10^{-6}$	0,081
Rural – Plus de deux voies, divisées	$1,34 \times 10^{-6}$	0,082
Rural – Autoroute	$0,40 \times 10^{-6}$	0,090
Urbain – Deux voies	$5,41 \times 10^{-6}$	0,069
Urbain – Plus de deux voies, non divisées	$8,70 \times 10^{-6}$	0,055
Urbain – Plus de deux voies, divisées	$7,79 \times 10^{-6}$	0,062
Urbain – Autoroute	$1,36 \times 10^{-6}$	0,062

À partir des résultats de cette étude et de données plus récentes, l'Étude nationale sur les risques liés au transport des matières dangereuses aux États-Unis⁵³ a conclu à une fréquence de $1,9 \times 10^{-6}$ accident/véhicule-km et une probabilité de perte de confinement de 0,07 pour le transport de carburants sur les autoroutes. Une fréquence d'accidents avec perte de confinement nettement plus faible a été calculée en Grande-Bretagne⁵⁴, soit $2,9 \times 10^{-9}$ accident/véhicule-km.

Les fréquences d'accidents avec perte de confinement recommandées aux Pays-Bas pour les analyses de risques sont indiquées au tableau A-8⁵⁵. Ces fréquences sont établies en fonction du type de route et du type de citerne.

⁵² CCPS (Center for Chemical Process Safety), 1995. *Guidelines for Chemical Transportation Risk Analysis*. CCPS, American Institute of Chemical Engineers.

⁵³ DOT (Department of Transportation), 2000. *A National Risk Assessment for Selected Hazardous Materials Transportation*. DOT, United States.

⁵⁴ HSC (Health and Safety Commission), 1991. *Major Hazard Aspects of the Transport of Dangerous Substances*. HSC, Advisory Committee on Dangerous Substances, United Kingdom.

⁵⁵ Committee for the Prevention of Disasters, 1999. *CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Purple Book)*. Netherlands, First Edition, 1999.

**TABLEAU A-8 Fréquences d'accidents avec perte de confinement pour le transport routier de matières dangereuses aux Pays-Bas**

Type de route	Fréquence (/véhicule-km)	
	Pressurisé	Non pressurisé
Autoroute	4,32 E -9	8,38 E -9
Route en milieu non urbain	1,22 E -8	2,77 E -8
Route en milieu urbain	3,54 E -9	1,24 E -8

En raison de la similarité du camionnage aux États-Unis et au Canada, les données de l'étude américaine ont été retenues dans la présente étude, soit une fréquence de $8,7 \times 10^{-6}$ accident/véhicule-km pour les routes urbaines non-divisées et une probabilité de perte de confinement de 0,07.

A.2.3 Accidents industriels

Pour les équipements industriels, l'évaluation des fréquences est basée sur les taux de défaillance des équipements. Deux types de défaillance peuvent survenir : les bris d'équipements et les défaillances de procédé dues à des écarts par rapport aux conditions d'opération prévues. Ces écarts ou déviations peuvent être causés par des erreurs humaines, des défaillances des systèmes de contrôle ou de l'instrumentation, accompagnés de défauts des systèmes de protection.

Les scénarios d'accidents retenus et leurs fréquences d'occurrence sont basés sur l'approche recommandée aux Pays-Bas pour les analyses de risques quantitatives⁵⁶. Les tableaux A-9 à A-11 résument les scénarios et les taux de défaillance utilisés. Les taux de défaillance de la tuyauterie sont spécifiés pour trois diamètres différents. Le bris des brides est inclus dans ces taux.

TABLEAU A-9 Scénarios et taux de défaillance pour les conduites et les pompes

Équipement (diamètre)	Taux de défaillance	
	Rupture complète	Rupture partielle ⁽¹⁾
Conduite (> 150 mm)	1,0 E -07 /an-m	5,0 E -07 /an-m
Conduite (75-150 mm)	3,0 E -07 /an-m	2,0 E -06 /an-m
Conduite (< 75 mm)	1,0 E -06 /an-m	5,0 E -06 /an-m
Pompe	1,0 E -04 /an	5,0 E -04 /an

(1) Diamètre équivalent à 10% du diamètre nominal de la conduite ou de la plus grosse conduite raccordée

⁵⁶ Committee for the Prevention of Disasters, 1999. *CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Purple Book)*. Netherlands, First Edition, 1999.

**TABLEAU A-10 Scénarios et taux de défaillance pour les réservoirs fixes**

Scénario	Taux de défaillance ⁽¹⁾
Rupture instantanée	5,0 E -06 /an
Perte du contenu en 10 minutes	5,0 E -06 /an
Fuite avec diamètre de 10 mm	1,0 E -04 /an

(1) Applicable aux réservoirs atmosphériques seulement

TABLEAU A-11 Scénarios et taux de défaillance pour les camions-citernes sur un site et les opérations de chargement/déchargement

Scénario	Taux de défaillance (1)
Rupture complète de la citerne	1,0 E -05 /an
Fuite de la citerne avec diamètre du raccordement	5,0 E -07 /an
Rupture complète du boyau de transfert	4,0 E -06 /h
Fuite du boyau de transfert avec diamètre équivalent à 10%	4,0 E -05 /h
Rupture complète du bras de chargement	3,0 E -08 /h
Fuite du bras de chargement avec diamètre équivalent à 10%	3,0 E -07 /h

(1) Applicable aux citernes atmosphériques seulement

A.3 ÉVALUATION DES RISQUES INDIVIDUELS

Le risque individuel est défini comme étant le niveau de risque (probabilité de fatalité/an) subi par un individu situé en tout temps à un endroit précis à proximité d'une source de risque.

Le risque spécifique à un accident est la combinaison de sa fréquence et de sa conséquence, cette dernière étant la probabilité de décès qui en résulte pour un individu. Le risque individuel est calculé en considérant tous les scénarios d'accidents significatifs susceptibles de se produire. Les niveaux de risque individuel sont rapportés sous forme d'isocontours présentant la répartition géographique du risque ou sous forme d'un graphique indiquant le niveau de risque en fonction de la distance par rapport à la source de risque.

A.3.1 Logiciel

Les risques individuels ont été évalués à l'aide du logiciel SAFETI (Software for Assessment of Fire, Explosion and Toxic Impact, version 6.4) de la firme DNV⁵⁷. Le logiciel utilise les résultats de l'analyse des conséquences réalisée avec PHAST, y intègre la localisation des équipements, les fréquences d'occurrence des accidents, ainsi que les probabilités liées aux conditions météorologiques et aux événements possibles pour les substances inflammables (ignition ou non, etc.). Les concentrations, les radiations thermiques et les surpressions sont traduites en probabilités de fatalité via l'utilisation de critères de vulnérabilité.

⁵⁷ DNV (Det Norske Veritas), 2004. Site internet – www.dnv.com



A.3.2 Données météorologiques

Les conséquences d'un accident impliquant des matières dangereuses peuvent dépendre des conditions météorologiques. Ces conditions sont principalement définies en termes de classes de stabilité atmosphérique, de vitesse et de direction du vent.

Les données météorologiques horaires mesurées de 1999 à 2003 à la station météorologique 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 A-12 présente les combinaisons qui ont été utilisées et leurs fréquences.

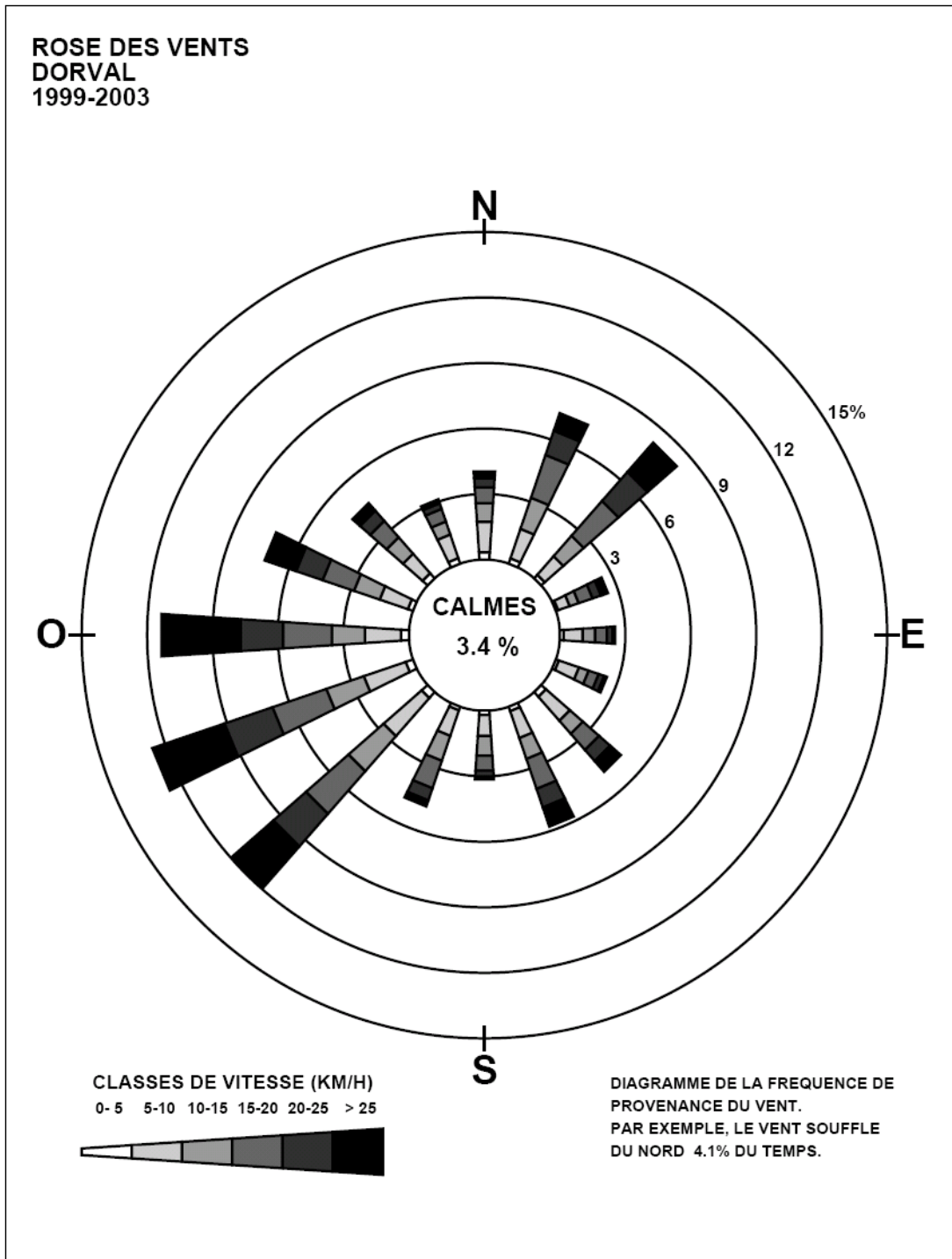
TABLEAU A-12 Conditions météorologiques utilisées dans l'étude - Station météorologique de Dorval - 1999 à 2003

Stabilité atmosphérique (catégorie de Pasquill)	Vitesse du vent (m/s)	Fréquence (%)
A et B	2,4	4,42
C	3,8	10,01
D	3,9	33,57
D	8,1	26,01
E	3,3	13,01
F	1,5	12,98

- 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 au site de l'usine et la répartition de la direction du vent détermine en partie l'importance du risque autour de l'usine. Le tableau A-13 présente la distribution du vent en fonction des directions et des classes de vitesse à la station de Dorval de 1999 à 2003. La figure A-1 présente la rose des vents correspondante à ces données.

Figure A-1 Rose des vents de la station météorologique de Dorval



**TABLEAU A-13** Distribution du vent en fonction des directions et des classes de vitesse - Station de Dorval de 1999 à 2003

Direction	% par classe de vitesse (km/h)						% total	Vitesse moyenne (km/h)	Vitesse maximale (km/h)
	< 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	> 25			
N	8,3	34,6	21,2	17,7	10,5	7,6	4,1	12,9	48
NNE	3,5	19,6	20,7	28,5	16,1	11,6	7,3	15,9	50
NE	2,7	13,7	15,1	25,6	21,4	21,6	8,3	18,8	57
ENE	4,4	22,2	17,3	26,6	16,1	13,4	2,5	16,0	57
E	7,0	34,3	22,7	21,5	10,2	4,3	2,5	12,6	43
ESE	6,0	39,4	18,9	19,6	10,7	5,4	2,5	12,5	37
SE	6,1	29,9	16,3	20,3	13,9	13,5	4,9	15,0	54
SSE	3,7	22,4	17,4	25,0	15,5	16,0	5,8	16,5	52
S	6,5	30,4	28,4	21,9	8,6	4,2	3,2	12,6	50
SSO	3,7	25,6	25,0	27,5	12,2	6,0	4,8	14,2	54
SO	3,1	19,4	17,8	21,7	16,6	21,3	12,0	18,1	69
OSO	2,8	16,1	14,4	20,6	18,4	27,7	12,6	19,8	74
O	3,3	14,6	13,3	19,8	17,0	32,1	11,4	20,6	76
ONO	3,5	19,0	17,3	21,1	17,9	21,2	7,2	17,9	57
NO	6,8	26,0	21,8	21,9	13,5	10,1	4,6	14,4	52
NNO	8,7	36,7	20,2	19,5	8,8	6,2	3,1	12,4	50

L'estimation du niveau de risque s'effectue avec ces six combinaisons de stabilité/vitesse du vent réparties selon 16 directions de vents. Le tableau A-14 présente la distribution des combinaisons pour chacune des directions.

**TABLEAU A-14 Répartition des directions du vent à Dorval par classes de stabilité
et de vitesse du vent**

Provenance du vent		Fréquence (%)					
		A/B	C	D	D	E	F
Direction	Degré	2,4 m/s	3,8 m/s	3,9 m/s	8,1 m/s	3,3 m/s	1,5 m/s
N	348,75 - 11,25	0,1864	0,3417	1,667	0,5695	0,5799	0,8491
NNE	11,25 - 33,75	0,1864	0,5695	3,303	1,595	1,098	0,787
NE	33,75 - 56,25	0,2278	0,6524	3,324	2,972	0,7973	0,5799
ENE	56,25 - 78,75	0,1657	0,3417	1,108	0,5902	0,2278	0,1864
E	78,75 - 101,25	0,1864	0,3314	1,191	0,2589	0,3521	0,3107
ESES	101,25 - 123,75	0,176	0,2796	1,087	0,2589	0,3314	0,4142
SE	123,75 - 146,25	0,2899	0,5695	1,833	1,067	0,6006	0,6731
SSE	146,25 - 168,75	0,3003	0,5074	2,454	1,45	0,7456	0,5385
S	168,75 - 191,25	0,3728	0,4867	1,212	0,2692	0,5178	0,4142
SSO	191,25 - 213,75	0,5799	1,232	1,553	0,5488	0,5695	0,5074
SO	213,75 - 236,25	0,6317	1,75	3,469	3,728	1,46	1,346
OSO	236,25 - 258,75	0,2692	0,8077	3,811	5,064	1,802	1,315
O	258,75 - 281,25	0,2485	0,9113	3,138	5,002	1,419	1,056
ONO	281,25 - 303,75	0,176	0,5281	2,226	2,392	1,212	0,9009
NO	303,75 - 326,25	0,145	0,3935	1,533	0,8077	0,9113	0,9527
NNO	326,25 - 348,75	0,1139	0,2589	1,191	0,3624	0,5592	0,7352



A.3.3 Probabilités des événements pour les matières inflammables

Lors du relâchement d'une matière inflammable, les conséquences de l'événement dépendent du moment de l'ignition et de la direction de vent. Trois événements sont possibles :

- explosion immédiate (rupture et allumage immédiat);
- feu en chalumeau (fuite et allumage immédiat);
- explosion d'un nuage de vapeur ou feu-éclair (allumage avec délai).

Les arbres d'événements utilisés pour les accidents reliés aux substances inflammables sont illustrés aux figures A-2 et A-3. Tel que recommandé⁵⁸, la probabilité d'ignition a été fixée à 50% dans le cas des accidents ferroviaires et routiers. Elle a été fixée également à 50% dans le cas du Poste Beaumont, mais laissée à la valeur par défaut du modèle, soit 10%, dans le cas des conduites de gaz. Pour l'ignition de vapeur d'huile, les probabilités d'explosion et de feu-éclair ont été fixées respectivement à 0 et 100%.

A.3.4 Durée des scénarios d'accidents

Les équipements tels les conduites, les pompes, les boyaux de transfert et les bras de chargement contiennent peu d'inventaire. De plus, la mise en fonction d'un système actif de protection (valve d'arrêt automatique) ou encore une intervention manuelle permet de limiter la durée du déversement. En conséquence, une rupture ou une fuite à ces équipements a été simulée en utilisant respectivement le débit d'opération ou 10% du débit d'opération pendant une période maximale de 2 minutes.

Les réservoirs et les citernes possèdent un inventaire significatif. Une fuite peut donc durer plus longtemps et même à la limite impliquer la perte complète du contenu. Pour ces équipements, les scénarios d'accident pris en compte sont une perte complète du contenu instantanément ou pendant 10 minutes, ainsi qu'une fuite de 10 mm de diamètre pendant 60 minutes. La période de 60 minutes correspond au temps maximal jugé nécessaire pour une intervention humaine.

Le tableau A-15 résume les durées utilisées dans l'étude pour chaque type de scénarios d'accidents.

TABLEAU A-15 Durées des scénarios d'accidents retenus pour l'analyse des risques individuels

Équipements	Durée	
	Rupture	Fuite
Conduites, pompes, boyau de transfert, bras de chargement	2	2
Réservoirs ou citernes	Perte du contenu instantanément ou pendant 10 minutes	60 minutes

⁵⁸ Committee for the Prevention of Disasters, 1999. *CPR 18E – Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Purple Book)*. Netherlands, First Edition, 1999.

Figure A-2 Arbre d'événement pour le relâchement continu d'un liquide inflammable

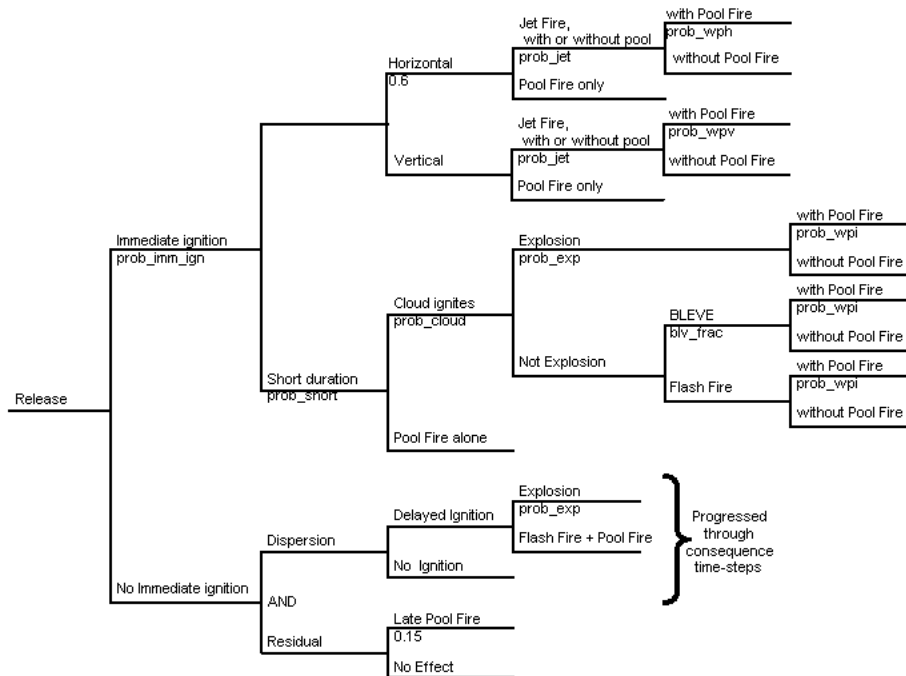
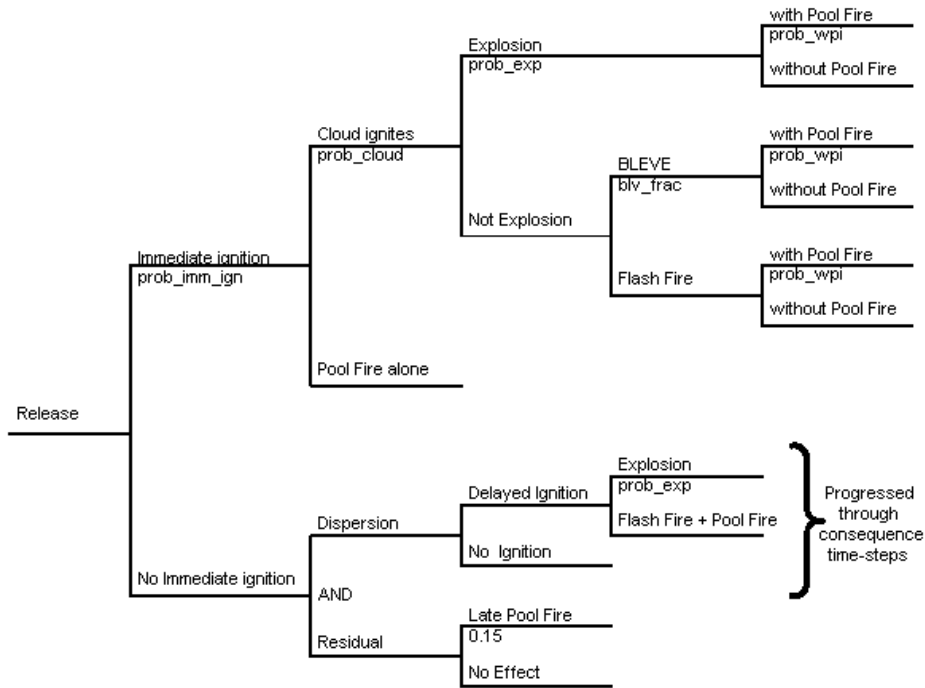




Figure A-3 Arbre d'événement pour le relâchement instantané d'un liquide inflammable





SNC • LAVALIN

Technopole de la Santé 2010

Démarche d'aménagement en fonction de la vulnérabilité
et la sécurité du site de la cour de triage Outremont

ANNEXE B

COMPTE-RENDUS DES VISITES DES ÉTABLISSEMENTS À PROXIMITÉ DU SITE

Compte rendu de la visite de Kaba Ilco

Lieu : 5795, De Gaspé, Montréal

Date : 1 mars 2001

Personnes rencontrées : Yahia Reguieg, vice-président ingénierie
Madeleine Tzenoba, ingénieure chimiste

Remarque : L'usine de Kaba Ilco a fait l'objet d'une visite en mars 2001 lors de l'étude du site du 6000 Saint-Denis. Les représentants de la compagnie ont été contactés à nouveau lors de la présente étude. Ceux-ci nous ont confirmé qu'il n'y a pas eu de changements majeurs depuis. Les listes des matières dangereuses présentes à l'usine ont été remises à jour (voir tableaux 1 à 5).

La compagnie Kaba Ilco conçoit et fabrique des systèmes de contrôle d'accès. Elle occupe un bâtiment datant de 1906, localisé sur un terrain de 104 930 pi² (rôle d'évaluation municipal).

Risques d'incendie

En regard des risques d'incendie, les éléments suivants ont été constatés :

- bâtisse qui date d'une centaine d'année et dont la structure et les planchers sont en bois;
- utilisation de solvants dans des opérations de peinture au pistolet;
- équipement de classification électrique non conforme pour des atmosphères explosibles;
- vétusté de certaines installations tels les systèmes de ventilation;
- étroitesse des lieux, compte tenu du nombre d'employés et d'équipements.

Les bouilloires ont été converties il y a quelques années au gaz naturel, de sorte qu'il n'y a pas d'entreposage de combustible sur le site, à l'exception de quelques bouteilles de propane pour la propulsion des chariots élévateurs. Les autres matières inflammables (solvants, laques, acétylène, etc.) sont entreposées en petites quantités.

Les représentants de la compagnie nous ont affirmé qu'il y a déjà eu des incendies mineurs à cette usine. Un incendie plus important a nécessité l'intervention du Service des incendies et la fermeture des rues avoisinantes.

Photo B18

Vue des deux transformateurs à l'extérieur de l'enceinte



Photo B19

Vue des trois premiers transformateurs à l'intérieur de l'enceinte



Photo B16 **Vue générale du Poste à partir de la rue Beaumont**



Photo B17 **Vue de l'enceinte à partir de l'arrière**



Compte rendu du poste Beaumont d'Hydro-Québec

Lieu : 800, avenue Beaumont, Montréal

Date : 26 novembre 2004

Heure : 13:00 hres

Personnes rencontrées : Mme Flavie Côté, Conseillère en relations publiques
Mme Josée Goupil, Conseillère Environnement
M. Luc Drolet, Coordonnateur Projets de transport

Le poste Beaumont d'Hydro-Québec est localisé dans un secteur qui est principalement à caractère résidentiel et commercial. Dans la partie arrière du poste, la limite de propriété est contiguë à la gare de triage Outremont.

Le poste Beaumont est constitué d'un bâtiment en forme de U et d'équipements externes. Selon les représentants d'Hydro-Québec, les installations actuelles datent des années 1960.

Le bâtiment est constitué de plaques de béton sur armatures. Le bâtiment contient essentiellement des équipements de distribution d'électricité et reçoit une alimentation souterraine. Il n'y a pas de système de gicleurs dans le bâtiment. Le bâtiment n'est pas occupé en permanence par du personnel d'Hydro-Québec, mais les installations font l'objet d'inspections régulières. Il n'y a pas d'entreposage de quantités significatives de matières dangereuses dans le bâtiment.

À l'extérieur, il y a 8 transformateurs de 12 kV et 25 kV. Six des transformateurs sont regroupés dans le U extérieur du bâtiment. Ces six transformateurs ne sont pas munis de cuvettes de rétention. Deux autres transformateurs, visiblement de construction plus récente, sont plus en retrait du bâtiment (entre la clôture arrière et le bâtiment). Chacun est muni d'une cuvette de rétention avec un lit coupe-feu. Chaque cuvette de rétention a une capacité suffisante pour contenir toute l'huile du transformateur. Les deux cuvettes sont reliées à un séparateur huile-eau pour les eaux pluviales. Ces transformateurs ne sont pas munis de systèmes de gicleurs ou de déluges d'eau, ni de détecteurs reliés à une alarme.

Le matériel isolant des transformateurs est de l'huile. La quantité d'huile à l'intérieur de chaque transformateur varie entre 5 000 et 7 145 gallons (entre 18 900 et 27 000 litres). Il n'y a pas d'askarel dans les transformateurs. Il y a toutefois des traces de BPC dans l'huile des transformateurs, variant entre 4 ppm et 15 ppm. Ces traces sont des résidus restés à l'intérieur des transformateurs après que l'askarel ait été remplacé.

À la connaissance des personnes rencontrées, il n'y a pas eu d'incendie ou d'incident majeur au poste Beaumont. Il y a déjà eu un incendie de transformateur au poste Longue-Pointe en 1980.



Source : Orthophoto, navigateur urbain, Montréal, 2002.

Photo B14 **Vue de l'aire de déchargement des wagons-citernes**



Photo B15 **Vue de l'aire de chargement des camions**



Photo B12 Vue du bâtiment principal occupé par les bureaux administratifs (8355)



Photo B13 Vue du bâtiment de fabrication et d'entreposage (8350)



- Le chlorure de méthylène

Le chlorure de méthylène est actuellement utilisé comme agent moussant. Environ 30 000 lbs de ce produit sont entreposées dans un réservoir ayant une capacité d'environ 60 000 lbs. Foamex a le droit d'utiliser le chlorure de méthylène jusqu'en 2007 avec une quantité maximale de 75 000 lbs par année. Jusqu'en 2007, Foamex utilisera ce produit au besoin. À partir de 2007, le chlorure de méthylène ne fera plus partie du procédé et sera remplacé par le dioxyde de carbone.

- TDI (toluène 2-4, diisocyanate)

Le TDI est entreposé à l'intérieur du bâtiment de production dans trois réservoirs identiques dont la capacité totale est de 254 250 lbs. Les réservoirs sont pourvus de bassins de rétention. En 2003, Foamex a consommé 3 004 985 lbs de TDI.

- Polyéthylène glycol

Le glycol est entreposé à l'intérieur du bâtiment de production dans quatre réservoirs dont la capacité totale est de 295 711 lbs. En 2003, Foamex a consommé 4 658 487 lbs de glycol.

- Gaz naturel

Les bâtiments de Foamex sont chauffés au gaz naturel. De février 2002 à janvier 2004, il y a eu une consommation de 246 000 m³ au 8350, Jeanne-Mance et de 94 000 m³ au 8355, Jeanne Mance. Les bâtiments sont protégés par des systèmes de gicleurs.

Selon Foamex, il n'y a pas eu d'accident majeur dans leur entreprise depuis qu'ils sont en opération. Cependant, il y a eu un incendie majeur avant que l'usine devienne leur propriété. L'incendie était dû à des intrus qui auraient mis le feu à la mousse entreposée. Le risque d'incendie est qualifié de moyen par le Service des incendies. La mousse est combustible et peut dégager des produits toxiques comme les furanes.

L'usine a un plan d'urgence basé sur des procédures générales de la compagnie Foamex. Le plan n'a pas été préparé spécifiquement pour l'usine de la rue Jeanne-Mance. La compagnie a fait une déclaration à Environnement Canada dans le cadre du Règlement sur les urgences environnementales en raison de la présence de TDI.

Compte rendu de l'usine de Foamex Canada inc.

Lieu : 8350 et 8355, Jeanne-Mance, Montréal

Date : 23 novembre 2004

Heure : 10:00 hres

Personne rencontrée : Monsieur Martin Ouellet
Directeur d'usine

Foamex occupe deux bâtiments sur la rue Jeanne-Mance dont le premier (8355) est occupé principalement par les bureaux administratifs et le deuxième (8350) est utilisé pour la fabrication et l'entreposage de la mousse de polyuréthane. Foamex procède également au découpage de la mousse et à l'assemblage de matelas.

Foamex est locateur de l'ensemble des bâtiments qu'il utilise. Selon le rôle d'évaluation de la Ville de Montréal, le bâtiment a été construit en 1956. Le rôle d'évaluation municipal indique également un terrain d'une superficie total de 163 800 pi².

Dans le secteur industriel qu'il occupe, Foamex est la seule entreprise qui utilise des matières dangereuses en quantités importantes. Les matières premières servant à la fabrication de la mousse de polyuréthane sont reçues par transport ferroviaire. La réception de matières premières par camion est exceptionnelle et se produit seulement lorsqu'il y a un besoin urgent. Une desserte relie les installations à la voie ferroviaire juste à côté (Subdivision Lachute). Le lien ferroviaire est essentiel à la compagnie.

Dans le bâtiment de production, le rez-de-chaussée sert essentiellement à la réception et à l'entreposage des matières premières. La fabrication et l'entreposage s'effectuent au premier étage. Le procédé de fabrication consiste essentiellement à mélanger le TDI (toluène diisocyanate) et le glycol avec un agent gonflant (chlorure de méthylène ou dioxyde de carbone). Il n'y a pas de hautes températures ou de hautes pressions impliquées dans le procédé. Le produit fini est un bloc rectangulaire de mousse de polyuréthane. L'entreposage des produits finis est limité au minimum et ceux-ci sont expédiés le plus rapidement possible.

Les principales matières dangereuses utilisées ou entreposées par Foamex sont indiquées dans les sections suivantes :



Source : Orthophoto, navigateur urbain, Montréal, 2002.

Photo B11

Vue de l'aire de chargement du côté est de la propriété



Photo B9 **Vue générale des installations de Dilmont**



Photo B10 **Vue du réservoir désaffecté du côté ouest de la propriété**



Compte rendu de la visite de Dilmont

Lieu : 121, rue Bates, Mont-Royal

Date : 18 novembre 2004

Heure : 15:00 hres

Personne rencontrée : Monsieur Barry Guihan
Président

Dilmont existe depuis 1911. Les opérations de la compagnie ont débutées dans un autre bâtiment à proximité, pour se poursuivre dans le bâtiment actuel au 121, rue Bates au début des années 50. Le rôle d'évaluation municipal indique un terrain d'une superficie de 25 000 pi² et un bâtiment datant de 1950. Environ 23 employés travaillent chez Dilmont, dont la moitié est affectée à la production.

La propriété de Dilmont est actuellement à vendre. Monsieur Guihan a l'intention de relocaliser son entreprise en raison de l'important développement immobilier à proximité.

Le bâtiment est constitué d'une section pour l'administration, une section pour la production et à l'arrière, d'une section pour l'entreposage. À l'est du bâtiment, il y a un débarcadère pour le chargement et le déchargement du matériel. À l'ouest du bâtiment, il y a un réservoir d'une capacité importante. Ce réservoir a déjà servi à l'entreposage de térébenthine, laquelle était nécessaire pour un produit qui n'est plus fabriqué aujourd'hui par Dilmont. Ce réservoir est donc actuellement vide et désaffecté.

La compagnie Dilmont est spécialisée dans la fabrication de divers produits à base de cire: cires d'abeille, produits hydrofuges et ignifuges, encaustiques, polisseurs. La cire d'abeille demeure leur principal produit, avec une production totale d'environ 75 000 kg par année.

Les principales matières dangereuses utilisées sont l'éthanol et le varsol. Les quantités présentes sont d'environ 175 et 1 140 litres respectivement. La plupart des produits fabriqués ne sont pas dangereux mais sont combustibles.

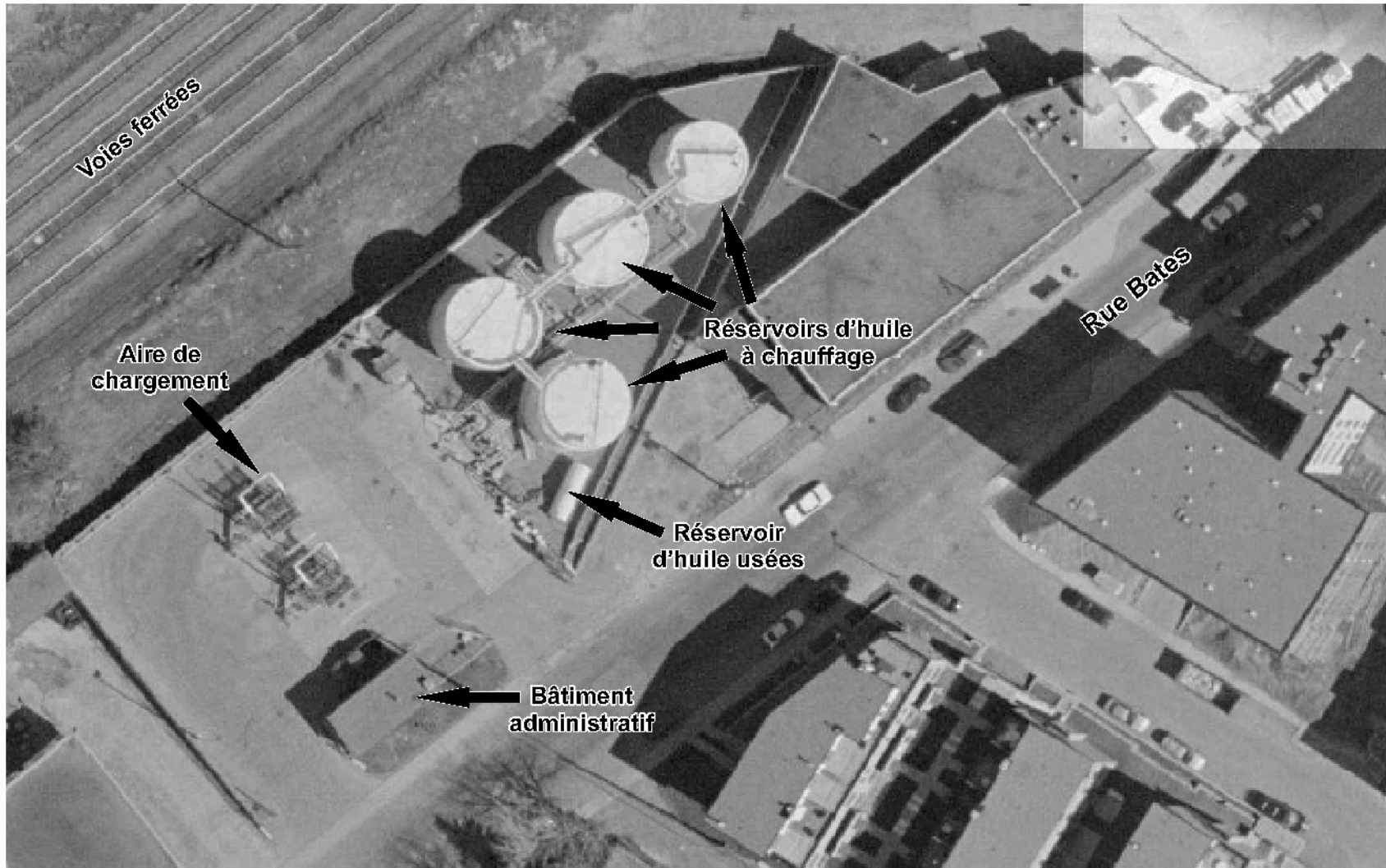
Le bâtiment est chauffé avec de la vapeur produite par une chaudière. Cette dernière est alimentée en gaz naturel. L'ensemble du bâtiment est protégé par un système de gicleurs. Le Service des incendies de la Ville considère que le bâtiment a un risque d'incendie élevé.

Il y a plusieurs années, la compagnie a vécu quelques incendies mineurs à l'époque où la chaudière fonctionnait au charbon. Il y a un peu moins d'une dizaine d'années, il y a eu infiltration d'une quantité importante d'huile dans le sous-sol du bâtiment suite au déversement d'un des réservoirs de la compagnie Esso sur la propriété voisine.

Les sections de production et d'entreposage n'ont pas été visitées lors de la rencontre.

DÉPÔT PÉTROLIER DE ESSO
75, rue Bates, Mont-Royal

Figure B-3



Source : Orthophoto, navigateur urbain, Montréal, 2002.

Photo B8 **Vue de l'aire de chargement des camions-citernes**



Photo B6 **Vue générale des réservoirs du dépôt pétrolier d'Esso**



Photo B7 **Vue de l'aire de chargement des réservoirs**



Compte rendu de la visite du Dépôt pétrolier de Esso

Lieu : 75, rue Bates, Mont-Royal

Date : 1 novembre 2004

Heure : 11:30 hres

Personne rencontrée : Monsieur Robert Catala
Agent de Distribution

Le dépôt pétrolier de Esso sur la rue Bates est utilisé pour l'entreposage et la distribution d'huile à chauffage. Ces installations desservent l'ensemble des clients résidentiels et commerciaux de la compagnie Esso pour l'île de Montréal, Laval et la Rive-Sud.

Il transite par ces installations environ 100 000 m³ d'huile à chauffage par année. L'approvisionnement des réservoirs est réalisé à partir de la raffinerie Shell à Montréal-Est par bi-train (semi-trailers) d'une capacité de 51 m³. L'approvisionnement des clients est réalisé avec des camions-citernes d'une capacité de 18 à 20 m³. En période de pointe, soit l'automne et le début de l'hiver, jusqu'à 30 camions de livraison par jour viennent s'y approvisionner. Pendant la période calme de l'été, le nombre de camions de livraison diminue à environ 5 camions par jour. Un camion d'approvisionnement prend environ 18 minutes à décharger et un camion de livraison prend 10 minutes (tuyaux de 4 pouces pour le chargement et le déchargement). Les camions utilisent habituellement le trajet boulevard de l'Acadie, rue Beaumont et Viaduc Rockland.

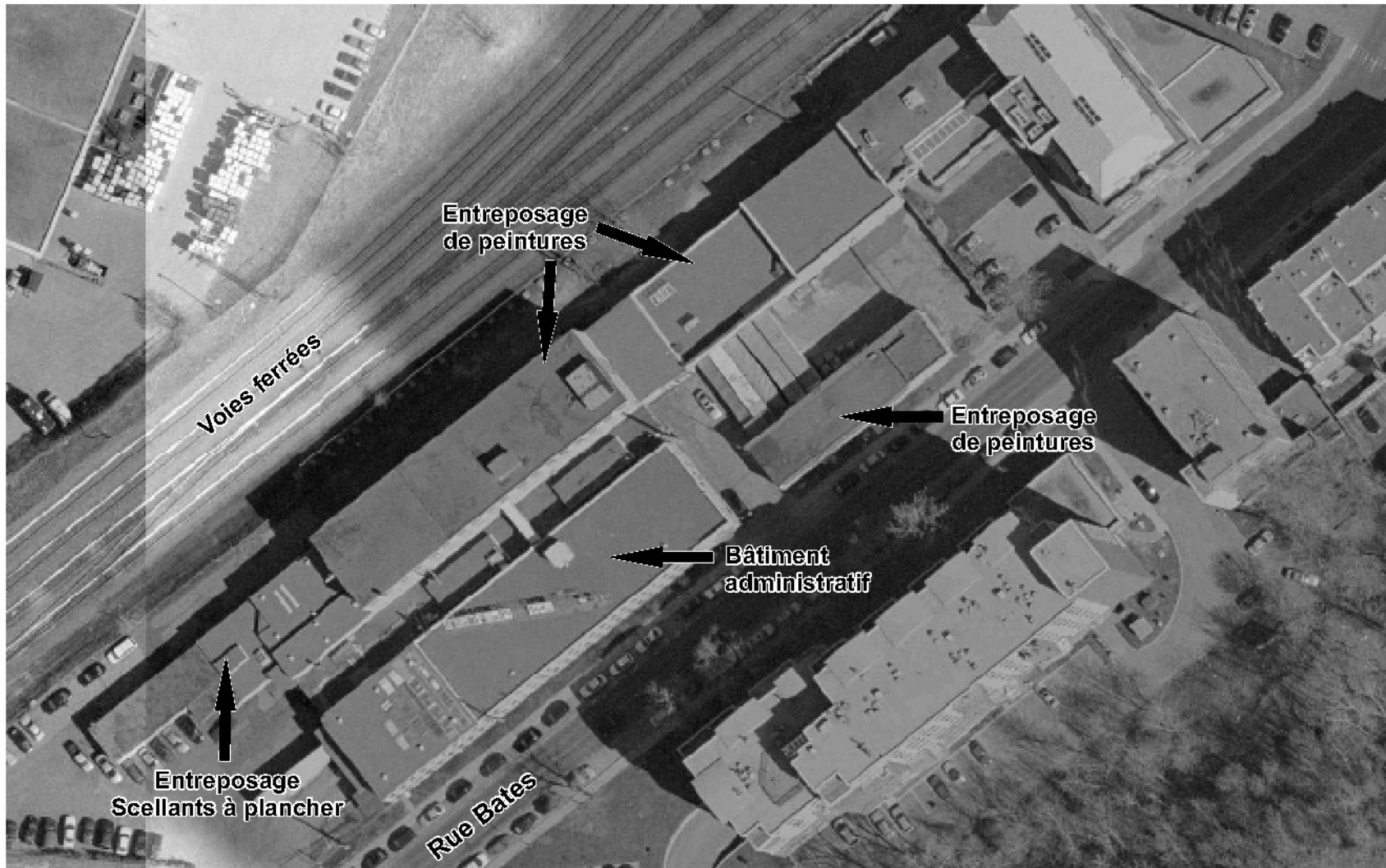
Il n'y a que deux personnes qui travaillent aux installations de la rue Bates. Le site est clôturé et l'accès est contrôlé. Il n'y a pas d'activité les fins de semaine ou la nuit.

Le rôle d'évaluation municipal indique un terrain d'une superficie de 27 900 pi² et des installations datant de 1952. Les installations ont été remises entièrement à neuf en 1996. On y retrouve quatre réservoirs verticaux hors-terre, dont trois d'une capacité de 457 m³ et un d'une capacité de 330 m³. On y retrouve également un petit réservoir horizontal pour les huiles usées. Tous ces réservoirs sont localisés dans une digue de rétention afin de confiner les déversements potentiels (superficie estimée à 1 500 m²). Conformément au Règlement sur les produits pétroliers, la digue a une capacité suffisante pour recueillir tout le volume d'un réservoir. Les réservoirs sont aussi munis d'alarmes de haut-niveau avec arrêt automatique des opérations de remplissage en cas d'urgence.

Les installations sont complétées par un aire de chargement pouvant desservir quatre camions-citernes de livraison. L'aire de chargement est reliée à un séparateur huile-eau. Les eaux pluviales sur le site sont recueillies par des puisards et dirigées vers le séparateur huile-eau. Enfin, on retrouve également sur le site un petit bâtiment administratif.

CENTRE DE DISTRIBUTION BÉTONEL
41, rue Bates, Outremont

Figure B-2



Source : Orthophoto, navigateur urbain, Montréal, 2002.

Photo B5 **Vue de l'aire de chargement principale du côté *ouest* des installations**



Le bâtiment est chauffé avec de la vapeur produite par une chaudière. Cette dernière est alimentée en gaz naturel. L'ensemble du bâtiment est protégé par un système de gicleurs. Le laboratoire semble bien aménagé et sécuritaire. En raison des manipulations de solvants, le laboratoire demeure le lieu le plus à risque des installations de Bétonel. Le Service des incendies de la Ville considère que ces installations ont un risque d'incendie élevé.

Il y a eu beaucoup de développement dans ce secteur au cours des dernières années, particulièrement la construction d'immeubles à condos de luxe sur le côté *sud* de la rue Bates. En raison des plaintes, la compagnie a tenté d'apporter certaines améliorations aux installations. Toutefois, la Ville a refusé systématiquement de délivrer tout permis.

Photo B3 **Vue de bâtiment administratif**



Photo B4 **Vue du côté est à partir de la rue Bates**



Compte rendu de la visite du Centre de Distribution de Bétonel

Lieu : 41, rue Bates, Outremont

Date : 10 novembre 2001

Heure : 11:00 hres

Personne rencontrée : Monsieur Sylvain Racette
Directeur de la Distribution

Bétonel a été acheté par Sico il y a environ 2 ans. Les installations de la rue Bates, constituées de plusieurs sections de bâtiments sont assez âgées. L'année de construction n'a pu être précisée lors de la visite. Le rôle d'évaluation municipal indique un terrain d'une superficie de 62 760 pi² et un bâtiment datant de 1921.

Sico-Bétonel possède d'autres centres de distribution dans la région. Environ 50 employés travaillent aux installations de la rue Bates.

Le bâtiment est utilisé essentiellement comme centre de distribution au niveau régional et même provincial. Dans l'étage supérieur d'une des sections, on retrouve un petit atelier de reconditionnement des machines à peinture (machines utilisées dans les quincailleries pour faire les mélanges). Également dans un étage supérieur, il y a un petit laboratoire de recherche et un atelier de services techniques.

Le bâtiment a déjà servi à la fabrication de peinture. Il était alors la propriété de Crown Diamond. La fabrication de peinture a cessé, il y a plus de 10 ans.

La quantité entreposée est estimée par le directeur à environ 325 000 litres. La peinture à l'eau (peinture au latex, avec comme liant l'acrylique ou l'acétate de polyvinyle) constitue environ 90% de ce volume. Le 10% restant est de la peinture à l'huile (peintures alkydes – c'est-à-dire à base de résines de polyester). La peinture est emballée dans des contenants individuels de 4 litres (1 gallon) en métal ou de 20 litres (5 gallons) en plastique.

La peinture à l'eau n'est pas inflammable ou combustible. La peinture à l'huile n'est pas inflammable, mais peut devenir combustible lorsqu'elle atteint une certaine température.

On retrouve également dans ce centre environ 30 000 litres de scellant à plancher. Ce produit est à base de solvant assez volatils (toluène, xylène). Il est donc inflammable. Le scellant est aussi dans des contenants individuels de 4 litres ou moins.

Les contenants de scellant à plancher sont entreposés dans la petite section d'un seul étage, complètement à l'ouest. À cet endroit, on entrepose également une petite quantité de déchets dangereux provenant du laboratoire (déchets de peinture, solvants usés, etc.) dans des contenants en plastique ou en métal de moins de 20 litres (5 gallons).

L'emballage dans les contenants n'est pas réalisé dans les installations de la rue Bates. Il n'y a pas d'entreposage de peinture ou de scellant en vrac.

La manutention, le chargement et le déchargement de la marchandise sont réalisés avec des chariots-élévateurs électriques. Les camions de livraison utilisent le trajet préférentiel boulevard de l'Acadie, rue Beaumont et Viaduc Rockland.



Source : Orthophoto, navigateur urbain, Montréal, 2002.

Photo B1 **Vue de l'entrée principale des installations de Kaba Ilco**



Photo B2 **Vue de l'aire de chargement du côté est des installations**



Risques d'émanation de gaz ou vapeur toxique

En regard des risques d'émanation de gaz ou vapeur toxique, les éléments suivants ont été constatés :

- Présence de bain de plaquage au cyanure (bains de 1000 à 2200 gallons, concentration de 2,5 à 3,5% massique)
- Entreposage de sels de cyanures (barils individuels)
- Présence de bains d'acide (acide nitrique 75% vol., 3000 kg ; acide chlorhydrique 45% vol., 4500 kg ; acide sulfurique 5,5% vol., 2500 kg ; solution acide de cuivre 15% massique)
- Réservoirs de matières corrosives (acide nitrique concentré, 700 kg ; hypochlorite de sodium 12%, 9000 kg)

Chaque bassin de plaquage ou réservoir est pourvu de son propre bassin de rétention, ce qui minimise les possibilités d'un mélange accidentel suite à un débordement.

Les représentants de la compagnie ont affirmé qu'il y a déjà eu des déversements à l'intérieur de l'usine. Ces incidents n'ont pas eu de conséquences majeures.

Il y a d'autres matières dangereuses ou déchets dangereux à l'usine que ceux indiqués, mais ils sont d'une dangerosité moindre.

Émissions atmosphériques

Les représentants de la compagnie ont affirmé qu'il n'y a pas de traitement des émissions atmosphériques, à l'exception des émissions du bassin de plaquage avec acide nitrique. Les émissions atmosphériques sont principalement formées de brouillards ou de vapeurs d'acides et de solvants.

Malgré la ventilation au-dessus des bassins, l'odeur du cyanure d'hydrogène est perceptible dans l'usine à proximité de l'opération de plaquage dans les bains au cyanure. La ventilation de ces bains doit donc émettre une certaine quantité de cyanure d'hydrogène.



Source : Orthophoto, navigateur urbain, Montréal, 2002.



SNC • LAVALIN

Technopole de la Santé 2010

Démarche d'aménagement en fonction de la vulnérabilité
et la sécurité du site de la cour de triage Outremont

ANNEXE C

RÉSULTATS DÉTAILLÉS DES ANALYSES, DES CONSÉQUENCES, DES PROBABILITÉS ET DES RISQUES INDIVIDUELS

Zones d'impact des scénarios d'accidents normalisés

Tous les résultats indiqués doivent être interprétés avec les informations et les mises en garde qui apparaissent dans les notes explicatives en bas des tableaux.

Ces distances sont évaluées sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, lesquelles sont majorantes en terme de résultats et surestiment les zones d'impact dans la plupart des cas. On doit donc interpréter ces distances comme des approximations et ne pas les considérer comme la zone où les personnes sont en danger.

Accident ferroviaire – Liquides toxiques

Scénario	Distance maximale (m) ¹			
	Conditions défavorables ²		Conditions typiques ³	
	AEGL3/ERPG3	AEGL2/ERPG2	AEGL3/ERPG3	AEGL2/ERPG2
Liquides toxiques SHI > 100 ⁵ Rupture complète d'un conteneur d'une capacité de 21 m ³	1100	3260 ⁴	370	900
Liquides toxiques SHI < 100 ⁶ Rupture complète d'un conteneur d'une capacité de 21 m ³	70	110 ⁴	50	90
Méthanol (toxicité) Rupture complète d'un wagon-citerne d'une capacité de 85 m ³	125	420 ⁴	35	85

Accident ferroviaire – Liquides inflammables

Scénario	Distance maximale (m) ¹			
	Conditions défavorables ²		Conditions typiques ³	
	13 kW/m ²	5 kW/m ²	13 kW/m ²	5 kW/m ²
Liquides inflammables ⁷ Rupture complète d'un wagon-citerne d'une capacité de 85 m ³	120	180 ⁴	125	185

(1) Ces distances ont été évaluées sans prendre en considération les mesures de protection et d'atténuation qui seront mises en place. Les substances en solution ont été considérées comme des substances pures. Le coefficient de rugosité du terrain a été fixé à une valeur majorante de 0,1, bien qu'on suggère une valeur plus élevée pour les milieux urbains.

(2) Conditions météorologiques défavorables : Vitesse du vent : 1,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : F

(3) Conditions météorologiques typiques : Vitesse du vent : 3,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : D

(4) La distance maximale au tableau 3-9 (300 m) est la médiane pour tous les scénarios évalués, avec les seuils des risques pour la santé (AEGL2/ERPG2 et 5 kW/m²) et les conditions météorologiques défavorables.

(5) L'acide nitrique a été utilisé comme substance représentative de ce groupe ; L'acide nitrique est le liquide le plus toxique qui a transité sur la Subdivision Outremont en 1999 et 2003 avec un seul passage (SHI=3248). L'acide était en solution, mais à une concentration inconnue. Le concentration a été assumée à 100%.

(6) Le toluène a été utilisé comme substance représentative de ce groupe (SHI= 50).

(7) L'éthanol a été utilisé comme substance représentative de ce groupe incluant le méthanol (inflammabilité), l'éthanol et les autres liquides inflammables (classe 3).

Trafic pour l'évaluation des risques individuel du transport ferroviaire sur la subdivision Outremont

Classe	Matières	Nombre de conteneurs ou wagons		
		1999	2003	Moyenne
3	Méthanol	9	234	121
3	Éthanol	67	41	54
3	Autres liquides inflammables	478	156	317
6 et 8	Liquides toxiques ou corrosifs Indice de dangerosité élevé ⁽¹⁾	15	0	8
6 et 8	Liquides toxiques ou corrosifs Indice de dangerosité faible ⁽²⁾	42	123	83

(1) SHI (Substance Index Hazard) supérieur à 100

(2) SHI (Substance Index Hazard) supérieur à 10 et inférieur à 100

Les matières de la classe 1 (explosifs) et des sous-classes 2.1 (gaz comprimés inflammables) et 2.3 (gaz comprimés toxiques) ne seront plus transportées sur cette voie.

Les matières de la classe 4 (solides inflammables) n'ont pas été retenues pour le calcul du risque individuel. En raison de leur faible probabilité d'ignition, elles ne contribuent pas de manière significative au risque global.

Les matières de la classe 7 (substances radioactives) n'ont pas été retenues pour le calcul du risque individuel. Elles posent un danger essentiellement lors d'une exposition à long terme.

Les matières de la classe 9 (substances diverses) n'ont pas été retenues pour le calcul du risque individuel. Sur la subdivision Outremont, leurs dangerosité concerne uniquement l'environnement.

Zones d'impact des scénarios d'accidents normalisés

Tous les résultats indiqués doivent être interprétés avec les informations et les mises en garde qui apparaissent dans les notes explicatives en bas des tableaux.

Ces distances sont évaluées sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, lesquelles sont majorantes en terme de résultats et surestiment les zones d'impact dans la plupart des cas. On doit donc interpréter ces distances comme des approximations et ne pas les considérer comme la zone où les personnes sont en danger.

Transformateurs du Poste Beaumont d'Hydro-Québec

Scénario	Distance maximale (m)			
	Conditions défavorables ¹		Conditions typiques ²	
	13 kW/m ³	5 kW/m ²	13 kW/m ³	5 kW/m ²
- Déversement complet de l'huile contenue dans un transformateur suivi d'un incendie - Pas de cuvette de rétention - Volume d'huile moyen dans les transfos : 23 m ³	30	60 ³	32	65

(1) Conditions météorologiques défavorables : Vitesse du vent : 1,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : F

(2) Conditions météorologiques typiques : Vitesse du vent : 3,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : D
Les conséquences sont plus importantes avec les conditions typiques en raison du vent plus fort qui ramène la flamme vers le sol.

(3) Distance maximale au tableau 3-9 avec les seuils des risques pour la santé (5 kW/m²) et les conditions météorologiques défavorables.

Zones d'impact des scénarios d'accidents normalisés

Tous les résultats indiqués doivent être interprétés avec les informations et les mises en garde qui apparaissent dans les notes explicatives en bas des tableaux.

Ces distances sont évaluées sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, lesquelles sont majorantes en terme de résultats et surestiment les zones d'impact dans la plupart des cas. On doit donc interpréter ces distances comme des approximations et ne pas les considérer comme la zone où les personnes sont en danger.

Conduite de gaz naturel

Scénario	Distance maximale (m)			
	Conditions défavorables ¹		Conditions typiques ²	
	13 kPa	6,9 kPa	13 kPa	6,9 kPa
Rupture complète d'une conduite de gaz (27 cm de diamètre et 400 kPa), fuite et explosion avec délai	160	185 ³	155	175

(1) Conditions météorologiques défavorables : Vitesse du vent : 1,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : F

(2) Conditions météorologiques typiques : Vitesse du vent : 3,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : D
Les conséquences sont plus importantes avec les conditions typiques en raison du vent plus fort qui ramène la flamme vers le sol.

(3) Distance maximale au tableau 3-9 avec les seuils des risques pour la santé (6,9 kPa) et les conditions météorologiques défavorables.

Zones d'impact des scénarios d'accidents normalisés

Tous les résultats indiqués doivent être interprétés avec les informations et les mises en garde qui apparaissent dans les notes explicatives en bas des tableaux.

Ces distances sont évaluées sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, lesquelles sont majorantes en terme de résultats et surestiment les zones d'impact dans la plupart des cas. On doit donc interpréter ces distances comme des approximations et ne pas les considérer comme la zone où les personnes sont en danger.

Installations de Kaba Ilco

Scénario	Distance maximale (m)			
	Conditions défavorables ¹		Conditions typiques ²	
	AEGL3/ERPG3	AEGL2/ERPG2	AEGL3/ERPG3	AEGL2/ERPG2
Émission complète du cyanure contenu dans un bain de plaquage en 10 minutes ⁴	460	750 ³	210	325
Rupture complète du réservoir d'acide nitrique concentrée ⁴	90	200 ³	14	40
Rupture complète du réservoir d'acide nitrique à 75% ⁴	25	70 ³	0	15

(1) Conditions météorologiques défavorables : Vitesse du vent : 1,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : F

(2) Conditions météorologiques typiques : Vitesse du vent : 3,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : D

(3) La distance maximale au tableau 3-9 (200 m) est la médiane pour tous les scénarios évalués, avec les seuils des risques pour la santé (AEGL2/ERPG2) et les conditions météorologiques défavorables.

(4) Les réservoirs et les bassins étant situés à l'intérieur, les taux d'émission ont été réduits de 50% afin de tenir compte de l'effet d'atténuation des bâtiments.

Zones d'impact des scénarios d'accidents normalisés

Tous les résultats indiqués doivent être interprétés avec les informations et les mises en garde qui apparaissent dans les notes explicatives en bas des tableaux.

Ces distances sont évaluées sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, lesquelles sont majorantes en terme de résultats et surestiment les zones d'impact dans la plupart des cas. On doit donc interpréter ces distances comme des approximations et ne pas les considérer comme la zone où les personnes sont en danger.

Réservoirs du Dépôt de la compagnie Esso

Scénario	Distance maximale (m)			
	Conditions défavorables ¹		Conditions typiques ²	
	13 kW/m ³	5 kW/m ²	13 kW/m ³	5 kW/m ²
- Rupture complète d'un réservoir d'huile suivie d'un incendie - Volume d'un réservoir : 457 m ³ - Superficie de la cuvette de rétention : 1500 m ²	24	70 ³	26	75
- Rupture d'un réservoir d'huile suivie d'un incendie - L'incendie entraîne la rupture des trois autres réservoirs - Volume total des réservoirs : 1700 m ³ - Capacité de la cuvette égale à 110% de la capacité du plus gros réservoir - Superficie de la cuvette de rétention : 1500 m ²	220	340	220	370

(1) Conditions météorologiques défavorables : Vitesse du vent : 1,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : F

(2) Conditions météorologiques typiques : Vitesse du vent : 3,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : D
 Les conséquences sont plus importantes avec les conditions typiques en raison du vent plus fort qui ramène la flamme vers le sol.

(3) Distance maximale au tableau 3-9 avec les seuils des risques pour la santé (5 kW/m²) et les conditions météorologiques défavorables (scénario de rupture d'un seul réservoir seulement).

Zones d'impact des scénarios d'accidents normalisés

Tous les résultats indiqués doivent être interprétés avec les informations et les mises en garde qui apparaissent dans les notes explicatives en bas des tableaux.

Ces distances sont évaluées sur la base des hypothèses des scénarios normalisés, lesquelles sont majorantes en terme de résultats et surestiment les zones d'impact dans la plupart des cas. On doit donc interpréter ces distances comme des approximations et ne pas les considérer comme la zone où les personnes sont en danger.

Transport routier d'huile à chauffage au Dépôt de la compagnie Esso

Scénario	Distance maximale (m)			
	Conditions défavorables ¹		Conditions typiques ²	
	13 kW/m ³	5 kW/m ²	13 kW/m ³	5 kW/m ²
- Déversement complet d'une citerne routière d'huile suivi d'un incendie - Chargement moyen : 27 m ³	34	85 ³	36	90

(1) Conditions météorologiques défavorables : Vitesse du vent : 1,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : F

(2) Conditions météorologiques typiques : Vitesse du vent : 3,5 m/s ; Stabilité atmosphérique : D
Les conséquences sont plus importantes avec les conditions typiques en raison du vent plus fort qui ramène la flamme vers le sol.

(3) Distance maximale au tableau 3-9 avec les seuils des risques pour la santé (5 kW/m²) et les conditions météorologiques défavorables.

Le scénario normalisé assume une surface parfaitement plane. En réalité, cette dernière n'est jamais parfaitement plane et lors d'un déversement, le liquide s'accumule toujours dans des points bas ou des fossés à proximité. Les tableaux ci-dessous indiquent les zones d'impact en assumant différentes épaisseurs de nappe. Le scénario normalisé assume une épaisseur de seulement 1 cm.

Liquides toxiques SHI > 100 Rupture complète d'un conteneur d'une capacité de 21 m ³	Distance maximale (m)			
	Conditions défavorables		Conditions typiques	
	AEGL3/ERPG3	AEGL2/ERPG2	AEGL3/ERPG3	AEGL2/ERPG2
Nappe de 2,5 cm	973	2460	242	580
Nappe de 5 cm	724	1800	176	430
Nappe de 10 cm	544	1330	121	300

Liquides inflammables Rupture complète d'un wagon-citerne d'une capacité de 85 m ³	Distance maximale (m)			
	Conditions défavorables		Conditions typiques	
	13 kW/m ²	5 kW/m ²	13 kW/m ²	5 kW/m ²
Nappe de 2,5 cm	93	132	95	132
Nappe de 5 cm	70	100	71	102
Nappe de 10 cm	53	75	54	76

Classification des matières selon leur toxicité et leur volatilité

Méthodologie du Toxic Prevention Act du New Jersey

$$\text{SHI} = \text{EVC} / \text{ATC}$$

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 multipliée par 1×10^6 et divisée par 760.

ATC : Concentration toxique aiguë (Acute Toxicity Concentration) en ppm, définie comme la concentration la plus faible basée sur des protocoles scientifiques reconnus qui causera le décès ou des séquelles graves après une exposition d'une heure ou moins. Les directives pour la planification des urgences (ERPG3 – Emergency Response Planning Guidelines) de l'American Industrial Hygiene Association sont équivalentes au ATC lorsque disponibles.

Exemples :

Substance	Toxicité aiguë Concentration ATC (ppm)	Tension de vapeur à 20°C (mm Hg)	EVC	SHI	Remarques
Méthanol	5000	96	126316	25	Toxicité = ERPG3
Diisocyanate de toluène	0,6	0,01	13	22	Toxicité = ERPG3
Acide sulfurique	7,5	0,1	132	18	Toxicité = ERPG3
Éthanol	3300	10	13158	4	Toxicité = TEEL3



SNC • LAVALIN

Technopole de la Santé 2010

Démarche d'aménagement en fonction de la vulnérabilité
et la sécurité du site de la cour de triage Outremont

ANNEXE D

AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS AUX ÉQUIPEMENTS STRATÉGIQUES



D.1 - SYSTÈMES DE VENTILATION

Les différents systèmes de ventilation du CHUM comprennent aussi bien les entrées d'air frais que les événements de rejets d'air extraits. De façon générale, toutes les prises d'air frais seront installées de façon à permettre la captation d'air non contaminé et à être sécurisée de tout risque pouvant en altérer la qualité et le fonctionnement. Les mesures suivantes sont recommandées.

D.1.1 Surélévation des prises d'air extérieures

La surélévation des prises d'air frais au niveau des toitures présente deux avantages principaux :

- Elle optimise la prise d'air et rend plus improbable toute introduction de gaz ou de matières dangereuses qui pourraient être présents au niveau du sol et à proximité des bâtiments. Les prises d'air peu élevées ou situées au niveau des rues et des stationnements peuvent en effet capter, sous certaines conditions de vent et de stabilité, des gaz considérés comme nocifs en cas d'accident majeur spécifique. Ce cas est particulièrement vrai pour les gaz plus lourds qui ont tendance à se maintenir au niveau du sol avec des conditions de vent calme. En surélevant les prises d'air, le facteur de dilution entre donc en jeu et favorise la captation d'air frais.
- Elle procure une protection passive rendant plus difficile l'introduction directe et intentionnelle de toute matière interdite ou nocive dans le système de ventilation interne de l'hôpital.

L'efficacité de la surélévation des prises d'air comporte toutefois des limites et toute prise d'air peut capter, sous certaines conditions exceptionnelles de vents et d'incidents, des gaz dont la qualité n'est pas conforme aux attentes et ce, même si la source d'émission en est relativement distante.

Ainsi, dans le cas spécifique d'un bâtiment de faible hauteur et dont la largeur est plus importante que cette hauteur, un nuage important de gaz au niveau du sol aura tendance à être transporté au-dessus du toit et non sur les côtés du bâtiment. S'il y a alors présence de contaminants, les prises d'air situées sur le toit, qu'elles soient élevées ou non, seront susceptibles de capter une partie de ces gaz.

Bien que l'efficacité ne soit donc pas absolue, les prises d'air frais devraient toutefois toujours être placées au plus haut niveau pratique du bâtiment.

Dans le même souci, les prises d'air frais devront aussi être éloignées, le plus possible, des sources potentielles de contamination de l'air ambiant. Ainsi, les axes utilisés pour le transport des matières dangereuses, dont la voie ferrée du Canadien Pacifique, et les événements de rejets atmosphériques propres aux activités du CHUM, comme la cheminée des chaudières, les événements des laboratoires et des aires de stationnement et les zones de déchargement de marchandises et les autres événements de rejet, doivent également être considérées et les prises d'air frais éloignées de ces sources.



Pour assurer une protection additionnelle contre toute introduction inappropriée d'objets et de matières résultant d'accident, la captation au niveau des prises d'air doit s'effectuer par des conduits en forme de « coude inversé » et les entrées munies d'un grillage incliné afin que tous objets ou matières ne puissent y rester en place ou même chuter à l'intérieur de la conduite.

D.1.2 Mécanismes de protection des prises d'air

Pour les prises d'air qui ne peuvent être surélevées ou celles situées dans des endroits plus vulnérables, une protection peut être assurée en installant des moyens passifs de contrôle constitués par des barrières d'accès, des caméras et des détecteurs de mouvement, facilitant ainsi le travail du personnel de sécurité dans ses tâches. Bien que ces mesures puissent contribuer grandement à assurer une surveillance et une assurance de l'intégrité des équipements, elles restent moins efficaces que la surélévation des prises d'air, sans compter que cette dernière solution offre en plus une protection accrue contre un gaz nocif qui se trouverait au niveau du sol ou à proximité des bâtiments.

D.1.3 Mécanismes d'arrêt du système de ventilation

Le confinement d'un espace clos ou la mise à l'abri des occupants d'un bâtiment est une mesure de protection contre un risque provenant de l'extérieur. Cette mesure implique donc que toutes les prises d'air frais et les systèmes de ventilation puissent être fermés avant qu'un éventuel nuage de gaz nocif, voire toxique, ne parvienne aux limites du bâtiment et des prises d'air.

Dans les grands bâtiments, les mécanismes d'arrêt des systèmes de ventilation sont souvent répartis à différents endroits et ne sont pas nécessairement facilement accessibles en cas d'urgence. Afin que le confinement ou la mise à l'abri des occupants soit efficace, l'arrêt de tous les systèmes de prise d'air frais doit être réalisé rapidement et dans un même temps. Les différents systèmes de ventilation du CHUM devront donc être pourvus d'un interrupteur d'urgence central et unique qui contrôlera l'arrêt de tous les systèmes de ventilation interne et externe. Cet interrupteur, qui devra être rapidement accessible en tout temps, devra être localisé au poste de sécurité central de l'établissement qui assurera un contrôle continu.

À noter que lors de l'application de mesures de confinement ou de mise à l'abri, l'arrêt des systèmes de ventilation devra également inclure celui de la re-circulation interne de l'air incluant l'ajout de filtre efficace pour les secteurs hospitalier névralgiques afin d'éviter toute propagation éventuelle de contaminant d'un secteur à un autre.

Le processus de remise en fonction de toute ventilation arrêtée sous protocole de mesures d'urgence, même localement, devra obligatoirement passer par le ré-enclenchement autorisé en mode opérationnel de l'interrupteur central d'urgence seulement.

D.1.4 Clapets de fermeture des prises et des sorties d'air

Les prises d'air frais du système de ventilation devraient être munies de clapets qui se ferment de façon étanche lorsque les systèmes de ventilation seront arrêtés en cas d'urgence. Les sorties d'air des systèmes de ventilation qui ne seront pas déjà pourvues d'un clapet anti-retour devront aussi être munies de ce type de fermeture.



D.1.5 Sécurisation des chambres mécaniques

Au même titre que tous les équipements des systèmes de distribution électrique et mécanique, les systèmes de ventilation et les locaux des chambres mécaniques de ces systèmes devront être fermés à clé et à accès contrôlés. Cette simple mesure de sécurité permettra de réduire tout risque associé à des interventions pouvant résulter en un mal fonctionnement des équipements et à un arrêt non planifié.

D.1.6 Isolation des secteurs plus vulnérables

L'expérience acquise dans le domaine de la gestion des marchandises et des flux piétonniers et les récents événements survenus aux États-Unis montrent que certains secteurs sont plus vulnérables face à des actes incontrôlables. Quatre secteurs sont particulièrement ciblés en ce qui a trait à la ventilation des espaces, soit :

- Les espaces ouverts et publics fortement utilisés par la clientèle et le personnel;
- La salle de courrier par laquelle transige un nombre important de lettres et colis;
- Les aires de réception et d'entreposage des marchandises dangereuses qui, par leurs fonctions même, commandent une protection particulière et ce même si les codes de prévention des incendies proposent déjà des moyens;
- Les aires de stationnement et les routes d'accès puisque les véhicules émettent des émanations atmosphériques et sont sujets à incendie.

La ventilation de ces espaces devrait donc être isolée afin de confiner tout éventuel problème au lieu concerné et ainsi prévenir les échanges d'air vicié entre secteurs. Cette isolation peut être accomplie par :

- L'installation de systèmes de ventilation séparés pour les secteurs plus vulnérables;
- Le maintien d'une pression légèrement négative dans ces aires;
- L'installation de valves d'arrêt (*Airlock*) ou l'aménagement d'un vestibule pour maintenir le différentiel de pression.

D.2 – SI UN LIEN PIÉTONNIER EXISTE AVEC LA STATION DE MÉTRO

Un lien piétonnier souterrain pourrait relier le site du CHUM à la station de métro l'Acadie. Tout incendie ou autre sinistre doit pouvoir être confiné dans les plus brefs délais.

Afin de limiter la portée de tels événements aux zones sinistrées et maintenir l'ensemble de la fonctionnalité du site du CHUM, le lien piétonnier entre le métro et le CHUM devra être pourvu de mécanismes de sécurité. De plus, ce lien piétonnier potentiel devra être aménagé en tenant compte du « Guide d'aménagement pour un environnement urbain sécuritaire » publié par la Ville de Montréal.



Le CHUM devra être isolé du lien piétonnier par des portes étanches sous forme de sas d'accès afin de l'isoler et d'empêcher la propagation de gaz ou de fumée vers l'hôpital. Ces sas devront être prévus aux extrémités du tunnel à une distance maximale de 100 mètres l'une de l'autre dans le cas où il n'y a pas d'édicule de sortie extérieur sur le site du CHUM. À noter que cette mesure de protection est déjà prévue dans le *Code national du bâtiment* afin de prévenir la propagation des incendies.

D.3 - ÉQUIPEMENTS DE GAZ NATUREL ET DE GAZ LIQUÉFIÉS

Le réseau extérieur de gaz naturel (conduite hors-terre, compteur) et les réservoirs de gaz liquéfiés (azote, oxygène), qui constituent des équipements vulnérables, seront, tel que requis par les normes et règlements, protégés par des clôtures ou un mur de protection afin d'en contrôler l'accès et à l'aide de caméras de surveillance et des détecteurs de mouvements intégrés aux systèmes de sécurité de l'hôpital. Ces dernières mesures apportent un niveau de surveillance accrue et facilitent le travail du personnel chargé de la sécurité. Pour les équipements situés près des voies de circulation ou près des aires de déchargement, des butoirs doivent indispensablement être aménagés afin d'assurer une protection contre tous les impacts par des véhicules.

De plus, et conformément au principe visant à ne pas regrouper les équipements vulnérables aux risques, ces équipements gaziers ne devront pas être localisés à proximité immédiate de la voie ferrée et des axes routiers urbains et de préférence être protégés par des murs.

D.4 - CHAUDIÈRES, GROUPES ÉLECTROGÈNES ET RÉSERVOIRS D'HUILE

Les équipements localisés à l'intérieur, tels que les chaudières, les groupes électrogènes et les réservoirs d'huile, sont moins vulnérables que les équipements localisés à l'extérieur car les bâtiments offrent déjà une protection passive contre les incidents. Un contrôle de l'accès aux bâtiments ou des secteurs est alors une mesure de protection adéquate.



SNC • LAVALIN

Technopole de la Santé 2010

Démarche d'aménagement en fonction de la vulnérabilité
et la sécurité du site de la cour de triage Outremont

ANNEXE E

**SCÉNARIO D'AMÉNAGEMENT D'UN NOUVEAU LIEN FERROVIAIRE ENTRE LA
SUBDIVISION PAR CET LES SUBDIVISIONS ADIRONDACKS ET OUTREMONT**

E.1 Second aménagement proposé

Un des scénarios d'aménagement à l'étude prévoit le raccordement à la Subdivision Parc aux subdivisions Adirondacks et Outremont à l'aide d'un nouveau lien ferroviaire qui serait construit à l'extrémité est de la cour de triage. Ce scénario impliquerait que les matières réglementées transportées par le CP et la compagnie Québec-Gatineau sur les Subdivisions Adirondack et Parc seulement continueraient à transiter près du site, contrairement au scénario principal de l'étude où ces matières utilisent un autre itinéraire et ne sont pas prises en considération dans l'évaluation.

Dans ce scénario, les trois embranchements actuels seraient ainsi maintenus, bien que les activités de triage n'auraient plus cours. Les marchandises qui transitent au Port de Montréal passeraient sur la Subdivision Outremont ainsi que sur la Subdivision Adirondack ou la Subdivision Parc. Il y aurait en plus le trafic des marchandises qui utilise uniquement les Subdivisions Adirondacks et Parc. À ceci s'ajouterait les trains de banlieue qui transiteraient de la gare Jean-Talon vers la gare Windsor en passant sur la Subdivision Adirondacks dans des corridors de temps strictement réservés, selon les informations communiquées par le CP, évitant ainsi tout croisement avec des trains de marchandises.

E.2 Trafic ferroviaire circulant seulement sur les Subdivisions Adirondacks et Parc

Il y a environ 14 convois ferroviaires par jour sur la Subdivision Outremont en provenance ou en direction du Port de Montréal. Il y a en plus les convois qui utilisent seulement les Subdivisions Adirondacks et Parc, lesquels sont au nombre d'environ 6 par jour.

Comme dans l'option principale, le Canadien Pacifique¹, s'engage à éliminer le transport des matières les plus dangereuses (explosifs de la classe 1 et gaz liquéfié des classes 2.1 et 2.3) des voies ferroviaires qui bordent le site. Toutefois, cet aménagement signifierait un trafic additionnel par rapport à l'option principale de l'étude qui tient compte seulement du trafic sur la Subdivision Outremont.

Le tableau E-1 résume les matières réglementées qui ont été transportées en 2003 par le CP sur les Subdivision Adirondacks et Parc en passant par l'actuelle cour de triage, mais sans passer par la Subdivision Outremont vers le Port de Montréal. Sur l'ensemble de ces wagons, environ 89% appartiennent aux classes qui seraient éliminées (voir les lignes ombragées du tableau E-1), laissant seulement 30 wagons additionnels de méthanol.

¹ Lettres de M. R.J. Ritchie, President and Chief Executive Officer Canadian Pacific Railway, datée du 20 décembre 2004 et de M. Don B. Campbell, Vice-Président Business Planning & Development Canadian Pacific Railway datée du 24 janvier 2005, à M. Robert Lacroix, recteur de l'Université de Montréal (jointe à l'annexe F).

Le chlorate de sodium et le nitrate d'ammonium sont des matières solides stables, qui peuvent causer un incendie ou une explosion uniquement si elles sont mélangées avec des matières organiques ou oxydables ou encore s'il elles sont soumises à la chaleur. En raison des conditions de transport à très faible vitesse dans le secteur du site (de 20 à 30 km / heure maximum) et de la ségrégation des wagons contenant des matières incompatibles, le risque lié à ces deux matières est jugé pratiquement nul.

Le méthanol est la seule matière inflammable. Le diisocyanate de toluène est toxique, mais très peu volatil. La valeur de son SHI (Substance Hazard Index, voir annexe C), c'est-à-dire son ratio volatilité/seuil de toxicité, est relativement faible avec une valeur de 22.

E.3 Évaluation du risque individuel

Le risque individuel a été réévalué avec cet aménagement et le trafic additionnel qu'il impliquerait par rapport au scénario de base. Le tableau E-3 indique le nombre de wagons ou conteneurs pris en considération dans chacune des catégories de matières dangereuses. Ainsi, le trafic annuel le plus important circulant seulement sur les Subdivisions Adirondacks et Parc a été ajouté au trafic sur la Subdivision Outremont (voir annexe C). Avec ces nouvelles données, le trafic des matières réglementées augmente seulement pour le méthanol et les liquides toxiques ou corrosifs avec faible indice de dangerosité (diisocyanate de toluène). Les matières des classes 1, 2.1 et 2.3 n'ont pas été comptabilisées en raison de l'entente du CP qui éliminerait leur transport sur ses voies ferrées bordant le site. Pour les autres matières réglementées, elles n'ont pas été prises en considération car elles ont tous un très faible indice de dangerosité et ne contribuent pas à une augmentation du risque global.

Tableau E-3 Matières pour l'évaluation des risques dû au transport ferroviaire de matières réglementées (scénario avec lien pour la Subdivision Parc)

Classe	Matières	Nombre de conteneurs ou wagons par année
3	Méthanol	151
3	Éthanol	54
3	Autres liquides inflammables	317
6 et 8	Liquides toxiques ou corrosifs - Indice de dangerosité élevé	8
6 et 8	Liquides toxiques ou corrosifs - Indice de dangerosité faible	100

Ainsi les résultats indiquent qu'avec ce scénario d'aménagement d'un nouveau lien ferroviaire, le risque individuel demeure à environ 100 mètres ou de façon plus précise augmente de moins de 5%. La réalité est que le risque individuel est même plus faible que celui évalué car, avec cet aménagement, le trafic sur la Subdivision Outremont se répartirait entre les Subdivisions Adirondacks et Parc. À défaut de connaître avec exactitude cette répartition, il a été assumé dans cette évaluation que tout le trafic sur la Subdivision Outremont s'additionnait au trafic sur les deux autres embranchements, c'est-à-dire les Subdivisions Adirondacks et Parc.

Tableau E-1 Matières réglementées transportées sur les Subdivisions Adirondack et Parc par le CP en 2003

Classe	Matières	Nombre de wagons
2.1	Gaz de pétrole liquéfié	184
2.1	Chlorure de méthyle	4
2.1	Recharge pour briquet avec un gaz inflammable	3
2.3	Chlore	8
2.3	Dioxyde de soufre	71
3	Méthanol	30

Source : CP, communication personnelle, 2005.

Le tableau E-2 résume les matières réglementées qui ont été transportées en 2003 sur le même trajet, mais par la compagnie Québec-Gatineau. Sur l'ensemble de ces wagons, environ 18% appartiennent aux classes qui seraient éliminées (voir les lignes ombragées du tableau E-2), laissant 1897 wagons additionnels.

Tableau E-2 Matières réglementées transportées les Subdivisions Adirondack et Parc par la compagnie Québec-Gatineau en 2003

Classe	Matières	Nombre de wagons
2.1	Gaz de pétrole liquéfiés	282
2.3	Chlore	25
2.3	Dioxyde de soufre	120
3	Méthanol	33
5.1	Chlorate de sodium	1003
5.1	Nitrate d'ammonium	257
6.1	Diisocyanate de toluène	17
8	Acide phosphorique	2
8	Acide sulfurique	80
8	Hydrogénosulfites en solution aqueuse	6
8	Hydroxyde de sodium	381
8	Liquide organique corrosif, basique	2
9	Liquide transporté à chaud	75
9	Matière dangereuse pour l'environnement, solide	41

Source : Québec-Gatineau

Parmi les autres classes qui continueraient à être transportées par la compagnie Québec-Gatineau, on retrouve principalement des liquides corrosifs (acide phosphorique, acide sulfurique, hydroxyde de sodium) et des substances dangereuses pour l'environnement en cas de déversement (hydrogénosulfite, matières de la classe 9). Ces substances auraient peu de répercussions sur le CHUM en cas d'accident majeur avec déversement car elles ne sont pas inflammables et sont très peu volatiles, donc émettraient peu ou pas de vapeurs toxiques qui pourraient migrer vers le CHUM

En conclusion, cette option d'aménagement du raccordement de la Subdivision Parc aux Subdivisions Adirondacks et Outremont n'augmenterait pas globalement le risque dû au transport des matières dangereuses réglementées par voie ferroviaire. En effet l'augmentation du volume des matières réglementées à proximité du site est compensée, premièrement, par l'élimination du transport des matières des classes 1, 2.1 et 2.3, et par le fait que les matières réglementées additionnelles qui seront transportées possèdent un faible niveau de dangerosité. Par contre, le nouveau lien pour accéder à la Subdivision Parc viendrait créer un aiguillage. Les statistiques d'accidents indiquent que les accidents ou incidents sont plus nombreux lorsqu'il y a des aiguillages ou des traversées routières en comparaison des voies principales. Toutefois, la vitesse très réduite sur le nouveau lien en raison de sa courbure prononcée (plutôt 20 km / heure selon le CP), implique les accidents ou incidents majeurs seraient très peu encore moins probables.



SNC • LAVALIN

Technopole de la Santé 2010

Démarche d'aménagement en fonction de la vulnérabilité
et la sécurité du site de la cour de triage Outremont

ANNEXE F

**LETTRES DU CANADIEN PACIFIQUE ET DU MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES
SERVICES SOCIAUX**



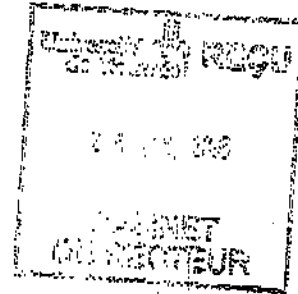
**CANADIAN
PACIFIC
RAILWAY**

Don Campbell
Vice President
Business Planning &
Development

Suite 500
Gulf Canada Square
401 - 9th Avenue SW
Calgary AB
T2P 4Z4

Tel (403) 319-7997
Fax (403) 205-9006
e-mail
don_campbell@cpr.ca

Le 24 Janvier 2005



Monsieur Robert Lacroix
Recteur
Université de Montréal
2900, boulevard Édouard-Montpetit
Montréal, Québec H3T 1J4

Monsieur Lacroix,

Suite à la lettre de M. Rob Ritchie du 20 décembre dernier de même qu'à l'Offre d'Achat signé le 7 décembre 2004, la présente confirme qu'advenant que le site de la gare de triage Outremont serait choisi afin d'y implanter le Centre hospitalier universitaire de Montréal (CHUM), l'Université de Montréal pourra exiger du Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP) que ce dernier cesse le transport de wagons contenant des produits définis aux termes du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* comme appartenant à la classe 1 (matières explosives) et aux classes 2.1 et 2.3 et leurs sous-classes (i.e. dioxyde de soufre, chlore) sur ses voies ferrées bordant le site.

De plus, veuillez vous assurer que les modifications qui pourraient être apportées aux voies ferrées bordant le site soient prises en considération dans le cadre de l'analyse de risque présentement effectuée par la firme SNC-Lavalin. En effet, nous examinons la possibilité de localiser la subdivision Parc sur un tracé plus à l'est à partir du point milliaire 5.5 pour une distance d'environ 1 kilomètre jusqu'à l'embranchement Outremont où les deux voies se rejoindront. Cette voie ferrée qui ne comporterait pas de croisements à niveau serait utilisée principalement pour les trains de banlieue de la ligne de Blainville que nous exploitons pour le compte de l'AMT et pour les convois du Chemin de fer Québec Gatineau en route vers la cour de triage St-Luc.

Espérant que ces données vous apportent les informations nécessaires à l'étude en cours, je vous prie d'agréer, Monsieur Lacroix, l'expression de mes meilleurs sentiments.

Don Campbell
Vice-président
Planification et développement des affaires



**CANADIAN
PACIFIC
RAILWAY**

R J Ritchie
President &
Chief Executive Officer

Suite 500
Gulf Canada Square
401 - 9th Avenue SW
Calgary AB
T2P 4Z1

Tel (403) 319-7500
Fax (403) 205-9000
e-mail
rob_ritchie@cpr.ca

December 20, 2004

Robert Lacroix
Université de Montréal
Rectorat
2900 Edouard-Montpetit Boulevard
Montréal, Québec
H3T 1J4

Dear M. Lacroix:

Further to our recent conversation and pursuant to the *Offer to Purchase* signed on December 7th, 2004, this is to confirm that in the event the Outremont Yard site is chosen as the location for the University Hospital, the Université de Montreal will have the right to direct CPR to cease routing carloads of products defined under the *Transportation of Dangerous Goods Regulation* as Class 2.1 or Class 2.3 (8) (e.g. Chlorine, Sulfur Dioxide) on its rail lines that border the site.

I am also aware that Anhydrous Ammonia may soon be changed from Class 2.2 to Class 2.3(8); it is the intent of our agreement to include Anhydrous Ammonia on the list of prohibited commodities regardless of if/when the reclassification is finally implemented.

Of the approximately 80,000 rail cars that are annually interchanged between CPR and Quebec-Gatineau Railway Company at Outremont Yard, only one half of one percent are Class 2.1 or Class 2.3 (8) commodities. If so directed by the Université de Montreal, CPR will implement new rail routings with other rail carriers for the purpose of ensuring these commodities are interchanged to Quebec-Gatineau Railway Company at other locations.

Yours truly,

R. J. Ritchie
President and Chief Executive Officer

Québec 

Ministère de la
Santé et des
Services sociaux

Cabinet du sous-ministre

Québec, le 31 janvier 2002

Monsieur Marcel Couture
Directeur de projets
SNC-Lavalin
455, boulevard René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec) H2Z 1Z3

Reçu / Envoyé le :	2002/01/31
SNC-LAVALLIN	
PROJET N° :	602394
NOM :	SICAM
CATÉGORIE :	000/001
DISTRIBUTION	
D. Levesque	
A. Assal	
S. Carreau	
A. Adrien	

Monsieur,

Dans la foulée du document relatif à l'analyse de vulnérabilité que votre société a produit au regard de l'implantation du nouveau CHUM, je désire vous faire part des commentaires suivants :


- L'analyse a pris en compte l'ensemble des risques externes d'origine technologique, naturelle ou anthropique ;
- Les conséquences et les probabilités ont été déterminées selon une méthode reconnue afin d'identifier les éléments de risques les plus importants ;
- Le risque principal relié au transport ferroviaire a été bien documenté et permettra d'envisager des mesures d'atténuation ou de prévention efficaces selon les options présentées dans les plans d'architecture.

En conclusion, l'étude présentée permet de satisfaire l'étape de l'analyse de vulnérabilité « externe » proposée par la démarche de planification, laquelle, une fois complétée, permettra au nouveau CHUM de se doter d'un plan de mesures d'urgence efficace.

Salutations,



Patrice Guyard
Coordonnateur ministériel en sécurité civile

 **Coordination ministérielle en sécurité civile**
1075, chemin Sainte-Foy - 14^e étage
Québec (Québec) G1S 2M1

Téléphone : (418) 266-7000
Télécopieur : (418) 266-7150
Courriel : cmsc@msss.gouv.qc.ca

** PAGE TOTALE .02 **

31/01 '02 JEU 11:43 [N° EM/REC 7226] @002

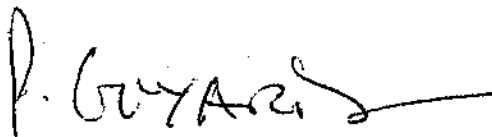
Lors de la rencontre précédente, j'avais abordé la problématique de la perpétration d'un acte de terrorisme visant à faire exploser une bombe d'importance dans les aires de stationnement placées sous un bâtiment dont les activités sont centrées sur les soins de santé.

Une revue de littérature et une recherche sur le sujet m'amène à vous confirmer que cette situation ne constitue pas un risque au sens de l'étude de vulnérabilité. En effet je n'ai recensé aucun événement mettant en cause les stationnements intérieurs d'un établissement de santé et un acte de terrorisme. D'autre part, les normes de construction ainsi que la présence dans la construction d'un étage « tampon » entre les étages de stationnement et les aires constitue en soi une mesure d'atténuation valable au regard d'un risque non quantifiable.

En conclusion, la démarche d'aménagement proposé par votre organisme relativement aux vulnérabilités exposées dans l'analyse faite par SNC montre une bonne prise en considération de celles-ci. De plus les mesures d'atténuation retenues viendront procurer à l'ensemble du complexe du CHUM un niveau satisfaisant de sécurité.

Je demeure à votre entière disposition pour collaborer avec vos services dans la poursuite des travaux.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Patrice Guyard
Coordonnateur ministériel en sécurité civile