

Université de Montréal

Marchandises dangereuses et parcs industriels au Québec

Par

Charles-Antoine Carrière

Département de géographie, Faculté des arts et sciences

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maîtrise
En géographie

27 avril 2022

© Charles-Antoine Carrière, 2022

Université de Montréal

Unité académique : Département de géographie, Faculté des arts et
sciences

Ce mémoire intitulé

Marchandises dangereuses et parcs industriels au Québec

Présenté par

Charles-Antoine Carrière

*A été évalué(e) par un jury composé des personnes
suivantes*

Sébastien Rioux

Président-rapporteur

Claude Comtois

Directeur de recherche

Brian Slack

Membre du jury

Résumé

Le manque de données et de littérature sur le sujet de la production de marchandises dangereuses dans les parcs industriels présente des incertitudes quant au portrait de ces entreprises dans la province de Québec. La nécessité de développer un portrait global sur la situation des firmes qui produisent des marchandises dangereuses dans la province est donc nécessaire pour comprendre leur répartition, leurs caractéristiques, leurs liens aux différents moyens de transport ainsi que les risques. L'objectif de ce mémoire est donc de présenter un portrait de l'état des entreprises qui produisent et/ou fabriquent des marchandises dangereuses dans les parcs industriels pour comprendre leur répartition, leur relation aux différents moyens de transport ainsi que leur rôle dans l'économie québécoise. Ce projet comporte quatre volets : le premier porte sur l'analyse cartographique des sites d'entreprises présents dans les parcs industriels, le deuxième développe une typologie des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans les parcs industriels, le troisième analyse les liens intermodaux présents dans les parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et le dernier fait l'étude de trois parcs industriels possédant différents liens intermodaux. Pour ce faire, les données du Registraire des entreprises du Québec (REQ) sont centrales pour déterminer les sites d'entreprises présents dans les parcs industriels ainsi que ceux qui produisent des marchandises dangereuses pour ainsi développer un portrait géographique et une typologie. Aussi, les données des parcs industriels construits à partir des données des schémas d'aménagement et de développement des MRC sont essentielles pour analyser les liens intermodaux ainsi que les études de cas. Ainsi cette étude fournit un portrait global de la production de marchandises dangereuses dans les parcs industriels de la province ainsi que des liens de ceux-ci aux divers moyens de transport, et aux enjeux de risque associés aux firmes qui produisent des marchandises dangereuses.

Mots-clés : Marchandises dangereuses, parcs industriels, producteur, fournisseur, liens intermodaux, entreprises, logistique, transport, Québec,

Abstract

The lack of data and literature concerning the production of dangerous goods in industrial parks presents uncertainties about the portrait of these companies in the province of Quebec. The need to develop a global landscape of the firms producing dangerous goods in the province is therefore necessary to understand their distribution, their characteristics, their links to various modes of transportation as well as the risks. The objective of this memoir is therefore to present a picture of the companies that produce and/or manufacture dangerous goods in industrial parks in order to understand their distribution, their access to means of transportation and their role in the province's economy. This project covers four aspects: the first concerns the cartographic analysis of the companies' sites where dangerous goods are produced in industrial parks, the second develops a typology of companies producing dangerous goods in industrial parks, the third analyzes the intermodal links present in industrial parks where dangerous goods are produced and the last one studies three industrial parks presenting different intermodal links. To carry out this project, data from the "Registraire des entreprises du Québec (REQ)" are central to determining the sites of companies that are present in industrial parks as well as those where dangerous goods are produced in order to develop a geographical portrait and typology. Also, the industrial parks data, that are built from the "Schéma d'aménagement et de développement" of every regional county municipality are essential to analyze intermodal links in the parks as well as the three case studies. Thus, this study provides a global landscape of the production of dangerous goods in the industrial parks of the province and the links of the parks to various means of transportation, as well as the risks issues associated with firms producing dangerous goods.

Keywords: Dangerous goods, industrial parks, producer, supplier, intermodal links, enterprises, logistics, transport, Quebec

Table des matières

Résumé	3
Abstract	4
Listes des tableaux.....	8
Listes des figures.....	10
1. Introduction	15
2. Revue de littérature	17
2.1. Chaîne d’approvisionnement des marchandises dangereuses	17
2.1.1. Le transport.....	17
2.1.2. Le stockage.....	24
2.1.3. Les accidents	27
2.2. Parcs industriels et marchandises dangereuses	30
2.3. Transport intermodal de marchandises dangereuses	32
3. Cadre méthodologique	36
3.1. Objectifs et question de recherche	36
3.2. Identification, localisation et cartographie des entreprises dans les parcs industriels	37
3.2.1. Base de données du REQ.....	37
3.2.2. Base de données des parcs industriels	38
3.2.3. Base de données des entreprises dans les parcs industriels du Québec	38
3.3. Typologie des entreprises dans les parcs industriels	39
3.4. Lien intermodal dans le transport de marchandises dangereuses.....	41
3.5. Étude de cas dans trois parcs industriels	43
3.6. Logiciels et opérations	44
3.7. Limites.....	45
4. Identification, localisation et cartographie des entreprises dans les parcs industriels	47
4.2. Classe 1 : Explosifs.....	49
4.3. Classe 2 : Gaz.....	51
4.4. Classe 3 : Liquides inflammables	53
4.5. Classe 4 : Solides inflammables; matières sujettes à l’inflammation spontanée; matières qui, au contact de l’eau dégagent des inflammables	54
4.6. Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques.....	56
4.7. Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses	58
4.8. Classe 7 : Matières radioactives	59
4.9. Classe 8 : Matières corrosives	60
4.10. Classe 9 : Produits, matières ou organismes divers	61

4.11. Classe 0 : Produits, matières ou organismes dangereux dont la classe n’a pu être identifiée et qui n’appartient pas à la classe 9	64
4.12. Portrait de la répartition des classes	65
5. Typologie des entreprises	67
5.1. Classe 1 : Explosifs.....	67
5.2. Classe 2 : Gaz.....	68
5.3. Classe 3 : Liquides inflammables	73
5.4. Classe 4 : Solides inflammables; matières sujettes à l’inflammation spontanée; matières qui, au contact de l’eau dégagent des inflammables	78
5.5. Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques.....	80
5.6. Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses	82
5.7. Classe 8 : Matières corrosives	85
5.8. Classe 9 : Produits, matières ou organismes divers	87
5.9. Classe 0 : Produits, matières ou organismes dangereux dont la classe n’a pu être identifiée et qui n’appartient pas à la classe 9	93
5.10 Portrait des classes.....	94
6. Liens intermodaux dans les parcs industriels	98
6.1. Liens ferroviaires	98
6.2. Liens maritimes	104
6.3. Profil des liens intermodaux des parcs industriels	119
7. Étude de cas sur trois parcs industriels	120
7.1. Parc industriel Cardinal	121
7.1.1. Localisation géographique du site	121
7.1.2. Description du site et utilisation du sol	122
7.1.3. Évolution historique et de la gouvernance	123
7.1.4. Les entreprises	125
7.1.5. Marchandises dangereuses	128
7.1.6. Intermodalité et accessibilité	131
7.1.7. Analyse de vulnérabilité géographique	132
7.2. Parc industriel et portuaire de Bécancour	137
7.2.1. Localisation géographique du site	137
7.2.2. Description du site et utilisation du sol	138
7.2.3. Évolution historique et de la gouvernance	140
7.2.4. Les entreprises	142
7.2.5. Marchandises dangereuses	145

7.2.6. Intermodalité et accessibilité	148
7.2.7. Analyse de vulnérabilité géographique	150
7.3. Parc industriel et portuaire Perron.....	154
7.3.1. Localisation géographique du site	154
7.3.2. Description du site et utilisation du sol	155
7.3.3. Évolution historique et de la gouvernance	156
7.3.4. Les entreprises	158
7.3.5. Marchandises dangereuses	162
7.3.6. Intermodalité et accessibilité	165
7.3.7. Analyse de vulnérabilité géographique	167
8. Conclusion.....	171
9. Bibliographie.....	174

Listes des tableaux

Tableau 1. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 1 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	68
Tableau 2. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	71
Tableau 3. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	75
Tableau 4. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	79
Tableau 5. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 5 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	81
Tableau 6. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 6 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	83
Tableau 7. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 8 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	85
Tableau 8. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	89
Tableau 9. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 0 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés	92
Tableau 10. Nombre de classes de marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec.....	96
Tableau 11. Typologie des voies ferroviaires desservant les parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses.....	100
Tableau 12. Typologie des voies ferroviaires par classe de marchandises dangereuses produites dans les parcs industriels desservis	101
Tableau 13. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses situés dans une zone industrialo-portuaires par secteur d'activité et nombre de sites d'entreprises.....	115
Tableau 14. Typologie des firmes du parc industriel Cardinal par secteur d'activité et par nombre d'employés.....	125
Tableau 15. Spécificité des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel Cardinal.....	128
Tableau 16. Typologie des sites d'entreprise dans le parc industriel et portuaire de Bécancour par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés.....	142
Tableau 17. Spécificité des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour.....	146
Tableau 18. Typologie des entreprises du parc industriel et portuaire Perron par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprises et par nombre d'employés.....	159

Tableau 19. Spécificité des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron.....163

Listes des figures

Figure 1 Ensemble des parcs industriels du Québec où des entreprises produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses.....	47
Figure 2. Distribution des parcs industriels par région administrative.....	48
Figure 3. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 1 dans les parcs industriels du Québec.....	50
Figure 4. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 1 par région administrative.....	50
Figure 5. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels du Québec.....	52
Figure 6. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 2 par région administrative.....	52
Figure 7. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels du Québec.....	53
Figure 8. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 3 par région administrative.....	54
Figure 9. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 dans les parcs industriels du Québec.....	55
Figure 10. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 4 par région administrative.....	56
Figure 11. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 5 dans les parcs industriels du Québec.....	57
Figure 12. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 5 par région administrative.....	57
Figure 13. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 6 dans les parcs industriels du Québec.....	58
Figure 14. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 6 par région administrative.....	59
Figure 15. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 8 par région administrative.....	60
Figure 16. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 8 dans les parcs industriels du Québec.....	61
Figure 17. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 9 par région administrative.....	62
Figure 18. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 dans les parcs industriels du Québec.....	63

Figure 19. Sites de production de marchandises dangereuses de classe 0 dans les parcs industriels du Québec.....	64
Figure 20. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 0 par région administrative.....	65
Figure 21. Sites de production de marchandises dangereuses par région administrative.....	65
Figure 22. Production des classes de marchandises dans les parcs industriels du Québec.....	66
Figure 23. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de toutes les classes selon le secteur d'activité des entreprises.....	93
Figure 24. Répartition en pourcentage des sites de production de marchandises dangereuses entre PME et grande entreprises.....	94
Figure 25. Pourcentage des sites de production selon le profil de l'entreprise.....	95
Figure 26. Réseau ferroviaire du Québec ainsi que les parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses possédant des installation ferroviaires.....	99
Figure 27 Pourcentage de lien intermodal ferroviaire dans les parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses par classe produites.....	102
Figure 28. Les zones industrialo-portuaires du Québec.....	104
Figure 29. Pourcentage des parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées qui possède un lien maritime.....	105
Figure 30. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour.....	106
Figure 31. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Bécancour.....	106
Figure 32. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel de Contreccœur.....	107
Figure 33. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Contreccœur.....	107
Figure 34. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron.....	108
Figure 35. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Valleyfield.....	108
Figure 36. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel régional site 2 de Sorel-Tracy.....	109
Figure 37. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Sorel-Tracy secteur Saint-Laurent.....	109
Figure 38. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel régional de Matane.....	110
Figure 39. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Matane.....	110

Figure 40. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le site industriel de la Baie.....	111
Figure 41. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Baie-Comeau.....	111
Figure 42. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans la zone industrielle de Pointe-Noire.....	112
Figure 43. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Sept-Îles secteur Pointe-Noire.....	112
Figure 44. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans la zone industrielle secteur Est de Sept-Îles.....	113
Figure 45. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Sept-Îles secteur Est.....	113
Figure 46. Répartition par classe de marchandises dangereuses produites du nombre de parcs industriels possédant des installations portuaires.....	116
Figure 47. Localisation du parc industriel Cardinal dans la ville de Québec.....	120
Figure 48. Localisation satellitaire du parc industriel Cardinal dans la ville de Québec.....	121
Figure 49. Parc industriel Cardinal en 2003.....	123
Figure 50. Parc industriel Cardinal en 2021.....	123
Figure 51. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel Cardinal.....	129
Figure 52. Proximité urbaine des entreprises productrices de marchandises dangereuses du parc industriel Cardinal.....	132
Figure 53. Services et infrastructures publiques situés dans un rayon de 800m des entreprises productrices de marchandises dangereuses du parc industriel Cardinal.....	134
Figure 54. Localisation du parc industriel et portuaire de Bécancour.....	136
Figure 55. Localisation satellitaire du parc industriel et portuaire de Bécancour	137
Figure 56. Plan d'affectations du territoire du parc industriel et portuaire de Bécancour.....	138
Figure 57. Parc industriel et portuaire de Bécancour en 2002.....	140
Figure 58. Parc industriel et portuaire de Bécancour en 2022.....	140
Figure 59. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour.....	146
Figure 60. Proximité urbaine des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour.....	150
Figure 61. Localisation du parc industriel et portuaire Perron dans la ville de Salaberry-de-Valleyfield.....	153

Figure 62. Localisation satellitaire du parc industriel et portuaire Perron dans la ville de Salaberry-de-Valleyfield.....	154
Figure 63. Parc industriel et portuaire Perron en 2002.....	156
Figure 64. Parc industriel et portuaire Perron en 2018.....	156
Figure 65. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron.....	163
Figure 66. Proximité urbaine des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron.....	166
Figure 67. Infrastructures publiques situées à proximité des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron.....	169

Remerciements

Mon parcours universitaire en géographie m'a permis de me développer en tant qu'étudiant, en tant que chercheur, mais aussi en tant que personne. Je souhaite tout d'abord remercier les professeurs Claude Comtois et Brian Slack pour la confiance dans de nombreux projets de recherche, à travers différents organismes, auxquels j'ai participé avec eux. J'aimerais aussi remercier personnellement mon directeur M. Claude Comtois pour la confiance qu'il a eue en moi et mes capacités pour ainsi m'encadrer dans mon mémoire de maîtrise. Ceci a permis de me développer en tant que chercheur et de me fournir une formation professionnelle que très peu d'étudiants ont la chance d'avoir. J'ai aussi eu la chance de travailler avec des chercheurs et collègues qui ont su m'aider dans mon développement académique ainsi que professionnel. Je tiens donc à remercier Philippe De Champlain et Alex Champagne-Gélinas pour les judicieux conseils durant ma rédaction ainsi que les expériences de recherche que j'ai pu partager avec chacun. Par la suite, je souhaite remercier ma famille qui m'a toujours encouragé à me dépasser académiquement. Tout d'abord ma mère qui est toujours présente et d'une si bonne écoute pour moi. Ensuite, mon frère et mon père qui sont tous les deux des exemples de développement professionnel ainsi que ma belle-mère qui a su répondre à mes nombreuses questions durant la rédaction. Je tiens aussi à remercier l'ensemble de ma belle-famille pour le support durant ces deux dernières années en temps de COVID, pendant que je résidais sous leur toit. Finalement, je tiens à remercier ma copine Élodie Belleau sans qui ce mémoire aurait été beaucoup plus laborieux à réaliser. Ses questions et pistes de réflexion m'ont permis de me dépasser dans ma rédaction. Aussi, le support, les encouragements qu'elle m'a donnés durant l'ensemble du projet m'ont permis de le compléter.

1. Introduction

Les marchandises dangereuses sont des marchandises qui en raison de leurs propriétés, présentent un danger pour la santé de l'environnement physique et humain et qui est explosif, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable (Ministère de l'Environnement, 2021). Ces marchandises dangereuses sont réparties dans 9 classes déterminées dans les réglementations relatives au transport de marchandises dangereuses établies par les Nations Unies. (ONU, 2019) :

- Classe 1 : Explosifs
- Classe 2 : Gaz
- Classe 3 : Liquides inflammables
- Classe 4 : Solides inflammables
- Classe 5 : Substances comburantes
- Classe 6 : Substances toxiques et infectieuses
- Classe 7 : Substances nucléaires
- Classe 8 : Substances corrosives
- Classe 9 : Produits, matières ou organismes divers ne correspondant à aucune des huit classes précédentes

Une série de sous-classes existe pour chacune des classes pour permettre une meilleure gestion du risque associé à la manipulation et au transport, ainsi qu'à l'établissement d'intervention d'urgence, d'assurance relative à chacune des classes. Ces marchandises sont présentes sur le territoire québécois dans divers sites de production et touchent tous les modes de transport, soit routier, ferroviaire, maritime et/ou aérien.

La législation canadienne sur le transport de marchandises dangereuses est gérée par Transports Canada qui met en place les différentes normes sur le transport des marchandises. Leurs règlements sont basés sur les normes définies par les Nations Unies en termes de transport de marchandises dangereuses, mais sont décrétés par Transports Canada. En effet, les Nations Unies ont défini un ensemble de codes, dit numéro ONU, qui représente et identifie l'ensemble des marchandises dangereuses. Ces codes sont utilisés par les entreprises dans la gestion des risques

associés avec chacun de leurs produits qui sont identifiés dans les fiches de données de sécurité dans lesquels les restrictions sur le transport sont indiquées.

L'objectif de ce mémoire est de présenter un portrait sur l'état de la production et de la fabrication des marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec, en y ajoutant une analyse des entreprises impliquées dans le processus, une synthèse des résultats ainsi qu'une évaluation de la situation actuelle. Cette étude n'analysera pas le transport aérien, puisqu'il n'y a pas de parc industriel où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées qui se situent dans un aéroport ou un aéroport industriel.

Le mémoire s'organise autour de 7 chapitres distincts. Le premier présente une revue de littérature sur les différents enjeux de relations dans le transport des marchandises dangereuses ainsi que dans les parcs industriels. Le deuxième chapitre fournit l'ensemble du cadre méthodologique qui fut créé pour l'étude. Les chapitres 3 à 5 présentent successivement l'analyse spatiale des parcs industriels et des entreprises, une typologie des entreprises présentes dans les parcs industriels ainsi que les conditions d'acheminement des marchandises dangereuses dans chacun des parcs. Le chapitre 6 présente une analyse empirique de trois études de cas de parcs industriels possédant différents liens intermodaux au Québec. Le dernier chapitre propose un constat des conditions géographiques des marchandises dangereuses au Québec ainsi qu'un agenda de recherche futur en lien avec le sujet de recherche.

2. Revue de littérature

La revue de littérature a pour objectif de faire une recension des écrits en lien avec les marchandises dangereuses permettant de développer des liens entre les marchandises dangereuses, les parcs industriels ainsi que le transport. La grande majorité de la littérature analysée est de nature scientifique, soit des articles scientifiques, des mémoires de maîtrise, des thèses de doctorat ainsi que des rapports de recherche. Le reste de la littérature qui fut recensée est de nature étatique, soit des rapports et des guides gouvernementaux. Une série de moteurs de recherche furent utilisés pour la collecte de textes scientifiques et étatiques, tels que : Google Scholar; Microsoft Academic; ResearchGate; Semantic Scholar; Cairn; Base. Les mots-clés qui furent utilisés dans les moteurs de recherche sont : Marchandises dangereuses, producteur, fournisseur, lien intermodal, entreprises, logistique, Transport, Québec, Canada et risques.

2.1. Chaîne d’approvisionnement des marchandises dangereuses

Une chaîne logistique est un réseau complexe adaptatif où les acteurs, soit les transporteurs, agents, fournisseurs, acheteurs sont des nœuds dans ce réseau. Chaque acteur gère les déplacements, les décisions en aval vers les acheteurs et en amont auprès des fournisseurs. Ce réseau est adaptatif, car il s’adapte aux décisions de chacun des acteurs qui viennent impacter le segment du prochain acteur (Carter et al., 2015).

2.1.1. Le transport

Trois sujets sont abordés dans le transport de marchandises dangereuses, soit la logistique du transport, les modes de transport ainsi que la réglementation. Le premier groupe d’étude traite de la logistique du transport de marchandises dangereuses sur le territoire de la province de Québec. Un total de cinq rapports de recherche écrits entre 2008 et 2016 fut analysé pour comprendre cette logistique. Les textes de Marcellis-Warin et al., (2008a), Marcellis-Warin et al., (2008b), Leroux (2010), Marcellis-Warin et al., (2012) ainsi que Pelletier (2016) traite de ce sujet. L’objectif principal qui ressort de ces cinq textes est le besoin de comprendre la logistique

entourant le transport de marchandises dangereuses, soit dans les prises de décisions, les stratégies, ainsi que les pratiques organisationnelles des transporteurs de marchandises dangereuses et des entreprises qui les utilisent. Cependant, le développement d'un outil d'aide à la décision pour les entreprises œuvrant dans le domaine des marchandises dangereuses fut aussi développé (Leroux, 2010). Les principales variables analysées par les auteurs sont les sites d'utilisation de marchandises dangereuses au Québec, les données statistiques de camionnage, de transport ferroviaire, de transport maritime, les données sur la prise de décisions, les pratiques organisationnelles des entreprises impliquées dans le transport routier de marchandises dangereuses, ainsi que les facteurs organisationnels des entreprises. Les sources de données sont diverses. Certaines sont gouvernementales telles qu'Environnement Canada pour des données sur les sites d'utilisation de marchandises dangereuses, statistiques Canada pour des données sur les flux maritimes, ferroviaire et de camionnage ainsi que l'enquête nationale en bordure de route sur le camionnage pour les données relatives au transport routier de marchandises dangereuses dans la CMQ. D'autres sources sont des données qui proviennent directement des entreprises qui utilisent ou transportent des marchandises dangereuses, qui furent interrogées à l'aide de questionnaires. Outre les données des questionnaires remis aux différentes entreprises, les autres types de données statistiques utilisées par les auteurs sont de natures publiques.

Malgré qu'il s'agisse ici de cinq études empiriques, un premier type de méthodologie fut fortement utilisé par l'ensemble des auteurs, soit l'analyse statistique des données récoltées durant la collecte. Ces données furent utilisées pour présenter des séries de tableaux, figures et cartes qui permettent de comprendre les flux de marchandises dangereuses par mode, ainsi que les stratégies et pratiques des entreprises directement impliquées dans l'utilisation et le transport de marchandises dangereuses. Cependant, l'analyse descriptive de la réglementation étatique entourant le transport et le stockage de marchandises dangereuses fut aussi utilisée par certains auteurs (Marcellis-Warin et al., 2008a, 2012). Les résultats obtenus par chacune des études sont très variés. D'abord un constat global sur le type de marchandises dangereuses transportées est développé par l'ensemble des auteurs, soit que les deux classes de marchandises dangereuses les plus transportées, au Canada, mais aussi dans la CMQ, sont de

classe 3 et de classe 8. Plus précisément dans le cas de la classe 3, il s'agit des produits pétroliers qui sont les plus transportés en termes de quantité par l'ensemble des modes de transport (routier, ferroviaire, maritime). Les résultats des questionnaires soumis aux entreprises démontrent un grand recours des entreprises dédiées aux marchandises dangereuses ainsi que celles impliquées dans le transport de ces marchandises ont utilisé des sous-traitants dans le transport des marchandises. La raison principale pour les transporteurs est le manque de véhicules et pour les entreprises dédiées aux marchandises dangereuses, c'est le coût associé au maintien d'une flotte de camions. (Marcellis-Warin et al., 2008b, Leroux, 2010, Marcellis-Warin et al., 2012). Certaines limites globales ont été rencontrées par les auteurs. Tout d'abord, il y a un manque d'accès à des informations de qualité sur le transport ainsi que le stockage de marchandises dangereuses. Les informations sont souvent datées au moment de l'étude ou tout simplement incomplet rendant difficile de brosser un portrait juste sur la situation. Aussi, dans le cas des collectes de données effectuées à l'aide de questionnaires, les taux de réponse des entreprises restent très bas, souvent sous la barre du 15%. Ceci démontre que certains échantillons sont peu significatifs.

La thématique de la logistique dans le transport de marchandises dangereuses est très importante à la compréhension globale du phénomène, car elle implique l'ensemble des acteurs. Tout d'abord, il existe une augmentation réelle du recours à des sous-traitants dans le transport de marchandises dangereuses par les entreprises qui les utilisent, mais aussi par des transporteurs. Ces recours engendrent une déresponsabilité des entreprises qui produisent, utilisent et traitent des marchandises dangereuses envers le transport de leur produit, car un accident impliquant une de leurs marchandises n'impacterait pas ou que très peu l'entreprise en question (Marcellis-Warin et al., 2008b, Leroux, 2010). Aussi, le transport des marchandises dangereuses de classe 3, 8 et 2 est prépondérant en tonnage dans les différents modes de transport au Canada. (Marcellis-Warin et al., 2008a, 2008b, 2012, Pelletier, 2016). Plusieurs lacunes existent pour l'analyse de ce secteur. Le manque d'accessibilité à des données ouvertes fiables et complètes est très marquant pour l'ensemble des études traitant le sujet des marchandises dangereuses. Aussi, le manque de réponses des entreprises impliquées dans les marchandises dangereuses, par l'utilisation, le transport et la distribution de celles-ci rendent

très difficiles de développer des portraits, ainsi que des constats voulant aider le secteur (Marcellis-Warin et al., 2008b, Leroux, 2010 et Marcellis-Warin et al., 2012). Que cela soit pour la gestion de risque, pour l'élaboration de portraits globaux des activités de transport, stockage et d'utilisation ainsi que pour comprendre les stratégies des acteurs impliqués dans ce domaine.

Un deuxième groupe d'études traite des modes de transports utilisés dans les déplacements de marchandises dangereuses au Québec. Quatre textes et rapports de recherche écrits entre 2008 et 2016 furent retenus pour la l'analyse littéraire des modes de transports impliqués dans le déplacement de marchandises dangereuses. Les auteurs de ces textes sont : Marcellis-Warin et al. (2008a), Marcellis-Warin et al. (2008b), Furchtgott-Roth et Green (2013) et Pelletier (2016). L'objectif principal des quatre auteurs est d'établir un portrait le plus juste possible du transport de marchandises dangereuses par mode de transport en Amérique du Nord, au Canada, ainsi qu'au Québec. Ce portrait est établi dans le but de comprendre les flux de marchandises dangereuses et les choix de certains modes pour les entreprises et transporteur selon le type de marchandises dangereuses. Une première série de variables fut utilisée par les auteurs pour développer leur analyse, soit les données statistiques de transport de marchandises dangereuses par mode, soit le camionnage, le transport ferroviaire, le transport maritime ainsi que le transport aérien (Marcellis-Warin, 2008a, 2008b et Pelletier 2016). La deuxième série de variables utilisée fut les données statistiques de transport de pétrole, de gaz de pétrole liquéfié ainsi que de gaz naturel par pipeline en Amérique du Nord (Furchtgott-Roth et Green, 2013). Les sources de données sont diverses, certaines données recueillies sont de natures publiques telles que les données de Statistique Canada (Marcellis-Warin et al., 2008a et Pelletier, 2016), de l'administration américaine de la sécurité des pipelines et des marchandises dangereuses (PHMSA) (Furchtgott-Roth et Green, 2013) ainsi que de l' Enquête nationale en bordure de route sur le camionnage (Pelletier, 2016). D'autres données utilisées sont de natures privées, car elles viennent d'une collecte de données par questionnaire effectué chez les entreprises impliquées dans l'utilisation, fabrication, distribution de marchandises dangereuses (Marcellis-Warin et al., 2008b).

L'ensemble des études est de nature empirique. Un type de méthodologie domine l'ensemble des études en lien avec la thématique des modes de transport de marchandises dangereuses.

Cette méthodologie repose sur l'analyse statistique des différentes données récoltées. Cette analyse statistique fut effectuée dans le but de produire des tableaux, des figures ainsi que des cartes permettant d'illustrer les concentrations ainsi que les lacunes dans le transport de marchandises dangereuses. Le but de ces figures est de permettre de comprendre la répartition globale du transport de marchandises dangereuses par mode, pour ainsi évaluer l'importance de ces flux par mode de transport. Les résultats obtenus par l'ensemble des études sont multiples. Tout d'abord, le résultat global des études est que le transport routier est le plus privilégié, suivi du transport ferroviaire dans le transport de marchandises dangereuses au Canada par les entreprises qui utilisent, fabriquent, ou distribuent des marchandises dangereuses. Cependant, le mode de transport le plus performant en termes de tonnage au kilomètre reste le transport maritime qui supplante le transport routier et ferroviaire (Marcellis-Warin et al., 2008a). Le transport maritime de marchandises dangereuses en vrac, tel que les produits pétroliers parcourent de grandes distances en plus d'avoir de grande charge de tonnage par navire. Aussi, dans le CMQ, la grande majorité du transport de marchandises dangereuses, soit environ 75% du tonnage total est acheminé par la voie maritime du Saint-Laurent. De cette partie, 62.5% passent par le port de Québec (Pelletier, 2016). Un autre constat important concerne la relation entre l'augmentation de la production d'hydrocarbures qui commence à dépasser les capacités des infrastructures de pipelines en place (Furchtgott-Roth et Green, 2013). Les limites des différentes études sont multiples. Premièrement, le manque d'accès à des données qui ne sont pas datées, ni fiables et incomplètes viennent rendre difficile tout type d'analyse des flux, encore plus par mode de transport, qui souvent varient d'une source à l'autre. Deuxièmement, le manque de réponse dans les questionnaires préparés pour les acteurs impliqués dans les marchandises dangereuses peut facilement rendre les échantillons récoltés moins pertinents dans une analyse.

La thématique des modes de transport dans le transport de marchandises dangereuses est très pertinente et permet de comprendre les flux des marchandises sur le réseau pour ainsi évaluer les segments qui sont priorisés et ceux qui sont moins utilisés. Tout d'abord, l'utilisation du mode de transport routier comme premier mode dans les déplacements de marchandises dangereuses est bien présente au Canada. Le manque d'infrastructures ferroviaires ou maritimes pour certaines entreprises les oblige à avoir recours au transport routier qui reste le plus utilisé par

ces entreprises, soit avec leur propre flotte ou dans la plupart des cas avec des sous-traitants (Marcellis-Warin, 2008a, 2008b). L'ensemble des modes de transport sont utilisés dans le transport de marchandises dangereuses, soit le routier, ferroviaire, maritime, aérien ou par pipeline. Cependant, les limites liées au type de marchandises dangereuses pouvant être transportées par pipeline restreignent leur étude. Aussi, le tonnage de marchandises dangereuses transporté par le transport aérien est très faible, par son coût très élevé et par ses normes de transport beaucoup plus strictes sur les types de marchandises pouvant être transportés que le transport routier, ferroviaire et maritime.

Une série de lacunes existe dans l'analyse de ce domaine. Le manque d'accessibilité à des données publiques pertinentes et fiables est un grand facteur du nombre peu élevé de recherches sur ce secteur d'activité. Aussi, la divergence des sources de données qui peuvent changer d'un mode de transport à l'autre amène encore plus d'incertitudes sur la qualité des données pouvant être utilisée. Encore une fois, le manque de réponse des acteurs directement impliqués dans le domaine empêche souvent de combler le manque des données déjà existantes.

Un troisième groupe d'étude aborde la réglementation étatique établie en lien avec le transport de marchandises dangereuses. Trois rapports de recherche du groupe CIRANO écrits entre 2006 et 2012 furent analysés dans le cadre de cette thématique. Les auteurs sont : Marcellis-Warin, 2006a; Marcellis-Warin, 2008a; Marcellis-Warin, 2012. L'objectif commun des auteurs est de dresser un portrait des réglementations applicables au transport de marchandises dangereuses dans la province de Québec. Aussi, les auteurs tentent d'analyser les limites aux diverses réglementations pour essayer de comprendre les limites de celles-ci (Marcellis-Warin et al., 2012). L'intérêt d'analyser les limites de la réglementation est de pouvoir observer les aspects non couverts par celle-ci et de pouvoir constater les méthodes utilisées par les acteurs pour contourner la législation en place, ce qui peut entraîner beaucoup de risque dans le cas de marchandises dangereuses. Deux variables furent utilisées par les auteurs dans leur analyse. La première réfère aux informations concernant la réglementation qui est issue d'une revue de la littérature sur le cadre législatif encadrant le transport et le stockage de marchandises dangereuses au Canada ainsi qu'au Québec (Marcellis-Warin et al., 2006a, 2008b, 2012). La deuxième correspond à des données statistiques issues de questionnaires préparés pour les

entreprises œuvrant dans le transport de marchandises dangereuses pour mieux comprendre leurs pratiques (Marcellis-Warin et al., 2012). Les sources des données sont multiples, mais appartiennent ultimement à deux grandes catégories, soit les données privées ainsi que celles publiques. Les données privées qui furent utilisées par les auteurs sont les réponses des questionnaires envoyés aux entreprises pratiquant du transport de marchandises dangereuses au Québec ainsi que les informations issues des associations professionnelles regroupant des entreprises qui utilisent, fabriquent ou distribuent ce type de marchandises. Les données publiques quant à elles réfèrent aux données de Transports Canada, ainsi que celles du gouvernement provincial sur les cadres réglementaires liés au transport et au stockage de marchandises dangereuses.

Les trois rapports de recherche ont été effectués à l'aide d'étude empirique. Deux grandes méthodologies dominent ces trois études, soit l'analyse d'informations de sources littéraires ainsi que l'analyse statistique. La première fut effectuée avec les informations publiques, pour comprendre l'ensemble des normes mis en place dans la réglementation sur le transport et le stockage de marchandises dangereuses. Ceci permet de mieux comprendre les manques à ces normes et de pouvoir émettre des recommandations sur des ajouts jugés nécessaires par les auteurs (Marcellis-Warin et al., 2006a, 2008b). La deuxième fut effectuée par les auteurs dans l'analyse statistique des réponses aux questionnaires remis aux entreprises effectuant du transport de marchandises dangereuses au Québec. Cette méthode a permis de créer de nombreux tableaux, figure mettant en évidence les résultats des réponses au questionnaire. Les résultats globaux soulevés par les auteurs sont une augmentation de la déresponsabilisation des entreprises qui sont impliquées dans l'utilisation, la fabrication ou la distribution et le transport de marchandises dangereuses. En effet, une divergence entre les deux paliers de gouvernement encadrant les marchandises dangereuses entraîne une déresponsabilisation des entreprises face à ce type de marchandise à fort risque. Certains aspects du cadre réglementaire associé au transport et au stockage de marchandises sont tout simplement contournés par les entreprises. Tout d'abord, aucune loi n'encadre les sites de stockage non fixes de marchandises dangereuses, soit de moins de 72 heures, et donc permet aux entreprises de passer outre la réglementation par ce type de sites. Aussi, une augmentation du recourt à la sous-traitance et à la vente des

produits avant le transport amène une déresponsabilité de l'entreprise pour ne pas être tenue responsable en cas d'accident impliquant sa marchandise (Marcellis-Warin et al., 2006a, 2012). Peu de limites sont liées à cette étude, car la majorité des informations utilisées par les auteurs viennent de données accessibles au grand public. Cependant, le taux de réponse des entreprises aux questionnaires envoyés par les auteurs aux entreprises impliquées dans le transport de marchandises de 14.6% demeure très bas (Marcellis-Warin et al., 2012). Un taux de réponse aussi bas amène certaines incertitudes dans l'analyse des résultats.

La réglementation fédérale et provinciale encadre le transport ainsi que le stockage de marchandises dangereuses au Québec de manière différente. Bien que les nombreuses normes en place tentent de couvrir l'ensemble de la structure impliquant la production, utilisation, distribution ainsi que le transport de marchandises dangereuses, celles-ci ont certaines failles. Ces failles sont exploitées par les entreprises en contournant la réglementation pour souvent se déresponsabiliser des possibles accidents impliquant leurs marchandises dangereuses. Par exemple, dans le transport, une entreprise peut changer le pourcentage de concentration de produit sous la barre exigé par la réglementation, pour contourner le règlement et reconcentrer leur marchandise par la suite. Aussi, plusieurs entreprises vendent leur marchandise avant de les mettre en transport vers le destinataire pour ne plus être tenues responsables en cas d'accident. Dans le cas des sites de stockage, les entreprises utilisent des infrastructures de transport pour du stockage temporaire qui ne sont pas assujetties aux mêmes réglementations que les sites fixes. Ce type de détournements des entreprises engendrent beaucoup de risques qui ne sont pas pris en compte par les deux paliers gouvernementaux.

2.1.2. Le stockage

Un seul groupe d'études analysant le stockage de marchandises dangereuses au Québec. Deux rapports de recherche écrits entre 2006 et 2008 furent analysés pour cette thématique, soit les textes des auteurs : Marcellis-Warin et al. (2006a, 2008a). L'objectif principal de ces deux rapports est de fournir un portrait global sur le stockage de marchandises dangereuses au Canada, mais plus précisément dans la province de Québec. Un de ces rapports s'intéresse à la réglementation étatique entourant le stockage de marchandises dangereuses (Marcellis-Warin et al., 2006a), l'autre analyse les activités de stockage de ces marchandises (Marcellis-Warin et

al., 2008a). Deux types de variables sont utilisées par les auteurs dans ces rapports. La première est l'ensemble des données sur les sites de stockage fournies par Environnement Canada. Les données d'Environnement Canada fournissent des informations sur la localisation des sites ainsi que sur le type d'activité qui s'y déroule, sans toutefois fournir d'informations sur le type de marchandises (Marcellis-Warin et al., 2008a). La deuxième représente l'ensemble des données sur les cadres législatifs encadrant les sites de stockage de marchandises dangereuses mis en place par les deux paliers de gouvernement. Ces données sont issues d'une recherche dans les données publiques gouvernementales fournissant les informations sur les normes qui encadre les sites de stockage de marchandises dangereuses. Cette recherche de données a dû être effectuée à deux niveaux, soit au provincial ainsi qu'au fédéral.

Trois types de méthodologie se démarquent dans ces deux rapports de recherche. La première est l'analyse statistique, qui fut effectuée par les auteurs avec les données de sites de stockage d'Environnement Canada (Marcellis-Warin et al., 2008a). Ceci a permis de créer une série de tableaux de données mettant en évidence des concentrations de sites ainsi que des données incertaines. Le deuxième est directement lié à la première, il s'agit de l'analyse spatiale des résultats et de leur représentation cartographique (Marcellis-Warin et al., 2008a). Cette étape a permis aux auteurs de comprendre la répartition spatiale de leurs résultats ainsi que d'observer directement les erreurs dans les données d'Environnement Canada. Une série de cartes a permis de représenter les données de sites de stockage à petite et grande échelle. La troisième méthodologie est l'analyse d'informations issues d'une revue de la littérature pour bien comprendre l'ensemble des normes mis en place par les gouvernements fédéral et provincial (Marcellis-Warin et al., 2006a). Cette analyse a permis aux auteurs de comprendre les faiblesses des cadres législatifs de chacun des gouvernements. Les résultats développés par les auteurs sont multiples. Les auteurs arrivent à broser un portrait des activités de stockage au Canada en fournissant des séries de données et cartes (Marcellis-Warin et al., 2008a). Aussi, avec les données statistiques, les auteurs prouvent que les concentrations de sites de stockage de marchandises dangereuses se situent en Alberta, Ontario, Québec et en Colombie-Britannique. Toutefois, les provinces possédant le plus grand nombre de sites de stockage par 100 000 habitants sont l'Alberta, la Saskatchewan ainsi que le Manitoba. Dans un deuxième constat, les

auteurs arrivent à démontrer l'ensemble des normes en place dans la gestion des sites de stockage de marchandises dangereuses en plus de fournir une compréhension du rôle de chacun des gouvernements dans cette réglementation (Marcellis-Warin et al., 2006a). Toutefois, des faiblesses dans le cadre législatif sont soulevées par les auteurs notamment les problèmes de définitions et d'appellations entre la législation provinciale et fédérale qui ne concordent pas. Aussi, la réglementation néglige l'augmentation du transfert de responsabilité des entreprises fabriquant des marchandises dangereuses qui engagent des sous-traitants dans le milieu du transport pour ne plus être tenues responsables face à un accident impliquant leur marchandise. Seulement une limite fut rencontrée par les auteurs durant ces deux projets. Elle est due à la nature des données de sites de stockage fournies par Environnement Canada qui ne fournit aucune information relative aux marchandises dangereuses utilisées sur les sites. Aussi, un certain pourcentage d'erreurs présent dans les données existe, soit 4.1% de celles-ci qui ne fournissaient aucune information de localisation.

Les sites de stockage de marchandises dangereuses sont à l'origine d'accidents partout dans le monde et méritent une meilleure compréhension de leur répartition spatiale ainsi que des risques associés à ceux-ci. Les accidents en sites de stockage peuvent souvent devenir très graves dû aux quantités qui sont stockées et qui peuvent changer d'un endroit à un autres. Des accidents causant plusieurs centaines de morts tels que l'explosion de Beyrouth dû à un dépôt de stockage de nitrate d'ammonium et celle de Tianjin causé par une réaction en chaîne d'explosion de la Nitrocellulose et du nitrate d'ammonium doivent mettre en garde les gouvernements sur le besoin de normes structurées encadrant le stockage de marchandises dangereuses et ne permettant pas de contourner la réglementation. Au Québec, il faudrait centraliser les données des sites de stockage détenus par Environnement Canada avec les données des services d'incendies qui elles possèdent les informations sur les marchandises dangereuses utilisées sur chacun des sites d'entreprises.

2.1.3. Les accidents

Deux volets existent dans l'analyse des accidents impliquant des marchandises dangereuses, soit le volet statistique qui repose sur l'analyse de données statistiques ainsi que le volet S.I.G. qui utilise la modélisation dans l'analyse.

Le premier volet, soit celui statistique, fut analysé dans le rapport paru en 2006 d'un groupe d'auteurs : Marcellis-Warin et al. 2006b. L'objectif du rapport est de broser un portrait des bases de données nord-américaines (Canada, États-Unis, Québec) qui incluent les accidents impliquant les marchandises dangereuses. Le but est de pouvoir comparer différentes bases de données pour ainsi évaluer les différences entre les caractéristiques des accidents se déroulant aux États-Unis, au Canada ainsi qu'au Québec. Deux types de variables furent utilisées par les auteurs, soit les données quantitatives ainsi que qualitatives. Dans cette étude, les données quantitatives regroupent les numéros UN des marchandises dangereuses impliquées dans les accidents, la quantité de marchandises dangereuses impliquées dans l'accident, le nombre de décès et de blessés ainsi que les coordonnées de l'accident. Les données de nature qualitatives réfèrent aux informations sur les acteurs impliqués dans les accidents, sur le lieu de l'accident, les conditions météorologiques de l'accident ainsi qu'une description des conditions de transport de la marchandise dangereuse. Ces données sont issues de quatre sources, soit le Ministère des Transports du Québec (MTQ) , Transports Canada, la Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail (CSST) ainsi que le département des transports des États-Unis.

La méthodologie développée par les auteurs est une étude empirique dans laquelle une collecte de données de diverses sources fut effectuée pour ensuite effectuer une analyse en fournissant des tableaux de données et graphiques. Ces figures portent sur la distribution des accidents par mode de transport, par localisation, par type de marchandise dangereuse, par circonstance ainsi que par temporalité. Les principaux résultats soulevés par les auteurs sont multiples. Tout d'abord, la majorité des accidents sont routiers, ce qui est normal considérant qu'ils ont un plus grand volume de quantités de déplacement. Aussi, la plus grande proportion des accidents se déroulent durant la phase de chargement et de déchargement des marchandises. Aux États-Unis, la proportion d'accidents est plus importante dans le déchargement que dans le chargement des marchandises. Les classes de marchandises dangereuses les plus impliquées dans les accidents

au Québec sont de classe 8 et 3, représentant 64.8% de l'ensemble des accidents, et sont en plus grande proportion dans le transport routier. La classe 2, troisième classe en importance dans les accidents au Québec voit la plus grande partie de ses accidents sur le réseau ferroviaire. Les cinq marchandises dangereuses qui sont les plus souvent impliquées dans les accidents sont : Acide sulfurique (à plus de 50%); mazout; les gaz pétroliers; l'hydroxyde de sodium ainsi que l'essence. Ces cinq marchandises dangereuses sont impliquées dans 39.4% des accidents au Québec. Les causes principales des accidents sont l'erreur humaine pour près de 70% des cas ainsi que les défauts des équipements dans 10% des cas. Une seule limite est soulevée, soit la divergence dans la structure des bases de données canadienne, américaine et québécoise ainsi que dans les variables utilisées qui peuvent différer d'une base de données à l'autre.

L'analyse des accidents impliquant des marchandises dangereuses est très importante dans le domaine de la gestion de risque. En effet, les travaux analysant les facteurs de risque causant les accidents dans le transport et le stockage de marchandise dangereuse permettent ensuite de minimiser ses risques et de comprendre les faiblesses de la chaîne logistique. Cette étude démontre l'importance d'avoir accès à des bases de données complètes pour effectuer des analyses pertinentes en lien avec les marchandises dangereuses. Les données canadiennes les plus complètes sont celles de Transports Canada.

Le deuxième volet traitant des accidents impliquant les marchandises dangereuses est celui qui porte sur l'utilisation de l'analyse S.I.G. et la modélisation. Deux textes furent analysés, soit un texte de l'exposé présenté dans le Congrès annuel de l'Association des transports du Canada à Québec ainsi qu'un mémoire de maîtrise. Les auteurs sont : Drouin et Leroux (2004) ainsi que Drouin (2006). L'objectif commun de ces deux études basées sur l'utilisation des S.I.G. dans l'analyse de risque des accidents impliquant les marchandises dangereuses est de prouver que leur modélisation apporte des résultats probants. Dans le premier texte, l'auteur développe une modélisation de la dispersion atmosphérique en cas d'accident impliquant des marchandises dangereuses dans un milieu urbain. Dans le deuxième texte, l'auteur analyse les zones à risque pour des scénarios impliquant trois différentes marchandises dangereuses. Une grande série de variables fut utilisée, principalement dans le développement des modélisations qui tiennent compte des différentes variables atmosphériques, telles que la vitesse et la direction du vent, les

conditions de l'année, la distribution des populations ainsi que la nature des marchandises dangereuses.

La méthodologie des deux études est très similaire, car elle prend en compte les séries d'informations et variables collectées par les chercheurs pour ensuite les modéliser dans des logiciels S.I.G. dans une perspective de gestion de risque. La modélisation des panaches de dispersion atmosphérique fut effectuée selon les produits les plus transportés sur la route, en identifiant les sites d'accident aux endroits les plus propices sur le réseau (Drouin et Leroux, 2004). Cette méthodologie fut effectuée en entier à l'aide de systèmes d'informations géographiques (S.I.G.) pour permettre de modéliser l'ensemble des variables retenues par les auteurs. La deuxième fut très similaire, mais en créant des patrons de dispersion unique au temps de l'année dans la municipalité de Châteauguay (Drouin, 2006). L'étude fut effectuée selon des patrons de dispersion estivaux et hivernaux pour trois types de marchandises dangereuses, soit l'ammoniaque (classe 8), le peroxyde d'hydrogène (classe 5) et le méthanol (classe 3). Les résultats soulevés par les auteurs sont des séries de cartes illustrant les zones d'impact d'accident impliquant les marchandises dangereuses choisies dans l'étude. Dans une perspective de gestion de risque, ceci permet de démontrer les faiblesses des réseaux ainsi que les zones où des plans d'évacuation devraient être mis en place en cas d'accident. Les cartes furent préparées selon le type de marchandises dangereuses à l'étude ainsi que selon les conditions de l'année, soit estivale ou hivernale (Drouin, 2006).

Les S.I.G. apportent beaucoup à la gestion de risque des marchandises dangereuses que cela soit dans le transport ou dans le stockage. La modélisation d'accident permet dans une optique de gestion de risque de prévenir les accidents en modifiant les segments faibles d'un réseau ainsi que de préparer des plans d'évacuation et d'intervention dans le cas où un accident devait arriver. Cette utilisation des S.I.G. devrait être mise en place dans l'ensemble des départements de sécurité publique des municipalités et des MRC du Québec.

2.2. Parcs industriels et marchandises dangereuses

Une zone industrielle représente une zone désignée par une municipalité où les entreprises ont le droit de s'installer. Walcott (2009) définit un parc industriel, comme une zone industrielle qui est développée pour attirer les entreprises en leur fournissant une gamme de services et d'infrastructures pour leur industrie. Ces parcs industriels présentent souvent des spécialisations propres au désir de leur administration ou aux profils des entreprises présentes sur son territoire et qui se développent comme une grappe d'activité industrielle spécialisée sur un type de bien transformé, ou un marché de consommation.

La thématique des parcs industriels s'intègre directement dans celles des marchandises dangereuses, car les parcs abritent un grand nombre d'entreprises qui utilisent, transforment, fabriquent ou distribuent des marchandises dangereuses. L'intégration de la symbiose industrielle, de l'écologie industrielle ainsi que de l'économie circulaire est directement liée à cette thématique, car chacune peut être intégrée dans l'écosystème industriel pour recycler, utiliser et transformer des produits et sous-produits impliquant les marchandises dangereuses. Quatre textes, soit un rapport de recherche, un guide, ainsi que deux mémoires de maîtrise écrits entre 2008 et 2016 furent recensés. Les textes de Marcellis-Warin et al., 2008a; Markewitz et al., 2009; Arguin, 2014, et Esseghaier, 2016 traitent de ce sujet. Trois objectifs se dégagent de ces textes, soit de dresser un portrait des sites de stockage, dans lequel les sites de stockage localisés sur des parcs industriels sont bien sûr intégrés (Marcellis-Warin et al., 2008a). Le deuxième objectif est de présenter le cas de symbiose industrielle intégrant les marchandises dangereuses des entreprises du parc industriel et portuaire de Bécancour (SIPB) (Markewitz et al., 2009, et Esseghaier, 2016). Le dernier objectif est de développer un outil d'évaluation des symbioses industriel en présentant une étude de cas où l'outil est utilisé à la SIPB (Arguin, 2014). Les variables utilisées par les auteurs sont les données sur les sites de stockage d'Environnement Canada fournissant la localisation ainsi que le type d'industrie (Marcellis-Warin et al., 2008a) et les informations des 12 entreprises situés dans la SIPB (Markewitz et al., 2009) et des 52 entreprises sous-traitantes de celles localisées dans la SIPB (Esseghaier, 2016, et Arguin, 2014). L'ensemble des quatre études sont de nature empirique, mais possède chacune une méthodologie unique au besoin de leur étude. La première méthodologie est l'analyse statistique

des données des sites de stockage d'Environnement Canada, dans le but de produire des séries de tableaux et de cartes permettant une visualisation et une compréhension des données (Marcellis-Warin et al., 2008a). La deuxième méthodologie développée est une étude de cas dans le parc industriel et portuaire de Bécancour, auprès de l'administration du site ainsi que des 12 entreprises qui ont accepté de partager leurs données pour comprendre les différentes symbioses possibles (Markewitz et al., 2009). Aussi, l'analyse inclut également 52 entreprises sous-traitantes faisant affaire avec les 12 entreprises situées dans le parc industriel et portuaire de Bécancour. L'auteur développe un outil d'évaluation de symbiose industrielle basé sur une série de 16 indicateurs (Arguin, 2014). La quatrième méthode repose sur une étude de cas de la SPIPB où un état de la symbiose industrielle et de son intégration dans l'économie circulaire est effectué. Ensuite, une critique de celle-ci ainsi qu'une série de recommandations sont émises par l'auteur pour améliorer les processus (Esseghaier, 2016). Les auteurs parviennent à brosser un portrait des activités de stockage au Canada, et de fournir des données sur les plus grandes concentrations se situant en Alberta, Ontario, Québec et Colombie-Britannique (Marcellis-Warin et al., 2008a). Trois résultats sont issus des études de cas de la SPIPB. Premièrement, les auteurs développent une visualisation des produits offerts et demandés par les entreprises impliquées dans l'étude, avec des constats tels qu'une grande demande pour de l'énergie, pour l'eau ainsi que pour les composés inorganiques, tandis que les produits les plus offerts par les entreprises étaient les huiles, métaux et boues de métal ainsi que les plastiques et caoutchoucs. Les auteurs ont aussi créé un schéma présentant l'ensemble des acteurs impliqués dans la symbiose industrielle du parc industriel et portuaire de Bécancour (Markewitz et al., 2009). Deuxièmement, le développement d'un outil d'évaluation de la symbiose industrielle est développé puis par la suite validé avec son intégration dans le cas de la SPIPB (Arguin, 2014). La validité de l'outil fut effectuée à l'aide des données tirées des rapports de Symbiose Québec. Troisièmement, une série de 13 recommandations furent émises au gouvernement québécois ainsi qu'au Centre de transfert technologique en écologie industrielle pour harmoniser les définitions entre écologie industrielle ainsi qu'économie circulaire (Esseghaier, 2016). Les seules limites rencontrées dans ces études furent le manque d'informations sur les marchandises dangereuses utilisées dans les

sites de stockage (Marcellis-Warin et al., 2008a) ainsi que le manque d'accessibilité à de nouvelles données sur la SPIPB outre celles de Symbiose Québec (Arguin, 2014).

Un manque important à la littérature sur la symbiose industrielle/économie circulaire ainsi que l'écologie industrielle existe au Québec. Aucun des textes ne traite directement des marchandises dangereuses, celles-ci sont incluses avec l'ensemble des matières possibles d'un site. Les textes traitent donc les produits de manière trop générale, tandis que les marchandises dangereuses devraient être considérées avec un statut spécial compte tenu du risque qu'elles portent. Cependant, l'importance de la symbiose industrielle impliquant les marchandises dangereuses les parcs industriels est très importante. Celle-ci entraîne une réduction des coûts, liés à l'enfouissement ou au traitement de produits dérivés, une réduction des risques, par une réduction de stockage de sous-produits dangereux que l'entreprise devrait se débarrasser, ainsi qu'une augmentation des revenus liés à la vente des sous-produits dangereux. Il est clair que l'intégration de la symbiose industrielle dans un écosystème industriel impliqué dans les marchandises dangereuses est très positive pour les entreprises ainsi que pour l'administration du parc industriel qui peut attirer plus d'entreprises.

2.3. Transport intermodal de marchandises dangereuses

Dans le domaine logistique, le transport intermodal représente un transport de marchandises dangereuses effectué avec au moins 2 modes de transports différents dans une chaîne d'approvisionnement. L'étude des liens intermodaux dans le transport de marchandises dangereuses est divisée en deux méthodes d'analyse. La première analyse ce phénomène de manière structurelle en analysant chacune des composantes d'un réseau intermodal pour mieux comprendre les failles, les dangers, la législation, les besoins qui l'entourent et la deuxième ajoute la modélisation dans son approche. Quatre textes scientifiques rédigés entre 2010 et 2020 furent recensés pour l'analyse du transport intermodal de marchandises dangereuses. Les auteurs sont : Verma et Verter, 2010 ; Furchtgott-Roth et Green, 2013 ; Assadipour et al., 2015, et Ke, 2020. L'objectif principal des auteurs est de mesurer les facteurs perturbateurs dans les mouvements de marchandises dangereuses, tels que la congestion, les délais, la capacité, les fréquences, les dangers, et les accidents humains ou mécaniques. Les variables utilisées par les auteurs sont variées. L'utilisation de la variable risque-coût dans la modélisation d'un cadre

d'optimisation ainsi que les données de réseaux furent utilisées (Vermat et Verter, 2010). Finalement, les données comprennent également le transport de pétrole, de gaz de pétrole liquéfié ainsi que de gaz naturel par pipeline en Amérique du Nord (Furchgott et Green, 2013). Donc, l'utilisation de variables qualitatives et quantitatives a été effectuée par les auteurs. Les sources de données sont multiples, soit avec les données de réseaux des transporteurs en vue de la modélisation (Vermat et Verter, 2010 et Ke, 2020), les données créées par les auteurs dans divers algorithmes par la suite intégrés dans la modélisation (Vermat et Verter, 2010; Assasipour et al., 2015, et Ke, 2020), ainsi que les données de l'administration de la sécurité des pipelines et des marchandises dangereuses des États-Unis (Furchgott et Green, 2013).

La méthodologie d'optimisation d'un réseau intégré dans la recherche opérationnelle fut la principale utilisée par les auteurs (Vermat et Verter, 2010; Assasipour et al., 2015, et Ke, 2020). Celle-ci vise à accroître les performances d'un réseau tout en minimisant les différents facteurs de risques intégrés dans la modélisation du réseau. Il peut y avoir certaines spécificités à des études, telles que l'utilisation de la modélisation d'un réseau déjà établi, ou du développement d'un cadre d'optimisation après avoir effectué une étude de risque sur un réseau intermodal. Plusieurs résultats émergent de ces textes. La plupart utilisent la modélisation et arrivent à développer un cadre d'optimisation visant leur objectif initial, soit la réduction des coûts et/ou des risques (Vermat et Verter, 2010; Assasipour et al., 2015, et Ke, 2020). Les congestions dans les gares intermodales restent une grande source de risque opérationnel, des outils sont proposés pour réduire les risques liés à la congestion (Assadipour et al., 2015). Aussi, le développement d'un cadre opérationnel d'optimisation tenant compte des perturbations possibles pouvant entraîner de grandes conséquences environnementales, humaines et/ou économiques (Ke, 2020). Finalement, le dernier constat, tiré de la seule étude n'utilisant pas la modélisation dans son approche, est que l'augmentation de la production d'hydrocarbures au Canada et aux États-Unis dépasse les capacités des infrastructures de pipelines déjà en place. L'auteur soutient la nécessité du développement de nouveaux pipelines en vue de transformer, vendre localement ou exporter les ressources, car le pipeline reste le mode de transport de plus sécuritaire pour les hydrocarbures, bien que les conséquences associées à un accident de l'avis des auteurs soient plus importantes sur le plan environnemental que les autres modes de

transport (Furchgott et Green, 2013). L'utilisation d'algorithmes dans la modélisation d'un réseau permet d'intégrer l'ensemble des composantes de celui-ci. Cependant, les limites associées à ce type d'étude sont souvent liées à l'inexactitude de la modélisation. En effet, celle-ci peut différer de la réalité rencontrée sur le terrain, elle peut aussi ne pas tenir compte des erreurs humaines et mécaniques qui arrivent sur le réseau ainsi que des réalités des marchés pouvant occasionner de grands retards. La complexité d'un réseau doit être intégrée à la modélisation pour s'assurer que celle-ci soit la plus exacte possible.

Le transport intermodal de marchandises dangereuses est très important pour les déplacements de ce type de marchandises. Le développement de cadres d'optimisation permet d'améliorer le réseau déjà en place dans le but de réduire les coûts des entreprises ainsi que les risques que les marchandises peuvent avoir sur la population ainsi que les infrastructures. Le transport intermodal est un sujet très d'actualité, encore plus en ce qui concerne les marchandises dangereuses. Cependant, un grand manque de littérature sur le transport intermodal de marchandises dangereuses au Québec est à souligner, puisqu'aucune étude ne développe de cadre d'optimisation ou de modélisation du réseau en place en prenant le Québec comme étude de cas. Ce manque amène des incertitudes sur la réalité de l'intermodalité du transport de marchandises dangereuses au Québec.

De grands manques existent dans la littérature sur les marchandises dangereuses au Québec. Ceci amène des limites à nos connaissances ainsi qu'à notre compréhension sur les marchandises dangereuses au Québec. La majorité des études québécoises sur les marchandises dangereuses traitent de manière comparative le transport de celles-ci sans aborder l'intermodalité du réseau de transport de marchandises dangereuses. Aussi, aucune réelle étude ne traite du rôle fondamental des parcs industriels dans le réseau des marchandises dangereuses, soit comme des lieux de production, d'expertise, ainsi que de transit des marchandises dangereuses. Il s'agit de la raison principale de la pertinence de ce mémoire pour comprendre l'importance des parcs industriels dans la production, la fabrication ainsi que le transport des marchandises dangereuses dans la province de Québec. Certains questionnements doivent être soulevés avant l'étude, tel que : Quelle est la répartition géographique de la production de marchandises dangereuses au

Québec? Quelles sont les entreprises? Comment les marchandises dangereuses sont-elles distribuées au sein des parcs?

3. Cadre méthodologique

Cette section a pour but de présenter le cadre méthodologique de la recherche. Tout d'abord, les objectifs et la question de recherche seront présentés. Ensuite, chacune des bases de données qui furent utilisées dans le cadre de l'analyse sera présentée sous trois points, soit la source, le traitement ainsi que l'utilisation de la base de données. Enfin, les logiciels et opérations utilisés dans le traitement et l'analyse des données seront présentés pour permettre une compréhension du traitement des données.

3.1. Objectifs et question de recherche

Les marchandises dangereuses sont très peu étudiées au Québec. Ce mémoire vise à faire un portrait de l'état des entreprises qui produisent et manufacturent des marchandises dangereuses dans les parcs industriels pour comprendre leur répartition, leur relation aux moyens de transport ainsi que leur rôle dans l'économie québécoise. Ma question de recherche est la suivante :

« Quelle est l'importance relative des marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec? »

Pour ce faire, quatre objectifs sont établis pour répondre à la question de recherche de ce mémoire :

- 1. Identifier, localiser et cartographier les entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses par classe dans les parcs et zones industriels du Québec.**
- 2. Élaborer une typologie des entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses en fonction de leur taille ainsi que par secteur d'activité.**
- 3. Mesurer l'importance des liens intermodaux dans les parcs industriels du Québec où des marchandises dangereuses sont produites.**

4. Effectuer une analyse comparative de trois parcs industriels dans lesquels des marchandises dangereuses sont produites en y présentant les différents liens intermodaux ainsi que les perspectives de risques.

Les résultats de ces 4 objectifs permettront de fournir un portrait des entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses au Québec et de pouvoir analyser leur lien avec les différents modes de transport accessibles pour chacun des parcs dans lesquels elles se trouvent. Chacun de ces objectifs fera donc l'objet d'un chapitre dans ce travail.

3.2. Identification, localisation et cartographie des entreprises dans les parcs industriels

La cartographie des entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses dans les parcs industriels fut la première étape de ce projet de recherche. À cette fin, de nombreuses bases de données furent utilisées, traitées pour ensuite être utilisées dans le logiciel de géomatique ArcGIS.

3.2.1. Base de données du REQ

La base de données du REQ est une base de données spatiales représentant l'ensemble des entreprises du Québec en date de 2019 avec de nombreuses informations relatives à chacune comme leur numéro NEQ, la taille de l'entreprise, localisation, et autre. La base de données du REQ est accessible en libre accès dans un format CSV dans lequel chacune des entreprises forme une ligne de données. Cette base de données relationnelle fut spatialisée à l'aide des données d'adresse Québec avec une fonction *Vlookup* pour obtenir des coordonnées XY à chacune des adresses présentes dans le REQ. Par la suite elle fut transformée en format *geodatabase* dans le logiciel de géomatique ArcGIS pour être utilisée dans l'analyse spatiale. Il fut important d'exporter l'ensemble des données des entreprises qui sont en vigueur à l'aide d'une fonction sélection par attribut dans le logiciel ArcGIS, car la base de données contient des données historiques des entreprises qui furent rayées du REQ. Avec cette manipulation, le nombre d'établissements répertoriés est évalué à 288 876 sites.

Cette base de données fut utilisée pour obtenir l'ensemble des entreprises au Québec avant d'effectuer des manipulations spatiales pour identifier les entreprises présentes dans les parcs

industriels. Elle représente donc les données brutes qui furent utilisées avant le traitement pour ainsi obtenir les entreprises productrices de marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec.

3.2.2. Base de données des parcs industriels

La base de données des parcs industriels du Québec fut entièrement construite à l'aide de données disponibles en libre accès. La base de données fut créée dans le logiciel ArcGIS dans un format Shapefile à l'aide d'un fond de carte d'imagerie satellitaire pour mieux repérer les zones et parcs industriels. Pour obtenir un portrait le plus juste de tous les parcs et zones industriels au Québec, il fut nécessaire de consulter l'ensemble des schémas d'aménagement et de développement du territoire de chacune des Municipalités régionales de comté (MRC) du Québec pour localiser les parcs et zones industriels qui sont répertoriés et cartographiés. Chaque schéma est obligatoirement publié par les MRC selon la loi sur l'aménagement et l'urbanisme A-19.1 (Légis Québec, 2021). En consultant les schémas pour les 104 MRC et/ou territoires équivalents, il fut possible de dessiner chacun des parcs et zones industriels du Québec le plus adéquatement possibles avec l'imagerie satellitaire du logiciel ArcGIS et ainsi créer une base de données spatialisée contenant 460 entités. Par la suite, un champ fut ajouté à la base de données représentant la possibilité de liaison ferroviaire.

3.2.3. Base de données des entreprises dans les parcs industriels du Québec

La base de données des entreprises situées dans les parcs industriels du Québec qui produisent et manufacturent des marchandises dangereuses fut construite à l'aide de deux bases de données spatiales, soit celle des parcs industriels ainsi que celle du REQ. À l'aide du logiciel de géomatique ArcGIS, il fut possible de sélectionner par localisation l'ensemble des entreprises situées à l'intérieur ou dans un rayon de 100m des parcs industriels. La raison de ce choix fut d'inclure un peu plus d'entreprises, car le géoréférencement des entreprises avec Adresse Québec présentait quelques erreurs pouvant aller parfois jusqu'à 75 mètres. Les entreprises hors site des parcs industriels étaient par la suite éliminées par un tri manuel dans la vérification des données. Le résultat fut créé dans un format shapefile pour être utilisé en cartographie. Par la suite, avec l'outil de sélection par attribut, il fut possible d'exporter les entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses par classe sous la forme de neuf fichiers

shapefiles. Une série de neuf cartes fut produite avec le logiciel ArcGIS présentant les sites par classe de marchandises dangereuses situés dans les parcs industriels du Québec. Certains *clusters* de marchandises dangereuses furent identifiés présentant des sites de production de différentes classes.

Le résultat de cette méthodologie fut la production de neuf cartes présentant les sites où des entreprises produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses par classe dans les parcs industriels du Québec. Celles-ci permettent d'avoir un portrait sur la répartition spatiale des sites de marchandises dangereuses par classe et ainsi identifier les endroits où des sites de nombreuses classes sont localisés.

3.3. Typologie des entreprises dans les parcs industriels

La typologie des entreprises qui produisent et manufacturent des marchandises dangereuses dans les parcs industriels fut créée à l'aide plusieurs jeux de données. Le premier est une table de concordance liant les codes du système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) au type de marchandises dangereuses qui peuvent être fournies par une entreprise. Cette clé fut créée en utilisant les données des *Supply and Use Tables* de Statistiques Canada qui permettent de mesurer la production des biens et services par industrie qui fut liées au code SCIAN. La table de concordance fut générée manuellement en vérifiant chacun des codes de la classification SCIAN et ceux fournies par les tables de Statistiques Canada pour s'assurer d'avoir la concordance la plus juste possible et pour garder uniquement les produits qui sont des marchandises dangereuses. Ensuite, un barème de 1 million de dollars de production de biens par industrie fut établi pour uniquement considérer les principales entreprises.

Le deuxième jeu de données créé fut une deuxième table de concordance liant les codes SCIAN au code d'activité économique (CAE) qui sont ceux utilisés dans le REQ. La table de concordance fut effectuée manuellement pour lier l'ensemble des codes CAE à des codes SCIAN. Les codes CAE sont moins précis que les codes SCIAN, donc certains de ces codes apparaissent parfois pour plusieurs codes CAE. Par la suite, les résultats des biens produits par industrie par code SCIAN furent appliqués à la classification des codes CAE. Le résultat fut une table de concordance

CAE/marchandises dangereuses permettant de vérifier les marchandises produites et/ou utilisées par l'ensemble des industries au Québec.

L'exportation des données des entreprises qui produisent et manufacturent des marchandises dangereuses dans les parcs industriels fut effectuée en format XLSM, un format Excel dans lequel il est possible d'ajouter des macros. Un traitement et nettoyage du fichier fut nécessaire pour le rendre lisible et utilisable dans le cadre du projet. Il fut nécessaire à l'aide d'une fonction Vlookup de faire un lien entre les codes CAE des entreprises présentes dans la base de données avec la table de concordance CAE/marchandises dangereuses pour obtenir les marchandises et classes que chaque entreprise produit et/ou manufacture. Le nombre de sites préalables situés dans les parcs industriels qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses était de 455. Par la suite, une série de vérifications fut effectuée pour s'assurer d'avoir le portrait le plus juste possible. Premièrement, l'élimination de l'ensemble des sites de vente au détail, des sites de distribution ainsi que des bureaux des sites possibles. Deuxièmement, une vérification de la section 14 de l'ensemble des fiches de données de sécurité (FDS) de chaque produit pouvant être une marchandise dangereuse dans le transport. Cette section fournit les informations sur le transport ainsi que les informations sur la classification des produits pour l'expédition ainsi que le transport routier, ferroviaire, maritime ainsi qu'aérien. Les entreprises qui ne produisaient aucun produit sanctionné par la section 14 des FDS furent retirées. Troisièmement, une vérification manuelle de l'ensemble des sites de production restant fut effectuée sur *Google Maps* en vue satellitaire ainsi qu'en vue *Google Street View* pour s'assurer que les sites restants étaient bien des sites de production et non des sites de ventes, bureau, ou erreurs. Quatrièmement, l'ajout d'une classe zéro de marchandises dangereuses fut nécessaire pour réunir l'ensemble des entreprises qui produisent des marchandises dangereuses sans avoir les détails techniques sur les produits qui sont normalement disponibles dans les FDS. Ceci est important pour les compagnies de produits chimiques et de pharmaceutiques. Cinquièmement, l'asphalte et le ciment furent considérés comme des marchandises dangereuses de classe 9 comme ils sont définis par le système de classification DOT, bien que Transports Canada ne les considère plus comme marchandises dangereuses. Il est à noter que les fonderies d'aluminium furent ajoutées à cette classe 9. Un total de 164 sites de production fut conservé.

La typologie fut établie après le traitement des données en créant une série de tableaux qui permettent d'observer la répartition des entreprises productrices de marchandises dangereuses par classe dans les régions et parcs industriels, par secteur d'activité ainsi que par taille d'entreprise. Cette étape a permis de finaliser le portrait des entreprises qui produisent ou manufacturent des marchandises dangereuses dans les parcs industriels en donnant des informations non spatiales, mais plutôt propres à l'entreprise ou au secteur d'activité.

3.4. Lien intermodal dans le transport de marchandises dangereuses

Le lien intermodal dans le transport de marchandise dangereuse fut déterminé par la relation ainsi que l'accessibilité de chacun des parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées aux différents modes de transport possibles. L'utilisation d'une base de données sur les lignes ferroviaires du Québec fut nécessaire pour développer l'analyse. La base de données spatiale sur les lignes ferroviaires du Québec comprend l'ensemble des lignes ferroviaires du réseau au Québec en date de 2021. Cette base de données existe dans un format Shapefile utilisable dans le logiciel de géomatique ArcGIS. Cette base de données regroupe des données variables relatives au nom de la voie, sa classe, son type d'utilisation, son propriétaire, son exploitant ainsi que son état. Les informations de la base de données spatiale des lignes ferroviaires du Québec proviennent de Données Québec, et sont donc accessibles en libre accès. Ces données furent téléchargées à partir du site de Données Québec pour ensuite être utilisées dans cette analyse. Les données non pas nécessitées de traitements puisqu'elles sont déjà préparées par Données Québec. Cette base de données fut d'abord utilisée pour identifier les liens ferroviaires existants des parcs industriels pour ainsi ajouter une variable sur le lien intermodal de chaque parc industriel. Cette étape fut réalisée à l'aide d'une opération de sélection par localisation dans le logiciel ArcGIS. Elle fut ensuite utilisée pour déterminer les classes de chacune des voies ferrées sont situées dans les parcs industriels du Québec. Ceci a également permis de déterminer les exploitants ferroviaires qui se situent dans les parcs industriels du Québec où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées. Cette base de données a permis d'avoir un portrait sur la répartition spatiale de l'ensemble des parcs et zones industriels du Québec ainsi que leur capacité intermodale.

Tout d'abord, avec le logiciel de géomatique ArcGIS, il fut possible d'extraire avec une requête sélectionnée par localisation l'ensemble des voies de chemin de fer du réseau québécois qui passent par le parc industriel. Par la suite, les informations furent extraites dans une base de données tabulaire dans laquelle il fut possible d'interagir. Il fut nécessaire de la nettoyer pour la rendre utilisable avec diverses fonctions. Il fut nécessaire de déterminer quelle est la classe de chemin de fer chacune des voies qui passent dans les parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées. Deux classes furent déterminées selon le barème de l'Association des chemins de fer du Canada. La classe 1 représente les entreprises qui génèrent des revenus dépassant 250 millions de dollars et la classe 2 représente celles qui engendrent des revenus de moins de 250 millions par année (l'Association des chemins de fer du Canada, 2016). Après la vérification manuelle des états financiers des exploitants des voies de chemin de fer conservées, la classe 1 aurait 3 entreprises, soit : le CN, le CP, ainsi que CSX Transportation Inc. La classe 2 aurait 7 entreprises soit : Iron Ore Company of Canada, Wabush Mining Company, Mirabel Railway, Compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay, Compagnie de chemin de fer Charlevoix inc., Montréal Maine & Atlantic Railway ainsi que Genesee & Wyoming Canada inc. qui elle génère les revenus, mais possède un ensemble de rails qui n'est pas interconnecté. Une série de tableaux dynamiques croisés et graphiques furent créés à l'aide du logiciel Excel pour visualiser les résultats obtenus.

Pour obtenir un portrait global de l'importance du lien intermodal dans les parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées, il fut nécessaire de découvrir les liens intermodaux de chaque parc. Pour les routes, l'ensemble des parcs industriels du Québec possèdent un ou des liens à des routes secondaires, principales et/ou autoroutes pour faciliter le transport routier de marchandises, qui est le plus important sur le territoire (Lightstone et al., 2021; Marcellis-Warin et al., 2008a). Une analyse manuelle des différents parcs industrialo-portuaires ou des parcs qui présentent des liens directs à des quais de chargement et de déchargement fut effectuée pour identifier ceux qui possèdent un lien intermodal maritime. Par la suite, une série de figures fut créée pour représenter la proportion des parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées et qui présentent des liens intermodaux.

3.5. Étude de cas dans trois parcs industriels

Les études de cas portent sur trois parcs industriels possédant différents liens intermodaux. Le premier parc affiche uniquement un lien routier, le deuxième parc possèdera des liens ferroviaires, routiers ainsi que maritimes et le troisième parc dispose des liens maritimes, ferroviaires, routiers ainsi que des pipelines. Tout d’abord, les données sur les parcs industriels et les entreprises collectées précédemment furent utilisées pour présenter les firmes qui sont localisées dans chacun des parcs industriels. Pour identifier les firmes localisées dans les trois parcs industriels, une sélection par localisation a été effectuée. Cette sélection est différente de la précédente puisqu’il s’agit d’un échantillon plus petit, et que deux des parcs se retrouvent au cœur des villes les plus peuplées de la province. La sélection des entreprises s’est faite jusqu’à une limite de 25 mètres pour s’assurer d’avoir uniquement les entreprises présentes dans les limites du parc. Une vérification manuelle des firmes fut effectuée pour s’assurer que celles-ci font bel et bien partie de ces parcs. Par la suite, l’utilisation de la clé d’identification MD/CAE fut utilisée avec un autre champ, soit celui des marchandises dangereuses utilisées plutôt que produites. L’ensemble de ces démarches a permis d’obtenir une base de données sur les firmes de chacun des parcs qui produisent ou utilisent des marchandises dangereuses.

Ensuite, une analyse géographique des trois sites fut effectuée à l’aide du logiciel de géomatique ArcGIS ainsi qu’avec les schémas d’aménagement des municipalités qui présentent ces parcs. L’utilisation d’une projection équivalente, soit une projection canadienne conique équivalente d’Albers permet de conserver le mieux possible les aires des figures qui seront calculées. Le but de cette analyse est de fournir des données d’analyses géographiques de chacun des trois parcs industriels tels que sa superficie, sa proximité à certains services, et plusieurs autres. L’outil “calculate geometry” fut utilisé pour calculer la superficie de chacun des parcs tandis que les distances avec les différents services furent calculées par les outils Google Maps pour mieux analyser les distances sur les routes aux différents services. Cette section permet de comprendre la physionomie de chacun des sites ainsi que leurs caractéristiques géographiques. Une analyse historique de chacun des sites fut effectuée par une recension des écrits scientifiques, étatiques ainsi que les articles de journaux concernant chacun des sites pour pouvoir comprendre

l'évolution de ceux-ci depuis leur création. Cette analyse a permis de comprendre l'évolution de chacun des sites, de leurs politiques ainsi que des firmes qui s'y sont installées au fil des années. L'analyse des liens intermodaux présents dans chacun des parcs fut effectuée avec les données collectées sur les liens maritimes et ferroviaires présents. Les relations entre certaines firmes, certaines marchandises dangereuses produites et/ou utilisées avec certains moyens de transport furent analysées. Finalement, à l'aide d'un ensemble de cinq critères d'analyse il fut possible de développer une analyse de vulnérabilité géographique face aux marchandises dangereuses. Cette analyse de vulnérabilité est basée sur chacun des cinq critères d'analyse.

3.6. Logiciels et opérations

Pour la réalisation de ce projet, deux logiciels furent principalement utilisés. Le premier est le logiciel Excel de Microsoft qui permet la gestion de bases de données tabulaires dans un environnement efficace. Le logiciel a rendu possible la gestion de mégabase de données ainsi que les différentes opérations pour nettoyer la base et la rendre praticable. L'utilisation d'Excel a permis de générer des macros en langage de programmation VBA permettant de réaliser diverses fonctions qui ne sont pas intégrées de bases dans le logiciel, mais qui sont vitales pour le traitement des données. Aussi, il fut possible de générer une série de tableaux dynamiques croisés et de figures complexes à partir des données des parcs industriels, des entreprises localisées dans ces parcs ainsi que des données sur les voies de chemin de fer. Finalement, l'ensemble des réalisations cartographiques a été effectué avec le logiciel de géomatique ArcGIS produit par Esri. Tout d'abord, le logiciel a permis de générer des bases de données spatiales avec les outils de création de *Shapefile* comme celle des parcs industriels. Il fut possible d'utiliser les outils analytiques du logiciel ArcGIS en effectuant des sélections de données basées sur la localisation, pour identifier les entreprises localisées dans les parcs industriels ainsi que les voies de chemin de fer. Aussi, le logiciel a permis la création d'une série de cartes dans lesquels des informations très précises sur les entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses furent présentées. Une première carte sur la répartition spatiale des parcs industriels dans la province de Québec fut réalisée, ainsi qu'une série de cartes sur

l'ensemble des entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses dans ces parcs industriels par classe pour un total de 9 cartes.

3.7. Limites

Une limite de cette étude est le manque d'informations sur certaines entreprises dans le Registraire des entreprises du Québec (REQ). 17 sites, soit 10.4% de l'ensemble des sites récoltés ne fournissent pas le nombre d'employés qu'elles ont au Québec. Ces 17 sites appartiennent à 11 entreprises, autant des multinationales que des entreprises québécoises. Ces entreprises n'affichent aucun salarié au Québec. Il fut possible de déterminer le nombre approximatif d'employés que ces entreprises emploient avec les informations de communiqué, des rapports annuels ainsi que des sites web des entreprises, dont Orica Canada, Shell et Alcoa. Le REQ présente une autre limite, soit sa classification de code d'activité économique qui n'est pas optimale et qui présente parfois des erreurs. Par exemple, certains sites de production de marchandises dangereuses confirmés sont affichés comme des sites de commerce de gros de ces marchandises dangereuses. Dans la majorité des cas, il s'agit d'entreprises présentant autres dans le nom de leur secteur d'activité, tel que « autres industries de produits alimentaires » et plusieurs autres qui rendent la classification complexe dans le REQ. Une vérification manuelle de chacun des sites fut donc nécessaire pour réduire la marge d'erreur liée à l'utilisation de la classification des codes d'activités économiques du REQ.

Une autre limite importante à la méthodologie du projet est à noter. Il s'agit de l'impossibilité de faire une comparaison entre les marchandises dangereuses produites et/ou fabriquées dans les parcs industriels avec celles de l'ensemble du Québec. Comprendre le poids des parcs industriels dans la production de marchandises dangereuses serait bénéfique pour le projet, mais purement impossible à compléter dans le cadre de cette recherche. Tout d'abord, l'automatisation des données est pratiquement impossible vis-à-vis la quantité de résultats qui devraient être traités. Dans le cas de l'ensemble du Québec, 288 876 sites d'entreprise furent répertoriés, ces sites sont impossibles à traiter dans le logiciel Excel ainsi qu'à automatiser sans l'équipement informatique adéquat. Aussi, une vérification manuelle des sites fut effectuée pour vérifier qu'il s'agit bel et

bien de sites de production et aussi pour vérifier les spécificités des marchandises qui sont produites. Ce tri manuel serait impossible à faire pour des dizaines de milliers de données.

4. Identification, localisation et cartographie des entreprises dans les parcs industriels

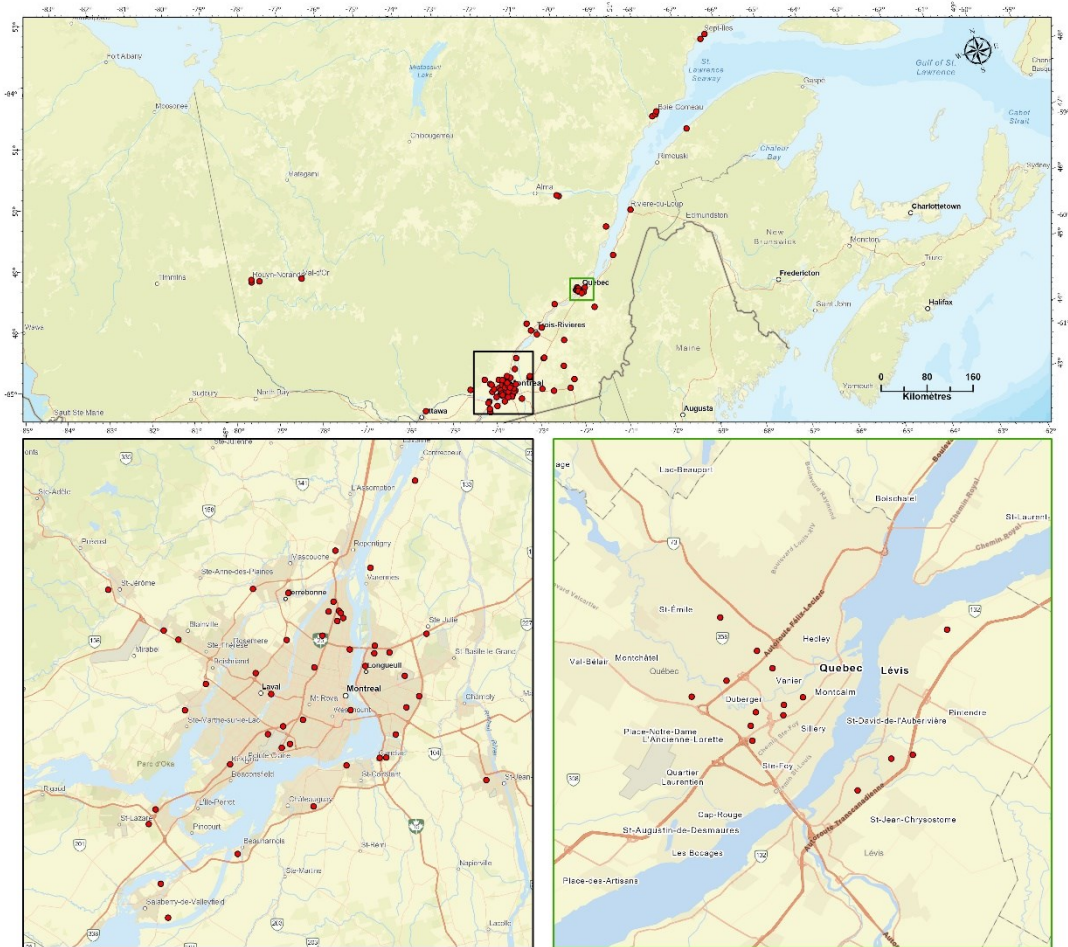
industriels

L'objectif de ce chapitre est de présenter un portrait de la répartition des entreprises situées dans des parcs industriels au Québec où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées.

4.1. Parcs industriels

Les parcs industriels sont définis comme des zones développées zonées industrielles par la municipalité, où il existe au moins une entreprise. La figure 1 présente l'ensemble des parcs industriels du Québec où des entreprises produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses.

Figure 1. Ensemble des parcs industriels du Québec où des entreprises produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses.



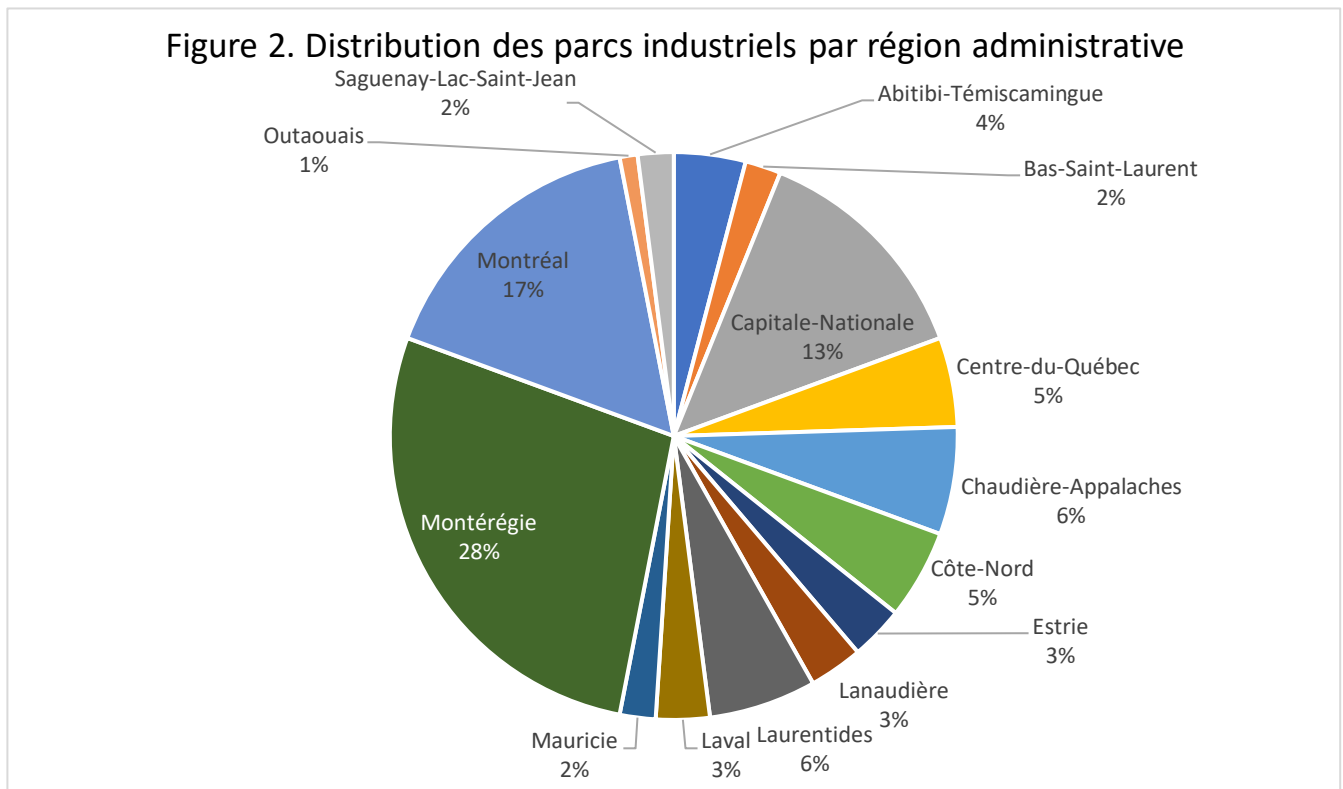
Source de fond de carte: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021

Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: MRC du Québec, 2020.

Dans le cas du Québec, un total de 460 parcs et zones industriels furent répertoriés dans les schémas d'aménagement et de développement du territoire des MRC de la province réparti dans l'ensemble des régions administratives, exceptées Nord-du-Québec. Sur ces 460 parcs, un total de 97 possède des entreprises qui produisent et/ou manufacturent des marchandises dangereuses, soit 21.08%. Ceux-ci sont répartis dans l'ensemble du Québec où des connexions à des routes et chemins de fers sont possibles. Cependant, certaines grappes de concentration sont présentes dans les deux grands centres du Québec, soit la région métropolitaine de Montréal ainsi que dans la région métropolitaine de Québec. Deux raisons principales expliquent ces zones de concentrations : la première est que Montréal et Québec possèdent tous les deux des ports permettant le transport de ces marchandises dangereuses à l'international; la deuxième est que chacune de ces régions possède les plus grands bassins de travailleurs spécialisés de la province ce qui est très attrayant pour les entreprises impliquées dans les marchandises dangereuses qui emploient parfois plusieurs centaines d'employés dans d'immenses centres de production ou de transformation.



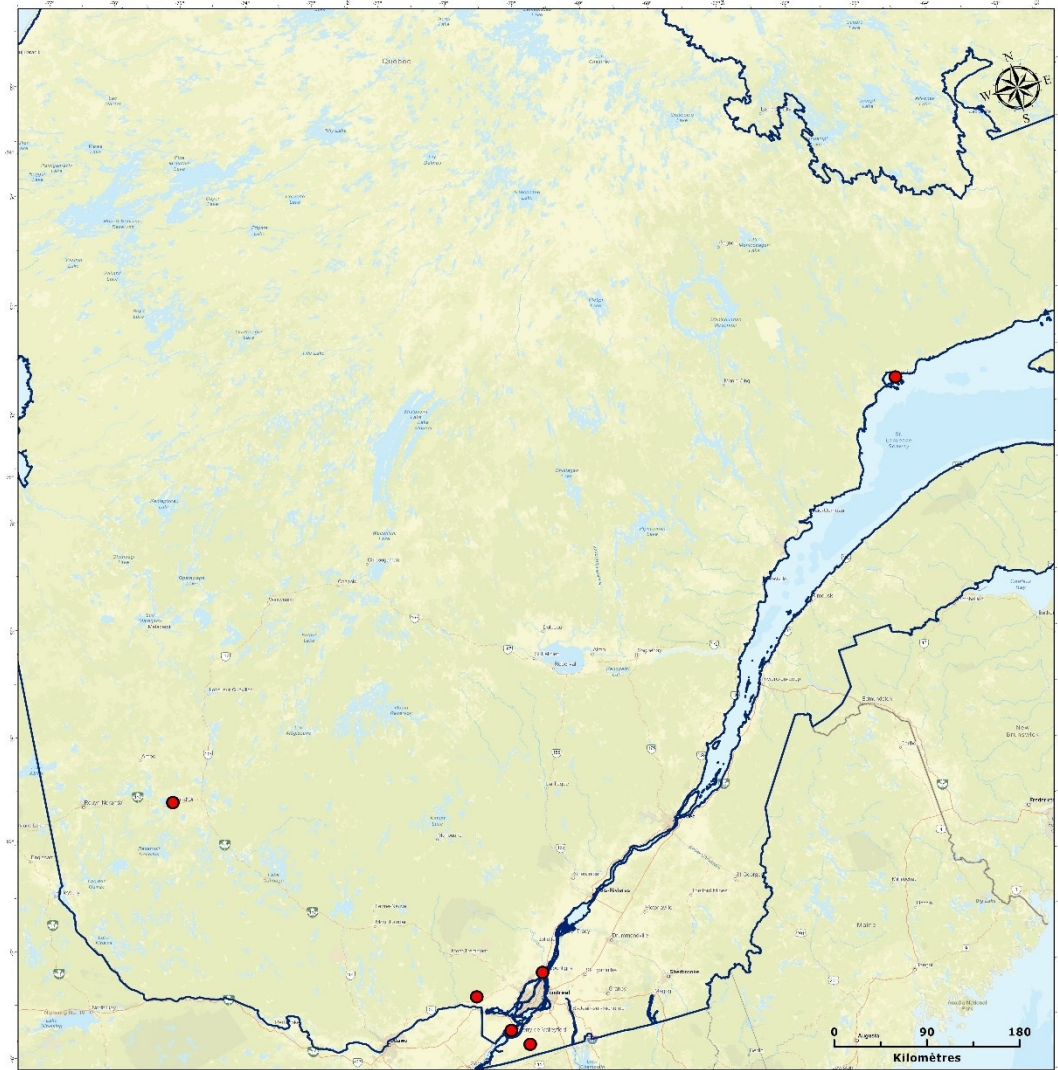
Les régions administratives où le plus grand nombre de parcs industriels produisent des marchandises dangereuses sont Capitale-Nationale avec 13% de ceux-ci, Montréal avec 17% ainsi que la Montérégie avec 28% (Figure 2). La Montérégie est en effet une région de choix pour les entreprises nécessitant de grands espaces dans des parcs industriels non saturés. La région offre des accès faciles à des autoroutes, chemins de fer ainsi qu'une proximité au port de Montréal, port le plus performant au Québec en termes de trafic. (Port de Montréal, 2020). Ceci explique la croissance économique industrielle et manufacturière de la région ainsi que la création de pôles industriels spécialisés dans lesquels des marchandises dangereuses sont produites et/ou fabriquées (Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021a). D'autres explications telles que des mesures d'exemptions fiscales ainsi que des cas de synergie entre entreprises attirent des compagnies. Dans le cas de la synergie entre les entreprises, certaines entreprises produisant des sous-produits, ou de l'énergie utiles à une autre entreprise permettent à l'une des entreprises de sauver des coûts de transport sur une ressource et à l'autre de créer une nouvelle source de profit. À grande échelle en Montérégie, un projet de symbiose pour le secteur agroalimentaire existe entre les producteurs, transformateurs, et l'ensemble des acteurs du domaine pour favoriser une meilleure gestion des ressources et sous-produits tout en améliorant leur compétitivité (Conseil régional de l'environnement de la Montérégie, 2019).

4.2. Classe 1 : Explosifs

La sous-section suivante analyse la répartition spatiale des sites d'entreprises présentés dans des parcs industriels du Québec où des marchandises dangereuses de classe 1 sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises de classe 1 sont des explosifs, et/ou matières explosives. Elles sont principalement des produits d'armements, des charges pour l'industrie minière et diverses autres marchandises ayant la caractéristique d'être explosives.

Au Québec, un total de 6 sites d'entreprises produisant et/ou manufacturant des marchandises de classe 1 sont présents dans des parcs industriels (Figure 3). Ces entreprises sont réparties sur territoire québécois, en Abitibi-Témiscamingue, les Laurentides, Lanaudière, la Côte-Nord, mais une concentration plus importante est distinguable dans la région de la Montérégie (Figure 4).

Figure 3. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 1 dans les parcs industriels du Québec

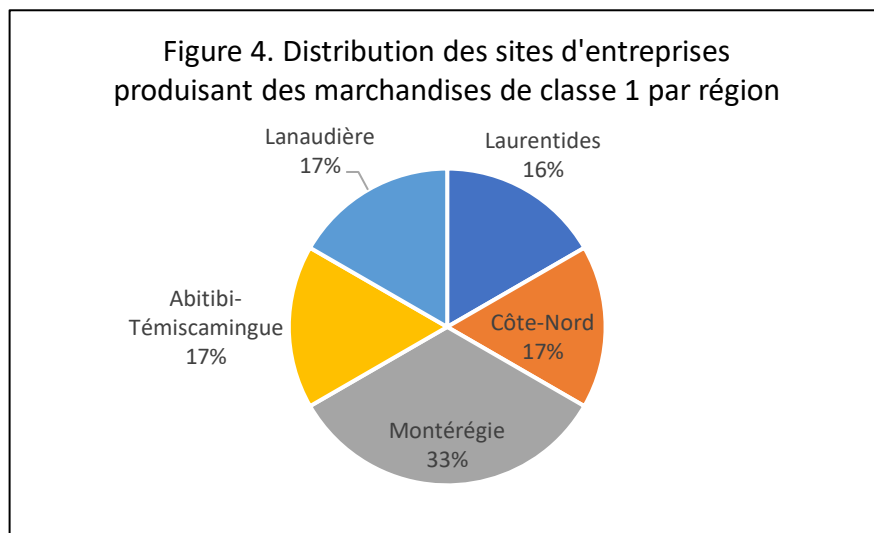


Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.



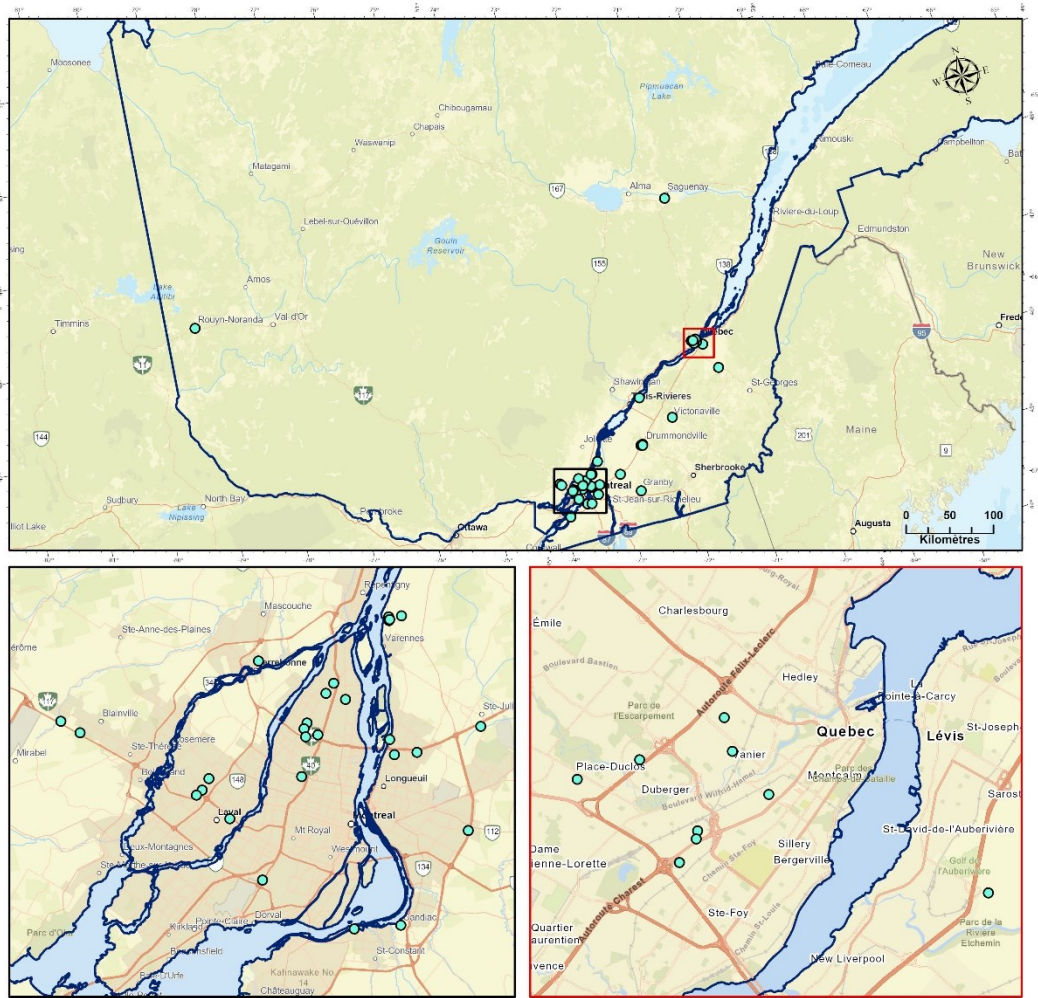
4.3. Classe 2 : Gaz

La sous-section suivante analyse la répartition spatiale des sites d'entreprises présentés dans des parcs industriels où des marchandises dangereuses de classe 2 sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises dangereuses de classe 2 représentent toutes celles qui ont la propriété d'être gazeuses. Ces gaz peuvent être inflammables, toxiques et comburants et sont reclassés dans une série de sous-classes (Ministère des Transports, 2019). Au total il existe 50 sites de productions de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels du Québec détenus par 26 entreprises au Québec.

Au Québec, les concentrations de sites de productions de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels sont situées dans la région métropolitaine de Montréal ainsi que celle de la ville de Québec. Des grappes d'entreprises sont présentes dans les parcs industriels d'Anjou ainsi que dans le parc chimique de Varennes ainsi que les parcs industriels de Laval situés sur le bord de l'autoroute 15, soit le parc industriel secteur centre et autoroutier (Figure 5).

La majorité des sites de production sont répartis dans les régions de la Montérégie, l'île de Montréal ainsi que la Capitale-Nationale représentant 64% des 51 sites de productions pour un total de 32 sites qui sont détenus par 22 entreprises (Figure 6). Seulement 18 de ces sites produisent uniquement des marchandises de classe 2, les 33 autres produisent des marchandises d'autres classes tels que des produits de classe 3, 4, 5, 8 ainsi que 9.

Figure 5. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels du Québec



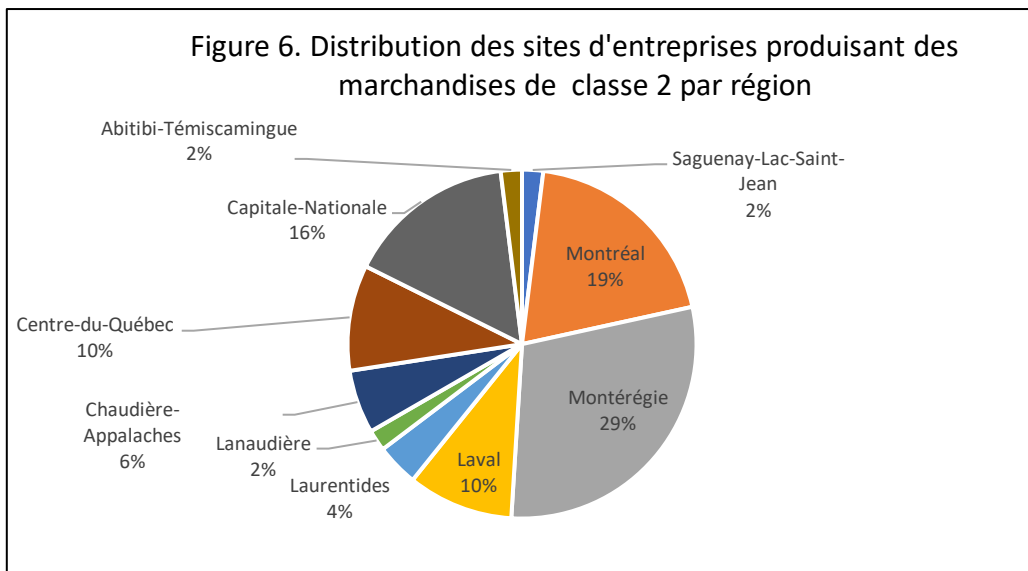
Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

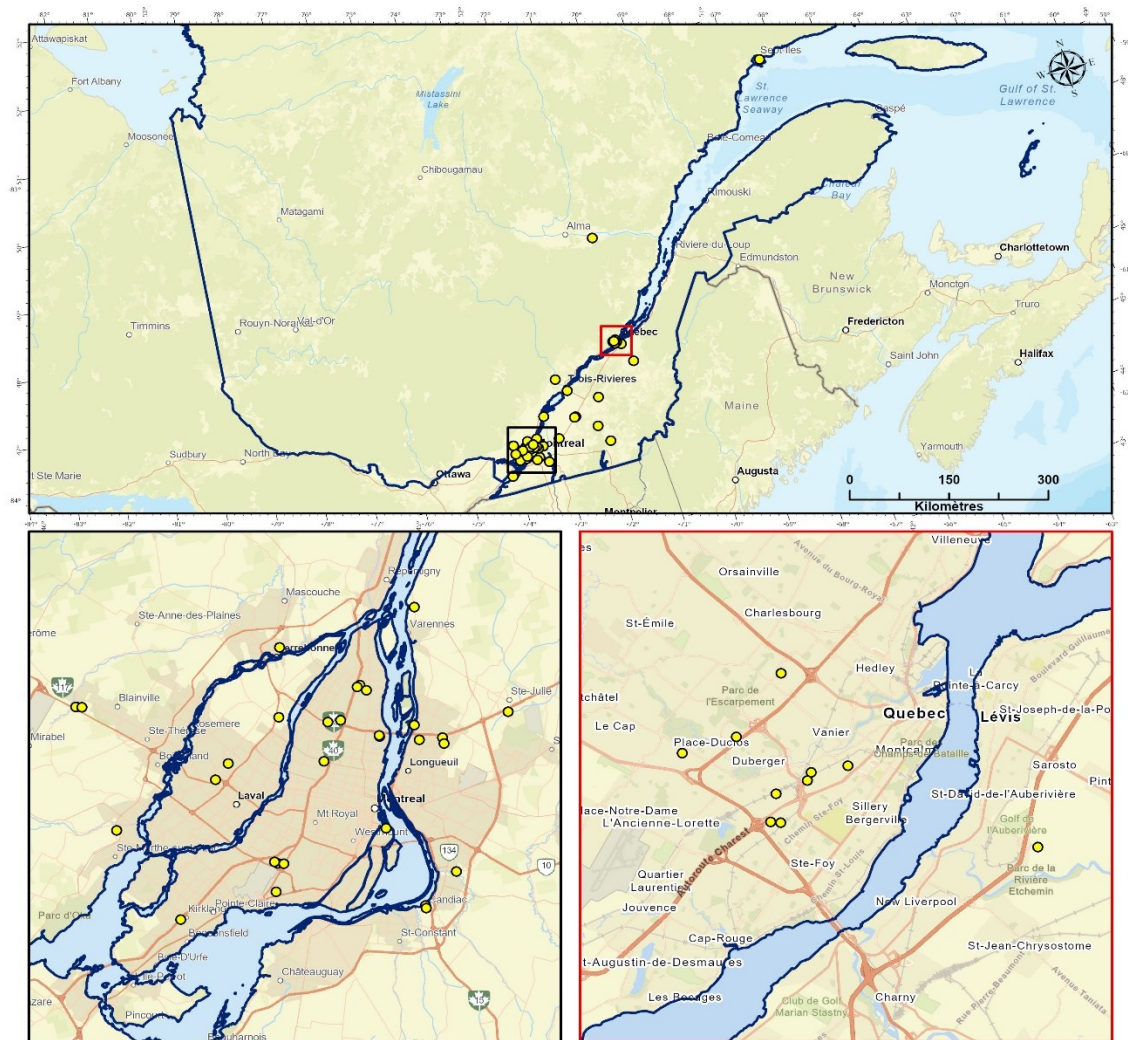
Figure 6. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 2 par région



4.4. Classe 3 : Liquides inflammables

La sous-section suivante étudie la répartition spatiale des sites d'entreprises présentes dans des parcs industriels où des marchandises dangereuses de classe 3 sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises appartenant à la classe 3 sont l'ensemble des matières pouvant être considérées comme un liquide inflammable et dont le point d'éclair est situé à plus de 60 degrés Celsius (Ministère des Transports, 2019). Un total de 56 sites de production et/ou de fabrication de liquides inflammables sont établis dans les parcs industriels du Québec (Figure 7).

Figure 7. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels du Québec



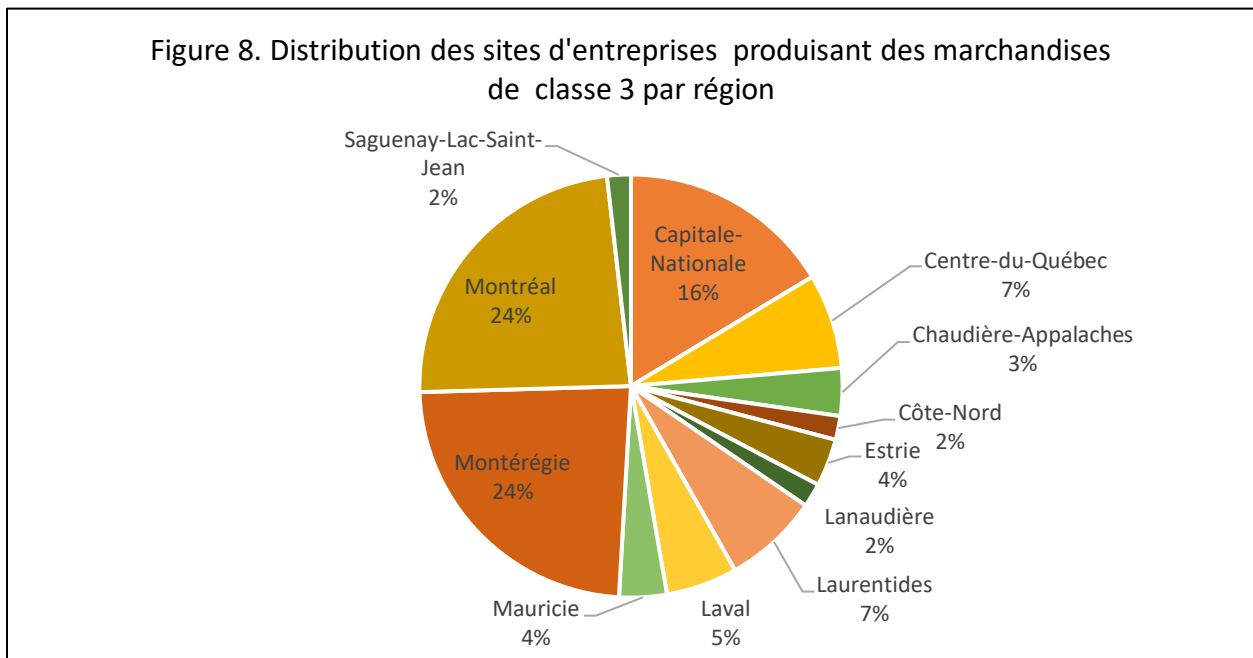
Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

Bien que les sites d'entreprises soient dispersés sur l'ensemble du territoire québécois, des concentrations dans les grandes villes sont clairement observables telles que Sept-Îles, Saguenay, Montréal et Québec. Plus particulièrement pour la région métropolitaine de Montréal ainsi que celle de Québec qui compte plus de 60% des sites au Québec (Figure 8). Des concentrations de sites de production sont présentes dans les parcs industriels pétroliers de l'est de Montréal, la zone industrielle Saint-Laurent à Montréal ainsi que dans le parc industriel autoroutier de Saint-Janvier dans les Laurentides (Figure 7).

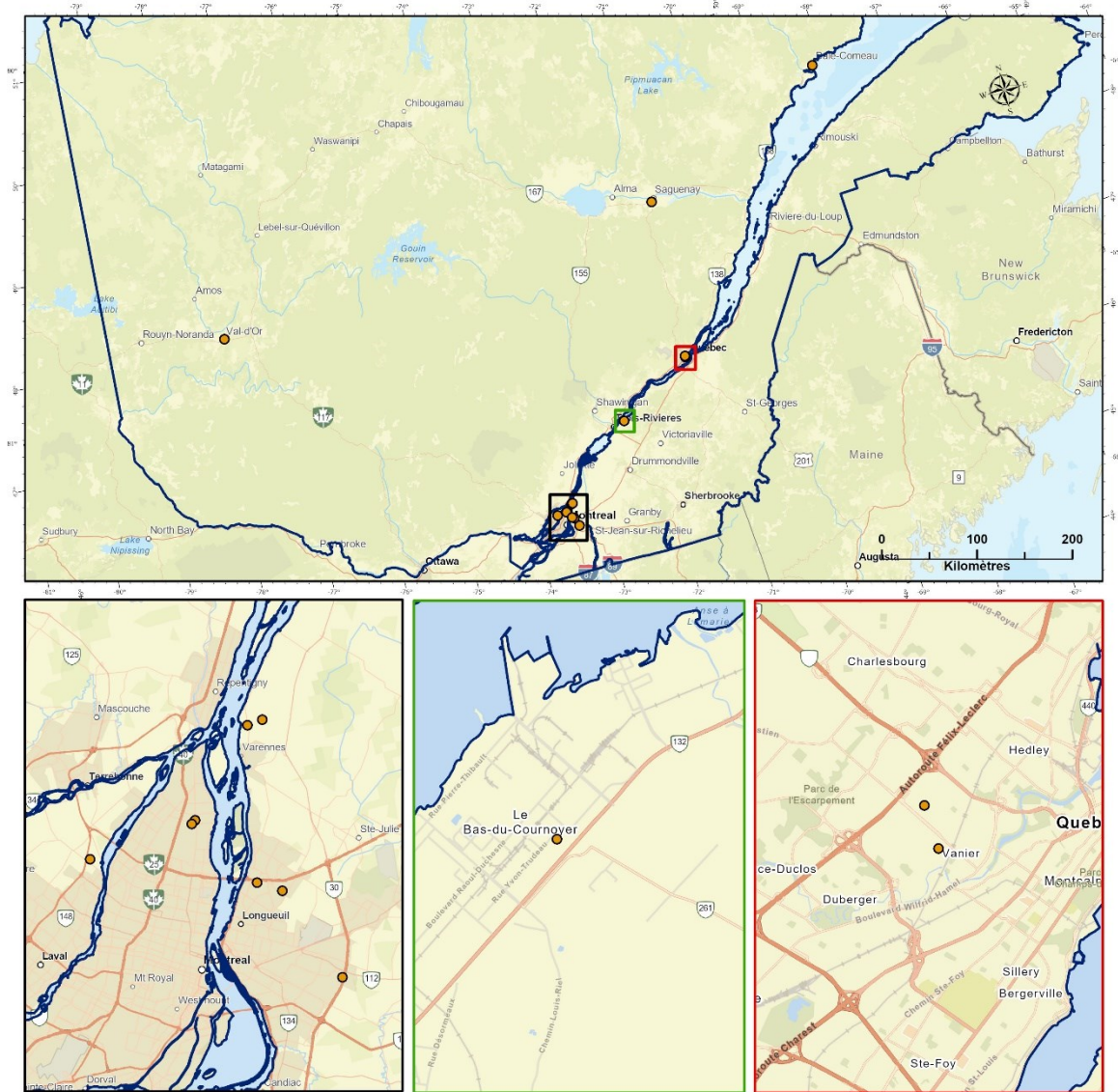


4.5. Classe 4 : Solides inflammables; matières sujettes à l'inflammation spontanée; matières qui, au contact de l'eau dégagent des inflammables

La sous-section suivante étudie la répartition spatiale des sites d'entreprises présentes dans des parcs industriels où des marchandises dangereuses de classe 4 sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises dangereuses de classe 4 correspondent à l'ensemble des solides inflammables, aux matières sujettes à l'inflammation spontanée, ainsi qu'aux matières hydroréactives, pouvant dégager des gaz inflammables au contact de l'eau (Ministère des Transports, 2019). Au Québec, un total de 14 sites où des marchandises dangereuses de classe 4 sont produites et/ou manufacturées sont situés dans des parcs industriels (Figure 9). Ces 14 sites appartiennent à 7 entreprises. Des concentrations de deux sites de production de classe 4

existent dans deux parcs industriels, soit celui de Bécancour ainsi que le parc chimique de Varennes.

Figure 9. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 4 dans les parcs industriels du Québec



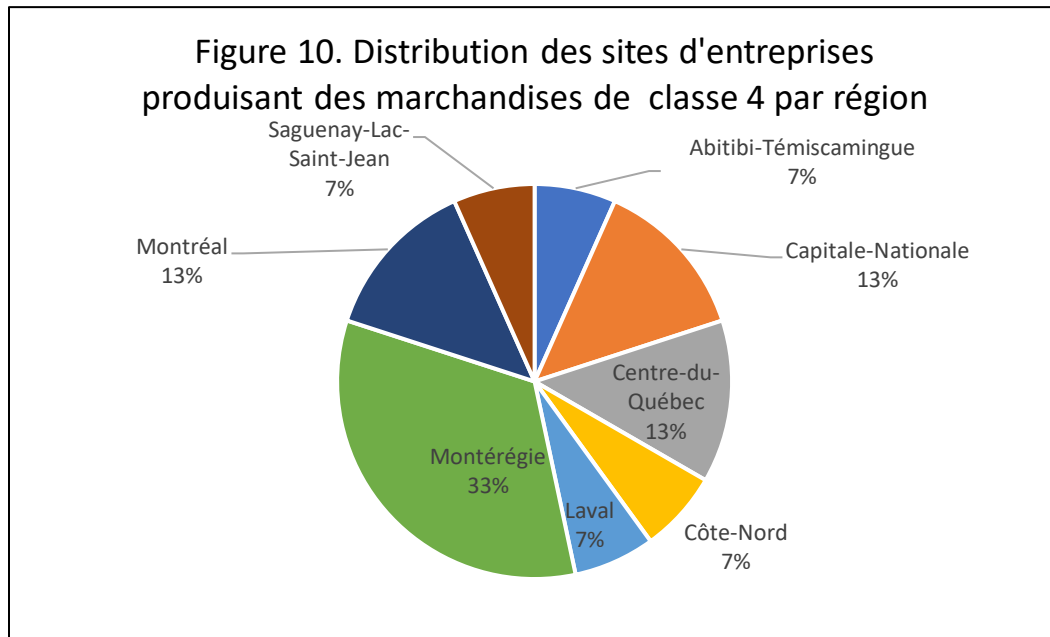
Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.
Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

Les concentrations les plus importantes des sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 se situent dans les régions de la Montérégie et du grand Montréal (Figure 10). La concentration au parc industriel et portuaire de Bécancour regroupe les entreprises Cepsa Chimie ainsi que Silicium Québec SEC. Les deux sites au parc chimique de Varennes sont ceux de

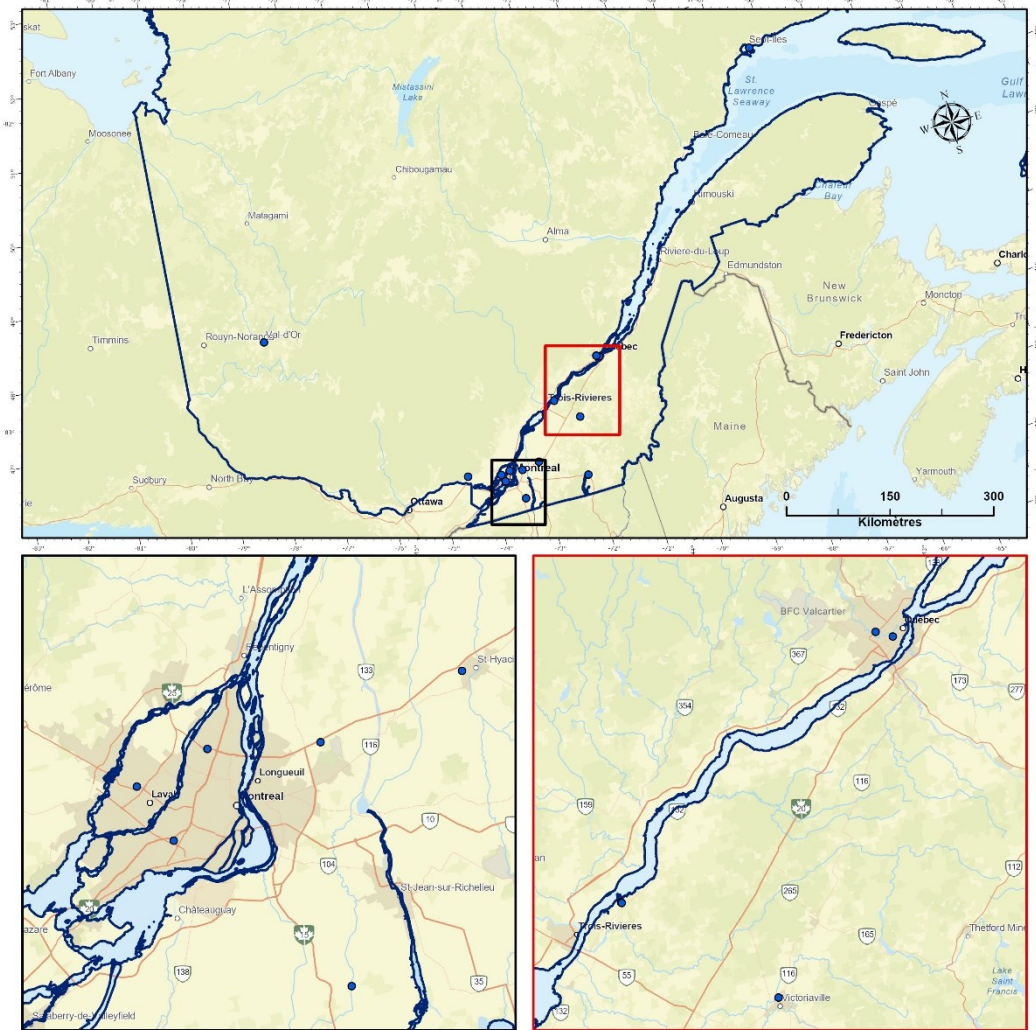
l'entreprise Praxair Canada où des gaz sont principalement produits avec certains produits de classe 4.



4.6. Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques

La sous-section suivante étudie la répartition spatiale des sites d'entreprises présentes dans des parcs industriels où des marchandises dangereuses de classe 5 sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises dangereuses de classe 5 représentent l'ensemble des matières comburantes ainsi que les peroxydes organiques, ce sont des produits pouvant libérer des substances comburantes une fois décomposés (Ministère des Transports, 2019). Dans la province, un total de 15 sites de production et/ou de fabrication de marchandises dangereuses de classe 5 fut répertorié dans les parcs industriels, ces sites appartenant à 10 entreprises (Figure 11). La grande concentration de sites de production de marchandises dangereuses de classe 5 est principalement localisée dans la région métropolitaine de Montréal (Figure 11). On y dénombre quatre sites, soit trois appartenant aux laboratoires Choisy Itée à Montréal, Laval et Sainte-Julie ainsi que le site de Recochem Inc situé à Montréal. Ces quatre sites représentent 26.67% des sites de production dans tout le Québec. Cependant, en considérant uniquement les régions administratives, la région qui possède le plus de sites de production est la Montérégie avec quatre sites (Figure 12).

Figure 11. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 5 dans les parcs industriels du Québec

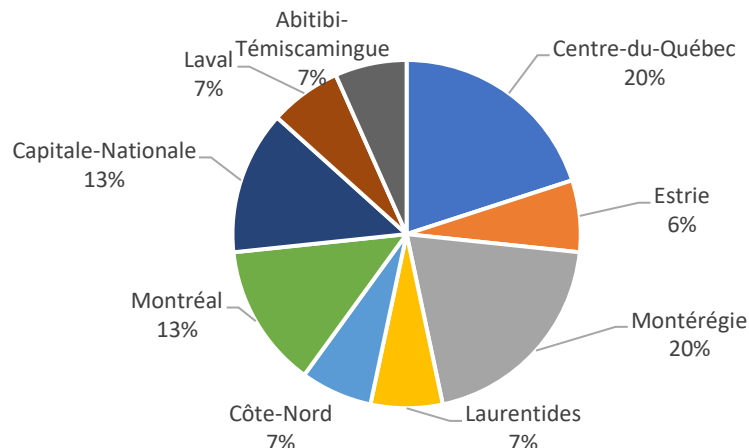


Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

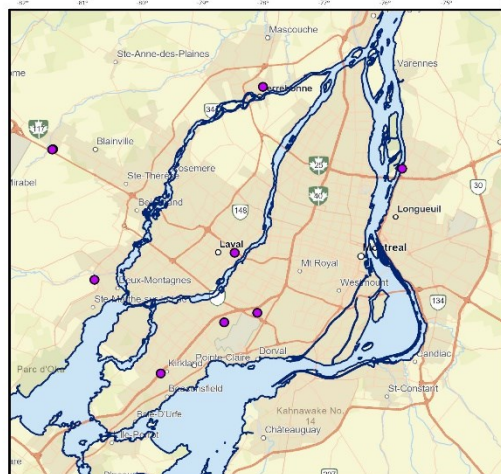
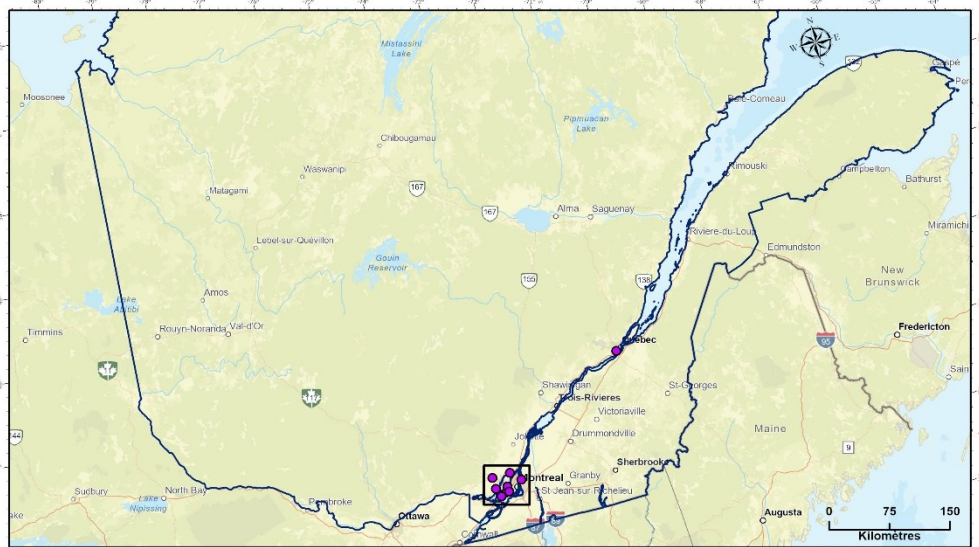
Figure 12. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 5 par région



4.7. Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses

La sous-section suivante étudie la répartition spatiale des sites d'entreprises présentent dans des parcs industriels où des marchandises dangereuses de classe 6 sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises dangereuses de classe 6 représentent l'ensemble des matières ayant la caractéristique d'être toxiques ou infectieuses, telles que le chloroforme, les virus, et même des bactéries (Ministère des Transports, 2019). Dans la province, un total de 10 sites de production et/ou de fabrication de marchandises dangereuses de classe 6 fut identifié et localisé dans les parcs industriels appartenant à neuf entreprises (Figure 13). Ces sites de production appartiennent à des entreprises tels que Pfizer Canada, Bakor Inc., Tri-Textco inc., Recochem ainsi que cinq autres.

Figure 13. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 6 dans les parcs industriels du Québec



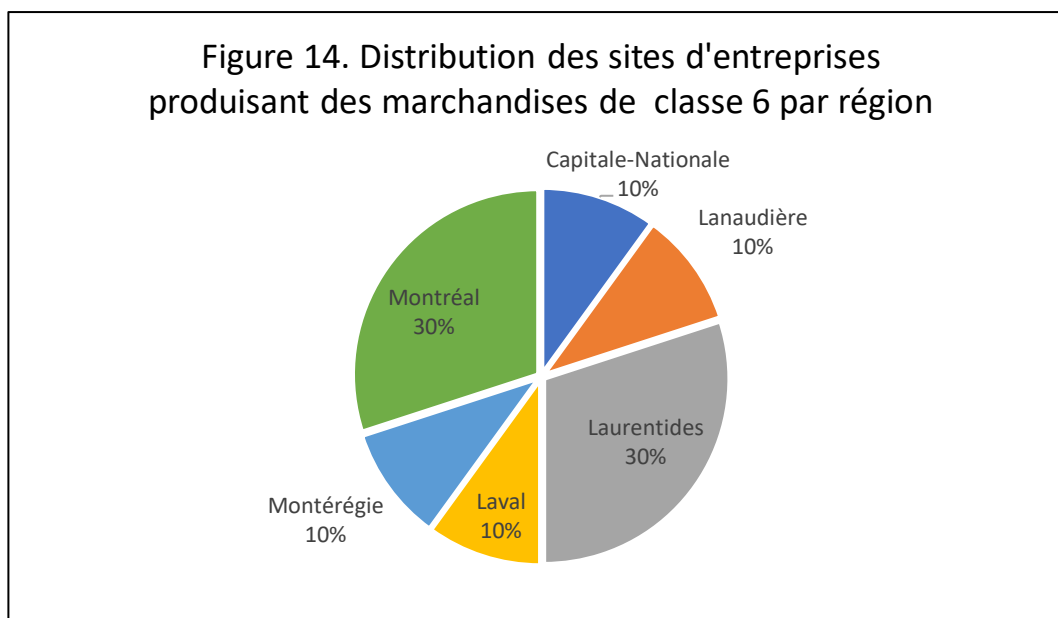
Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Figure 14. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 6 par région



90% des sites de production et/ou de fabrication de marchandises dangereuses de classe 6 sont situés dans la région métropolitaine de Montréal avec des concentrations de sites d'entreprises dans les Laurentides ainsi que sur l'île de Montréal avec 60% de l'ensemble des sites de la province dans ces deux régions administratives (Figure 14).

4.8. Classe 7 : Matières radioactives

Les marchandises dangereuses de classe 7 représentent l'ensemble des matières radioactives définies dans le Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (Ministère des Transports, 2019). Il est important de spécifier qu'aucun site de production de marchandises dangereuses de classe 7 ne fut répertorié dans les parcs industriels du Québec lors de la collecte et du traitement de données. Les marchandises dangereuses de classe 7 représentent les matières radioactives régies par le règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (Ministère des Transports, 2019). Il n'existe pas de site de production de telles matières au Québec, ceux-ci sont localisés en Saskatchewan (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2021).

4.9. Classe 8 : Matières corrosives

La sous-section suivante analyse la répartition spatiale des sites d'entreprises présentes dans des parcs industriels où des marchandises dangereuses de classe 8 sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises dangereuses qui sont de classe 8 représentent l'ensemble des matières présentant la caractéristique d'être corrosives, par exemple l'acide sulfurique (Ministère des Transports, 2019). Dans la province, un total de 28 sites de production et/ou de fabrication de marchandises de classe 8 fut répertorié appartenant à 20 entreprises (Figure 16). Bien que les sites de production soient répartis dans l'ensemble de la province, certaines concentrations importantes sont à soulever. La première est située dans la région métropolitaine de Montréal qui regroupe 53.5% de l'ensemble des sites de production de la province, ainsi que la région métropolitaine de Québec qui elle regroupe 14% des sites (Figure 15). Une forte concentration de sites de classe 8 est à soulever dans un parc industriel, soit celui du Secteur centre de Laval où trois sites d'entreprises sont localisés.

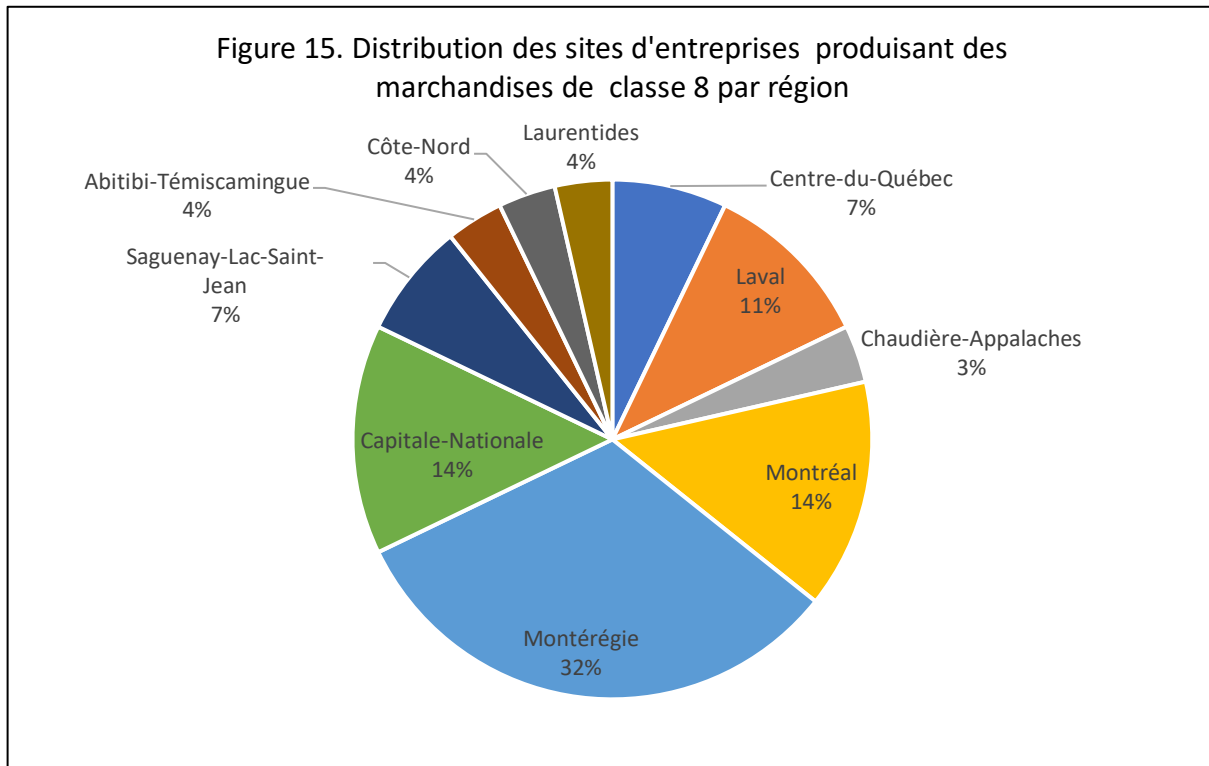
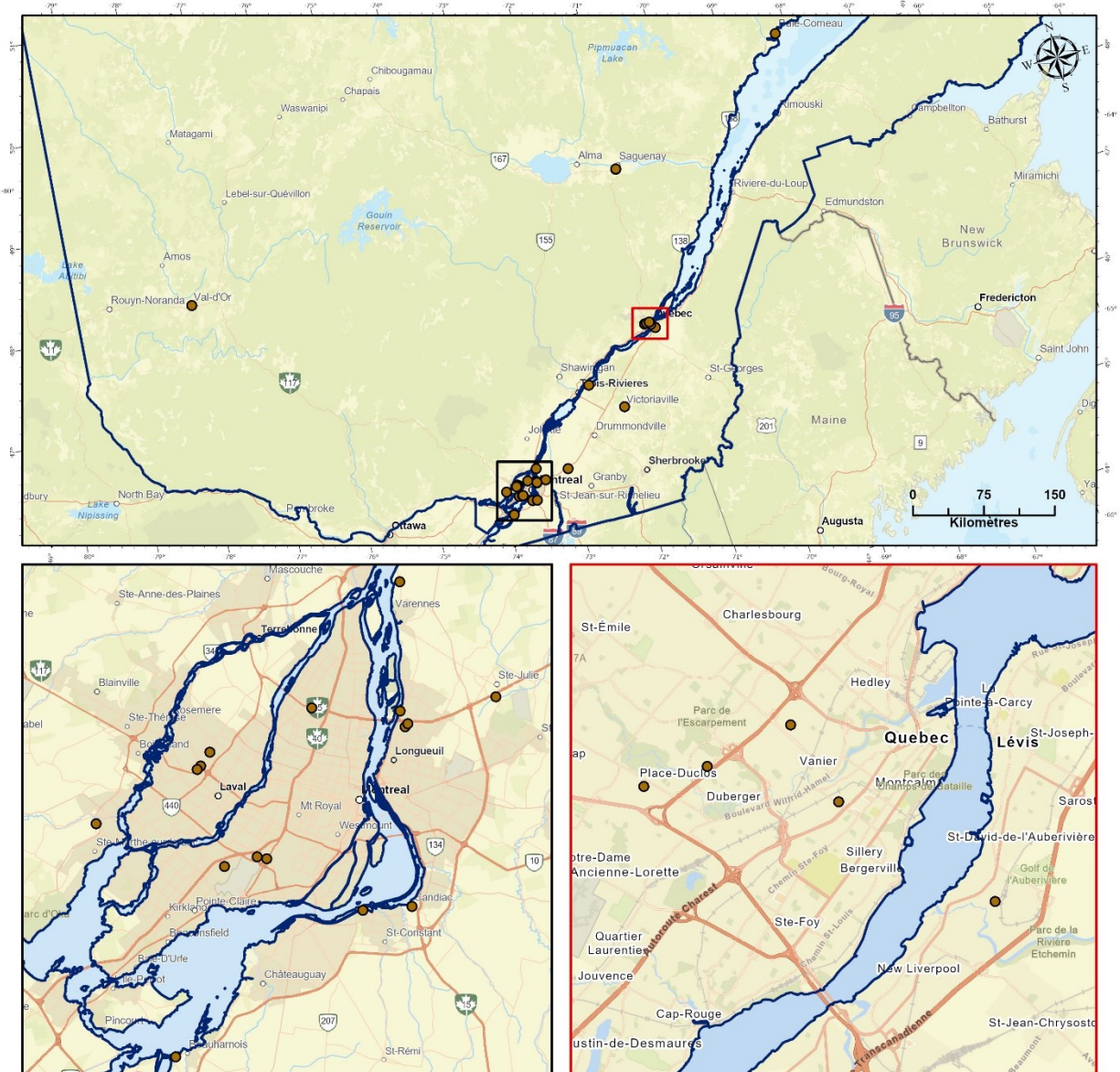


Figure 16. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 8 dans les parcs industriels du Québec



Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

4.10. Classe 9 : Produits, matières ou organismes divers

La sous-section suivante vise à analyser la répartition spatiale des sites d'entreprises situés dans des parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées. Les marchandises dangereuses de la classe 9 représentent l'ensemble des produits, matières ou organismes divers qui ne peuvent être classés dans les 8 classes précédentes. Ces marchandises

peuvent être de l'amiante, des batteries au lithium, des produits miniers et dans le cas de notre étude de l'asphalte (Ministère des Transports, 2019). Un total de 82 sites de production et/ou de fabrication de marchandises de classe 9 sont situés dans les parcs industriels du Québec appartenant à 43 entreprises (Figure 18).

Les sites de production et/ou de fabrication de marchandises de classe 9 dans les parcs industriels sont dispersés dans l'ensemble de la province. Cependant, les grandes concentrations se situent la région métropolitaine de Montréal avec environ 33% des sites. Au niveau des régions, ce sont principalement en Montérégie, sur l'île de Montréal ainsi que dans la Capitale-Nationale que les concentrations de sites sont localisées avec 53% de ceux-ci (Figure 17).

Figure 17. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 9 par région

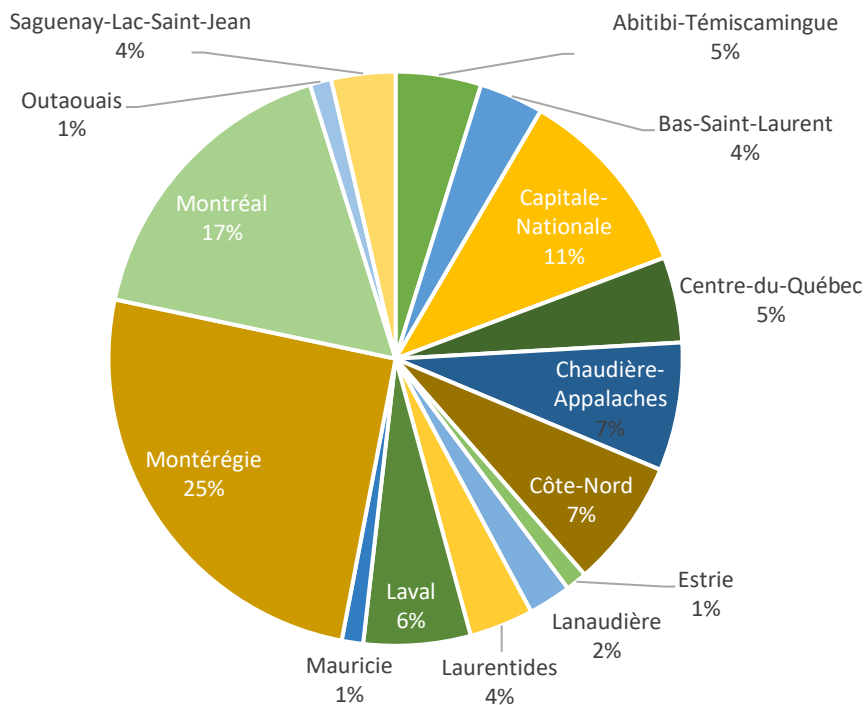
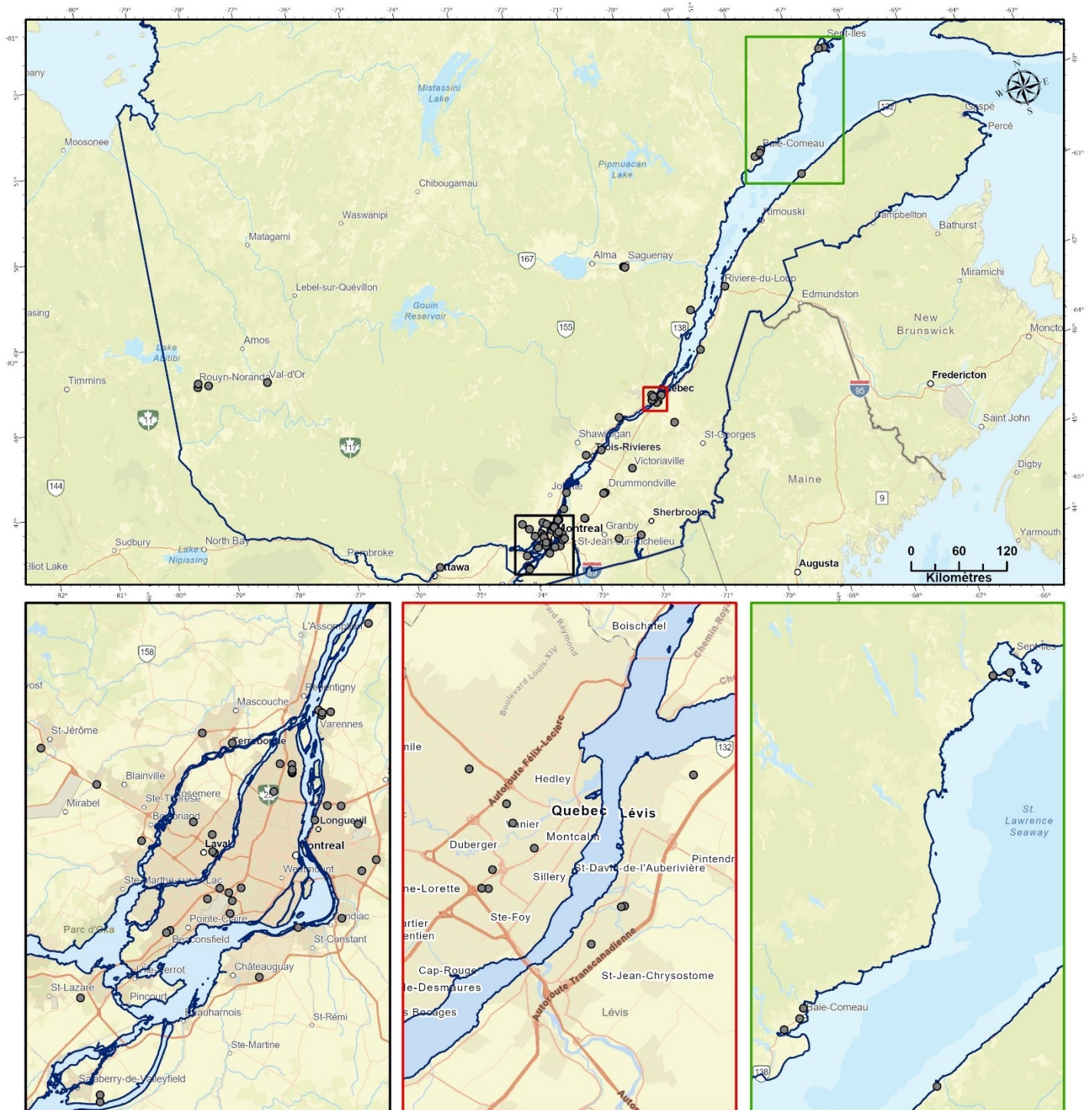


Figure 18. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 9 dans les parcs industriels du Québec



Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.
Système de coordonnées projetées: North America Lambert Conformal Conic.

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

4.11. Classe 0 : Produits, matières ou organismes dangereux dont la classe n'a pu être identifiée

Cette sous-section porte sur la répartition des sites d'entreprises produisant et/ou manufacturant des marchandises dites de la classe 0. La classe 0 est une classe fictive créée pour identifier les produits des entreprises dont il était impossible d'avoir les caractéristiques, mais qui sont dangereux, ce qui explique le faible nombre de résultats. Il fut nécessaire de classer les produits dangereux dont les entreprises ne fournissaient pas les fiches de données de sécurité. Ce fut le cas, pour de nombreuses compagnies pharmaceutiques ne partageant pas ces données autres qu'avec leurs clients. L'ensemble des entreprises qui produit des marchandises dangereuses non classables est localisé dans la grande région de Montréal (Figure 19). Le nombre de sites est de cinq, un est situé à Laval, un à Vaudreuil-Dorion, un autre à Candiac ainsi que deux sur l'île de Montréal, il est important de spécifier que les cinq sites appartiennent à seulement trois entreprises (Figure 20).

Figure 19. Sites de production des marchandises dangereuses de classe 0 dans les parcs industriels du Québec

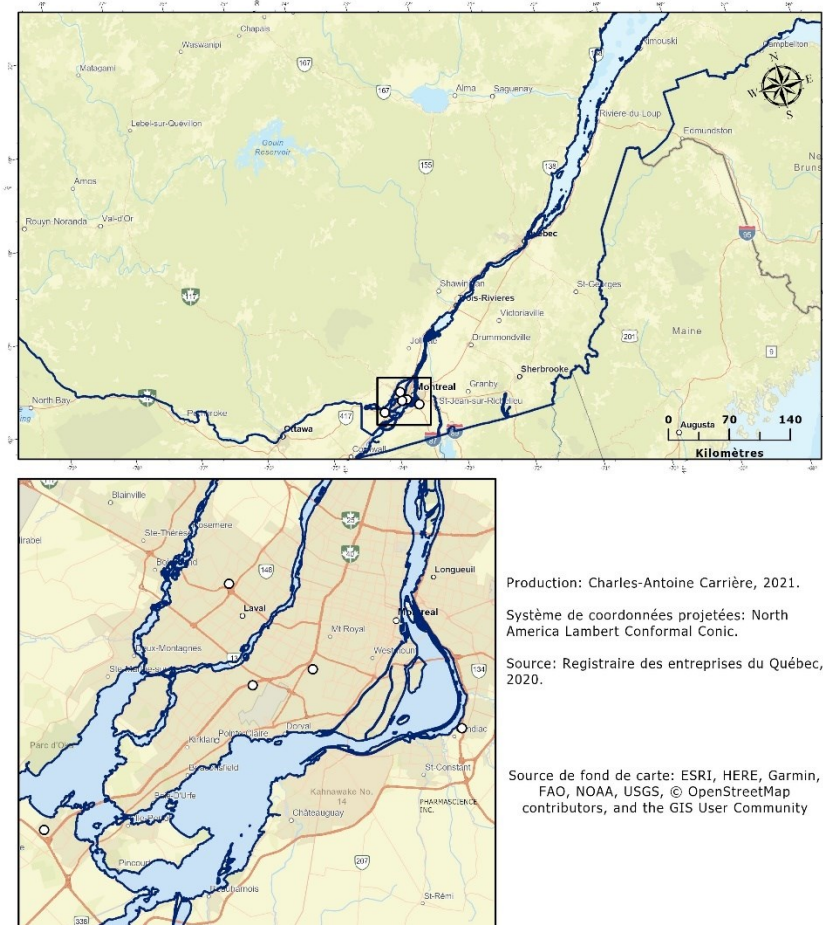
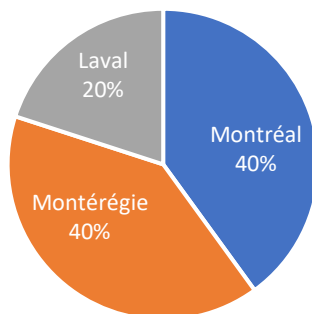


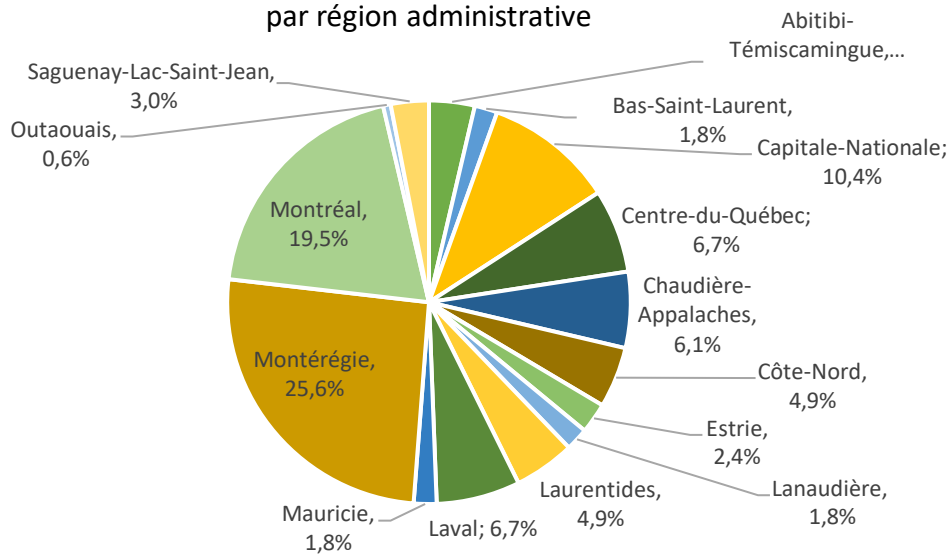
Figure 20. Distribution des sites d'entreprises produisant des marchandises de classe 0 par région



4.12. Portrait de la répartition des classes

L'analyse révèle une réelle concentration de sites en Montérégie ainsi que sur l'île de Montréal. La part des sites de production située dans ces deux zones est de 45.1% des 164 sites de production situés dans les parcs industriels, soit un total de 74 (Figure 21).

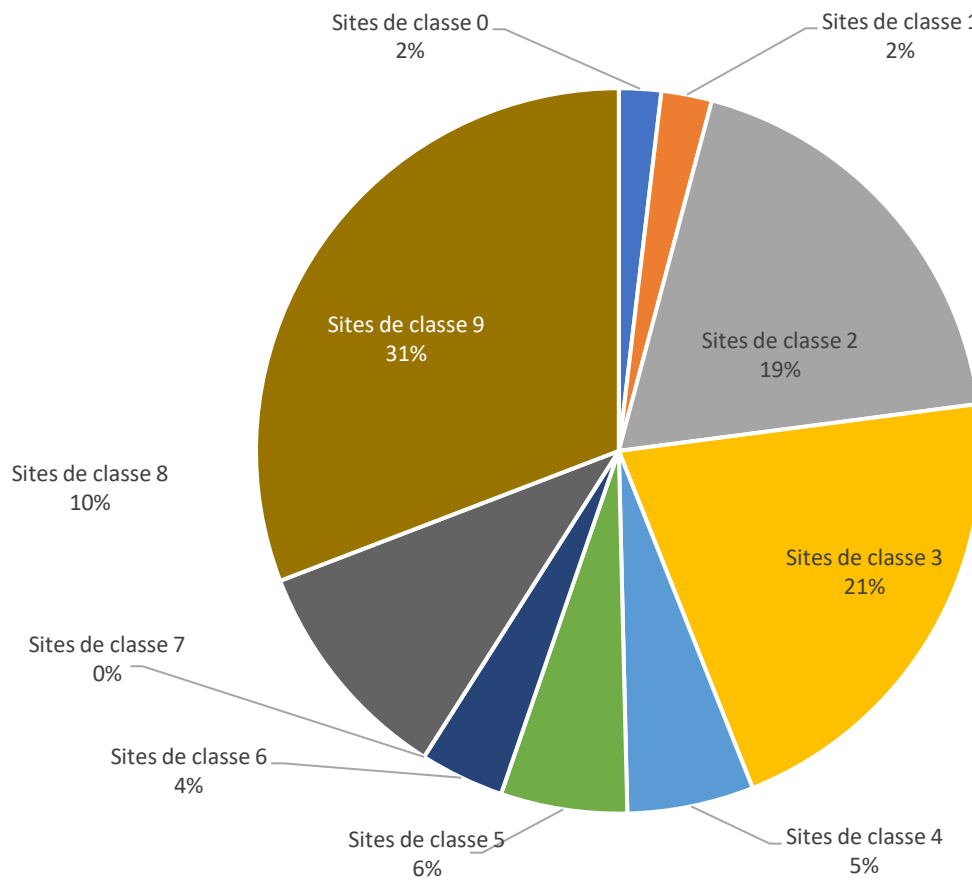
Figure 21. Sites de production de marchandises dangereuses par région administrative



La répartition spatiale démontre des niveaux de concentration d'entreprises dans les parcs industriels de la Montérégie, de Montréal ainsi que de la Capitale-Nationale. La répartition du nombre de sites par classe est très intéressante pour constater le type de marchandises dangereuses qui est majoritairement produit les parcs industriels du Québec. La figure 22

démontre qu'au Québec, les parcs industriels produisent essentiellement des marchandises de classe 9, 3 et 2. Ces trois classes représentent 71% de la diversification de la production. Cette figure ne représente pas les quantités de marchandises dangereuses produites, mais plutôt la diversification de la production sur les sites situés dans les parcs industriels. Donc, 31% des sites produisant et/ou manufacturant des marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec produisent ou fabriquent des produits de classe 9.

Figure 22. Production des classes de marchandises dans les parcs industriels du Québec



5. Typologie des entreprises

L'objectif de ce chapitre est de présenter une typologie des sites de production d'entreprises où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées dans les parcs industriels du Québec. Ce chapitre permettra de compléter le portrait des sites de production de marchandises dangereuses dans les parcs industriels en présentant de l'information sur la taille des entreprises qui possèdent les sites ainsi que leur secteur d'activité économique. Une typologie fut donc développée analysant les sites de production de marchandises dangereuses par taille d'entreprises ainsi que par secteur d'activité. Cette typologie permettra de comprendre les secteurs les plus propices à la production de marchandises dangereuses dans les parcs industriels ainsi que les entreprises typiques qui sont inclus dans la production de ce type de produit.

5.1. Classe 1 : Explosifs

Au total, six sites de production de marchandises dangereuses de classe 1 furent répertoriés dans des parcs industriels. Les six sites appartiennent à trois entreprises. Deux sites appartiennent à des PME employant donc moins de 500 employés dans la province, soit les sites de Dyno Nobel à Val-d'Or et Ormstown. Les quatre sites suivants appartiennent à deux grandes entreprises employant plus de 500 employés. Celles-ci sont Orica Canada avec ses deux sites à Sept-Îles et Brownsburg ainsi que l'entreprise General Dynamics OTS avec ses deux sites de production à Valleyfield ainsi qu'à Repentigny. (Tableau 1)

Ces trois entreprises opèrent dans deux secteurs économiques, soit l'industrie des explosifs et munitions ainsi que les autres industries de produits manufacturés (Tableau 1). Cinq des sites de production opèrent dans le secteur économique de l'industrie des explosifs et munitions, tandis qu'un seul, soit l'usine de General Dynamics OTS de Repentigny est qualifiée de site opérant dans les autres industries de produits manufacturés.

Une gamme de produits sont manufacturés par chacune des entreprises. Dans le cas de General Dynamics OTS, le site de Valleyfield est celui où est produit de la poudre noire pour les munitions tandis que celui de Repentigny produit des munitions dans une méthode charger, assembler et emballer (Load, Assembly and Pack). Les sites de l'entreprise desservent directement l'industrie

militaire. Les sites de production d’Orica produisent des explosifs commerciaux et des systèmes de dynamitages destinés à l’industrie minière. Dyno Nobel, en plus de produire des explosifs, produit une vaste gamme de produits chimiques tels que le nitrate d’ammonium, de l’ammoniaque et d’autres produits dérivés de l’ammoniaque.

Un constat est clair, soit que la production de marchandises dangereuses de classe 1 dans les parcs industriels du Québec est dominée par les multinationales et leurs filiales locales. Il existe également des divergences de secteur économique dans une même entreprise avec l’intégration de certains sites dans les catégories dites « Autres industries » qui sont des secteurs économiques imprécis. C’est le cas du site de General Dynamics OTS de Repentigny où des munitions sont préparées et manutentionnées.

Tableau 1. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 1 par secteur d’activité, nombre de sites d’entreprise et nombre d’employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Autres industries de produits manufacturés	1
General Dynamics OTS	1
1000 à 2499	1
Industrie des explosifs et munitions	5
DYNO NOBEL CANADA INC.	2
50 à 99	2
General Dynamics OTS	1
1000 à 2499	1
ORICA CANADA INC.	2
Plus de 500	2
Total	6

5.2. Classe 2 : Gaz

L’étude recense 50 sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels du Québec. Les 50 sites appartiennent à 24 entreprises. 62% des sites de production appartiennent à des PME (petites et moyennes entreprises), soit des entreprises employant moins de 500 employés. Certaines de ces entreprises sont Laboratoire Choisy, Bakor Inc, Soprema

Inc, Sherwin Williams Canada, Praxair. L'entreprise Produits chimiques Anco Inc bien que son nombre d'employés ne soit pas fourni par le REQ est une PME employant moins de 500 employés. 12 sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 appartiennent à des entreprises employant entre 500 et 1000 employés au Québec. Ces sites appartiennent aux entreprises Vanfax, Air Liquide, Énergie Valero et Corporation ID Biomédical du Québec. L'entreprise Air Liquide à travers ses filiales possède huit sites situés dans des parcs industriels. Sept sites de production appartiennent à des entreprises de plus de 1000 employés tels que Energir et l'entreprise Shell. Bien que l'entreprise Shell ne fournisse pas le nombre d'employés au Québec dans le REQ, il est possible de déterminer que l'entreprise emploie plusieurs milliers d'employés au Québec dans ses multiples sites de raffinage, de distribution et de gestion. Les entreprises possédant le plus grand nombre de sites de productions de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels sont Air Liquide avec huit sites, Energir avec six sites ainsi que Praxair avec cinq sites. (Tableau 2)

On remarque que les sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 appartiennent à 19 secteurs économiques. Les principaux sont la distribution de gaz, les industries des produits pharmaceutiques et des médicaments ainsi que les autres types de commerce de gros. Ces trois secteurs économiques représentent 44% des sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels du Québec. On voit que le commerce de gros ainsi que les industries manufacturières dominent les sites de production de marchandises de classe 2 localisées dans les parcs industriels au Québec. Pour les entreprises du secteur économique de la distribution de gaz tels que Gaz propane Rainville, Shell et Énergir, celles-ci sont principalement impliquées dans le propane, ainsi que le gaz naturel. Dans le cas du site d'Air Liquide localisé à Bécancour il s'agit de distribution d'hydrogène tandis que les trois autres entreprises sont principalement impliquées dans le propane et le gaz naturel. Les entreprises opérant dans l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments sont les suivantes : Vétoquinol, Glaxosmithkline Inc, Corporation ID Biomédical du Québec ainsi que Praxair Canada. Ces quatre entreprises possèdent sept sites, soit 14% des sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels. Les entreprises qui opèrent dans l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments sont des entreprises pharmaceutiques produisant des

produits en aérosols ainsi que des entreprises fournissant des gaz médicaux utilisés dans le milieu de la santé. Les entreprises qui opèrent dans les autres types de commerce de gros sont Air Liquide Canada Inc, Acklands Gainger Inc et les laboratoires Choisy Ltée. Ces entreprises opèrent un total de six sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 dans les parcs industriels du Québec. (Tableau 2)

De nombreuses marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées dans les sites de classe 2. Les principaux sont les gaz industriels et médicaux ainsi que les produits en aérosols contenant des substances de classe 8. Certains de ces gaz industriels et médicaux sont : le méthane, l'hydrogène, l'azote, le dioxyde de carbone, le gaz de pétrole liquéfié, l'oxygène, l'ammoniac.

Un premier constat émerge de ce sous-chapitre, c'est que les multinationales et leurs filiales locales dominant la production de marchandises dangereuses de classe 2. Les multinationales telles qu'Air Liquide, Laboratoires Choisy Ltée, Soprema, Praxair, Shell, GlaxoSmithKline opèrent la majorité des sites, soit 39 de ceux-ci. Le deuxième constat est la diversité de secteur économique dans lesquels les entreprises possédant plus d'un site opèrent selon les données du REQ. C'est le cas d'Air Liquide qui opère dans six différents secteurs économiques ses huit sites ainsi que Praxair qui opèrent dans deux différents secteurs économiques ses cinq sites. (Tableau 2)

Tableau 2. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Autres industries de la machinerie et de l'équipement	2
TRANE QUÉBEC, DIVISION DE TRANE CANADA CO.	2
100 à 249	2
Autres industries de produits manufacturés	1
BAKOR INC.	1
50 à 99	1
Autres industries des pièces et accessoires pour véhicules automobiles	1
VANFAX (Belron)	1
500 à 749	1
Autres industries des produits chimiques	4
ARGONAL II (AIR LIQUIDE CAN INC.)	1
500 à 749	1
Axiall Canada, inc.	1
50 à 99	1
CELANESE CANADA	1
50 à 99	1
PRODUITS CHIMIQUES ANCO INC.	1
Moins de 500	1
Autres types de commerce de gros	6
ACKLANDS - GRAINGER INC.	2
100 à 249	2
AIR LIQUIDE CANADA INC.	1
500 à 749	1
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	3
100 à 249	3
Autres types de commerce de gros de matériaux de construction	2
PRODUITS POUR TOITURES FRANSYL LTÉE	2
100 à 249	2
Bâtiments industriels légers et manufactures	1
AIR LIQUIDE CANADA INC.	1
500 à 749	1
Commerce de gros de produits chimiques d'usage ménager et industriel	3
AIR LIQUIDE CANADA INC.	2
500 à 749	2
DIVERSEY CANADA, INC.	1
26 à 49	1
Commerce de gros de produits pétroliers	1
ÉNERGIE VALERO INC.	1
750 à 999	1
Commerce de gros de produits pharmaceutiques divers et d'autres produits de toilette	1
WOOD WYANT TM (Division de Sani-Marc)	1

50 à 99	1
Distribution de gaz	9
AIR LIQUIDE CANADA INC.	1
500 à 749	1
Énergir, s.e.c.	6
1000 à 2499	6
GAZ PROPANE RAINVILLE	1
50 à 99	1
SHELL ÉNERGIE D'AMÉRIQUE DU NORD (CANADA) INC.	1
Plus de 1000	1
Gestion de l'environnement	1
SÉMECS	1
1 à 5	1
Industrie de la machinerie et du matériel de construction et d'entretien	3
SOPREMA INC.	2
250 à 499	2
SOPREMA®	1
250 à 499	1
Industrie des fils et des câbles électriques	2
AIR LIQUIDE CANADA INC.	2
500 à 749	2
Industrie des peintures et vernis	1
SHERWIN-WILLIAMS CANADA INC.	1
50 à 99	1
Industrie des produits chimiques organiques d'usage industriel	2
PRAXAIR CANADA INC.	2
250 à 499	2
Industrie des produits pétroliers raffinés (sauf les huiles de graissage et les graisses lubrifiantes)	1
PROPANE G.R.G. INC.	1
26 à 49	1
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	7
CORPORATION ID BIOMÉDICAL DU QUÉBEC	2
750 à 999	2
GLAXOSMITHKLINE INC.	1
250 à 499	1
PRAXAIR CANADA INC.	3
250 à 499	3
VÉTOQUINOL N.-A. INC.	1
100 à 249	1
Industrie des savons et composés pour le nettoyage	2
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	1
100 à 249	1
SANI-MARC INC.	1
100 à 249	1
Total	50

5.3. Classe 3 : Liquides inflammables

Au total, 56 sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 situés dans les parcs industriels du Québec furent recensés. Ces sites appartiennent à 41 entreprises. Les PME, opèrent 51 des 56 sites de production, cette proportion est de 91% de l'ensemble des sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 répertoriés dans des parcs industriels. Certaines de ces entreprises sont Filgo Énergie, Akzo Nobel, Laboratoire Choisy Ltée, Cepsa Chimie, Soprema, Tri-Textco et Chimie Parachem. Les grandes entreprises de plus de 500 employés possédant des sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels possèdent cinq sites. Ces entreprises sont les suivantes : Énergie Valero, Vanfax, Société des Alcools du Québec, Suncor Énergie ainsi que Recochem. Les trois entreprises qui possèdent le plus grand nombre de sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels sont les Laboratoires Choisy Ltée avec quatre sites, Soprema Inc avec quatre sites et Filgo Énergie avec trois sites. (Tableau 3)

Les sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 localisés dans les parcs industriels appartiennent à 21 secteurs économiques. Les trois principaux secteurs économiques sont le commerce de gros de produits pétroliers avec 11 sites de production de classe 3 localisés dans des parcs industriels, les autres types de commerce de gros avec six sites ainsi que l'industrie des peintures et vernis avec cinq sites. Le secteur du commerce de gros de produits pétroliers regroupe sept entreprises, soit Valero, Filgo Énergie, Pétrole Vosco, Pétrolière impériale, Kildair Service, Les huiles Desrochers Inc. et Mazout G. Bélanger. Ce secteur économique représente 20% de l'ensemble des sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels. Les entreprises opèrent dans le raffinage et le commerce de produits pétroliers. Les entreprises du deuxième secteur économique en importance, soit les autres types de commerce de gros sont : Acklands-Grainger Inc, Laboratoires Choisy Ltée ainsi que Tri-Textco Inc. Ces trois entreprises opèrent six sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans des parcs industriels, soit 10.9% de ceux-ci. Ces entreprises opérant dans différents domaines produisent des marchandises dangereuses de classe 3 très différentes les unes des autres. Le troisième secteur en importance concerne celui de l'industrie des peinture et vernis. Les entreprises possédant des sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans

les parcs industriels du Québec sont : Société Laurentide Inc, Akzo Nobel Peintures Inc, Laurentide peintures industrielles Inc. et Sherwin-Williams Canada. Ces quatre entreprises opèrent cinq sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels, soit 7.27% de l'ensemble de ces sites. (Tableau 3)

De nombreuses marchandises dangereuses sont produites par les entreprises possédant des sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels du Québec. Les produits les plus importants produits sont ceux des entreprises du commerce de gros de produits pétroliers soit le diesel, le mazout, le carburant d'avion, l'essence et le pétrole. Les produits des entreprises sont variés tels que de la peinture et des produits liés à la peinture comme les vernis, décapants et diluants ainsi que des encres à imprimer produits par les entreprises de l'industrie des peintures et vernis et des encres d'imprimerie. D'autres marchandises importantes sont les adhésifs contenant des liquides inflammables produits par les entreprises des industries de matériaux de construction et des adhésifs. L'autre type de marchandises dangereuses de classe 3 produites dans les parcs industriels du Québec concerne les liquides inflammables issus de laboratoires tels que l'acétate d'éthyle, l'acétate de méthyle, l'éthanol, le méthanol, le xylène et le benzène.

Certains constats émergent de cette section. Tout d'abord, les multinationales ou leurs filiales opèrent 65.45% des sites d'entreprises de production de marchandises dangereuses de classe 3 dans les parcs industriels. La part des sites détenus par des entreprises québécoises est de 19 sites, soit 33.92%. Ensuite, les entreprises Filgo Énergie ainsi que Soprema Inc sont celles qui possèdent le plus grand nombre de sites de productions de marchandises dangereuses de classe 3 situés dans les parcs industriels. Filgo Énergie opère cinq sites tandis que Soprema Inc opère quatre sites. Aussi, deux entreprises opèrent des sites dans au moins deux secteurs économiques différents. Il s'agit du cas des laboratoires Choisy Ltée qui opèrent dans les autres types de commerce de gros ainsi que l'industrie des savons et composés pour le nettoyage. La deuxième entreprise est Soprema Inc qui opère des sites dans l'industrie de la machinerie et du matériel de construction et d'entretien et l'industrie des produits pétroliers raffinés, sauf les huiles de graissage et les graisses lubrifiantes. (Tableau 3)

Tableau 3. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 3 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Autres industries de la machinerie et de l'équipement	3
LES PRODUITS SANITAIRES LÉPINE INC.	1
26 à 49	1
TRANE QUÉBEC, DIVISION DE TRANE CANADA CO.	2
100 à 249	2
Autres industries de produits manufacturés	1
BAKOR INC.	1
50 à 99	1
Autres industries des pièces et accessoires pour véhicules automobiles	1
VANFAX (Belron)	1
500 à 749	1
Autres industries des produits chimiques	3
CELANESE CANADA	1
50 à 99	1
Recochem Inc.	1
Moins de 500	1
SILICYCLE INC.	1
50 à 99	1
Autres services aux entreprises	1
CHIMIE PARACHEM S.E.C.	1
50 à 99	1
Autres types de commerce de gros	6
ACKLANDS - GRAINGER INC.	2
100 à 249	2
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	3
100 à 249	3
TRI-TEXCO INC.	1
100 à 249	1
Autres types de commerce de gros de matériaux de construction	3
ADEXMAT INC.	1
26 à 49	1
PRODUITS POUR TOITURES FRANSYL LTÉE	2
100 à 249	2
Commerce de gros de boissons alcooliques	1
SOCIETE DES ALCOOLS DU QUÉBEC	1
5000 et plus	1
Commerce de gros de produits chimiques d'usage ménager et industriel	1
DIVERSEY CANADA, INC.	1
26 à 49	1
Commerce de gros de produits pétroliers	11
CHAUFFAGE P. GOSSELIN INC. (Division de FILGO Énergie)	2
50 à 99	2

ÉNERGIE VALERO INC.	1
750 à 999	1
Kildair Service	1
50 à 99	1
LES HUILES DESROCHES INC.	1
50 à 99	1
MAZOUT G. BELANGER INC.	1
26 à 49	1
NORCO ÉNERGIE (Division de FILGO Energie)	1
100 à 249	1
PÉTROLES DESHAIES (Division de FILGO Énergie)	1
50 à 99	1
PÉTROLES VOSCO	1
26 à 49	1
PÉTROLIÈRE IMPÉRIALE	1
250 à 499	1
PHILIPPE GOSSELIN & ASSOCIÉS LIMITÉE (Division de FILGO Énergie)	1
100 à 249	1
Commerce de gros de produits pharmaceutiques divers et d'autres produits de toilette	2
PFIZER CANADA SRI	1
250 à 499	1
WOOD WYANT TM (Division de Sani-Marc)	1
50 à 99	1
Extraction du pétrole et du gaz naturel	1
PRODUITS SUNCOR ÉNERGIE, S.E.N.C.	1
500 à 749	1
Industrie de la machinerie et du matériel de construction et d'entretien	3
SOPREMA INC.	3
250 à 499	3
Industrie des adhésifs	1
TREMCO	1
26 à 49	1
Industrie des alcools destinés à la consommation	3
GREENFIELD GLOBAL QUEBEC INC.	1
26 à 49	1
Les Distilleries Sazerac du Canada inc.	1
100 à 249	1
USINE DE PRODUCTION DE MONTRÉAL (CVS)	1
100 à 249	1
Industrie des encres d'imprimerie	2
ENCRES CPS FLINT CANADA LIMITÉE	1
26 à 49	1
SUN CHEMICAL LIMITÉE	1
50 à 99	1
Industrie des peintures et vernis	5
AKZO NOBEL PEINTURES LTÉE	1
26 à 49	1
LAURENTIDE PEINTURES INDUSTRIELLES INC.	1
50 à 99	1
Peinture Internationale (Division de AKZO NOBEL PEINTURES LTÉE)	1

26 à 49	1
SHERWIN-WILLIAMS CANADA INC.	1
50 à 99	1
SOCIÉTÉ LAURENTIDE INC.	1
50 à 99	1
Industrie des produits de toilette	2
CHANEL CANADA	1
50 à 99	1
ESSENCES & FRAGRANCES BELL	1
50 à 99	1
Industrie des produits pétroliers raffinés (sauf les huiles de graissage et les graisses lubrifiantes)	1
SOPREMA INC.	1
250 à 499	1
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	2
TEVA CANADA LIMITÉE	1
26 à 49	1
VÉTOQUINOL N.-A. INC.	1
100 à 249	1
Industrie des savons et composés pour le nettoyage	2
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	1
100 à 249	1
SANI-MARC INC.	1
100 à 249	1
Industrie des produits chimiques inorganiques d'usage industriel	1
CEPSA CHIMIE BÉCANCOUR INC.	1
50 À 99	1
Total	56

5.4. Classe 4 : Solides inflammables; matières sujettes à l'inflammation spontanée; matières qui, au contact de l'eau dégagent des inflammables

L'étude recense 14 sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 dans les parcs industriels du Québec. Ces sites de production appartiennent respectivement à sept entreprises. Le nombre de ces sites de production qui appartiennent à des PME est de neuf sites, ces entreprises sont : Sun Chemical Limitée, Praxair Canada Inc, Tremco, Wesco ainsi que Silicium Québec. Le nombre de sites appartenant à de grandes entreprises employant plus de 500 employés dans la province est de 6 sites appartenant aux entreprises Wesco ainsi que Produits Suncor Énergie. Les entreprises qui possèdent le plus grand nombre de sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 dans les parcs industriels sont Praxair Canada Inc ainsi que Wesco avec cinq sites. (Tableau 4)

Les sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 localisés dans les parcs industriels appartiennent à huit secteurs économiques. Les plus importants sont les autres types de commerce de gros ainsi que l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments. Une seule entreprise opère dans les autres types de commerce de gros, il s'agit de l'entreprise Wesco qui opère cinq sites. L'entreprise produit des matières hydrosensibles, qui au contact de l'eau dégagent des gaz inflammables. Le deuxième secteur économique en importance est l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments. L'entreprise Praxair Canada est la seule qui opère les trois sites de ce secteur économique. (Tableau 4)

Les marchandises dangereuses de classe 4 produites sont nombreuses. Tout d'abord, l'entreprise Sun Chemical Limitée produit des pigments organiques destinés à l'industrie des encres d'imprimerie. Ensuite, des produits tels que le trichlorosilane, le soufre et la poudre de silicone sont respectivement produits par les entreprises Praxair, Produits Suncor Énergie ainsi que Silicium Québec. Finalement, l'entreprise Wesco produit des batteries contenant du sodium, en faisant des marchandises hydrosensibles pouvant dégager des gaz inflammables au contact de l'eau.

Plusieurs constats émergent de cette section. Tout d'abord, les multinationales sont celles qui contrôlent les sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 situés dans les parcs

industriels de la province. 13 des 14 sites sont opérés directement par des multinationales ou leurs filiales, tandis qu'un seul site est détenu par une entreprise québécoise, soit Silicium Québec. Aussi, on remarque que l'entreprise Praxair opère des sites dans deux différents secteurs économiques, soit celui de l'industrie des produits chimiques organiques d'usage industriel et de l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments. (Tableau 4)

Tableau 4. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 4 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Autres industries de produits en métal	1
SILICIUM QUÉBEC SOCIÉTÉ EN COMMANDITE	1
100 à 249	1
Autres industries des produits chimiques	1
PRODUITS SUNCOR ÉNERGIE, S.E.N.C. (Usine de soufre)	1
500 à 749	1
Autres types de commerce de gros	5
WESCO DISTRIBUTION CANADA	5
Plus de 1000	5
Industrie des adhésifs	1
TREMCO	1
26 à 49	1
Industrie des encres d'imprimerie	1
SUN CHEMICAL LIMITÉE	1
50 à 99	1
Industrie des produits chimiques organiques d'usage industriel	2
PRAXAIR CANADA INC.	2
250 à 499	2
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	3
PRAXAIR CANADA INC.	3
250 à 499	3
Total	14

5.5. Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques

Dans l'ensemble des parcs industriels du Québec, un total de 15 sites de production de marchandises dangereuses de classe 5 fut recensé. Ces sites de production appartiennent à dix entreprises. 13 de ces sites appartiennent à des PME, certaines de celles-ci sont Sani-Marc Inc., Dyno Nobel, Recochem Inc, Olin Chlor Alkali, Arkema. Les deux autres sites appartiennent à une grande entreprise de plus de 500 employés, soit Orica Canada Inc. Les entreprises qui possèdent le plus grand nombre de sites de production sont les laboratoires Choisy Ltée avec quatre sites ainsi que Recochem Inc et Orica avec chacune deux sites de production de marchandises dangereuses de classe 5. (Tableau 5)

Les sites de production de marchandises dangereuses de classe 5 localisés dans les parcs industriels appartiennent à sept secteurs économiques. Les trois principaux regroupant 9 des sites sont les suivants : Autres industries des produits chimiques, Autres types de commerce de gros et Industrie des explosifs et munitions. Le premier secteur économique, soit les autres industries des produits chimiques regroupent les sites de production de deux entreprises, celui de Nouryon pâte et performance Canada ainsi que ceux de Recochem Inc. Le deuxième secteur économique en importance est celui des autres types de commerce de gros. L'entreprise qui opère les trois sites de ce secteur économique est le laboratoire Choisy Ltée. Le troisième secteur économique en importance est celui de l'industrie des explosifs et munitions. Les trois sites sont opérés par deux entreprises, soit Dyno Nobel Canada qui opère un site de production ainsi qu'Orica qui opère deux sites où des systèmes de dynamitage pour le secteur minier ainsi que des explosifs commerciaux sont produits. (Tableau 5)

Un total de cinq marchandises dangereuses de classe 5 est produit dans les parcs industriels du Québec. Les marchandises bien qu'elles soient transportées sous différentes formes sont : le peroxyde d'hydrogène, le peroxyde organique, le chlorate de sodium, l'hypochlorite de calcium ainsi que le nitrate d'ammonium utilisé pour la fabrication d'explosifs.

Un constat important ressort de cette section, soit que les sites de production de marchandises dangereuses de classe 5 sont majoritairement opérés par des multinationales et/ou leurs filiales

locales. C'est le cas de 13 des 15 sites de production de classe 5. Deux sites appartiennent à l'entreprise québécoise Recochem Inc. Aussi, certaines firmes telles que les Laboratoires Choisy Ltée opèrent dans plus d'un secteur économique en plus de manutentionner plus d'une marchandise dangereuse tout comme Orica, Dyno Nobel qui manutentionne aussi des marchandises dangereuses de classe 1. (Tableau 5)

Tableau 5. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 5 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Autres industries des produits chimiques	3
NOURYON PÂTE ET PERFORMANCE CANADA INC.	1
50 à 99	1
Recochem Inc.	2
Moins de 500	2
Autres types de commerce de gros	3
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	3
100 à 249	3
Commerce de gros de produits pharmaceutiques divers et d'autres produits de toilette	1
WOOD WYANT TM (Division de Sani-Marc)	1
50 à 99	1
Industrie des explosifs et munitions	3
DYNO NOBEL CANADA INC.	1
50 à 99	1
ORICA CANADA INC.	2
Plus de 500	2
Industrie des produits chimiques inorganiques d'usage industriel	2
Arkema (Formerly named ATOFINA CANADA INC.)	1
50 à 99	1
PRODUITS OLIN CHLOR ALKALI	1
100 à 249	1
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	1
VÉTOQUINOL N.-A. INC.	1
100 à 249	1
Industrie des savons et composés pour le nettoyage	2
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	1
100 à 249	1
SANI-MARC INC.	1
100 à 249	1
Total	15

5.6. Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses

Au total, 10 sites de production de marchandises dangereuses de classe 6 situés dans les parcs industriels du Québec furent recensés. Ces sites appartiennent à huit entreprises. L'ensemble des sites d'entreprises sont opérés par des PME, soit employant moins de 500 employés dans la province sur leurs sites. Certaines de ces entreprises sont Bakor Inc, Celanese Canada, Bristol-

Myers Squibb Canada, Hoffman La Roche Limité, Pfizer Canada, Tri-TEXCO, Teva Canada. L'entreprise qui possède le plus grand nombre de sites de production de marchandises dangereuses de classe 6 dans les parcs industriels est Fransyl Ltée avec deux sites de production. (Tableau 6)

Les sites de production de marchandises dangereuses de classe 6 situés dans des parcs industriels du Québec appartiennent à six secteurs économiques. Les trois secteurs économiques dominants sont l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments avec trois sites, les autres industries des produits chimiques avec deux sites, ainsi que les autres types de commerce de gros de matériaux de construction avec deux sites. Le premier secteur économique soit l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments regroupe les sites de production de trois entreprises. Les entreprises sont Bristol-Myers Squibb Canada, Hoffmann-la Roche Limité ainsi que Teva Canada Limitée. Le deuxième secteur économique en importance est celui des autres industries des produits chimiques. Les deux sites de production de ce secteur appartiennent et sont opérés par Celanese Canada ainsi que Recochem Inc. Le troisième secteur en importance est celui des autres types de commerce de gros de matériaux de construction, avec les deux sites de production de l'entreprise Fransyl Ltée. (Tableau 6)

Plusieurs marchandises dangereuses sont produites et manufacturées par ces entreprises. Tout d'abord, les entreprises des industries des produits pharmaceutiques et des produits chimiques qui produisent des solides toxiques inorganiques et organiques, des médicaments solides toxiques, du trioxyde d'arsenic, de l'aldéhyde crotonique ainsi que de l'orthodichlorobenzène. Les marchandises dangereuses produites par les autres types de commerce de gros ainsi que celui de matériaux de construction sont des liquides toxiques organiques ainsi que du trichloréthylène.

Deux constats émergent de cette section. D'abord, la proportion des sites détenus par des multinationales et/ou leurs filiales est de six sites de production de marchandises dangereuses de classe 6 dans les parcs industriels sur les dix recensée. Tandis que la proportion détenue par des entreprises québécoises est de quatre sites de production, les entreprises sont Recochem Inc, Tri-TEXCO Inc ainsi que Fransyl Ltée. Aussi, deux entreprises manutentionnent plus d'une

marchandise dangereuse, soit Tri-Textco avec des marchandises de classe 3 ainsi que Recochem avec des marchandises dangereuses de classe 3 et 5. (Tableau 6)

Tableau 6. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 6 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Autres industries de produits manufacturés	1
BAKOR INC.	1
50 à 99	1
Autres industries des produits chimiques	2
CELANESE CANADA	1
50 à 99	1
Recochem Inc.	1
Moins de 500	1
Autres types de commerce de gros	1
TRI-TEXCO INC.	1
100 à 249	1
Autres types de commerce de gros de matériaux de construction	2
PRODUITS POUR TOITURES FRANSYL LTÉE	2
100 à 249	2
Commerce de gros de produits pharmaceutiques divers et d'autres produits de toilette	1
PFIZER CANADA SRI	1
250 à 499	1
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	3
BRISTOL-MYERS SQUIBB CANADA	1
250 à 499	1
ROCHE SOINS DU DIABÈTE, DIVISION DE HOFFMANN-LA ROCHE LIMITÉE	1
250 à 499	1
TEVA CANADA LIMITÉE	1
26 à 49	1
Total	10

5.7. Classe 8 : Matières corrosives

L'étude recense 28 sites de production de marchandises dangereuses de classe 8 dans les parcs industriels du Québec. Ces sites de production appartiennent à 17 entreprises. 23 sites sont détenus par des PME, dont Produits Chimique Anco, Sani-Marc, Hexion, Olin Chlor Alkali, Bristol-Myers Squibb Canada et les Laboratoires Choisy Ltée. Cinq sites de production sont détenus par la même entreprise, soit Wesco. Les deux entreprises qui possèdent le plus grand nombre de sites de production de marchandises dangereuses de classe 8 dans les parcs industriels sont Wesco avec cinq sites, les Laboratoires Choisy Ltée avec quatre sites. (Tableau 7)

Les sites de production localisés dans des parcs industriels de marchandises dangereuses de classe 8 appartiennent à dix secteurs économiques. Deux secteurs économiques dominant en regroupant 16 d'entre eux, soit les autres types de commerce de gros avec 11 sites ainsi que les autres industries des produits chimiques avec cinq sites. Le premier secteur économique soit les autres types de commerce de gros regroupe les cinq sites de Wesco, trois des sites des laboratoires Choisy Ltée, deux sites d'Ackland Grainger ainsi que le site de Tri-Textco Inc. Le deuxième secteur économique dominant est celui des autres industries des produits chimiques. Les cinq entreprises appartenant à ce secteur sont Axiall Canada, Celanese Canada, Environnement Kemira Québec, Produits chimiques Anco Inc ainsi que Recochem Inc. (Tableau 7)

Les marchandises dangereuses produites par le secteur économique des autres types de commerce de gros sont différentes solutions produites en laboratoires telles que des solutions d'acide phosphorique, d'hydroxyde de sodium et d'hypochlorite, les désinfectants liquides corrosifs, les batteries remplies d'acide ainsi que du trioxosilicate de disodium. Les marchandises dangereuses produites par les entreprises des autres secteurs économiques incluent l'anhydride phtalique, l'acide hydrochlorique, du chlorure d'aluminium, de l'acide acétique, de la diméthylamine anhydre ainsi que des solutions de chlorure de fer, d'ammoniaque et d'aluminate de sodium.

Des constats émergent de cette section. Le premier est que les multinationales détiennent et opèrent 23 des 28 sites de production de marchandises dangereuses de classe 8 situés dans les

parcs industriels. Quatre sites sont détenus par des entreprises québécoises, elles sont Teris, les Produits sanitaires Lépine, Recochem Inc ainsi que Tri-Textco Inc. Tandis qu'un seul est détenu par une entreprise canadienne, qui n'est pas une multinationale, soit Produits Chimiques Anco. (Tableau 7)

Tableau 7. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 8 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Autres industries de la machinerie et de l'équipement	3
LES PRODUITS SANITAIRES LÉPINE INC.	1
26 à 49	1
TRANE QUÉBEC, DIVISION DE TRANE CANADA CO.	2
100 à 249	2
Autres industries de produits en matière plastique	1
HEXION (TM) CANADA	1
26 à 49	1
Autres industries des produits chimiques	5
Axiall Canada, inc.	1
50 à 99	1
CELANESE CANADA	1
50 à 99	1
L'ENVIRONNEMENT KEMIRA QUÉBEC	1
50 à 99	1
PRODUITS CHIMIQUES ANCO INC.	1
Moins de 500	1
Recochem Inc.	1
Moins de 500	1
Autres types de commerce de gros	11
ACKLANDS - GRAINGER INC.	2
100 à 249	2
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	3
100 à 249	3
TRI-TEXCO INC.	1
100 à 249	1
WESCO DISTRIBUTION CANADA	5
Plus de 1000	5
Commerce de gros de machines, matériel et fournitures agricoles	1
TERIS SERVICES D'APPROVISIONNEMENT INC.	1

26 à 49	1
Commerce de gros de produits chimiques d'usage ménager et industriel	1
DIVERSEY CANADA, INC.	1
26 à 49	1
Commerce de gros de produits pharmaceutiques divers et d'autres produits de toilette	1
WOOD WYANT TM (Division de Sani-Marc)	1
50 à 99	1
Industrie des produits chimiques inorganiques d'usage industriel	1
PRODUITS OLIN CHLOR ALKALI	1
100 à 249	1
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	2
BRISTOL-MYERS SQUIBB CANADA	1
250 à 499	1
VÉTOQUINOL N.-A. INC.	1
100 à 249	1
Industrie des savons et composés pour le nettoyage	2
LABORATOIRES CHOISY LTÉE	1
100 à 249	1
SANI-MARC INC.	1
100 à 249	1
Total	28

5.8. Classe 9 : Produits, matières ou organismes divers

Au total, 82 sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 situés dans les parcs industriels du Québec furent recensés. Ces sites appartiennent à 43 entreprises. La part des sites appartenant à des PME est de 40, soit 48.78% de l'ensemble des sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 dans des parcs industriels. Certaines de ces PME employant moins de 500 employés dans la province sont Fransyl, Soprema, Praxair Canada, Béton Fortin, Aérospatiale Sargent Canada, Sotrem Inc et Produits Chimique Anco. Le nombre de sites de production détenus par de grandes entreprises employant plus de 500 employés est de 41, soit 50% de l'ensemble des sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 situés dans des parcs industriels au Québec. Certaines de ces entreprises sont Alcoa, Sintra Inc, Ciment Québec, Rio Tinto Alcan, Pratt & Whitney et Béton Provincial Ltée. Un site d'entreprise qui ne fournit pas son nombre d'employés au REQ est Batteries Interstate Québec. Les entreprises qui possèdent le plus grand nombre de sites sont Béton provincial et ses divisions

avec 12 sites ainsi que Demix Béton avec six sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 dans les parcs industriels. (Tableau 8)

Les sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 dans les parcs industriels appartiennent à 20 secteurs économiques. Deux secteurs économiques dominants opèrent 43 de ces sites, soit 52.44%. Ces secteurs sont l'industrie du béton préparé du ciment et de l'asphalte ainsi que l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments. Le premier secteur économique dominant est l'industrie du béton préparé du ciment et de l'asphalte avec 33 sites de production. Les neuf entreprises auxquels appartiennent ces sites sont Demix Béton, Béton Provincial, Ciment Québec, Sintra Inc, Carrières de Sainte-Dominiques Ltée, Béton Fortin, Les entreprises G. Pouliot Ltée, Béton Express ainsi que A. & J.L. Bourgeois Ltée. Le deuxième secteur économique en importance est celui de l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments qui opère dix sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 dans les parcs industriels. Ces dix sites appartiennent et sont opérés par sept entreprises. Ces entreprises sont Bristol-Myers Squibb Canada, Hoffmann-la Roche Limitée, Glaxosmithkline Inc, Praxair Canada, Teva Canada Limité, Nuvo Pharmaceutique ainsi que Corporation ID Biomédical. (Tableau 8)

Les marchandises dangereuses de classe 9 produites représentent l'ensemble des marchandises dangereuses non classables dans les huit classes précédentes. Les marchandises qui sont produites sont la glace sèche, le béton, les batteries au lithium, les moteurs d'avion, les liquides à température élevés comme l'aluminium liquide, le béton, l'asphalte ainsi que les substances solides et liquides dangereuses pour l'environnement.

Certaines observations émergent de cette section. Tout d'abord, le nombre de sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 dans les parcs industriels détenus par des multinationales et leurs filiales locales est de 37, soit 45.12% de l'ensemble des sites. Certaines de ces multinationales sont Alcoa, Bristol-Myers Squibb Canada, Akzo Nobel, Rio Tinto Alcan, Rolls-Royce Canada Limitée, Pratt & Whitney et Soprema. La part détenue par des entreprises québécoises est de 42.68%, soit 35 sites d'entreprises. Certaines de ces entreprises québécoises sont Béton provincial Ltée, Ciment Québec, Fransyl Ltée, Sotrem et Recochem Inc. Dix sites sont

détenus et opérés par des entreprises canadiennes qui ne sont pas des multinationales. Ces entreprises sont McAsphalt, Nuvo Pharmaceutiques, Groupe CRH Canada Inc. et Produits chimiques Anco Inc. Aussi, le nombre de marchandises dangereuses de classe 9 est moins élevé que certaines autres classes malgré le nombre plus élevé de sites de production de classe 9. La raison est que les catégories très larges désignant des marchandises dangereuses telles que les substances solides et liquides dangereuses pour l'environnement (Code UN 3082 et 3077) ainsi que les liquides à températures élevées (Code UN 3257) englobent un grand nombre de substances qui ne peuvent être classé autrement. (Tableau 8)

Tableau 8. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 9 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Ateliers d'usinage	1
AÉROSPATIALE SARGENT CANADA	1
50 à 99	1
Autres industries de la machinerie et de l'équipement	1
Technologies Surface Praxair Montréal S.E.C.	1
50 à 99	1
Autres industries de produits en matière plastique	1
HEXION (TM) CANADA	1
26 à 49	1
Autres industries des produits chimiques	3
L'ENVIRONNEMENT KEMIRA QUÉBEC	1
50 à 99	1
PRODUITS CHIMIQUES ANCO INC.	1
Moins de 500	1
Recochem Inc.	1
Moins de 500	1
Autres industries des produits du pétrole et du charbon	3
BITUMAR INC.	1
100 à 249	1
LES INDUSTRIES MCASPHALT LTÉE	2
11 à 25	2
Autres mines de minerais non métalliques (sauf le charbon)	1
RIO TINTO ALCAN INC.	1
5000 et plus	1
Autres types de commerce de gros	5
WESCO DISTRIBUTION CANADA	5
Plus de 1000	5
Autres types de commerce de gros de matériaux de construction	2
PRODUITS POUR TOITURES FRANSYL LTÉE	2
100 à 249	2
Commerce de gros de produits pétroliers	1
Kildair Service	1
50 à 99	1
Commerce de gros de produits pharmaceutiques divers et d'autres produits de toilette	2
PFIZER CANADA SRI	1
250 à 499	1
WOOD WYANT TM (Division de Sani-Marc)	1
50 à 99	1
Coulage et finition du béton	1
BÉTONNIÈRES DU GOLFE INC.	1
26 à 49	1
Industrie de la machinerie et du matériel de construction et d'entretien	3

SOPREMA INC.	2
250 à 499	2
SOPREMA®	1
250 à 499	1
Industrie de la production d'aluminium de première fusion	5
ALCOA-ALUMINERIE DE DESCHAMBAULT S.E.C.	1
1000 à 2499	1
ALUMINERIE ALOUETTE INC.	1
750 à 999	1
Aluminerie de Baie-Comeau	1
1000 à 2499	1
COMPAGNIE ALCOA WOLINBEC	1
1000 à 2499	1
SOTREM (1993) INC.	1
50 à 99	1
Industrie des accumulateurs	1
BATTERIES INTERSTATE DU QUÉBEC	1
Non déclaré	1
Industrie des aéronefs et des pièces d'aéronefs	4
GROUPE MELOCHE INC.	1
100 à 249	1
PRATT & WHITNEY CANADA CIE.	2
5000 et plus	2
ROLLS-ROYCE CANADA LIMITÉE	1
750 à 999	1
Industrie des peintures et vernis	2
AKZO NOBEL PEINTURES LTÉE	1
26 à 49	1
Peinture Internationale (Division de AKZO NOBEL PEINTURES LTÉE)	1
26 à 49	1
Industrie des produits chimiques organiques d'usage industriel	2
PRAXAIR CANADA INC.	2
250 à 499	2
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	10
BRISTOL-MYERS SQUIBB CANADA	1
250 à 499	1
CORPORATION ID BIOMÉDICAL DU QUÉBEC	2
750 à 999	2
GLAXOSMITHKLINE INC.	1
250 à 499	1
Nuvo Pharmaceutiques	1
26 à 49	1
PRAXAIR CANADA INC.	3
250 à 499	3
ROCHE SOINS DU DIABÈTE, DIVISION DE HOFFMANN-LA ROCHE LIMITÉE	1
250 à 499	1
TEVA CANADA LIMITÉE	1
26 à 49	1

Industrie des savons et composés pour le nettoyage	1
SANI-MARC INC.	1
100 à 249	1
Industrie du béton préparé du ciment et de l'asphalte	33
A. & J.L. BOURGEOIS LTÉE	1
50 à 99	1
BÉTON BÉLANGER (Division de Béton Provincial)	1
750 à 999	1
BÉTON CENTRAL ENR. (Division de Béton Provincial)	2
750 à 999	2
Béton Express	1
26 à 49	1
BÉTON FORTIN INC.	1
26 à 49	1
BÉTON HI-TECH (Division de Béton Provincial)	1
750 à 999	1
BÉTON MEMPHRÉ (Division des Carrières de Sainte-Dominique Ltée)	1
100 à 249	1
BÉTON MERCIER (Division de Ciment Québec)	1
500 à 749	1
BÉTON MIROC (Division de Ciment Québec)	1
500 à 749	1
BÉTON PROVINCIAL LTÉE	7
750 à 999	7
BÉTON RIVE-NORD (Division de Béton Provincial)	1
750 à 999	1
Béton Rive-Sud Lévis (Division de Béton Provincial)	1
750 à 999	1
BÉTON SUPRÊME (2008) INC. (Division des Carrières de Sainte-Dominique Ltée)	1
100 à 249	1
DEMIX BÉTON UNE DIVISION DE GROUPE CRH CANADA INC.	6
750 à 999	6
LAMOTHE, DIV. DE SINTRA INC.	1
1000 à 2499	1
Les Bétons centrifugés, Division de Sintra	1
1000 à 2499	1
LES ENTREPRISES G. POULIOT LTÉE	1
26 à 49	1
UNIBÉTON (Division de Ciment Québec)	3
500 à 749	3
USINE DE BÉTON DE ST-HYACINTHE (Division des Carrières de Sainte-Dominique Ltée)	1
100 à 249	1
Total	82

5.9. Classe 0 : Produits, matières ou organismes dangereux dont la classe n'a pu être identifiée

L'étude recense cinq sites de production de marchandises dangereuses de classe 0 dans les parcs industriels du Québec. Deux de ces sites sont détenus et opérés par des PME, lesquels sont Valeant Canada et Quadra Chemicals Ltée. Les trois autres sites appartiennent à une grande entreprise employant entre 1000 et 2499 employés, soit Pharmascience Inc. cette dernière est l'entreprise qui possède le plus grand nombre de sites de production de marchandises dangereuses de classe 0 dans les parcs industriels avec ses trois sites. (Tableau 9)

Les cinq sites de productions de production de marchandises dangereuses de classe 0 dans les parcs industriels appartiennent à trois secteurs économiques. Ceux-ci sont l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments avec trois sites, le commerce de gros de médicaments avec un site ainsi que le commerce de gros de produits chimiques d'usage ménager et industriel avec aussi un site. Le secteur économique dominant est celui de l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments avec les trois sites de l'entreprise Pharmascience Inc. Les marchandises dangereuses de classe 0 qui sont produites dans les parcs industriels du Québec ne peuvent être identifiées. La raison est que celles-ci sont les produits qui furent identifiés comme dangereux sans toutefois avoir accès aux fiches de données de sécurité permettant de classer précisément la marchandise. (Tableau 9)

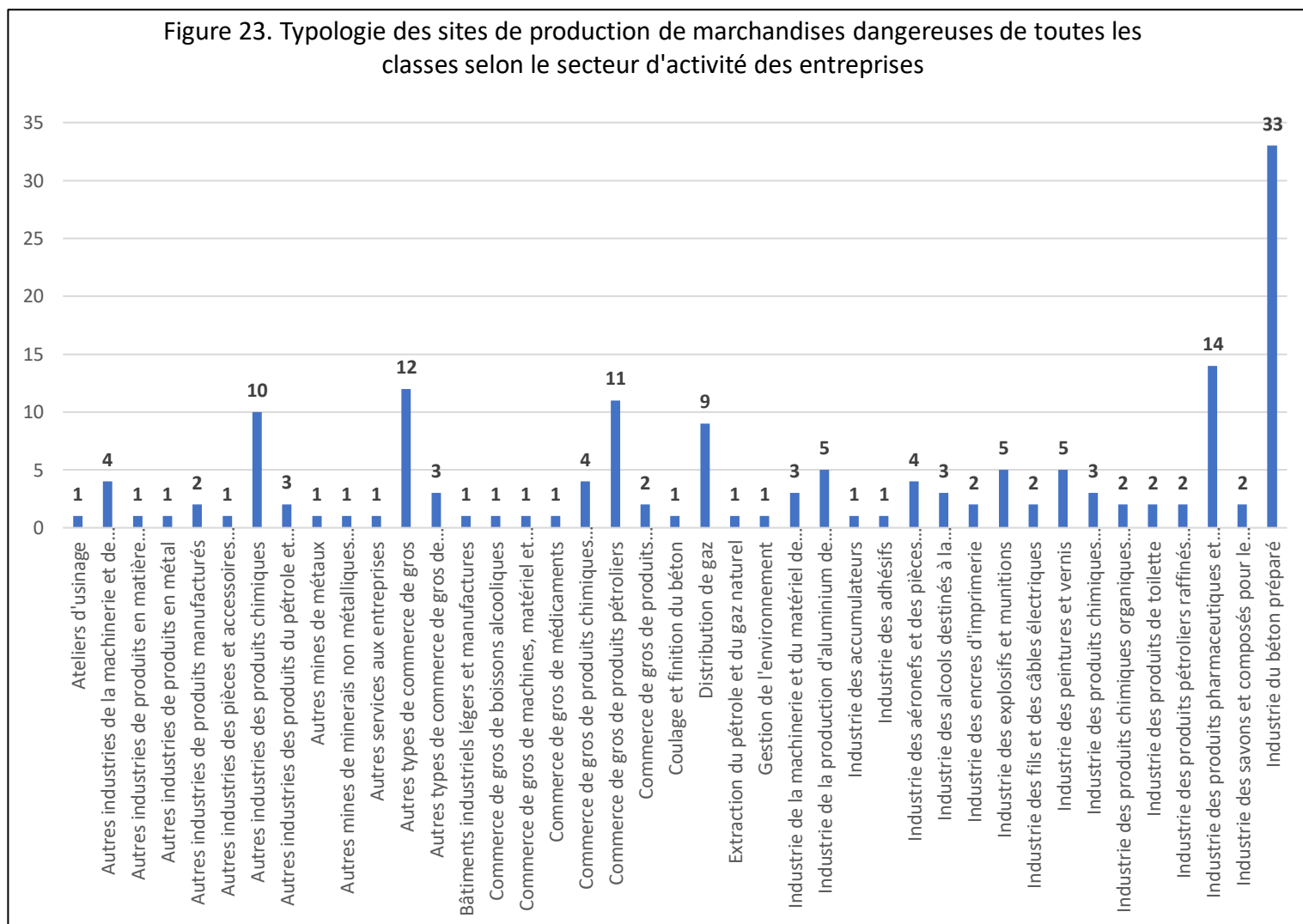
Tableau 9. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de classe 0 par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Commerce de gros de médicaments	1
PRODUITS CONSOMMATEURS VALEANT CANADA	1
250 à 499	1
Commerce de gros de produits chimiques d'usage ménager et industriel	1
QUADRA CHEMICALS LTD.	1
50 à 99	1
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments	3
PHARMASCIENCE INC.	3
1000 à 2499	3
Total	5

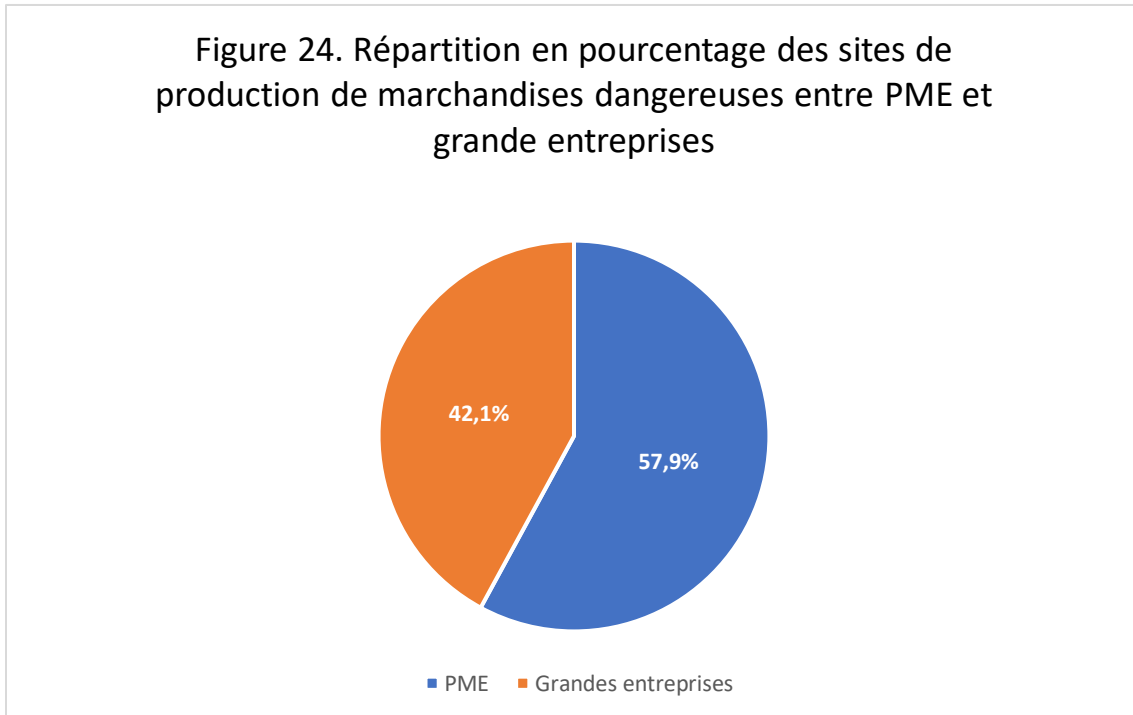
5.10 Portrait des classes

De manière globale, six secteurs d'activité regroupent 55.2% de l'ensemble des sites de production de marchandises dangereuses localisés dans les parcs industriels de la province. Ces six secteurs d'activité sont : l'industrie du béton préparé avec 20.2% des sites de production ; l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments avec 8.5% des sites ; le commerce de gros de produits pétroliers ainsi que les autres types de commerce de gros avec 7.3% des sites pour chacun des secteurs ; les autres industries des produits chimiques avec 6.1% des sites ainsi que la distribution de gaz avec 5.5% des sites de la province (Figure 23). Une concentration réelle des sites de production des industries du béton préparé existe dans les parcs industriels du Québec. La localisation de ces entreprises dans les parcs industriels leur offre un accès à des clients potentiels ainsi que des accès à de vastes sites de production.

Figure 23. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses de toutes les classes selon le secteur d'activité des entreprises

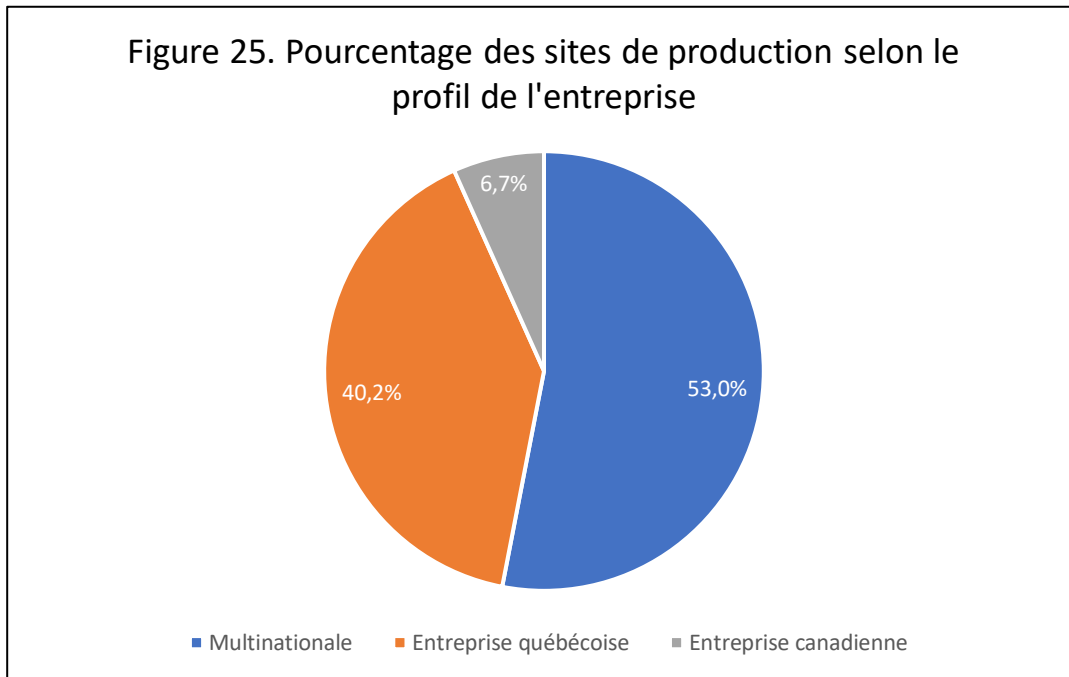


La répartition des sites de production selon le nombre d'employés démontre certains constats intéressants. En effet, 57.9% des sites de production localisés dans les parcs industriels appartiennent à des petites et moyennes entreprises employant moins de 500 employés (Figure 24). Cependant, une certaine part de ces petites et moyennes entreprises sont des multinationales qui possèdent de nombreuses filiales et emploient une importante force de travail à travers le monde.



Donc sur le total des 164 sites de production de marchandises dangereuses situés dans les parcs industriels du Québec, un total de 87 est exploité par des entreprises multinationales, soit directement ou à travers des filiales québécoises ou canadiennes. Cette proportion détenue par des entreprises multinationales est de 53% de l'ensemble des sites de la province (Figure 25). Certaines de ces multinationales sont Air Liquide, Akzo Nobel, Valero Energy, Dyno Nobel, Praxair, Alcoa ainsi que de nombreuses autres. La part des sites de production appartenant à des entreprises québécoises est de 40.2%, soit avec 66 sites répartis dans les parcs industriels de la province (Figure 25). Toutefois, il faut souligner que 28 sites de ces sites, soit 42.4% des sites de production identifiés sont des sites de production de ciment et de béton préparé. Certaines de ces entreprises québécoises sont Énergir s.e.c., Quadra Chemicals LTD, Recochem Inc, Filgo

Énergie, Silicycle Inc, Pharmascience Inc, Sotrem-Maltech. La part des entreprises canadiennes localisées à l'extérieur de la province de Québec, mais possédant des sites de production de marchandises dangereuses détenues par une filiale ou division opérant au Québec est de 6.7%, soit 11 sites dans les parcs industriels (Figure 25). Les entreprises sont Imperial Oil, McAsphalt, Nuvo Pharmaceutiques, CRH Canada ainsi que Produits Chimique Anco Inc.



Les entreprises sont très diversifiées dans les classes de marchandises dangereuses qu'elles produisent. Bien que la majorité des sites soit des sites de production de marchandises dangereuses de classe 9, 2, 3 et 8. Au sein d'un même parc, cela crée des parcs industriels où plus d'une classe de marchandise dangereuse est produite et/ou manufacturée. Dans les parcs industriels du Québec, plus de la moitié de ceux-ci, soit 51.5% sont des endroits où seulement une classe de marchandises dangereuses est produite et/ou fabriquée (Tableau 10). La part des parcs industriels où sont manutentionnées deux et trois classes de marchandises dangereuses est la même, soit 13.4% de l'ensemble des parcs (Tableau 10). Le nombre de parcs où est fabriquées et/ou manutentionnées quatre différentes classes marchandises dangereuses est de 11, soit 11.3%, tandis que la part des parcs où cinq différentes classes de marchandises dangereuses est produite est de 7.2% (Tableau 10). Dans seulement trois parcs industriels au

Québec des marchandises dangereuses de six différentes classes sont produites. Ces parcs industriels sont les suivants : le parc industriel et portuaire de Bécancour, le parc industriel secteur Centre de Laval ainsi que la zone industrielle Saint-Laurent (Tableau 10). Aucun parc industriel au Québec ne fabrique et/ou ne manutentionne plus de sept classes de marchandises dangereuses.

Tableau 10. Nombre de classes de MD dans les parcs industriels du Québec

Nombre de différentes classes de MD dans le parc industriel	Nombre de parcs industriels manutentionnant des MD	%
1	50	51.5%
2	13	13.4%
3	13	13.4%
4	11	11.3%
5	7	7.2%
6	3	3.1%
7	0	0.0%
8	0	0.0%
9	0	0.0%

6. Liens intermodaux dans les parcs industriels

L'objectif de ce chapitre est de présenter les liens intermodaux qui existent dans les parcs industriels où sont produites des marchandises dangereuses dans la province de Québec. Le chapitre permettra donc de présenter les différents moyens de transport accessibles, ainsi que les connexions intermodales qui existent selon les types de marchandises dangereuses produites. Une typologie des moyens de transport accessibles par parc industriel fut donc établie pour créer des figures présentant ces informations et ainsi présenter des résultats sur la proportion de parcs possédant certains liens intermodaux. Cette typologie des liens intermodaux dans les parcs industriels du Québec permettra de comprendre les liens intermodaux les plus favorables au Québec ainsi que les possibles relations existantes entre certains modes de transports ainsi que certains types de marchandises dangereuses.

6.1. Liens ferroviaires

Les liens ferroviaires sont essentiels pour le développement d'une efficacité dans les parcs industriels. Ceux-ci permettent de recevoir ou d'expédier de grandes quantités de marchandises sur de grandes distances. Dans les 96 parcs industriels du Québec où des marchandises dangereuses sont produites et/ou fabriquées, on constate que plus de la moitié des sites possèdent des installations ferroviaires soit par une gare de triage ou de simples quais de chargement. En effet, 45 parcs industriels, soit 47% de l'ensemble des parcs ne possède aucune ligne ferroviaire passant directement sur son site, tandis que 51 parcs industriels, soit 53% de ceux-ci possèdent une ligne ferroviaire terminant dans le site du parc industriel lui permettant donc de décharger et/ou de charger les marchandises (Tableau 11). Les chemins de fer au Québec sont opérés par des compagnies de classe 1 ainsi que par des chemins de fer d'intérêt local. Ces derniers représentent de petits réseaux ferroviaires servant les communautés locales. Ceux-ci permettent aussi aux grandes compagnies de chemin de fer déjà en place au Québec, soit le CN, le CP et Genesee & Wyoming Inc. d'étendre leur réseau. Dans le cas du Québec, dix chemins de fer d'intérêts locaux existent, dont sept relèvent des pouvoirs du provincial, tandis que les trois autres qui traversent la frontière provinciale ou canadienne relèvent des pouvoirs

du fédéral (Transports Québec, 2015). Pour les parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites, la majorité des ceux-ci sont desservis par les grandes compagnies de chemin de fer tel que CSX Transportation, le CN, le CP, soit pour 80.4% des parcs (Tableau 11). Les chemins de fer d'intérêt local, soit le Chemin de fer Québec-Gatineau, le chemin de fer Saint-Laurent & Atlantique ainsi que le Mirabel Railway opèrent dans 7 parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites, ce qui représente 13.7% de ces parcs (Tableau 11). Trois parcs industriels disposent d'infrastructures ferroviaires opérées par deux chemins de fer d'entreprises, ainsi que par une société de transport. Les deux chemins de fer d'entreprises sont opérés par la Compagnie de chemin de fer Renaud à Pointe-Noire ainsi que par la Compagnie de chemin de fer du littoral Nord de Québec et du Labrador Inc. (Tableau 11). Ces chemins de fer d'entreprises sont détenus respectivement par la Wabush Mining Company ainsi que la Iron Ore Company of Canada, des entreprises minières opérant dans le nord du Québec. Un chemin de fer est opéré et détenu par l'AMT à Saint-Eustache. Le chemin de fer opère uniquement des trains de voyageurs et ne fournit donc aucun service aux parcs industriels où sa gare de triage est située (Tableau 11). Les parcs industriels analysés sont situés sur des lignes tangentielles qui elles-mêmes relient des corridors principaux. Les parcs industriels sont souvent situés à proximité des lignes principales, sans toutefois avoir des infrastructures sur les lignes principales. L'analyse des liens ferroviaire par parc industriel indique qu'un peu plus de la moitié des sites possèdent les capacités de recevoir ou d'expédier des marchandises par les voies ferroviaires des réseaux déjà en place dans la province. Ce réseau couvre la partie méridionale de la province en plus de relier l'Ontario ainsi que les États-Unis (Figure 26). La localisation des parcs industriels possédant des liens ferroviaires est répartie sur l'ensemble de la province. Dans l'ensemble du Québec, des parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites possèdent des épis, soit des voies de transbordement qui se relient à des lignes principales ainsi que des courts de triage (Figure 26). Cependant, des concentrations de parcs industriels possédant ces liens ferroviaires sont notables dans la Communauté métropolitaine de Montréal, de Québec ainsi qu'en Montérégie.

Figure 26. Réseau ferroviaire du Québec ainsi que les parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses possédant des installations ferroviaires

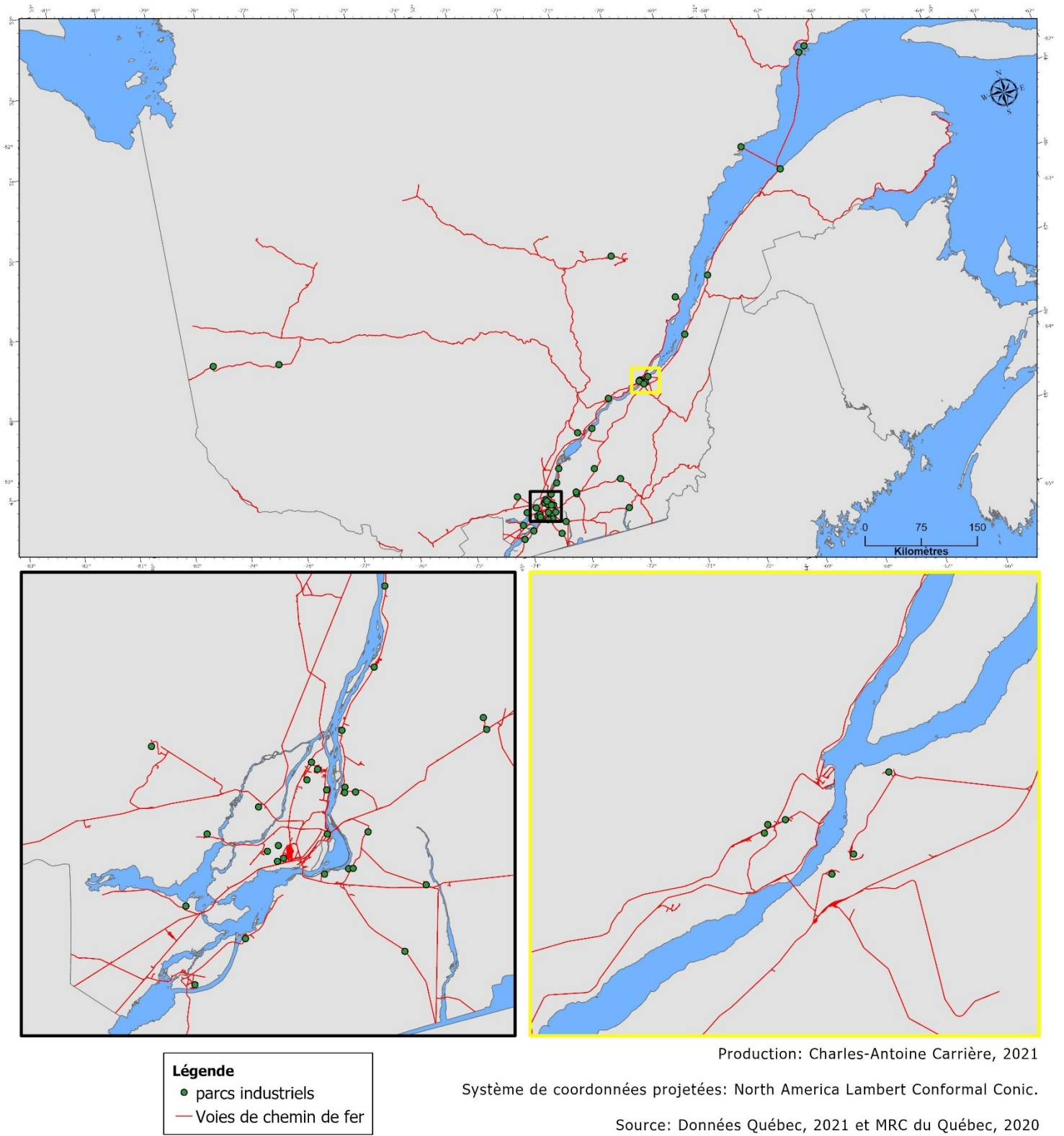


Tableau 11. Typologie des voies ferroviaires desservant les parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses

Propriétaire des voies/opérateurs des voies	Nombre de parcs industriels desservis
AMT	1
AMT	1
CN	34
CN	34
Compagnie de chemin de fer Charlevoix inc.	1
Chemin de fer Charlevoix	1
CP	6
CP	6
CSX Transportation	1
CSX Transportation	1
Genesee & Wyoming inc.	6
Chemin de fer Saint-Laurent & Atlantique	1
Chemins de fer Québec-Gatineau	4
Mirabel Railway	1
Iron Ore Company of Canada	1
Compagnie de chemin de fer du littoral Nord de Québec et du Labrador inc.	1
Wabush Mining Company	1
Compagnie de chemin de fer Arnaud	1
Total	51

L'analyse de la proportion des liens ferroviaires par classe de marchandises dangereuses dans les parcs industriels est très intéressante. Sur les lignes ferroviaires, les proportions les plus élevées de marchandises dangereuses qui sont produites sont de classe 2, 3, 8 et 9 (Tableau 12). De manière générale on constate que les grandes entreprises de transport ferroviaire sont celles qui sont le plus impliquées dans le transport de marchandises dangereuses (Tableau 12). Outre le cas de Genesee & Wyoming Inc. qui sous-traite le transport sur ses voies à des chemins de fer d'intérêt local où des parcs industriels qui produisent des marchandises dangereuses sont situés, il semble que très peu de sous-traitance existe dans le transport ferroviaire (Tableau 12). Le CN et le CP restent les principaux opérateurs et propriétaires des voies qui desservent les parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses, bien que le CN soit beaucoup plus étendu sur le territoire québécois que le CP (Canadian Pacific Railway, 2021 et Canadian National Railway, 2021). Le CN est impliqué dans tous les types de marchandises dangereuses produites

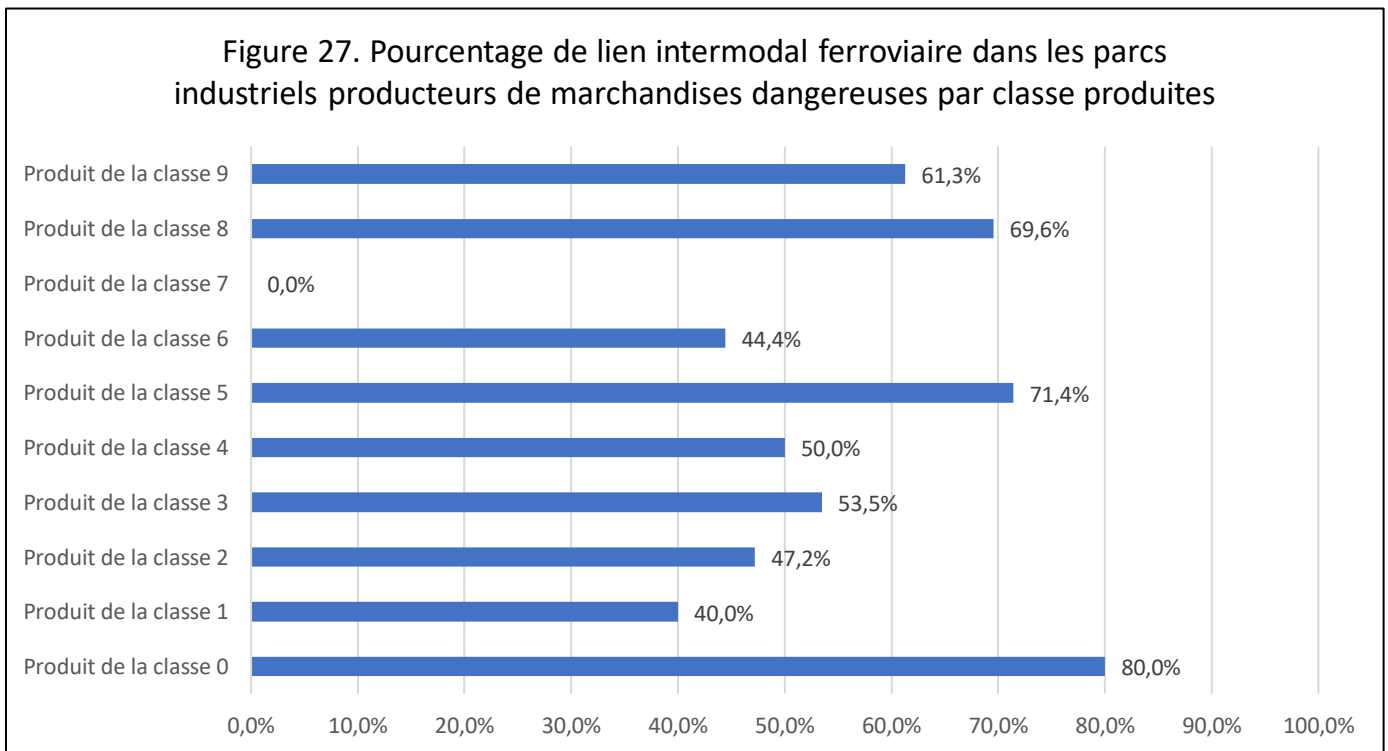
dans les parcs industriels du Québec, tandis que le CP ne transporte pas de marchandises de classe 1, 4 et 6.

Tableau 12. Typologie des voies ferroviaires par classe de marchandises dangereuses produites dans les parcs industriels desservis

Propriétaire des voies/opérateurs de voies	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9
AMT	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
AMT	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
CN	2	1	13	16	6	6	3	0	11	28
CN	2	1	13	16	6	6	3	0	11	28
Compagnie de chemin de fer Charlevoix inc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chemin de fer Charlevoix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CP	2	0	2	2	0	2	0	0	2	4
CP	2	0	2	2	0	2	0	0	2	4
CSX Transportation	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
CSX Transportation	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Genesee & Wyoming inc.	0	0	1	3	0	1	0	0	1	4
Chemin de fer Saint-Laurent & Atlantique	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Chemins de fer Québec-Gatineau	0	0	1	2	0	1	0	0	1	3
Mirabel Railway	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Iron Ore Company of Canada	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Quebec North Shore & Labrador Railway	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Wabush Mining Company	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Compagnie de chemin de fer Arnaud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	4	2	17	23	6	10	4	0	16	38

En observant les proportions de liens ferroviaires sur l'ensemble des parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses au Québec, on constate que les proportions les plus élevées sont dans les parcs produisant des marchandises de classe 0, 5, 8 et 9. Ces liens ferroviaires prennent la forme de gare de triage ou d'épis allant directement sur le site d'entreprises du parc. En effet, dans le cas des parcs industriels où des marchandises de classe 0 sont produites et/ou fabriquées, 80% des parcs possèdent une fin de ligne ferroviaire où les entreprises peuvent décharger et charger les marchandises. Il faut noter que le très haut pourcentage de la classe 0 s'explique par le nombre faible de parcs où elles sont produites, soit cinq dans l'ensemble de la province. Pour les parcs industriels où des marchandises dangereuses

de classe 5 ainsi que de classe 8 sont produites, soit les matières comburantes ainsi que les matières corrosives, les proportions de parcs industriels possédant une connexion ferroviaire sont respectivement à 71.4% et 69.5% (figure 27). Dans le cas de la classe 5, 10 parcs sur 14 possèdent un lien ferroviaire, tandis que la proportion de parcs où des marchandises dangereuses de classe 8 sont produites est de 16 sur 23. La classe 7 a une valeur de 0 dans la figure 27 parce qu'aucun parc industriel ne produit des matières radioactives. Les deux classes de marchandises dangereuses dont les parcs industriels possèdent les plus faibles proportions de liens ferroviaires sont la classe 1 ainsi que la classe 6. Les marchandises dangereuses de classe 1, soit les matières explosives ont 2 sites sur 6 possédants des liens ferroviaires, soit 33.3% de ceux-ci. La part des parcs industriels possédant des liens ferroviaires où des marchandises dangereuses de classe 6, soit les matières toxiques et infectieuses sont produites est de quatre sur neuf parcs. (Figure 27).



L'accessibilité au transport ferroviaire pour les entreprises productrices de marchandises dangereuses dans les parcs industriels ne fait aucun doute. Dans de nombreux cas, des épis sont construits pour relier directement des entreprises productrices de marchandises dangereuses à

la voie principale. Comme dans le cas de la raffinerie Suncor de Montréal-Est, de Arkema Chimie à Bécancour ainsi que de la raffinerie Jean-Gaulin à Lévis.

6.2. Liens maritimes

Le transport maritime est essentiel dans la chaîne logistique de marchandises dangereuses, car il permet le transport des marchandises sur de grandes distances, principalement pour l'international (Marcellis-Warin et al., 2008a). Cependant au Québec, très peu de parcs industriels possèdent des installations portuaires localisées sur son site industriel permettant aux entreprises de recevoir et d'envoyer des marchandises directement des installations. Au Québec, huit parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses sont localisés sur des installations portuaires ou simplement ont un terminal localisé sur le territoire du parc. L'avantage de ces huit parcs industriels est d'avoir accès à des infrastructures leur permettant de recevoir et d'expédier directement des marchandises sans devoir passer par un autre mode de transport pour se rendre à un port de proximité. Les ports de proximité sont des entités présentes dans un réseau portuaire où ils offrent des avantages comparatifs aux industries, et aux armateurs qui souhaitent utiliser leur service. Le port de proximité le plus performant est celui qui offre le plus d'avantages à une entité économiques nécessitant des services portuaires (Ducruet, 2009). Au Québec, huit parcs industriels possèdent un lien direct à des installations portuaires leur permettant de recevoir et/ou d'envoyer des marchandises par voie maritime, ceci représente 8.3% de l'ensemble des parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses au Québec (Figure 29).

Au Québec, le gouvernement a planifié 16 zones industrialo-portuaires (ZIP) à développer pour offrir aux entreprises du secteur manufacturier une localisation avantageuse à proximité de port. Ces localisations devraient fournir des avantages réels aux entreprises pour les services de transport maritime, ferroviaire et routier ainsi que par la concentration d'entreprises sur les sites industriels (Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b). Pour le gouvernement provincial, le but de ces zones est de fournir un avantage comparatif aux entreprises et de permettre de stimuler le développement de ces zones portuaires en y attirant des entreprises. Ces seize ZIP sont répartis dans l'ensemble de la province dans les villes de : Sept-Îles, Port-Cartier, Baie-Comeau, Gaspé, Matane, Rimouski, Saguenay, Cacouna, Québec-Lévis, Bécancour, Trois-Rivières,

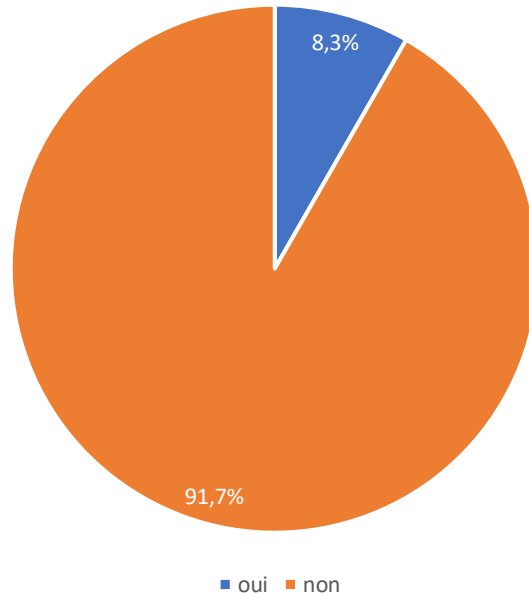
Sorel-Tracy, Contrecoeur-Varenes, Montréal, Sainte-Catherine et Valleyfield (Figure 28). Sur ces seize zones industrialo-portuaires, un total de huit est des sites où des entreprises productrices de marchandises dangereuses sont situées (Figure 28). C'est donc 50% des ZIP définis par le gouvernement provincial qui possède des entreprises productrices de marchandises dangereuses. Certaines ZIP en place correspondent actuellement aux délimitations mises en place dans les plans du projet gouvernemental. C'est le cas des ZIP de Bécancour, Contrecoeur, Sorel-Tracy, Port-Cartier, Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire et Secteur Est), ainsi que Valleyfield (Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b).

Figure 28. Les zones industrialo-portuaires du Québec



Source : Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2016

Figure 29. Pourcentage des parcs industriels où des marchandises dangereuses sont produites et ou manufacturées qui possède un lien maritime



Une cartographie de chacune des huit zones industrialo-portuaires où des marchandises dangereuses sont produites au Québec est présentée. Celles-ci sont affichées avec les plans actuels du gouvernement provincial pour le développement des zones industrialo-portuaires et elles permettent de voir la réalité du développement de chacune par rapport à son plan initial.

Figure 30. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour



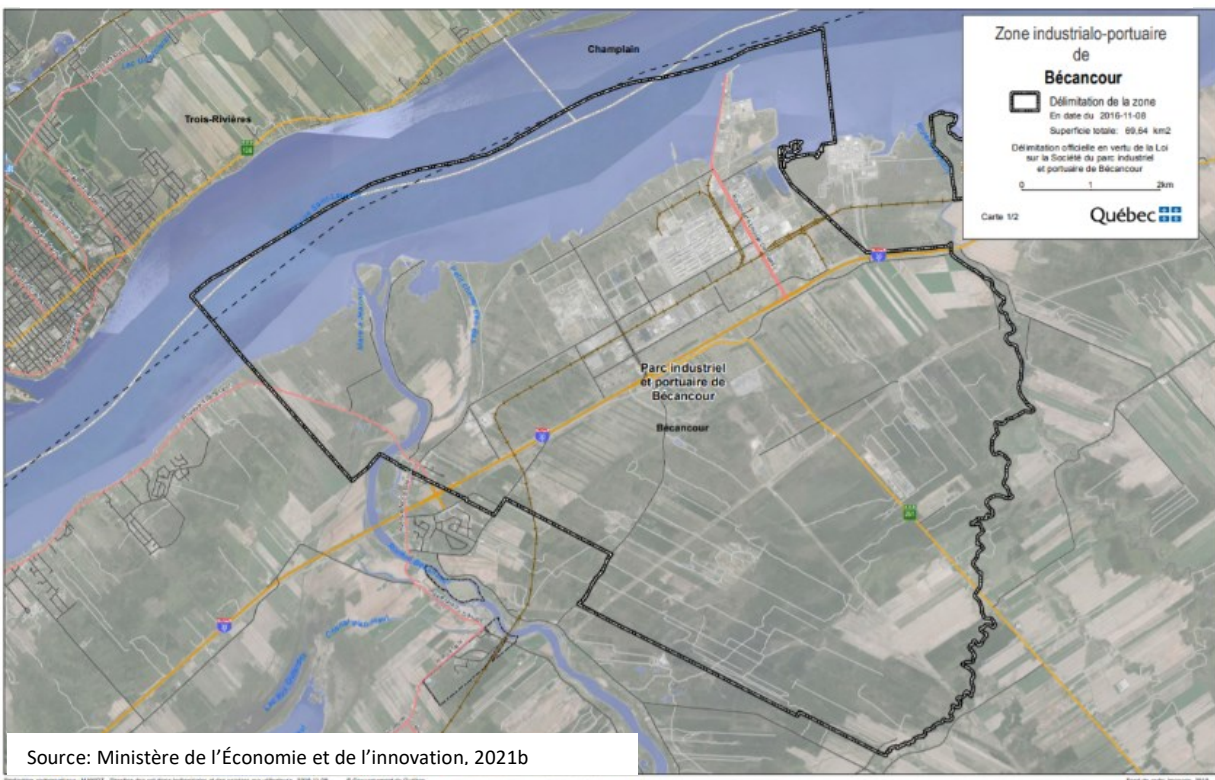
Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 31. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Bécancour



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b

Figure 32. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel de Contrecoeur



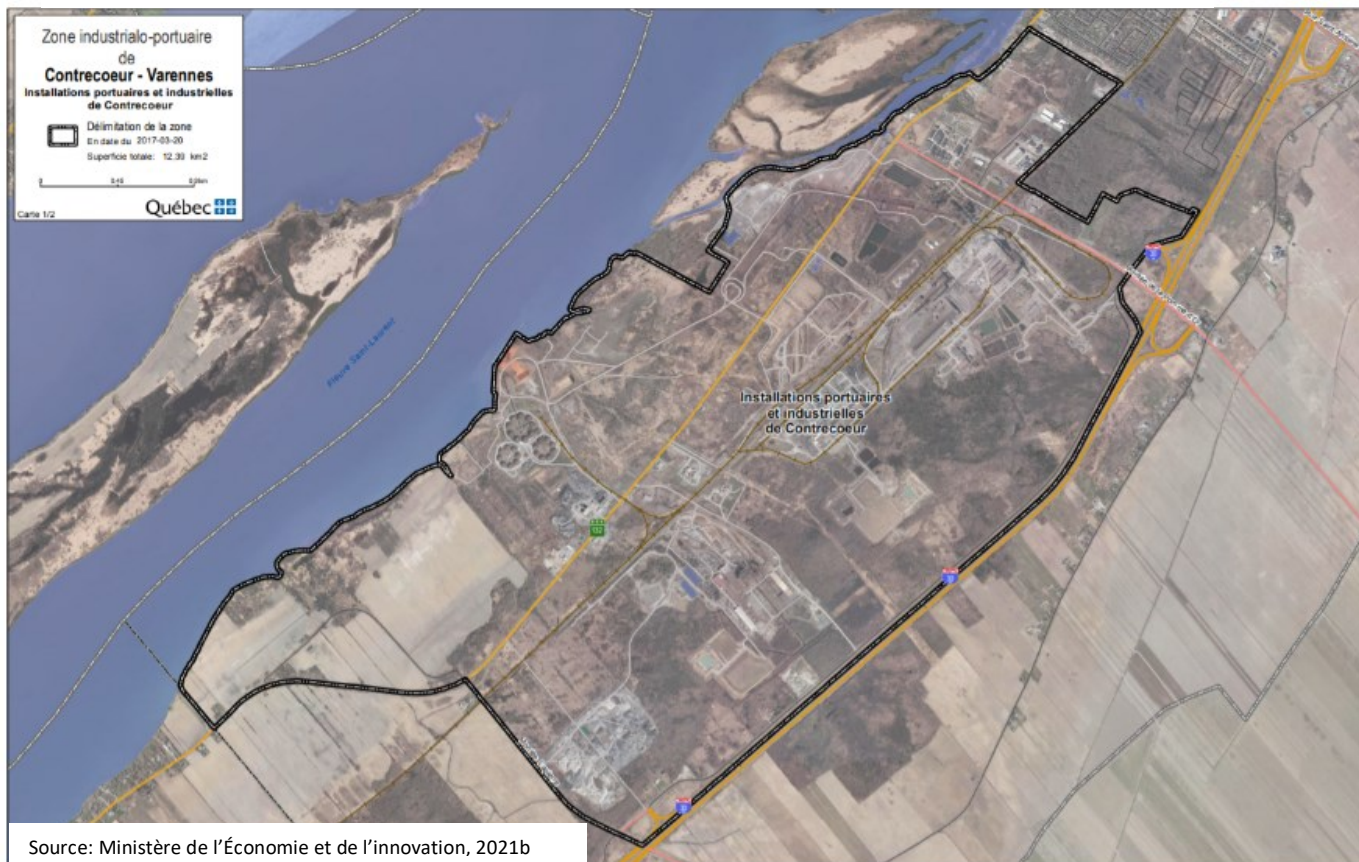
Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 33. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Contrecoeur



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b

Reproduction cartographique: NAD83/07 - Direction des solutions technologiques et des services aux utilisateurs 2017-03-07 © Gouvernement du Québec

Fond de carte: Imagery 2015

Figure 34. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron



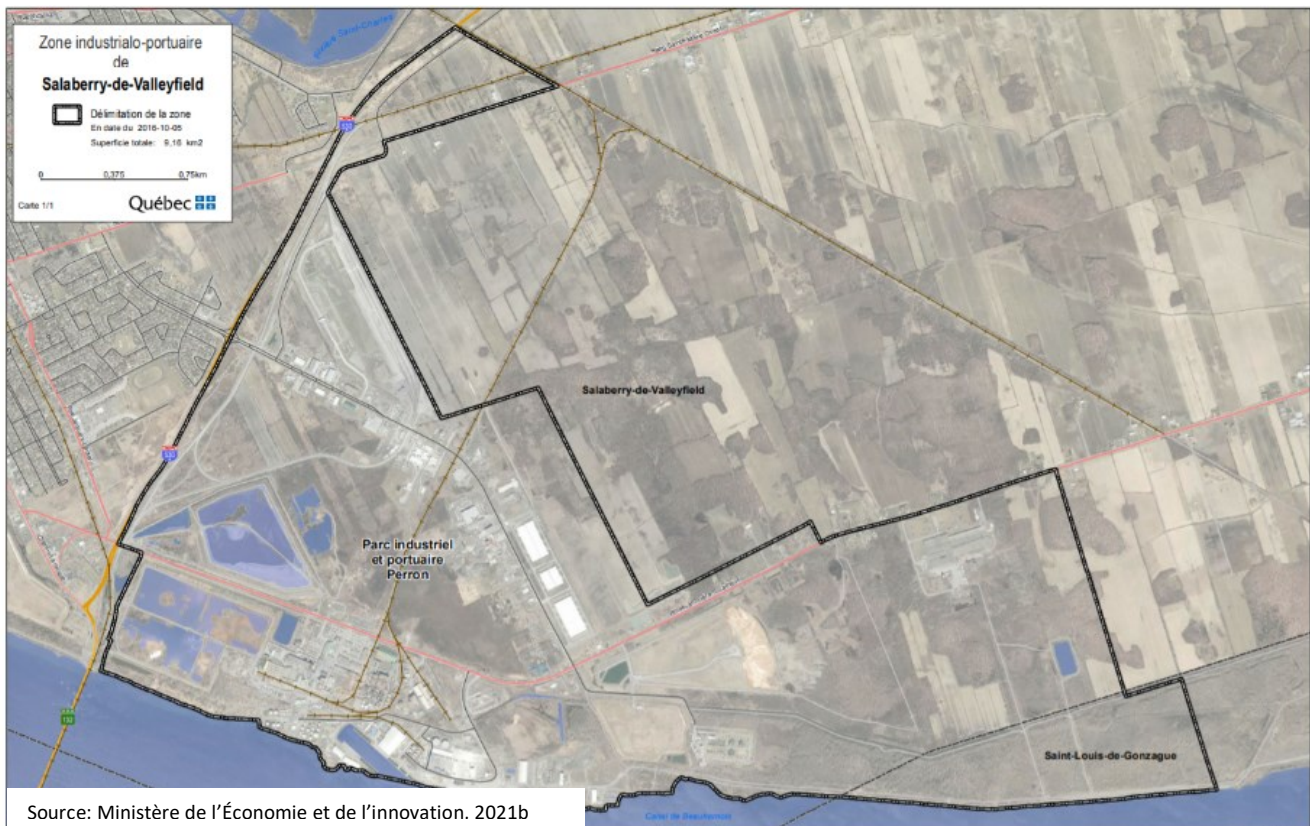
Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 35. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Valleyfield



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation. 2021b

Réalisation cartographique: MAM017 - Direction des technologies et des services aux utilisateurs - 2016-10-05 © Gouvernement du Québec

Fond de carte: Imagery 2014

Figure 36. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel régional – site 2 de Sorel-Tracy



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 37. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Sorel-Tracy secteur Saint-



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b

Figure 38. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel régional de Matane



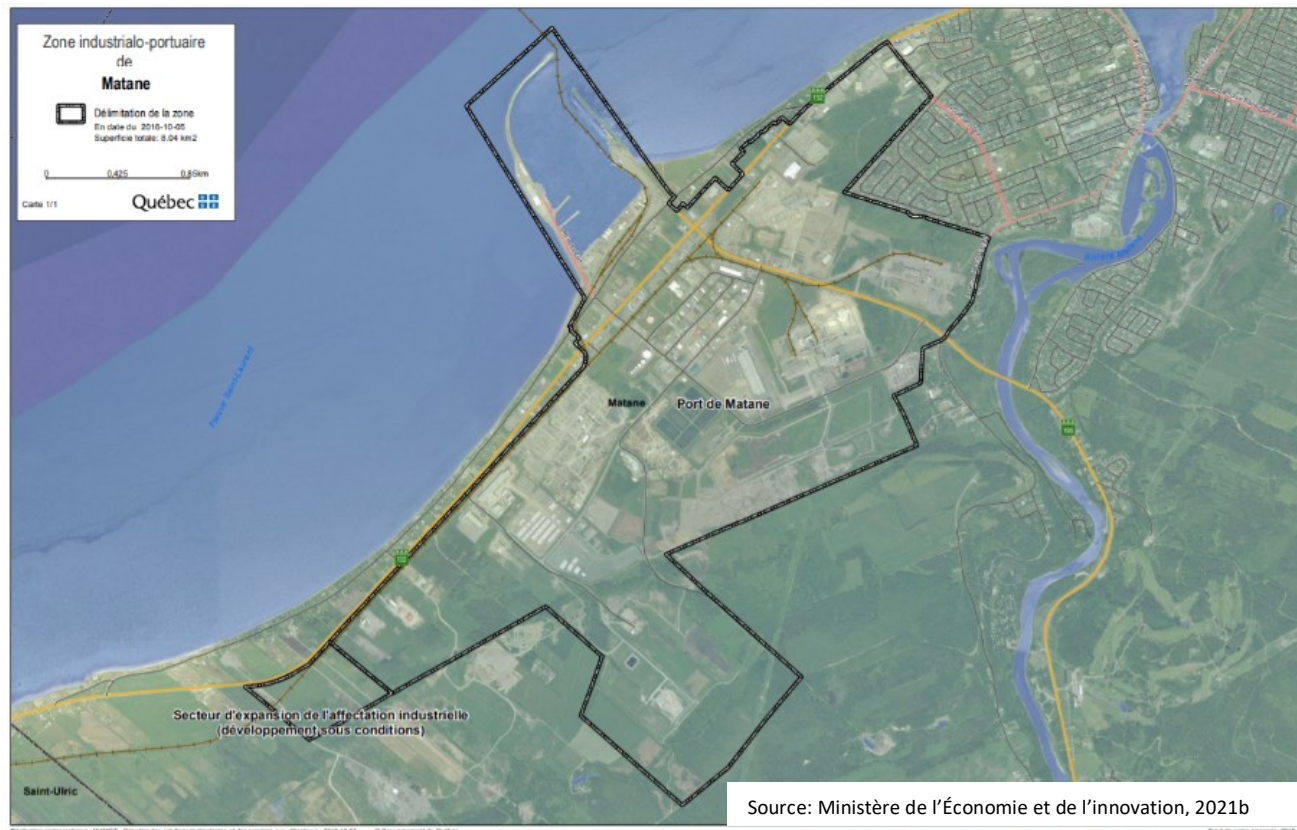
Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 39. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Matane



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b

Figure 40. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le site industriel de la Baie



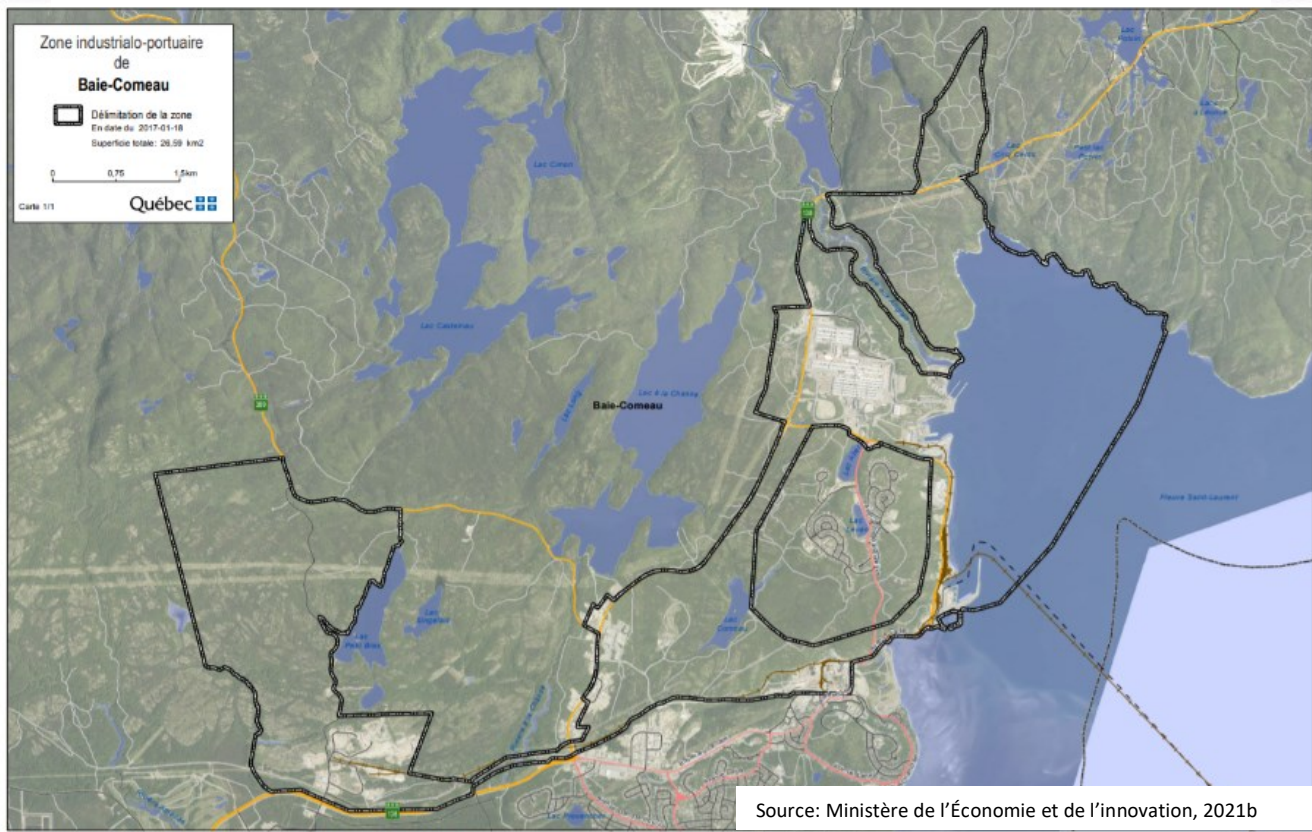
Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 41. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Baie-Comeau



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b

Figure 42. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans la zone industrielle de Pointe-Noire



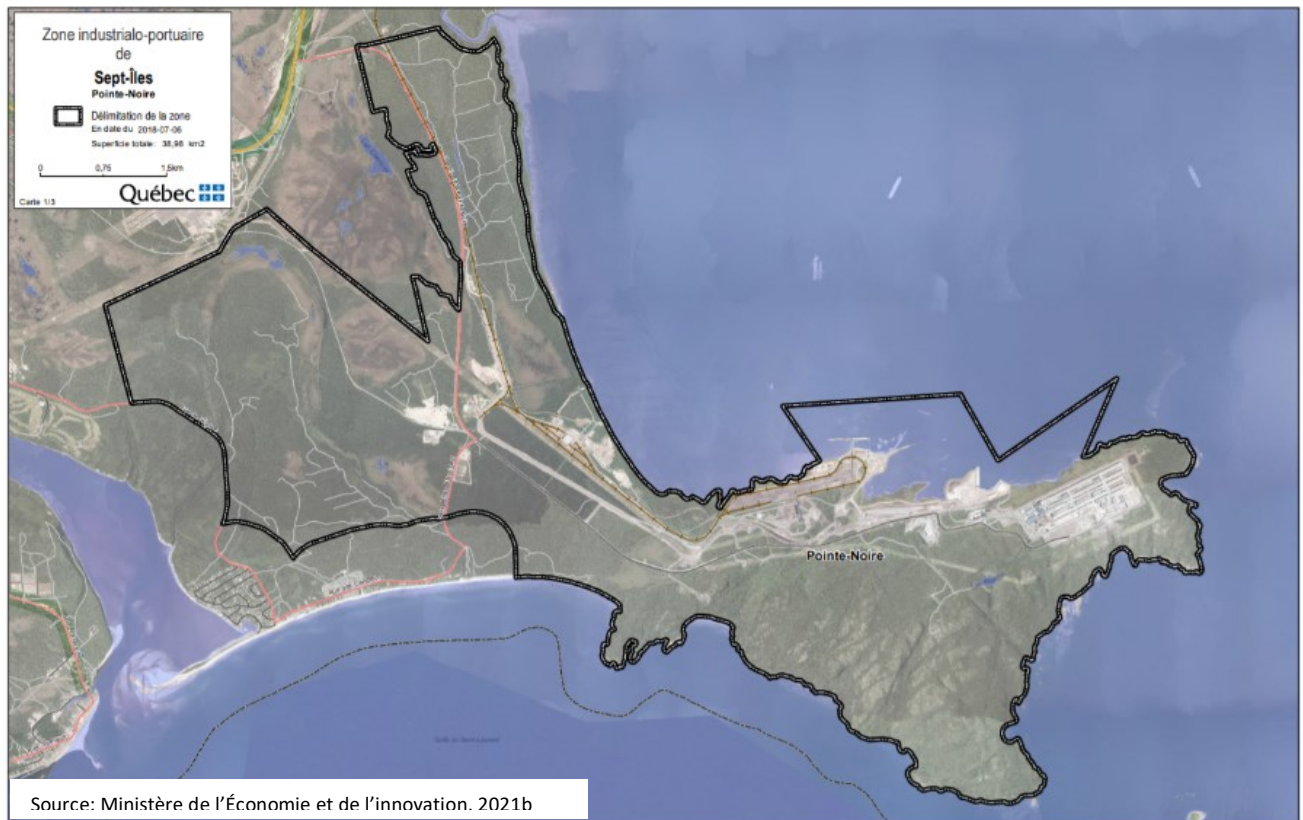
Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 43. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Sept-Îles secteur Pointe-Noire



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation. 2021b

Visualisation cartographique - 388627 - Direction des applications technologiques et des services aux utilisateurs - 2020-01-13 © Gouvernement du Québec

Figure 44. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans la zone industrielle secteur est de Sept-Îles



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Figure 45. Délimitation actuelle du gouvernement provincial pour la ZIP de Sept-Îles secteur Est



Source: Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b

Planification cartographique - MARSIT - Direction des solutions technologiques et des services aux utilisateurs - 2018-07-10 © Gouvernement du Québec

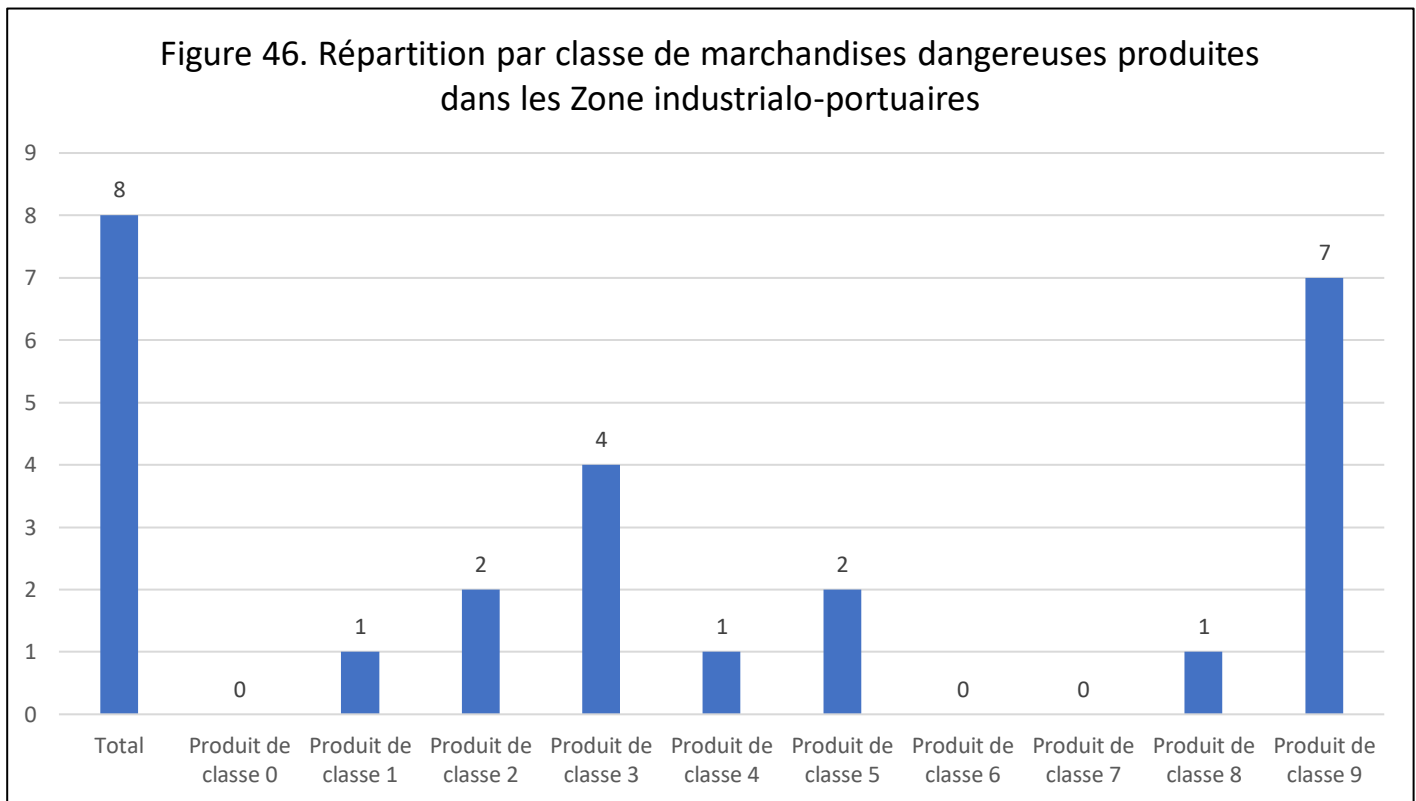
Fond de carte: Imagery 2013

Les huit parcs industriels possédant un accès direct à des installations portuaires sont : le parc industriel et portuaire de Bécancour ; le parc industriel et portuaire Perron de Valleyfield ; le parc industriel régional site 2 de Sorel-Tracy ; le parc industriel régional de Matane, le site industriel de la baie de Baie-Comeau ; le parc industriel de Contrecœur, la zone industrielle de Pointe-Noire ainsi que la zone industrielle secteur sont de Sept-Îles. Dans ces huit zones industrialo-portuaires où des marchandises dangereuses sont produites, un total de 20 sites d'entreprises existe (Figure 30 à 45). Ces 20 sites sont détenus par 17 entreprises opérant dans neuf différents secteurs économiques distincts, dont les principaux sont l'industrie du béton préparé, l'industrie de la production d'aluminium de première fusion et le commerce de gros de produits pétroliers (Tableau 13). Les principales marchandises dangereuses produites sont les liquides dangereux à haute température tels que l'aluminium, le béton ainsi que l'asphalte liquide. Ces marchandises sont produites par les entreprises de béton ainsi que les entreprises détenant les alumineries localisées sur les ZIP. Aussi, l'hydrogène liquide, comprimé ainsi que d'autres gaz industriels et médicaux sont manufacturés dans les sites de production de marchandises dangereuses de classe 2 appartenant à Air Liquide. Des produits tels que le nitrate d'ammonium solide et liquide ainsi que les explosifs sont manufacturés par l'entreprise Orica à Sept-Îles. Les entreprises impliquées dans le commerce de gros de produits pétroliers manufacturent des produits tels que de la gazoline et du diesel. Des moteurs d'avion sont produits par le groupe Meloche, une marchandise dangereuse de classe 9. Finalement, les entreprises localisées à Bécancour Arkema, Silicium Québec ainsi que Olin Chlor Alkali produisent respectivement du peroxyde d'hydrogène pour la première entreprise, de la poudre de silicium pour la deuxième ainsi que des acides (hydrochlorique et sulfurique), du chlore ainsi que des solutions d'hydroxyde. Une seule de ces entreprises possède ses propres installations portuaires sur son site de production. C'est le cas de l'aluminerie de Baie-Comeau (Alcoa, 2021a). La grande majorité des entreprises localisées sur les zones industrialo-portuaires ne sont pas productrices de marchandises dangereuses.

Tableau 13. Typologie des sites de production de marchandises dangereuses situés dans une zone industrialo-portuaire par secteur d'activité et nombre de sites d'entreprises

Secteur économique/nom de l'entreprise	Nombre de sites d'entreprises
Autres industries de produits en métal	1
SILICIUM QUÉBEC SOCIÉTÉ EN COMMANDITE	1
Autres industries des produits chimiques	1
ARGONAL II (AIR LIQUIDE CAN INC.)	1
Autres industries des produits du pétrole et du charbon	1
LES INDUSTRIES MCASPHALT LTÉE	1
Commerce de gros de produits pétroliers	3
Kildair Service	1
PÉTROLES VOSCO	1
PÉTROLIÈRE IMPÉRIALE	1
Coulage et finition du béton	1
BÉTONNIÈRES DU GOLFE INC.	1
Distribution de gaz	1
AIR LIQUIDE CANADA INC.	1
Industrie de la production d'aluminium de première fusion	3
ALUMINERIE ALOUETTE INC.	1
COMPAGNIE ALCOA WOLINBEC (aluminerie de Baie-Comeau)	1
COMPAGNIE ALCOA WOLINBEC	1
Industrie des aéronefs et des pièces d'aéronefs	1
GROUPE MELOCHE INC.	1
Industrie des explosifs et munitions	1
ORICA CANADA INC.	1
Industrie des produits chimiques inorganiques d'usage industriel	3
Arkema (Formerly named ATOFINA CANADA INC.)	1
CEPSA CHIMIE BÉCANCOUR INC.	1
PRODUITS OLIN CHLOR ALKALI	1
Industrie du béton préparé	4
A. & J.L. BOURGEOIS LTÉE	1
BÉTON PROVINCIAL LTÉE	3
Total	20

Sur un total de huit zones industrialo-portuaires, où des marchandises dangereuses sont produites, les marchandises de classe 9 sont généralement celles qui sont les plus produites. En effet, huit parcs industriels où il y a un lien maritime possèdent au moins une entreprise produisant des marchandises dangereuses de classe 9 (Figure 46). La seule autre classe présentant un résultat aussi représentatif est la classe 3. En effet, quatre parcs possédant un lien maritime ont au moins une entreprise qui produit des marchandises dangereuses de classe 3 (Figure 46). Le parc industriel ayant un lien maritime où sont localisées le plus d'entreprises productrices de marchandises dangereuses est le parc industriel et portuaire de Bécancour avec six entreprises. Ces entreprises sont : Air Liquide Canada inc.; Cepsa Chimie Bécancour Inc; Arkema; Compagnie Alcoa Wolinbec; Produits Olin Chlor Alkali ainsi que Silicium Québec (Figure 30). Ce parc possède ses propres infrastructures portuaires qu'elle opère par elle-même.



Au Québec, les zones industrialo-portuaires présentent dans certaines localisations de grands potentiels de développement pour le secteur industriel lourd. Cependant, certaines problématiques viennent complexifier et limiter ce développement. Tout d'abord, certaines ZIP

tracées dans le plan du gouvernement provincial semblent disproportionnées ou inadéquates pour la région et les structures déjà en place. Plus de mètres carrés disponibles pour les entreprises ne résultera pas nécessairement à plus d'entreprises établies. La nécessité est d'avoir une ZIP bien conçue selon les avantages directs qu'elle procure aux entreprises établies (Vigarié, 1981). Ceci inclut la proximité d'infrastructures portuaires et autres infrastructures de transport, mais aussi l'accès à des services industriels tel que des ressources en eau, énergie, et autres. Aussi, certaines des zones définies à l'intérieur de ZIP sont enclavées et ne possèdent aucun lien entre elles en plus de présenter de très grandes distances séparant chacune. Ceci réduit l'efficacité des zones industrialo-portuaires quand des dizaines de kilomètres séparent les zones, comme dans le cas de la ZIP de Gaspé (Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b). De plus, certaines zones industrialo-portuaires se retrouvent isolées par les distances élevées les séparant des infrastructures portuaires. C'est le cas, de la zone industrialo-portuaire de Baie-Comeau où certaines sections se situent à plusieurs kilomètres des infrastructures portuaires, rendant donc l'avantage de la ZIP désuet (Figure 41). Les ZIP peuvent aussi se retrouver isolés par des structures en place, comme dans le cas de Rimouski où la ZIP est séparée des infrastructures portuaires par la route 132. Dans ce cas précis, cette configuration peut entraîner des problèmes de trafic pour traverser la route principale de la région. Les zones industrialo-portuaires présentent malgré tous des potentiels pour le développement économique local et pour le développement de nouveaux secteurs industriels localisés à proximité de la voie maritime du Saint-Laurent.

6.3. Profil des liens intermodaux des parcs industriels

Les liens intermodaux ferroviaires sont beaucoup plus fréquents que les liens maritimes dans le cas des parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses. En effet, 51 parcs produisant des marchandises dangereuses possèdent un lien ferroviaire avec une gare de triage ou un épi lui permettant de transborder des marchandises, soit 53.1% de l'ensemble des parcs producteurs de marchandises dangereuses dans la province (Tableau 11). Ce haut pourcentage s'explique par la présence du réseau du CN, CP et des chemins de fer d'intérêt local qui maillent l'ensemble du territoire de la province (Transports Québec, 2015). Ce réseau très développé permet facilement de rajouter un épi dans un parc industriel par la suite relié à la voie principale de la région. Dans le cas des liens maritimes dans les parcs industriels, il s'agit uniquement de huit parcs, soit 8.3% de l'ensemble de la province qui possèdent un lien à des infrastructures maritimes (Figure 29). Sur ces huit parcs, seulement un possède ses propres infrastructures portuaires, soit celui du parc industriel et portuaire de Bécancour appartenant à la Société du Parc industriel et portuaire de Bécancour (Figure 28). De nombreuses contraintes géographiques expliquent ce faible nombre, soit la nécessité d'avoir un accès direct à un cours d'eau, en plus de s'assurer que celui-ci est navigable et assez profond pour recevoir des vraquiers, porte-conteneurs et autres types de navires de marchandises. Le réseau ferroviaire canadien est très développé et permet aisément aux entreprises voulant acheminer leurs marchandises dangereuses à l'ensemble de l'Amérique du Nord de le faire avec les compagnies ferroviaires principales telles que le CN et le CP ainsi que par les chemins de fer d'intérêt local qui desservent des régions où le réseau des grands transporteurs ferroviaires n'est pas développé (Transports Québec, 2015). Le transport maritime convient mieux au transport de marchandises dangereuses sur de longues distances puisque celui-ci est le moins coûteux par unité de marchandises transportées (Rodrigue et al., 2017).

7. Étude de cas sur trois parcs industriels

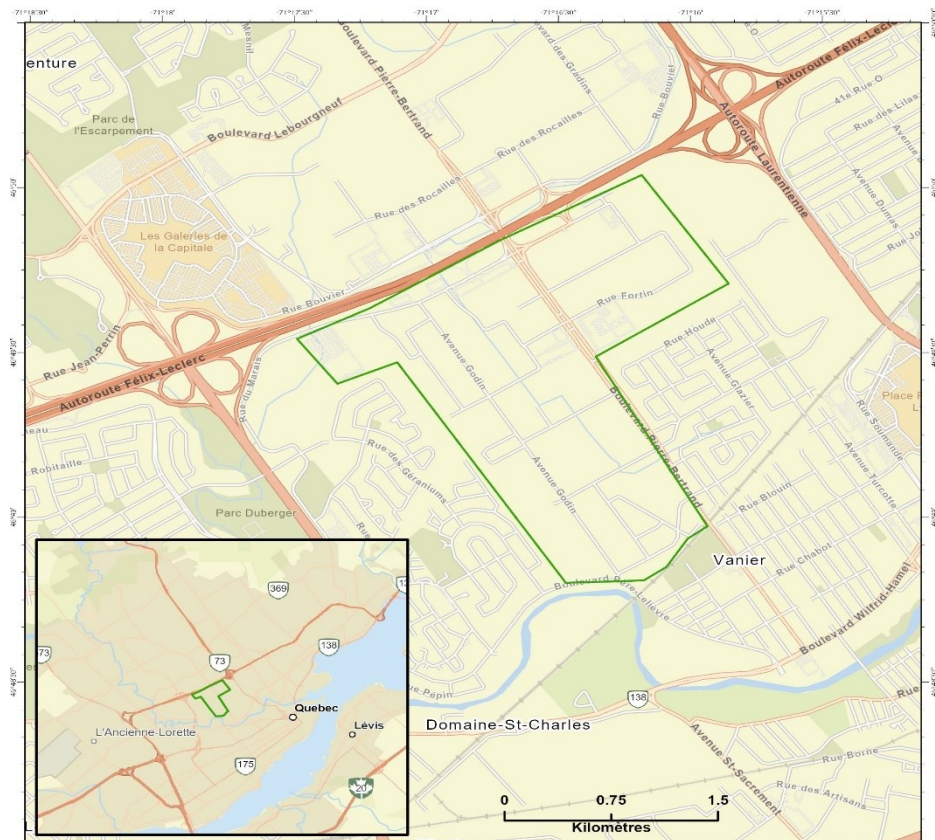
Cette section vise à présenter trois études de cas de parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses. Le choix des parcs industriels fut basé sur une série de critères tels que l'importance de la production de marchandises dangereuses, la variété des marchandises dangereuses produites, la taille du parc, le nombre de firmes présentes dans le parc, la proximité métropolitaine, les liens intermodaux du parc, ainsi que des indicateurs de croissance. Les trois parcs industriels producteurs de marchandises dangereuses qui seront analysés sont le parc industriel Cardinal de Québec, le parc industriel et portuaire de Bécancour ainsi que le parc industriel Perron. Tout d'abord, une analyse de la localisation géographique du parc industriel sera effectuée à l'aide d'une analyse d'imageries satellitaires. Celle-ci sera suivie d'une description du site basé sur la taille, les services du parc ainsi que la capacité du site. Par la suite, un historique du site industriel sera effectué pour comprendre l'évolution de celui-ci suivi d'une analyse de la gouvernance du parc industriel. L'analyse historique et de la gouvernance sur la base de rapports annuels d'une revue de la littérature. De plus, une analyse des firmes présentes au sein du parc industriel et de leur lien à la production de marchandises dangereuses sera effectuée. Cette analyse s'effectuera à l'aide des données du REQ qui furent collectées avec une sélection par localisation dans le logiciel ArcGIS pour ensuite être traitées dans Excel. Par la suite, une analyse des liens intermodaux et de l'accessibilité sera faite basée sur les jeux de données spatiales en transport de Données Québec. Finalement, une analyse de vulnérabilité géographique des parcs sera développée, celle-ci sera basée sur une série de critères géographiques et industriels tels que la proximité urbaine, la capacité d'accueil des parcs industriels, l'hétérogénéité des industries, les types de marchandises dangereuses produites, les infrastructures à proximité.

7.1. Parc industriel Cardinal

7.1.1. Localisation géographique du site

Le parc industriel Cardinal est un parc industriel localisé dans la ville de Québec, plus précisément dans le district Les Rivières et dans le quartier Vanier situé à l'ouest de La Cité-Limoilou (Ville de Québec, 2021b et figure 47). Le parc industriel est ceinturé par des quartiers résidentiels à l'ouest ainsi qu'au sud-est. Au sud, le boulevard Père-Lelièvre ainsi que la voie de chemin de fer du CN délimitent le parc jusqu'au quartier résidentiel. À l'est, le poste Frontenac 1 et 2 d'Hydro-Québec trace la frontière du parc. Au nord, l'autoroute Félix-Leclerc, soit l'autoroute, 40 agit comme frontière du parc. En plus de ces limites adjacentes, le parc est entouré de 3 autoroutes, soit la 40 au nord, la 740 à l'ouest ainsi que la 973 à l'est. Finalement, le boulevard Pierre-Bertrand est le boulevard principal traversant le parc du nord au sud donnant accès sur les rues du parc industriel. (Figure 47).

Figure 47. Localisation du parc industriel Cardinal dans la ville de Québec



Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

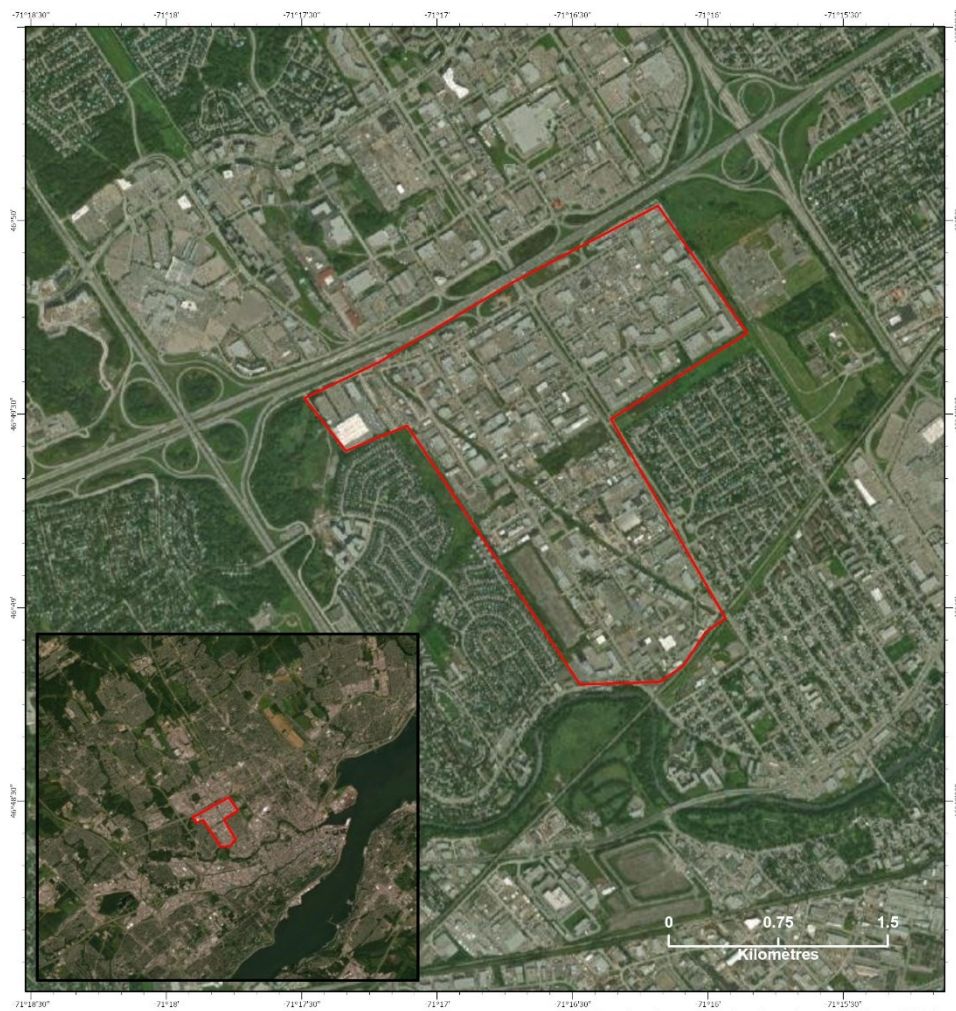
Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

7.1.2. Description du site et utilisation du sol

Le parc industriel Cardinal possède une superficie de 2.19km². Le territoire du parc industriel est désigné par la ville de Québec comme un espace d'affectation industriel et commercial, qui s'étend au nord de l'autoroute 40 ainsi qu'au sud du poste d'Hydro-Québec localisé à l'est du parc (Ville de Québec, 2019). L'utilisation du sol du parc est principalement des espaces bâtis, avec aucun réel espace vacant disponible pour des entreprises voulant construire leurs propres installations (Ville de Québec, 2018). Ceci suggère que le parc est limité dans son développement puisque celui-ci semble être un espace entièrement construit (Figure 48).

Figure 48. Localisation satellitaire du parc industriel Cardinal dans la ville de Québec



Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

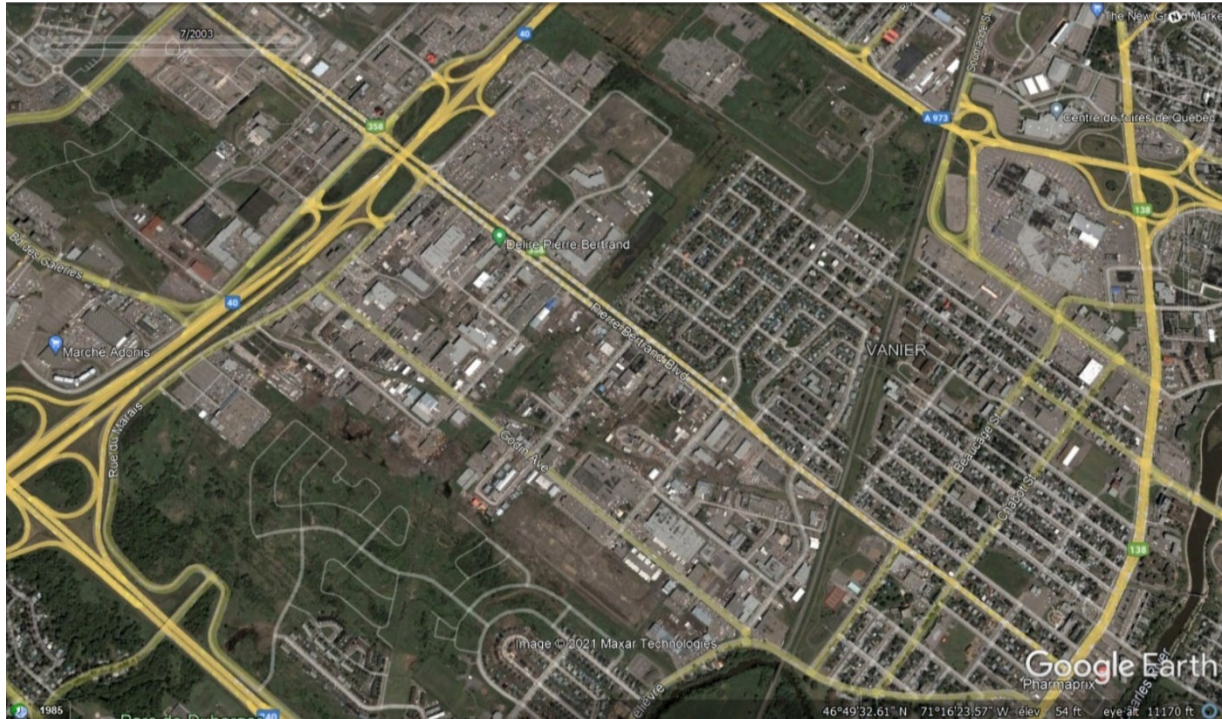
Ce parc industriel possède un espace très saturé de sites d'entreprises, avec très peu d'espaces entre ceux-ci. Avec ces 231 sites d'entreprises, le parc industriel a donc une moyenne d'espace par site d'environ 9480 mètres carrés. Aussi, le parc possède de nombreux espaces de stationnement, aucune interdiction de stationnement n'est indiquée outre celle sur les boulevards importants du parc soit le boulevard Père-Lelièvre ainsi que le boulevard Pierre-Bertrand (Ville de Québec, 2021c). Le site possède des zones tampons séparant le parc industriel des quartiers résidentiels à l'ouest et au sud-est du parc qui mesurent environ 100 mètres. Aucune infrastructure municipale n'est localisée dans l'enceinte du parc industriel. Cependant, le poste Frontenac 1 et 2 d'Hydro-Québec est situé à environ 100 mètres du parc industriel à l'est (Google Maps, 2021).

7.1.3. Évolution historique et de la gouvernance

Historiquement, le site fut acheté en 1954 au gouvernement fédéral par le maire Gaudiose Ratté de Québec-Ouest, devenu la ville de Vanier en 1966 par la suite avant son intégration à Québec en 2002 (Ville de Québec, 2021). Ce grand terrain avait pour but d'accueillir des commerces pour ainsi stimuler l'économie de la municipalité de Québec-Ouest, ce qui fut facilement fait avec l'arrivée de nombreuses entreprises industrielles ainsi que commerciales dans les années suivantes (Ville de Québec, 2021). Le parc est resté de compétence municipale, passant de la ville de Vanier à la ville de Québec après son intégration en 2002. Le parc industriel Cardinal est en fonction depuis environ 67 ans et a connu un essor qui a permis d'accueillir plusieurs centaines d'entreprises. Aujourd'hui le parc industriel emploie plus de 6000 salariés dans les diverses entreprises qui y sont localisées (Ville de Québec, 2020). Au nord du parc et de l'autoroute 40, la zone industrielle de Lebourgneuf prolonge l'espace industriel dans le secteur. Ceci suggère qu'avec le manque de terrains dans le parc industriel Cardinal, celui-ci a pu créer une suite industrielle au nord, où des terrains vacants privés sont toujours disponibles (Ville de Québec, 2018). Le parc a développé son secteur au nord-est dans les dernières années, avec notamment les sites des entreprises Franklin Empire, Macpek Vanier, Réseau CB ainsi que plusieurs concessionnaires automobiles (Figure 49 et 50). Le parc était déjà bien développé en 2003, mais

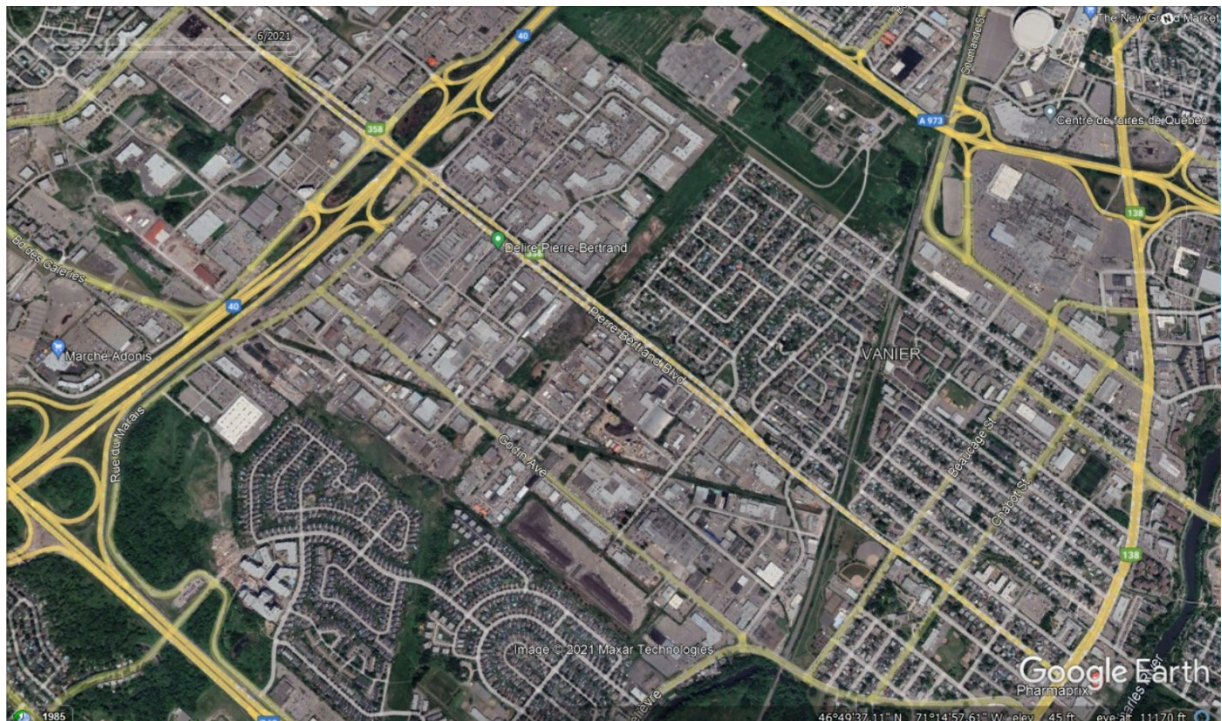
il s'est saturé dans les années suivantes pour devenir le parc industriel très condensé d'entreprises qu'il est maintenant.

Figure 49. Parc industriel Cardinal en 2003



Source: Google Earth, 2021

Figure 50. Parc industriel Cardinal en 2021



Source: Google Earth, 2021

7.1.4. Les entreprises

En 2019, le parc industriel Cardinal compte 231 sites d'entreprises répertoriés dans le registre des entreprises du Québec. Les sites d'entreprises sont des endroits fixes où une activité économique opère, plusieurs sites d'une même entreprise peuvent être localisés dans un même parc industriel. Dans le cas du parc industriel Cardinal, les 231 sites d'entreprises appartiennent à 231 entreprises, soit un site d'activité par entreprise. Les entreprises présentent dans le parc appartiennent à dix secteurs économiques (Tableau 14). Le parc industriel Cardinal est majoritairement composé de petites et de moyennes entreprises (PME). En effet, 213 PME s'y retrouvent, soit 92.2% de l'ensemble des entreprises du parc, 18 sites appartiennent à des entreprises qui emploient plus de 500 employés au Québec (Tableau 14).

Le Tableau 14 révèle que le parc industriel affiche la présence de 10 secteurs d'activités économiques. Les plus importantes sur le plan du nombre de sites sont : les services, le commerce de détail, le commerce de gros suivi par les industries manufacturières. Le secteur économique des services présente une panoplie d'entreprises telle que des bureaux d'avocats, des garderies, des centres de services de santé, des entreprises de locations de camions, outils et plusieurs autres. 69 des 70 firmes de services sont des petites et moyennes entreprises, à l'exception du site de l'entreprise Location d'outils Simplex (Tableau 14). Le commerce de détail et de gros a une part très importante des sites présents dans le parc industriel avec 41.1% de l'ensemble des sites du parc (Tableau 14). Les sites opérant dans le commerce de gros et de détail ainsi que dans les services sont répartis dans l'ensemble du parc sans présenter de réelle concentration pour les entreprises. Ces 95 sites d'entreprises sont majoritairement des PME, soit pour 93.68% des sites. Six sites sont détenus par de grandes entreprises employant plus de 500 employés tels que Wesco, Air Liquide, Groupe Compass et AIM recyclage Vanier (Tableau 14). Les industries manufacturières sont le quatrième secteur économique en importance sur l'ensemble du parc industriel Cardinal. 22 des 29 sites sont opérés par des PME, tandis que les sept autres sites sont opérés par de grandes entreprises employant plus de 500 employés (Tableau 14). Certaines de ces entreprises sont Olymel S.E.C., Praxair Canada Inc., Siemens Canada et plusieurs autres entreprises.

Un constat important lié à la composition et la structure du parc industriel Cardinal est à soulever, soit le manque de cohésion des secteurs économiques. L'avantage d'un parc industriel est la possibilité de créer des réseaux d'entreprises de secteur similaire pouvant échanger des produits et sous-produits, des savoirs, partager des réseaux logistiques et de chaîne d'approvisionnement ainsi que d'attirer plus d'entreprises pouvant s'intégrer dans cette structure industrielle polyvalente (Arikan et Schilling, 2011). En effet dans ce parc, il y a une quantité d'entreprises de services et de commerce beaucoup plus importantes que les entreprises manufacturières, ainsi que celles de transport et d'entreposage qui représentent majoritairement les industries lourdes et les services de transport associés. Le parc possède donc très peu d'industries et est clairement dominé par les services et la vente au détail (Tableau 14).

Tableau 14. Typologie des firmes du parc industriel Cardinal par secteur d'activité et par nombre d'employés

Secteur d'Activité/nombre d'employés	Nombre de sites d'entreprises
Commerces de détail	50
1 à 5	16
6 à 10	8
11 à 25	11
26 à 49	2
50 à 99	4
100 à 249	4
250 à 499	2
750 à 999	1
1000 à 2499	2
Commerces de gros	45
1 à 5	3
6 à 10	8
11 à 25	6
26 à 49	3
50 à 99	7
100 à 249	9
250 à 499	6
500 à 749	1
1000 à 2499	2

Communications et autres services publics	1
1000 à 2499	1
Construction	13
1 à 5	1
6 à 10	1
11 à 25	3
50 à 99	3
100 à 249	2
1000 à 2499	1
Non disponible	2
Industries manufacturières	29
1 à 5	2
6 à 10	2
11 à 25	4
26 à 49	2
50 à 99	3
100 à 249	3
250 à 499	6
500 à 749	2
750 à 999	1
1000 à 2499	2
2500 à 4999	1
plus de 5000	1
Information non déclarée	2
1 à 5	2
Intermédiaires financiers et assurances	11
1 à 5	3
50 à 99	1
100 à 249	1
Non disponible	6
Mines (y compris broyage), carrières et puits de pétrole	1
250 à 499	1
Services	70
1 à 5	26
6 à 10	12
11 à 25	5
26 à 49	6
50 à 99	9
100 à 249	7
250 à 499	4
500 à 749	1

Transport et entreposage	9
26 à 49	1
100 à 249	5
500 à 749	1
plus de 5000	1
Non disponible	1
Total	231

7.1.5. Marchandises dangereuses

Sur les 231 sites d'entreprises présents dans le parc industriel Cardinal, seulement trois sont des sites de production de marchandises dangereuses. Ces trois sites appartiennent aux entreprises Air Liquide, Praxair Canada ainsi que Wesco. Quatre classes de marchandises dangereuses sont produites dans ce parc industriel, soit des marchandises de classe 2, 4, 8 et 9. Praxair produit un vaste de gamme de gaz industriels, soit des marchandises dangereuses de classe 2 ainsi que du trichlorosilane une matière hydroréactive de classe 4. L'entreprise Air Liquide produit des gaz industriels et médicaux, soit des marchandises dangereuses de classe 2. L'entreprise Wesco produit une gamme de batteries.

Les batteries au lithium fabriquées sont des marchandises dangereuses de classe 9, les batteries remplies d'acide sont de classe 8 et les batteries remplies de sodium sont de classe 4 puisque celles-ci sont hydroréactives. Les trois entreprises qui produisent des marchandises dangereuses dans ce parc sont généralement de grandes tailles, sauf dans le cas d'Air Liquide qui emploie moins de 500 employés au Québec. Praxair Canada ainsi que Wesco sont des grandes entreprises qui emploient plus de 500 employés dans la province. (Tableau 15)

La part de la superficie qui est utilisée par des entreprises de marchandises dangereuses est de 34 091 mètres carrés, soit 1.556% de l'ensemble du parc industriel. L'entreprise qui possède le plus grand site est Praxair avec 21 657 mètres carrés de site industriel à sa disposition (Tableau 15). Les entreprises de production de marchandises dangereuses sont réparties de façon aléatoire dans le parc avec Air Liquide et Wesco qui créent une concentration d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans l'est du parc (Figure 51). Cette zone du parc

industriel est celle qui fut développée le plus récemment et démontre une planification particulière pour la localisation des entreprises productrices de marchandises dangereuses. Cette grappe est située à proximité d'entreprises de loisirs et de concessionnaires de voitures qui sont les principales industries du parc à l'est du boulevard Pierre-Bertrand.

Tableau 15. Spécificité des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel Cardinal

Entreprises et nombre d'employés	Classe de marchandises dangereuses produites	Superficie du site (mètres carrés)
AIR LIQUIDE CANADA INC.	2	8085
500 à 749		
PRAXAIR CANADA INC.	2 et 4	21657
250 à 499		
WESCO DISTRIBUTION CANADA	4, 8 et 9	4349
Plus de 1000		

Figure 51. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel Cardinal



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/ Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: Canada Albers Equal Area Conic

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020.

Les sites de marchandises dangereuses du parc industriel Cardinal représentent une faible superficie de l'ensemble des entreprises du parc. Celles-ci ne présentent pas de formes de symbiose industrielle permettant d'améliorer la production liée aux marchandises dangereuses. Celles-ci sont des entreprises dans un parc industriel avec une fonction plutôt commerciale et de service que réellement industrielle.

7.1.6. Intermodalité et accessibilité

Le parc industriel Cardinal ne dispose d'aucun lien physique avec le port, l'aéroport et le train. Le port est situé à environ sept kilomètres, l'aéroport à environ 12.5 kilomètres et la gare de triage la plus proche Henri 4 est à environ 8.6 kilomètres (Google Maps, 2022). Ces distances sont mesurées à partir du réseau routier en place. Le parc est totalement dépendant de la logistique routière et est ceinturé par trois autoroutes. Au nord, l'autoroute 40 agit comme une frontière au parc, à l'est l'autoroute 973 ceinture le parc industriel, et à l'ouest du parc, c'est l'autoroute 740 qui agit comme frontière routière. Au sud du parc, le boulevard Père-Lelièvre ainsi que la voie de chemin de fer du CN agissent comme limite du parc. Le parc est traversé du nord au sud par un boulevard important, soit le boulevard Pierre-Bertrand qui agit comme voie routière centrale du parc industriel Cardinal (Figure 47). Les accès rapides à ces trois autoroutes permettent avec facilité d'expédier des marchandises par camion.

L'impact de la circulation sur le transport routier est à prévoir autour du parc industriel Cardinal. En effet, la Rive-Nord de Québec étant un pôle d'emploi plus important que sur la Rive-Sud, la majorité des déplacements personnels des travailleurs et des entreprises s'effectuent vers la Rive-Nord où sont initiés vers la Rive-Nord ce qui crée beaucoup de circulation sur les autoroutes principales avoisinantes au parc notamment sur l'autoroute Félix-Leclerc (A40) et l'autoroute laurentienne (A973) (Ville de Québec, 2016). Dans la ville de Québec, il y a une augmentation constante du nombre de déplacements par jour, propre à une ville toujours en croissance. Cette augmentation se chiffre selon la dernière enquête origine-destination à 22.6% en l'espace de 21 ans, soit une augmentation de 1,712 million de déplacements à 2,1 millions entre 1996 et 2017 (Ville de Québec, 2017 et 2018). Entre 1996 et 2011, l'augmentation se chiffre à 8.1%, soit avec une augmentation du nombre de déplacements de 1,712 à 1,851 million (Ville de Québec, 2017) tandis que celle entre 2011 et 2017 est de 13.45%, soit de 1,851 à 2,1 millions. Cette augmentation est beaucoup plus élevée que celle de la précédente enquête origine-destination et en beaucoup moins d'années (Ville de Québec, 2018). Ceci démontre que l'augmentation du nombre de déplacements dans la ville de Québec continuera dans le futur à une cadence plus élevée que celle observée dans l'enquête origine-destination de 1997 à 2011. Ainsi, si des changements aux infrastructures routières ne sont pas mis en place, une augmentation

constante du trafic serait donc à prévoir pour la région de la ville de Québec. Il n’y a aucun plan pour développer de nouveaux corridors routiers pour accéder au parc. Il en résulte que les problèmes de congestion devront être résolus par l’apport de système de transport intelligent ou d’autres mesures afin de permettre aux entreprises du parc de maintenir la fiabilité de leur chaîne d’approvisionnement. Le parc industriel Cardinal possède de nombreux stationnements, car celui-ci n’est pas interdit dans les rues, mis à part les grandes artères telles que le boulevard Pierre-Bertrand. La zone du parc industriel ne nécessite aucune vignette comme dans l’arrondissement de La Cité-Limoilou.

7.1.7. Analyse de vulnérabilité géographique

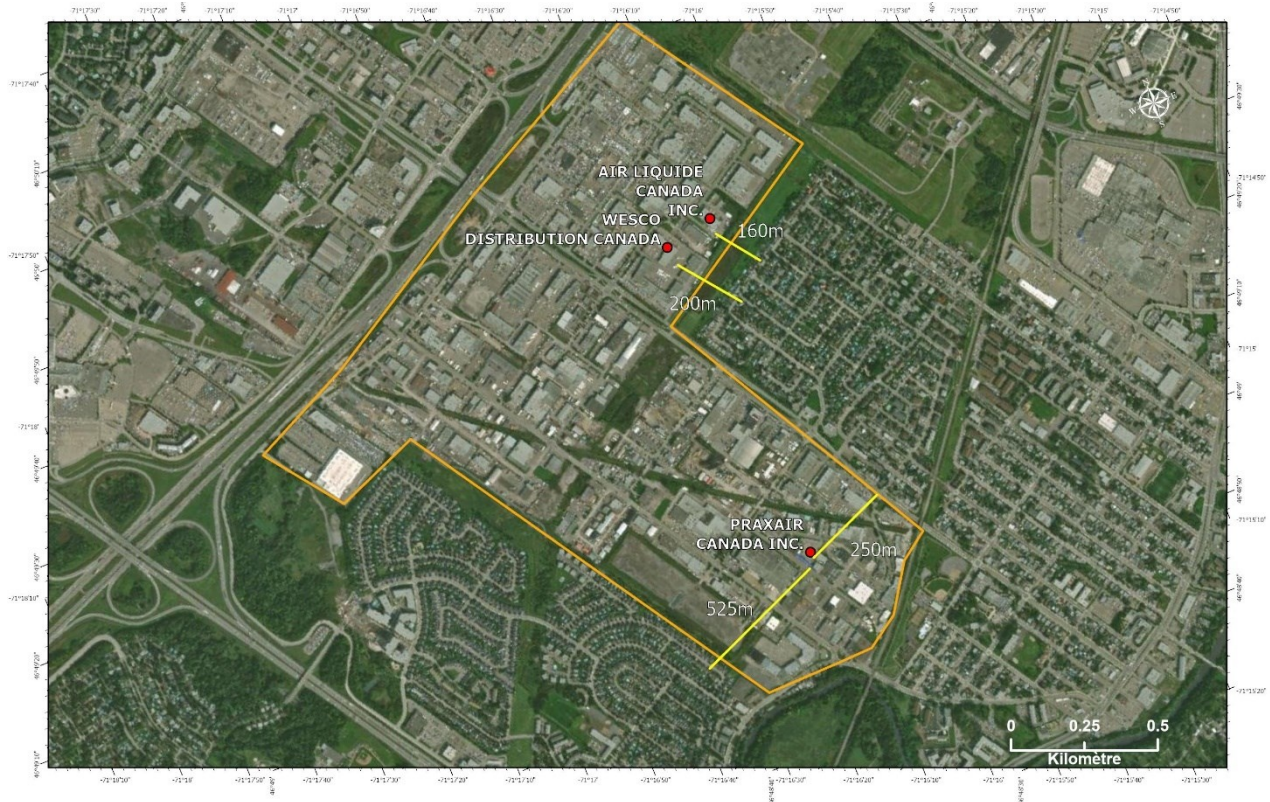
L’analyse de vulnérabilité géographique du parc industriel Cardinal se base sur un ensemble de cinq critères, soit la proximité urbaine, la capacité des parcs industriels, l’hétérogénéité des industries, les types de marchandises dangereuses produites ainsi que les infrastructures à proximité. La vulnérabilité désigne le potentiel de changement, de résilience et de transformation d’un parc industriel devant un problème. Elle désigne l’état d’incertitude et de risque qui existe dans le parc avant que survienne un incident en lien avec les marchandises dangereuses (Bresson et al., 2013). L’étude adopte une distance de 800 mètres en tant que seuil de vulnérabilité au risque en lien avec un déversement ou accident lié aux marchandises dangereuses (Transports Canada, 2020). Cette distance est celle qui est le plus souvent utilisée dans le guide des mesures d’urgence de Transports Canada comme distance minimale à des fuites majeures, des incendies et des explosions impliquant des marchandises dangereuses (Transports Canada, 2020).

Premièrement, la proximité urbaine face aux entreprises productrices de marchandises dangereuses doit être analysée. Un quartier résidentiel est situé au sud du parc et à l’est du boulevard Pierre-Bertrand. En effet, les distances respectives des entreprises Air Liquide, Wesco ainsi que Praxair Canada au quartier résidentiel sont de 160 mètres, 200 mètres et 250 mètres (Figure 52). Ces distances sont sous le seuil établi de 800 mètres et posent donc une vulnérabilité

à ce quartier situé à proximité ainsi qu'à celui situé à l'ouest du parc qui est aussi à l'intérieur du 800 mètres de distance (Figure 52).

Le quartier résidentiel est situé dans une zone de densité démographique d'environ 4000 habitants par kilomètre carré selon les données d'Esri, ce qui accentue la vulnérabilité pour un plus grand bassin de population.

Figure 52. Proximité urbaine des entreprises productrices de marchandises dangereuses du parc industriel Cardinal



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: Canada Lambert Conformal Conic

Source: Registraire des entreprises du Québec, 2020 et MRC du Québec, 2020

Deuxièmement, la capacité du parc industriel doit être analysée. Le parc industriel Cardinal est un parc industriel qui a atteint un point de saturation dans lequel il n'y a aucun terrain vacant disponible. Avec la superficie totale du parc de 2.19 km², les entreprises ont en moyenne 9480.5 m² d'espace par entreprise. Cette valeur est plus élevée que ce qu'elle devrait être, car elle considère les espaces des routes et de certaines zones tampons existantes entre certains sites.

L'espace du parc est saturé d'entreprises avec aucun corridor coupe-feu ou de zones de refuges qui viennent créer des espaces entre les sites d'entreprises (Figure 51).

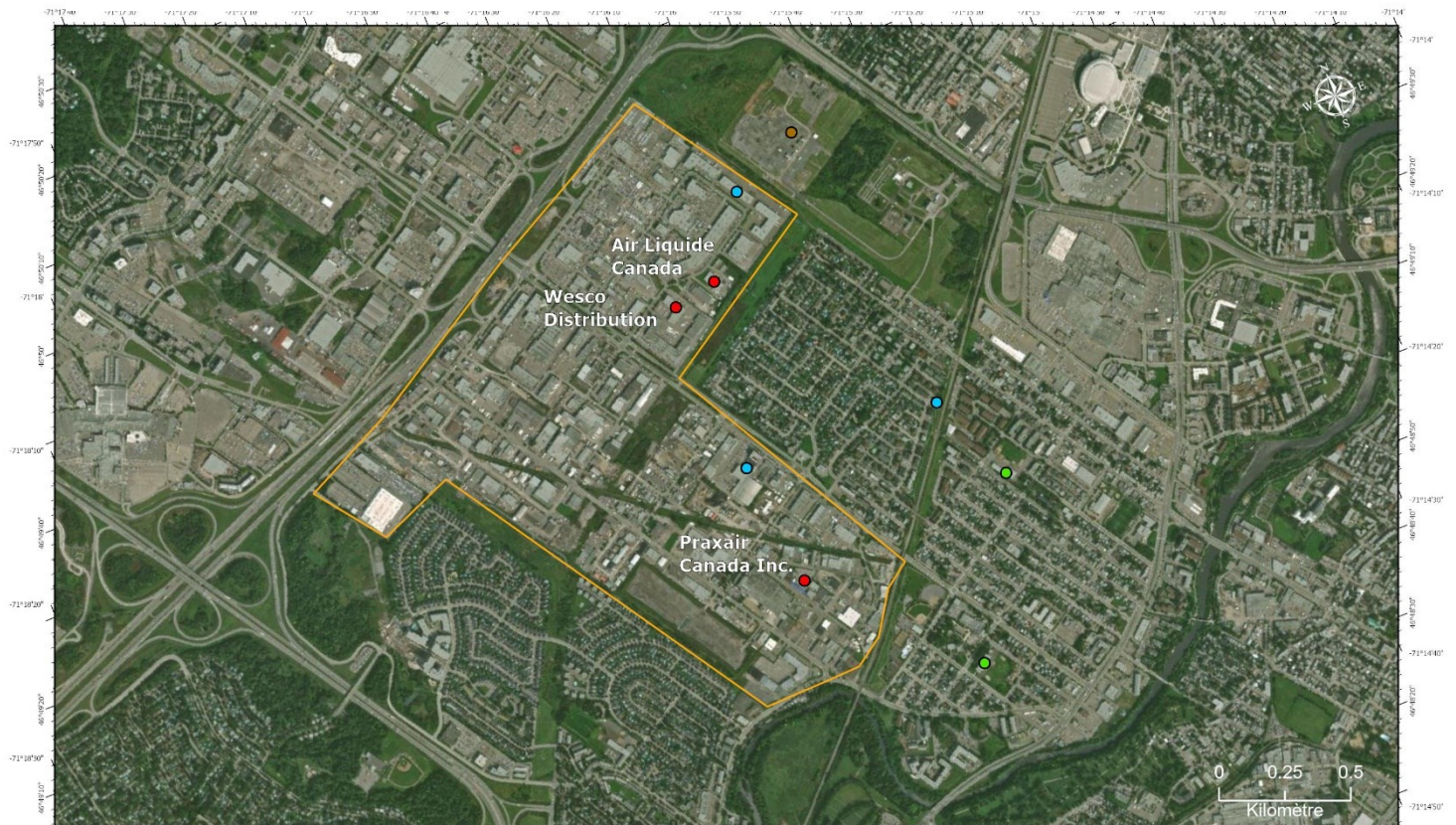
Troisièmement, l'hétérogénéité des entreprises dans le parc industriel est aussi un facteur de vulnérabilité pour le parc et les entreprises qui s'y situent. Dans le parc industriel Cardinal, différents secteurs économiques non liés tels que les services, commerce de détail, les industries manufacturières ainsi que la construction sont sur place dans un environnement hétéroclite. Les industries ne présentent pas de concentration par secteur ce qui en fait un parc industriel permettant difficilement de répondre à des enjeux d'écologie industrielle. Ceci suggère que les entreprises ne possèdent donc pas le même niveau de préparation en cas d'accidents impliquant des marchandises que celles qui sont directement impliquées dans le processus de leur production. Le parc semble agir comme un parc fourre-tout pour les entreprises qui souhaitent s'y établir.

Quatrièmement, les types de marchandises dangereuses produites dans le parc ont un rôle direct sur la vulnérabilité du parc, des entreprises à proximité ainsi que de l'environnement adjacent au parc. Dans le parc industriel, quatre classes de marchandises dangereuses sont produites, soit de la classe 2, 4, 8 et 9. Les marchandises dangereuses localisées dans le parc industriel Cardinal posent principalement des risques d'incendies et d'explosions (Ministère des Transports, 2019). En effet, les marchandises dangereuses de classe 2 étant des gaz posent des risques d'explosion et d'incendies, tandis que les marchandises dangereuses de classe 4 présentes sont des marchandises hydroréactives pouvant dégager des gaz inflammables au contact de l'eau (Ministère des Transports, 2019 et Transports Canada, 2020). Les marchandises dangereuses de classe 8 qui sont présentes ont des risques de dégager des substances corrosives (Transports Canada, 2020). L'ensemble de ces marchandises ont une dangerosité pour les sites de production ainsi que pour les sites adjacents, la nature et le degré de cette dangerosité varient selon la classe de marchandises dangereuses. (Ministère des Transports, 2019)

Cinquièmement, de nombreuses infrastructures publiques provinciales et municipales sont présentes à proximité du parc industriel Cardinal et de ses entreprises productrices de marchandises dangereuses. En effet, au total, deux écoles primaires et/ou secondaires publiques,

un poste d'Hydro-Québec ainsi que trois garderies sont localisés à une distance de moins de 800 mètres des entreprises productrices de marchandises dangereuses du parc industriel Cardinal (Figure 53). Les deux écoles sont situées respectivement à des distances de 600, 750 mètres du site de l'entreprise Praxair Canada. Pour les trois garderies, deux sont situées à des distances respectives de 400 et 770 mètres du site de l'entreprise Praxair tandis que l'autre est localisée à 320 mètres du site de l'entreprise Air Liquide. Le poste Frontenac 1 et 2 d'Hydro-Québec est situé à une distance de 500 mètres du site de l'entreprise Air Liquide. (Figure 53)

Figure 53. Services et infrastructures publics situés dans un rayon de 800m des entreprises productrices de marchandises dangereuses du parc industriel Cardinal



Légende

- Garderie
- École publique
- Hydro-Québec

Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: Canada Lambert Conformal Conic

Source: MRC du Québec, 2020 et ville de Québec, 2020

Aussi, il faut soulever le fait que les infrastructures routières et d'aqueduc situées dans le rayon de 800 mètres pourraient être impactées. Le réseau d'aqueduc est dispersé à travers l'ensemble du parc industriel, mais les routes principales situées dans un rayon de 800m des entreprises

productrices de marchandises dangereuses sont l'autoroute Félix-Leclerc (A40), le boulevard Pierre-Bertrand, le boulevard Père-Lelièvre ainsi que la voie de chemin de fer du CN (Google maps, 2021).

De nombreux constats ressortent de l'analyse de vulnérabilité géographique du parc industriel Cardinal. Tout d'abord, les distances séparant les entreprises productrices de marchandises dangereuses des quartiers résidentiels adjacents ne sont pas assez grandes, car celles-ci se situent entre 160 et 525 mètres, bien en dessous du seuil de 800 mètres (Figure 52). Ces quartiers résidentiels sont donc des zones de vulnérabilités face aux entreprises productrices de marchandises dangereuses. Aussi, la capacité du parc industriel est un facteur de vulnérabilité pour les sites d'entreprises présents dans le parc. En effet, le très grand nombre d'entreprises dans l'espace du parc industriel sans zone tampon séparant les entreprises démontre que celles-ci ont un risque lié à une propagation dans le cas d'un accident impliquant des marchandises dangereuses. L'hétérogénéité des industries dans le parc industriel Cardinal agit comme un facteur de vulnérabilité pour les entreprises présentes. Le parc industriel Cardinal semble être un parc manquant de planification en termes de choix d'entreprises, et de concentration sectorielle au sein du parc. Ceci soulève qu'un tel parc industriel non uniforme, présentant énormément de différents secteurs économiques pourraient avoir un manque de préparation des entreprises non industrielles face aux risques des accidents impliquant des marchandises dangereuses. L'ensemble de ces marchandises dangereuses sont des facteurs de risques pour les entreprises, infrastructures municipales et provinciales présentes dans le rayon de 800 mètres établi. Finalement, de nombreuses structures municipales et/ou provinciales sont localisées dans le rayon d'impact des entreprises de marchandises dangereuses.

7.2. Parc industriel et portuaire de Bécancour

7.2.1. Localisation géographique du site

Le parc industriel et portuaire de Bécancour est un parc industriel situé dans la MRC de Bécancour et plus précisément dans la ville de Bécancour (Figure 54). Le parc est localisé à l'est de la ville de Bécancour. Il est ceinturé par la voie maritime du Saint-Laurent au nord, ainsi que par l'autoroute 30, qui devient la route 132 quelques kilomètres avant le parc industriel. À l'ouest, la ville de Bécancour vient agir en tant que limite géographique du site du parc industriel, plus précisément à la hauteur de l'avenue Jean-Demers (Figure 55). À l'est du site, l'ancienne centrale nucléaire Gentilly-2 agit aussi comme limite du site du parc industriel et portuaire de Bécancour (Figure 55).

Figure 54. Localisation du parc industriel et portuaire de Bécancour



Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

7.2.2. Description du site et utilisation du sol

Le parc industriel et portuaire de Bécancour possède une superficie de 21.66km². La MRC désigne l'espace du parc industriel et portuaire comme une zone d'affectation industrielle lourde et avec une petite zone dédiée à l'industrie légère à l'ouest du parc (Figure 56). L'utilisation du sol dans le parc industriel est variée, plusieurs espaces bâtis d'entreprises ainsi que de nombreux terrains vacants sont toujours disponibles pour des entreprises voulant s'y installer. Plus précisément, le total de terrains vacants est de 18, ceux-ci totalisant une superficie de 7.87km² pouvant accueillir essentiellement des entreprises industrielles et un terrain pouvant accueillir des petites et moyennes entreprises (SPIPB, 2021a). En plus, le parc possède ses propres infrastructures portuaires lui permettant d'accueillir des navires pour recevoir et exporter des marchandises.

Figure 55. Localisation satellitaire du parc industriel et portuaire de Bécancour



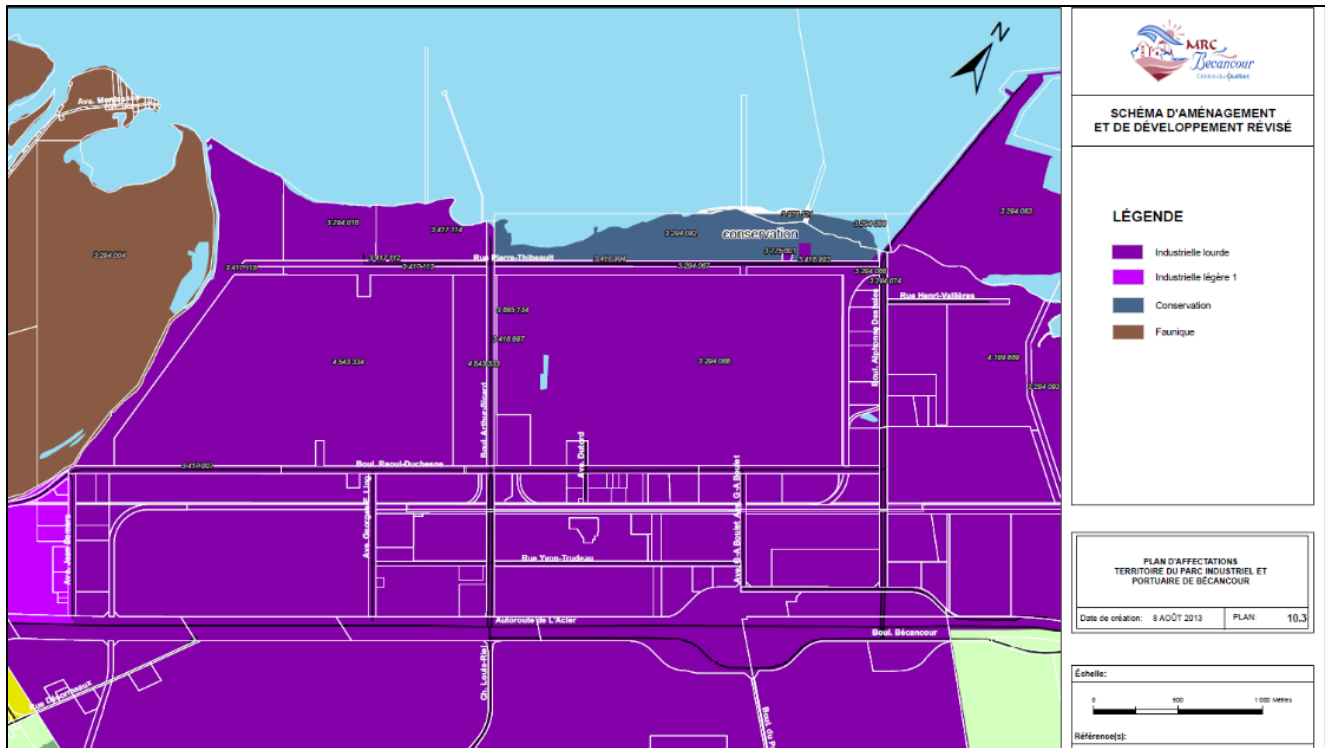
Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

Figure 56. Plan d'affectations du territoire du parc industriel et portuaire de Bécancour



Source : MRC Bécancour, 2013

Le parc industriel et portuaire de Bécancour possède l'espace disponible pour accroître son nombre d'entreprises. Ceci suggère que le parc dispose un potentiel intéressant de développement économique et industriel. Le site possède une zone tampon d'environ 900 mètres séparant la section de l'ouest du parc industriel, soit sur l'avenue Jean-Demers de la ville de Bécancour (Google Maps, 2022). Bien que cette zone tampon soit amplement suffisante, il faut soulever le fait qu'elle sépare une section du parc industriel destiné à l'industrie légère (Figure 56). Une autre zone tampon d'environ 500 mètres existe à l'est du parc, le séparant de l'ancienne centrale nucléaire Gentilly-2 (Google Maps, 2022). La centrale Gentilly-2 est aujourd'hui décommissionnée.

7.2.3. Évolution historique et de la gouvernance

Historiquement le parc industriel et portuaire de Bécancour voit le jour par une volonté du gouvernement de mettre sur place un parc sidérurgique en bordure du fleuve Saint-Laurent. À la suite de l'achat de SIDBEC par l'État provincial en 1968, le gouvernement provincial crée une société d'État, la Société du parc industriel du centre du Québec pour gérer les 3096 hectares de terrains qui furent achetés (SPIPb, 2021b). Le but de la société d'État était de favoriser l'essor d'un parc industriel pouvant accueillir des industries lourdes. Au courant des années 70, l'implantation d'infrastructures d'abord portuaire, ensuite routière et finalement ferroviaire s'est effectuée pour accueillir navires, camions et trains pour le transport de marchandises (SPIPb, 2018). De nombreuses firmes furent présentes durant le développement du parc industriel tel que Biraghi, Norsk Hydro, Sural, Uniracor, TRT-ETGO et plusieurs autres ont permis à ce site de se développer depuis 1968 (SPIPb, 2018). Durant les années 90 et 2000, la SPIPb décida d'accueillir des petites et moyennes entreprises, sur des terrains spécifiques qui sont généralement situés à l'ouest du parc. Le parc industriel et portuaire de Bécancour a su se développer au cours des dernières décennies pour devenir l'un des plus grands parcs industriels au Canada tout en fournissant des services et infrastructures de classe mondiale (SPIPb, 2018). C'est pour cette raison que les entreprises aujourd'hui présentes dans le parc continuent d'investir pour modifier, optimiser et consolider leurs opérations qu'ils ont dans le parc industriel. Les figures 57 et 58 présentent les différences entre le paysage industriel du parc industriel et portuaire de Bécancour entre 2002 et 2022. Les grandes différences notables sont le développement des entreprises autour du boulevard Raoul Duchesne et de la rue Yvon Trudeau au centre du parc ainsi que celui de l'avenue Jean-Demers situé à l'ouest du parc industriel (Figure 57 et 58. Certaines de ces nouvelles entreprises sont NEAS inc., McAsphalt, Viterra, Metaltek laser, E2HS. Aussi, deux changements majeurs dans le paysage industriel du parc industriel sont à considérer. Le premier est la fermeture de l'usine de magnésium de Norsk Hydro en 2007 pour des raisons de concurrence mondiale avec le marché asiatique et de la hausse du dollar canadien (Le Devoir, 2006). Le deuxième est la construction du site de Viterra au nord du parc, à proximité des infrastructures portuaires (SPIPb, 2018)

Figure 57. Parc industriel et portuaire de Bécancour en 2002



Source: Google Earth, 2022

Figure 58. Parc industriel et portuaire de Bécancour en 2022



Source: Google Earth, 2022

7.2.4. Les entreprises

En 2019, le parc industriel et portuaire de Bécancour comptait 31 sites d'entreprises enregistrées dans le répertoire des entreprises du Québec (REQ). Dans le cas de ce parc industriel, chacun des sites d'entreprises présent appartient à une différente firme, soit un site d'activité par entreprise. Les 31 entreprises qui sont présentes dans le parc industriel et portuaire de Bécancour appartiennent à sept secteurs économiques distincts. Le parc est principalement composé de sites d'entreprises appartenant à des petites et moyennes entreprises employant donc moins de 500 employés à travers la province. Ce sont 28 des 31 sites d'entreprises qui appartiennent à des PME, tels que Cepsa Chimie Bécancour, Arkema Canada, Logistique McAsphalt et Canadoil Forge Ltée. Trois sites appartiennent à de grandes entreprises employant plus de 500 employés, lesquels sont Alcoa, Location d'outils simplex S.E.C. et Air Liquide Canada. (Tableau 16)

Le tableau 16 indique que cinq secteurs économiques existent dans le parc industriel et portuaire de Bécancour, lesquels sont : agriculture et services relatifs à l'agriculture, Services, construction, industries manufacturières et transport et entreposage. Sur ces cinq secteurs économiques, trois sont dominants dans le parc industriel et opèrent 25 sites. Le premier de ces secteurs dominants est celui des industries manufacturières qui regroupe 11 sites d'entreprises. Les industries manufacturières présentes dans le parc industriel et portuaire de Bécancour sont principalement des sites de production pour diverses marchandises, certaines dangereuses et d'autres non. Dix des onze sites d'entreprise de ce secteur économique sont opérés par des PME, comme Duratek Équipements, Métaux DMS, Canadoil Forge Ltée et Produits Olin Chlor Alkali. Un seul des sites, soit celui de l'aluminerie de Bécancour détenu par Alcoa appartient à une grande entreprise employant plus de 500 employés dans ce secteur économique (Alcoa, 2021b). Le deuxième secteur économique en importance dans le parc industriel est celui des entreprises de transport et d'entreposage avec sept sites appartenant chacun à une entreprise. Ces entreprises offrent des services dans la logistique de transport qui servent directement les entreprises manufacturières. L'ensemble des sept entreprises sont des PME employant moins de 500 employés, lesquels sont Compagnie d'arrimage de Québec Ltée, le groupe NEAS, logistique McAsphalt, N. Simard et frères, SQL Canada Inc, Servitank ainsi que Transport McAsphalt. Ces entreprises offrent des services relatifs au transport par différents modes, tels que le maritime,

ferroviaire et routier. Le troisième secteur économique en importance dans le parc est celui des services avec sept sites. Les entreprises impliquées offrent de nombreux services tels que la restauration, un bureau syndical, des services énergétiques et industriels. Cinq des sept entreprises opérant ces sites sont des PME. Les entreprises sont les suivantes : Métaltek Laser, Transcanada Énergie, Unifor, Chez Jo-Ly et les excavations Marchand & Fils. Deux entreprises, soit Location d'outils Simplex ainsi qu'Air Liquide Canada sont de grandes entreprises employant plus de 500 employés au Québec. Les autres secteurs économiques sont ceux de l'agriculture et service relatifs à l'agriculture ainsi que la construction. L'entreprise la plus importante de ces deux secteurs est Viterra Canada avec son usine de transformation et de raffinage du canola et du soja (Viterra, 2022). (Tableau 16)

Il est important de souligner que le parc industriel et portuaire de Bécancour est un parc industriel polyvalent qui présente une structure basée sur l'industrie lourde et les services industriels. Le parc possède des entreprises de secteur économique connexes pouvant offrir services, produits et sous-produits aux autres entreprises dans un contexte de symbiose industrielle (Arguin, 2014). Le parc offre les avantages élaborés précédemment tels que la possibilité de créer des réseaux d'entreprises où celles-ci peuvent s'échanger des produits et sous-produits, des savoirs, partager des réseaux logistiques et de chaîne d'approvisionnement (Arikan et Schilling, 2011).

Tableau 16. Typologie des sites d'entreprise dans le parc industriel et portuaire de Bécancour par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprise et nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites de production
Agriculture et services relatifs à l'agriculture	3
E2HS	1
1 à 5	1
MAGJC INC.	1
1 à 5	1
Viterra Canada	1
100 à 249	1
Services	7
AIR LIQUIDE CANADA INC.	1
500 à 749	1
LOCATION D'OUTILS SIMPLEX S.E.C.	1

500 à 749	1
MÉTALTEK LASER INC.	1
6 à 10	1
Transcanada Energie	1
11 à 25	1
UNIFOR, SECTION LOCALE 2022	1
Moins de 25	1
Chez Jo-Ly S.E.N.C.	1
1 à 5	1
Les Excavations Marchand & fils inc.	1
26 à 49	1
Construction	3
CONSTRUCTION LAVIGNE & BARIL	1
1 à 5	1
Hydrexcel Inc	1
26 à 49	1
MAINTENANCE BLANCHETTE	1
26 à 49	1
Industries manufacturières	11
ARKEMA CANADA INC.	1
50 à 99	1
Canadoil Forge Ltée	1
100 à 249	1
CEPSA CHIMIE BÉCANCOUR INC.	1
50 à 99	1
COMPAGNIE ALCOA WOLINBEC	1
1000 à 2499	1
Duratek Équipements INC.	1
1 à 5	1
Métaux DMS inc.	1
6 à 10	1
MULTI-PIÈCES BLANCHETTE INC.	1
6 à 10	1
ORIENS TECHNOLOGIES INC.	1
6 à 10	1
PRODUITS OLIN CHLOR ALKALI	1
100 à 249	1
SILICIUM QUÉBEC SOCIÉTÉ EN COMMANDITE	1
100 à 249	1
SYSTÈMES CHIMIQUES MODULAIRES CANADA	1
Non déclaré	1
Transport et entreposage	7
COMPAGNIE D'ARRIMAGE DE QUÉBEC LTÉE	1

100 à 249	1
Le groupe NEAS	1
100 à 249	1
LOGISTIQUE MCASPHALT	1
1 à 5	1
N. SIMARD ET FRERES	1
26 à 49	1
QSL Canada inc.	1
100 à 249	1
SERVITANK INC.	1
6 à 10	1
TRANSPORT MCASPHALT	1
1 à 5	1
Total	31

7.2.5. Marchandises dangereuses

Dans le parc industriel et portuaire de Bécancour, six sites d'entreprises sont producteurs de marchandises dangereuses, celles-ci appartiennent à six entreprises. Les entreprises possédant ces six sites de production sont: Air Liquide Canada, Cepsa chimie Bécancour, Arkema Canada, Alcoa, Olin Chlor Alkali ainsi que Silicium Québec (Tableau 17).

Six classes de marchandises dangereuses sont produites dans le parc industriel, soit celles de classe 2, 3, 4, 5, 8 et 9. L'entreprise Air Liquide Canada produit des gaz industriels et médicaux, soit des marchandises dangereuses de classe 2. Cepsa Chimie Bécancour opère une usine de production de benzène, soit une marchandise dangereuse de classe 3. La compagnie Arkema produit du peroxyde d'hydrogène à différentes concentrations, soit une marchandise dangereuse de classe 5. L'entreprise Alcoa produit de l'aluminium liquide, soit un liquide à température élevé étant classé comme une marchandise dangereuse de classe 9. Olin Chlor Alkali produit une gamme de marchandises telles que de la soude caustique, de l'acide chlorhydrique et de l'hypochlorite de sodium, de l'hydroxyde de sodium ainsi que de l'hypochlorite de calcium, tous des marchandises dangereuses de classe 8 mis à part l'hypochlorite de calcium qui est de classe 5. Silicium Québec produit de la poudre de silicium un solide inflammable de classe 4 (Transports Canada, 2020).

Deux des six sites d'entreprises où sont produites des marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour appartiennent à de grandes entreprises employant plus de 500 employés à travers la province. Ces deux compagnies sont Alcoa ainsi qu'Air Liquide Canada. Quatre entreprises appartiennent à des PME avec moins de 500 employés au Québec (Tableau 17). Les quatre entreprises sont Cepsa Chimie Bécancour, Arkema Canada Inc, Olin Chlor Alkali ainsi que Silicium Québec. Les six entreprises sont des multinationales ou leurs filiales (entreprises liées) qui opèrent directement ou à travers les sites de production localisés dans le parc industriel et portuaire de Bécancour.

La superficie utilisée par les sites de production de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour est de 2 257 241 mètres carrés, soit environ 10.42% de l'ensemble du parc industriel. L'entreprise productrice de marchandises dangereuses qui possède le plus grand terrain est Alcoa avec un espace de 1 185 452 mètres carrés (Tableau 17). Les entreprises productrices de marchandises dangereuses sont établies depuis de nombreuses années dans le parc industriel. Cependant certaines infrastructures et/ou sites industriels vont changer de noms et/ou de propriétaires au cours des décennies suivantes. Les infrastructures d'Olin Chlor Alkali et de Silicium Québec s'établissent en 1974, suivies de l'aluminerie de Bécancour en 1986, des infrastructures détenues aujourd'hui par les entreprises Arkema et Air Liquide en 1987 ainsi que l'usine détenue par Cepsa en 1995 (SPIPB, 2021c). Les entreprises Air Liquide, Arkema, Cepsa, Alcoa et Olin Chlor Alkali forment une grappe dans l'est du parc où les industries lourdes ainsi que des activités impliquant des marchandises dangereuses semblent être concentrées (Figure 59).

Tableau 17. Spécificité des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour

Entreprises et nombre d'employés	Classe de marchandises dangereuses produites	Superficie du site (mètres carrés)
AIR LIQUIDE CANADA INC. 500 à 749	2	65 888
CEPSA CHIMIE BÉCANCOUR INC. 50 à 99	3	234 528
ARKEMA CANADA INC. 50 à 99	5	53 813
COMPAGNIE ALCOA WOLINBEC / ALCOA WOLINBEC COMPANY 1000 à 2499	9	1 185 452
PRODUITS OLIN CHLOR ALKALI 100 à 249	5, 8	430 407
SILICIUM QUÉBEC SOCIÉTÉ EN COMMANDITE 100 à 249	4	287 153

Figure 59. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

Les marchandises dangereuses qui sont localisées dans le parc industriel et portuaire de Bécancour posent essentiellement des risques d'incendies, d'explosions et de corrosion et de toxicité. Les marchandises dangereuses de classe 2 produites, soit des gaz inflammables posent des risques d'explosion qui peuvent mener à des incendies majeurs. Celles de classe 3 ont principalement des risques d'incendies majeurs puisqu'il s'agit de liquides et de solides inflammables. Les peroxydes de classe 5 sont inflammables et peuvent donc causer des risques d'incendie en plus des risques de corrosions et de toxicité selon leur constitution. Les marchandises dangereuses de classe 8, soit les substances corrosives ont les mêmes risques que celles de classe 5, car celles si peuvent être corrosives, en plus d'être inflammables et parfois toxiques dans le cas d'incendie. Les marchandises dangereuses de classe 9 répertoriées sont des liquides à haute température pouvant créer des incendies. (Ministère des Transports, 2019)

Les sites de production de marchandises dangereuses occupent une importante superficie du parc industriel et portuaire de Bécancour soit 10%. Il faut soulever le fait qu'une grande partie de la superficie du parc est des terrains inutilisés ou aucune infrastructure n'est construite (Figure 58). La grappe d'activité industrielle lourde impliquant des marchandises dangereuses présente des signes de symbiose industrielle entre les firmes présentes, tels que des échanges de sous-produits d'une entreprise utile à des procédés industriels d'une autre entreprise (Markewitz et al., 2009). Le parc industriel et portuaire de Bécancour est clairement un parc possédant une expertise dans les marchandises dangereuses dû aux années d'activités des firmes qui les produisent ainsi que par le poids des industries présentes dans le parc où il est produit des marchandises dangereuses.

7.2.6. Intermodalité et accessibilité

Le parc industriel et portuaire de Bécancour possède trois liens intermodaux, soit avec le transport maritime, ferroviaire ainsi que routier. L'accessibilité aux modes de transport maritime est facile puisque les infrastructures portuaires sont directement situées à l'intérieur même du parc, soit au nord de celui-ci. L'accessibilité au transport ferroviaire est facile pour les entreprises présentes dans le parc industriel et portuaire de Bécancour puisque de nombreux épis existent sur les terrains des entreprises qui relient le réseau principal. L'accès routier est facile puisque le parc est situé en bordure de la route 132, devenant l'autoroute 30 une fois passée la ville de

Bécancour. L'aéroport le plus proche, soit celui de Trois-Rivières est situé à 35 kilomètres du site du parc industriel et portuaire de Bécancour, en faisant donc un mode de transport de marchandises qui est peu accessible (Google Maps, 2022). Cette distance fut mesurée à partir du réseau routier en place.

Les infrastructures de transport maritime présentes sur les cinq quais du parc industriel et portuaire de Bécancour permettent la manutention de vrac liquide, de vrac solide et de cargo général (SPIPB, 2021a). De nombreuses aires d'entrepôts sont disponibles pour les marchandises en plus des services offerts de débarquement, remorquage, d'agences maritimes, de douanes, entretien, nettoyage (SPIPB, 2021e). Deux portiques de déchargement pneumatique présent au port de Bécancour appartiennent directement à l'aluminerie de Bécancour, qui est majoritairement détenue par l'entreprise Alcoa (SPIPB, 2021e). Ces infrastructures maritimes permettent de faciliter la chaîne logistique des entreprises présentes dans le parc en évitant un transport additionnel pour acheminer les marchandises à un port ou pour les recevoir de celui-ci. Cela permet de réduire les frais de transport et de manutention de l'entreprise en plus de simplifier la chaîne logistique. Un projet d'ajout d'un deuxième terminal de vrac liquide est en place dans la planification stratégique de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB) dans le but d'optimiser la capacité d'accueil au port (SPIPB, 2020).

Le transport ferroviaire est implanté depuis 1974 au parc industriel et portuaire de Bécancour et a continué de se développer au fur et à mesure que de nouvelles entreprises importantes s'y sont installées (SPIPB, 2018). Les voies de chemin de fer qui sont présentes dans le parc appartiennent au CN et relient le réseau principal du CN situé sur la Rive-Sud du fleuve Saint-Laurent. Une gare de triage de marchandises du CN existe sur le terrain de l'entreprise Olin Chlor Alkali situé à l'est du parc industriel. Une voie du réseau permet de relier les infrastructures portuaires au réseau ferroviaire principal du CN (SPIPB, 2021e).

Le réseau routier en place permet de recevoir et d'acheminer des marchandises par camion très facilement. L'accès direct en moins d'une minute à une route nationale (132), devenant une autoroute (A30) et qui relie de nombreuses autres autoroutes importantes telles que A55 et A40.

Le parc industriel et portuaire de Bécancour est intégré dans une logistique intermodale permettant à ses entreprises de leur fournir un ensemble de services de transport adaptés à leur marchandise et leur marché de consommation. Ces entreprises ont le choix d'un mode de transport qui convient le mieux à leur besoin, et leurs conditions. Le seul mode de transport qui n'est pas adapté pour les entreprises du parc industriel et portuaire de Bécancour est le transport aérien de marchandises puisque l'aéroport le plus proche est situé à une distance de 35 kilomètres.

7.2.7. Analyse de vulnérabilité géographique

L'analyse de vulnérabilité géographique du parc industriel et portuaire de Bécancour repose sur une série de cinq critères. Ceux-ci sont la proximité urbaine, la capacité du parc industriel, l'hétérogénéité des industries présentes dans le parc, les types de marchandises dangereuses produites et les infrastructures de proximité. Cette analyse adopte le seuil de vulnérabilité au risque de 800 mètres utilisée précédemment dans le cas d'accident impliquant des marchandises dangereuses.

Premièrement, la proximité urbaine aux sites d'entreprises où sont produites des marchandises dangereuses doit être analysée comme premier critère de vulnérabilité géographique. Dans le cas du parc industriel et portuaire de Bécancour, ce critère n'est pas un facteur de risque puisqu'aucun quartier résidentiel ne se retrouve sous le seuil établi de 800 mètres d'un site d'entreprise où sont produites des marchandises dangereuses (Figure 59). Le quartier résidentiel le plus proche d'un site de production de marchandises dangereuses est la ville de Bécancour qui se situe à environ six kilomètres du site de l'entreprise Silicium Québec (Figure 59).

Figure 60. Proximité urbaine des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire de Bécancour



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

Deuxièmement, les capacités du parc ne sont pas du tout atteintes. En effet, 17 terrains sont toujours disponibles sur le site du parc industriel où des services sont offerts. Ceux-ci totalisant une superficie de 7.87km². Ces terrains ont un pouvoir d'attractivité pour l'établissement de firmes dans le parc industriel offrant des services et infrastructures de classe mondiale. Une vulnérabilité existe face à la grappe d'entreprises située dans l'est du parc, celles-ci sont principalement impliquées dans la production de marchandises dangereuses. Les distances séparant les entreprises sont en général d'environ 100 mètres ce qui est inférieur au seuil établi. Ces distances sont importantes pour restreindre la propagation d'un incendie, tel qu'il pourrait y avoir sur les sites où des marchandises dangereuses de classe 2, 3, 5, 8 et 9 sont produit.

Troisièmement, l'hétérogénéité des entreprises présentes dans le parc industriel peut être un facteur de vulnérabilité pour le parc et ses entreprises. Dans le parc industriel et portuaire de Bécancour, les entreprises appartiennent principalement au secteur des industries manufacturières ainsi que du transport et de l'entreposage (Tableau 17). Les entreprises de

secteurs connexes telles que ceux-ci suggèrent qu'elles possèdent des niveaux de préparation similaires face aux conséquences d'un accident impliquant des marchandises dangereuses. Certaines entreprises du secteur des services risquent de ne pas avoir la préparation nécessaire vis-à-vis des accidents où des marchandises dangereuses sont impliquées ce qui représente une vulnérabilité pour ces entreprises. La fonction du parc industriel comme un parc spécialisé dans l'industrie lourde, le transport et la manutention est très claire malgré les quelques entreprises de services qui y sont présentes.

Quatrièmement, les types de marchandises dangereuses produites sont une source de vulnérabilité pour les entreprises, le parc, ainsi que l'environnement adjacent au parc. Dans le parc industriel et portuaire de Bécancour, un total de six classes de marchandises dangereuses sont produites, soit la classe 2, 3, 4, 5, 8, et 9. Ces marchandises posent trois risques principaux, soit les risques d'incendies, d'explosions et de corrosion (Ministère des Transports, 2019). Les marchandises dangereuses de classe 2 sont des gaz inflammables pouvant donc créer des explosions et des incendies si en contact avec une énergie d'activation comme une flamme. Les marchandises dangereuses de classe 3 et de classe 4 ont des risques d'incendie puisqu'il s'agit de solide et liquide inflammable. La marchandise dangereuse de classe 5 produite, soit le peroxyde d'hydrogène présente des risques d'explosion et d'incendies puisqu'il s'agit d'un comburant puissant ainsi que des risques corrosifs. Les marchandises produites de classe 8 posent des risques de corrosion ainsi que des risques d'incendie puisque dans certains cas ces substances corrosives agissent comme comburant puissant. La marchandise de classe 9 qui est produite, soit de l'aluminium liquide, un liquide à haute température pose un risque d'incendie. (Ministère des Transports, 2019)

Cinquièmement, les infrastructures publiques provinciales et municipales ainsi que celles privées peuvent devenir des vulnérabilités en cas d'accident impliquant des marchandises dangereuses. Dans le cas du parc industriel et portuaire de Bécancour, les infrastructures vulnérables principales sont la route 132, les infrastructures ferroviaires du CN, ainsi que les infrastructures du parc industriel tel que le réseau de distribution de gaz naturel ainsi que le réseau d'aqueduc. Chacune de ces infrastructures se retrouve sous le seuil de vulnérabilité de 800 mètres défini par rapport aux sites de production de marchandises dangereuses. Tout d'abord, le seul site de

production de marchandises dangereuses posant un risque pour la route 132 est celui de Cepsa Chimie Bécancour. Celui-ci est situé à une distance de 150 mètres de la route (Figure 58 et Google Maps, 2022). Aussi, les infrastructures ferroviaires du CN sont vulnérables à des accidents impliquant des marchandises dangereuses puisque des épis passent sur l'ensemble des terrains où sont produites des marchandises dangereuses, les plaçant à une distance de 100 mètres des sites de production. Les autres infrastructures vulnérables sont celles appartenant au parc industriel et portuaire de Bécancour. Tout d'abord, le réseau de distribution de gaz naturel est présent sur les rues importantes où sont présents de marchandises dangereuses telles que le boulevard Alphonse-Deshaies ainsi que le boulevard Raoul Duchesne. La présence de ce réseau sur les terrains de site de production de marchandises dangereuses est une vulnérabilité face à un accident dans lequel il y aurait une explosion ou un incendie. L'ancienne centrale nucléaire Gentilly-2 ne se situe pas sous le seuil de vulnérabilité établi (Figure 59). Le site de la centrale est situé à des distances d'au moins un kilomètre des sites les plus près, soit celui d'Olin Chlor Alkali et celui de Cepsa Chimie Bécancour.

Certains constats importants ressortent de cette analyse de vulnérabilité géographique. Tout d'abord, aucun corridor coupe-feu ou zone refuge n'existe entre ces cinq sites d'entreprises situés à proximité de chacun. Les distances séparant les sites, souvent de moins de 200 mètres ne sont pas assez grands pour réduire les risques de propagation face à une explosion ou un incendie impliquant des marchandises dangereuses. Ensuite, dans le cas du parc industriel et portuaire de Bécancour, l'homogénéité des entreprises dans le parc industriel et portuaire de Bécancour agit comme un critère de résilience face aux risques de marchandises dangereuses. Le fait que seulement quelques secteurs économiques liés à l'industrie lourde soit présents assure une cohésion au niveau des activités ainsi qu'au niveau de la préparation face à des événements et accidents impliquant de marchandises dangereuses. Le parc est un parc très bien structuré, avec une spécialisation industrielle bien établie lui permettant d'attirer facilement d'importantes entreprises.

7.3. Parc industriel et portuaire Perron

7.3.1. Localisation géographique du site

Le parc industriel et portuaire Perron est une ZIP située dans la ville de Valleyfield dans le quartier Jules-Léger en bordure du canal de Beauharnois (Ville de Valleyfield, 2022). Le parc est ceinturé à l'ouest par des quartiers résidentiels, bien que la route 132 agisse comme principale frontière à l'ouest du parc. Au nord, la limite est moins définie, car celle-ci va plus au nord que le boulevard des érables et le boulevard Gérard-Cadieux sur des terres agricoles. La limite à l'est se situe un peu plus loin que l'actuel site du complexe industriel Valdev, encore une fois sur des terrains agricoles (Ministère de l'Économie et de l'innovation, 2021b). La frontière sud du parc est le canal de Beauharnois, où les installations portuaires du parc industriel sont installées. (Figure 60)

Figure 61. Localisation du parc industriel et portuaire Perron dans la ville de Salaberry-de-Valleyfield



Source de fond de carte: ESRI, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

7.3.2. Description du site et utilisation du sol

Le parc industriel et portuaire Perron possède une superficie totale d'environ 7.70 km². La MRC Beauharnois-Salaberry désigne l'ensemble de la zone dessinée en figure 60 comme une zone industrielle à caractère régional. Les terrains agricoles au nord du boulevard sont qualifiés comme un secteur potentiel de développement industriel (MRC Beauharnois-Salaberry, 2020). De nombreux terrains non développés sont toujours disponibles sur le territoire du parc industriel. Très peu de terrains sont toujours disponibles sur les segments développés les plus importants du parc tels que le boulevard des érables et le boulevard Gérard-Cadieux du côté du port. La majorité des terrains disponibles sont situés sur la section du boulevard Gérard-Cadieux à l'est du boulevard des érables, autour de l'actuel complexe industriel Valdev. Le parc industriel et portuaire Perron possède ses propres infrastructures portuaires sur son site qui sont détenues par la municipalité de Valleyfield. Ces infrastructures permettent de recevoir et d'envoyer facilement des marchandises par la voie maritime du Saint-Laurent.

Figure 62. Localisation satellitaire du parc industriel et portuaire Perron dans la ville de Salaberry-de-Valleyfield



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

Le parc industriel et portuaire Perron possède donc beaucoup de possibilités de développement pour accroître le nombre d'entreprises présentes. Le potentiel de développement industriel est très intéressant pour le parc et la municipalité. Cependant, beaucoup des zones figurant dans les délimitations de la zone industrialo-portuaire par la municipalité sont des terres agricoles ou des zones boisées bien qu'elles soient définies par les grandes affectations du territoire comme une zone industrielle (MRC Beauharnois-Salaberry, 2020).

7.3.3. Évolution historique et de la gouvernance

Historiquement la construction du nouveau canal Beauharnois entre 1929 et 1932 fut la première étape en vue d'un développement portuaire dans la ville de Valleyfield. En 1965, le port commercial autonome de Valleyfield est inauguré et le premier navire de marchandise servit l'année suivante en 1966. Le port appartenant à la municipalité est administré par la Société du Port de Valleyfield, une entité administrant les biens de la ville, soit le port de Valleyfield et ayant pour mission le développement de son site portuaire (REQ, 2022). Au fil des années, le port de Valleyfield a développé son site en y ajoutant des entrepôts, des terminaux, et autres services pour les navires arrivant. Le développement s'est aussi effectué au niveau des nouvelles entreprises qui vont s'établir sur le site de la zone industrialo-portuaire tel que McAsphalt, Valleytank, Canadian Electrolytic Zinc Ltd, Valport, et l'ensemble des entreprises qui se sont installées sur les boulevards des érables et le boulevard Gérard-Cadieux. Le développement immédiat de la zone industrialo-portuaire s'est limité au territoire directement adjacent aux infrastructures portuaires. Dans les décennies suivantes, le développement de la rue des érables ainsi que le développement du complexe industriel Valdev vont permettre au parc industrialo-portuaire de s'étendre et d'accroître son nombre d'entreprises (Figure 62 et 63). Certaines des entreprises importantes qui s'y sont installées sont le Groupe Meloche, Akzo Nobel, Exel International, pétroles Vosco, Produits Chimiques Régent, Valtech Fabrication Inc, Diageo Canada, Pelican International. (Port de Valleyfield, 2016a)

Figure 63. Parc industriel et portuaire Perron en 2002



Source: Google Earth, 2022

Figure 64. Parc industriel et portuaire Perron en 2018



Source: Google Earth, 2022

7.3.4. Les entreprises

Dans le parc industriel et portuaire Perron, un total de 52 sites d'entreprises furent recensés des données du Registre des entreprises du Québec. Ces sites d'entreprises sont donc des sites fixes possédant des infrastructures et/ou une activité économique est effectuée, une même entreprise peut détenir plusieurs sites de production dans un même parc industriel. Dans le parc industriel Perron, les 52 sites d'entreprises appartiennent à 52 entreprises, puisque chacun des sites présents appartient à une seule compagnie. Les 52 entreprises à qui appartiennent les sites opèrent dans sept secteurs économiques distincts. Dans le parc, 49 de 52 entreprises possédant des sites sont des petites et moyennes entreprises (PME), soit 94.23% d'entre elles. Certaines de celles-ci sont McAsphalt, Valleytank, 4M Innovations, Ok Pneus, Sanibert, Splendor Titane, Pélican International Inc et Valport services maritimes Inc. Les trois grandes entreprises opérant donc plus de 500 employés sont Publisac, Zinc électrolytique du Canada Limitée ainsi que Trimac Transportation Inc. (Tableau 18 et Ville de Valleyfield, 2021a)

Le tableau 18 indique que dans le parc industriel et portuaire Perron, un total de sept secteurs d'activités sont présents dans les différents sites d'entreprises. Les sept secteurs : services, commerce de détail, commerce de gros, construction, Industries manufacturières, transport et entreposage ainsi que mines, carrières et puits de pétrole. Dans ces sept secteurs d'activité économique, trois sont dominants et représentent 67.3% de l'ensemble des sites. Le premier est celui des industries manufacturières, avec seize sites d'entreprises dans le parc industriel et portuaire Perron. Les industries manufacturières présentes sont des sites de production de marchandises diverses parfois dangereuses sur certains sites. Dans les industries manufacturières, seulement un site d'entreprise, soit celui de Publisac n'est pas une PME employant moins de 500 employés. Certaines des autres PME importantes de ce secteur économique sont Produit Chimique Régent Ltée, McAsphalt, Groupe Meloche, Pélican international Inc et QUSAC Decaf Inc. Le deuxième secteur économique en importance dans le parc industriel est celui de la construction avec dix sites appartenant à dix différentes entreprises. Ces entreprises offrent des services de construction ou reliés au milieu de la construction tels que de la mécanique de bâtiment, des travaux d'électricité, des travaux de chantier, et autres. L'ensemble de ces dix sites d'entreprises appartiennent à des PME employant moins de 500

employés à travers la province. Certaines de ces entreprises sont groupe SGM Inc, Excel Électrique, SDX mécanique, ALI Excavation et Trial Design. Le troisième secteur économique en importance est le commerce de gros avec neuf sites d'entreprises localisés dans le parc industriel et portuaire Perron. Ces entreprises opèrent des sites de commerce de gros où sont vendues des marchandises destinées au secteur du commerce de détail. L'ensemble des sites de commerce de gros sont détenus par des PME. Les entreprises sont : Natwal Metal Inc, Chariots élévateurs Manupro, Visserie Meloche, Planète Métal Inc, Boissons Tigerade, GBH Dépôt Inc, Ok Pneus, Pétroles Vosco ainsi que Wolseley Canada Inc. Le quatrième secteur économique en importance est celui des services avec sept sites d'entreprises. Ceux-ci appartiennent tous à des PME, dont certaines sont Entreprises Valleyfield, Groupe Immobilier PGB Inc, Sanibert et Les Pompes du Saint-Laurent. Ces entreprises fournissent différents services pour les entreprises tels que des services de buanderie, de la réparation de pompes, de l'épuration et plusieurs autres. Le cinquième secteur économique en importance est celui du transport et de l'entreposage. Six des sept sites d'entreprises appartiennent à des PME avec moins de 500 employés dans la province. Certaines de ces entreprises sont Diageo Canada Inc, Valport Maritime Services, Valleytank et Récupération Mario Hart. Le site appartenant à une grande entreprise est celui de Trimac Transportation Inc. Ce secteur économique offre des services dans la chaîne logistique d'un produit en fournissant un transport pour celui-ci ou un entreposage en vue d'être transporté. C'est un secteur économique qui est lié à celui des industries manufacturières. Les secteurs d'activités économiques dont le commerce de détail dispose de deux sites appartenant à Imexxo Inc et les gazons fairway alors que le secteur des Mines (y compris broyage), carrières et puits de pétrole est représenté par l'entreprise Zinc Électrolytique du Canada Ltée. (Tableau 18)

Le profil des entreprises en place dans le parc industriel et portuaire Perron démontre que celui-ci possède une structure qui est basée sur l'industrie manufacturière, le commerce de gros ainsi que le domaine de la construction. Le parc industriel et portuaire possède des entreprises offrant des services aux entreprises autant dans la gestion de bâtiments que dans le transport et l'entreposage de marchandises.

Tableau 18. Typologie des entreprises du parc industriel et portuaire Perron par secteur d'activité, nombre de sites d'entreprises et par nombre d'employés

Secteur d'activité/nom de l'entreprise/nombre d'employés	Nombre de sites d'entreprises
Services	7
BUANDERIE BEAULIEU ET FILS INC.	1
11 à 25	1
LES POMPES DU ST-LAURENT INC.	1
6 à 10	1
JPB Énergies s.e.c.	1
Moins de 500	1
Sanibert	1
11 à 25	1
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE REVENU NORANDA	1
Moins de 500	1
Entreprises Valleyfield	1
Moins de 500	1
GROUPE IMMOBILIER PGB INC.	1
Moins de 500	1
Commerces de détail	2
Imexxo Inc.	1
1 à 5	1
Les Gazons Fairway	1
11 à 25	1
Commerces de gros	9
GBH DÉPÔT INC.	1
6 à 10	1
Les boissons Tigerade	1
6 à 10	1
LES CHARIOTS ÉLÉVATEURS MANUPRO	1
1 à 5	1
NATWAL METAL INC.	1
1 à 5	1
OK Pneus	1
11 à 25	1
PÉTROLES VOSCO	1
26 à 49	1
Planète Métal Inc	1
1 à 5	1
Visserie Meloche	1
1 à 5	1
WOLSELEY CANADA INC.	1
100 à 249	1
Construction	10
ALI EXCAVATION INC.	1
50 à 99	1
Clôture Diger	1

6 à 10	1
CONSTRUCTION LECOMPTE INC.	1
1 à 5	1
Excel Électrique	1
6 à 10	1
Groupe SGM Inc.	1
Moins de 500	1
J.R. Mécanique Ltée	1
50 à 99	1
LES ENTREPRISES D'ÉLECTRICITÉ JEAN-GUY LAFONTAINE	1
11 à 25	1
MAINTENANCE INDUSTRIELLE GÉNÉRALE INC.	1
26 à 49	1
SDX mécanique	1
26 à 49	1
TRIAL DESIGN INC.	1
50 à 99	1
Industries manufacturières	16
4M Innovations Inc.	1
1 à 5	1
CDD-Studio	1
6 à 10	1
ÉBÉNISTERIE JACQUES FORTIER INC	1
1 à 5	1
Exel International	1
11 à 25	1
GROUPE MELOCHE INC.	1
100 à 249	1
Industries JPB s.e.c.	1
11 à 25	1
Les Industries McAsphalt	1
11 à 25	1
Les industries MJR Inc.	1
11 à 25	1
OURDISSAGE MAYFIELD INC.	1
26 à 49	1
PÉLICAN INTERNATIONAL INC.	1
250 à 499	1
Produits Chimiques Régent Ltée	1
11 à 25	1
Protransfert Inc.	1
1 à 5	1
Publisac	1
1000 à 2499	1
QUSAC DECAF INC.	1
6 à 10	1

SPLENDOR TITANE INC.	1
11 à 25	1
VALTECH FABRICATION INC.	1
100 à 249	1
Mines (y compris broyage), carrières et puits de pétrole	1
ZINC ÉLECTROLYTIQUE DU CANADA LIMITÉE	1
500 à 749	1
Transport et entreposage	7
Diageo Canada Inc.	1
100 à 249	1
MAÎTRE CONCIERGE	1
Moins de 500	1
RÉCUPÉRATION MARIO HART INC.	1
1 à 5	1
Société du port de Valleyfield	1
1 à 5	1
Trimac Transportation Inc.	1
Plus de 500	1
VALLEYTANK INC.	1
6 à 10	1
VALPORT MARITIME SERVICES INC.	1
100 à 249	1
Total	52

7.3.5. Marchandises dangereuses

Sur l'ensemble des 52 sites d'entreprises présents sur le parc industriel et portuaire Perron, seulement quatre sont des sites où des marchandises dangereuses sont produites et/ou manufacturées. Ces quatre entreprises sont : Les industries McAsphalt, Produits chimique Régent Ltée, Pétroles Vosco ainsi que le Groupe Meloche. McAsphalt produit du béton préparé et de l'asphalte liquide, des liquides à températures élevés considérés comme des marchandises dangereuses de classe 9. L'entreprise Produits chimiques Régent Ltée produit une gamme de produits chimiques dangereux de classe 0. Ceux-ci sont donc des marchandises que l'on sait dangereuses, mais qui sont toutefois impossibles d'identifier par manque d'informations sur les produits et par le manque d'accès aux fiches de données de sécurité des dits produits de l'entreprise. Pétroles Vosco manutentionnent des produits pétroliers tels que de la gazoline, diesel, de l'huile de chauffage, des marchandises dangereuses de classe 3. Le groupe Meloche produit des moteurs d'avions et pièces relatives aux moteurs d'avions qui sont considérés comme

des marchandises dangereuses de classe 9 puisque ce sont des véhicules à gaz inflammables. Les quatre entreprises qui produisent des marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron sont des PME employant donc moins de 500 employés à travers la province (Tableau 18).

La part de la superficie que les sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses utilisent dans le parc industriel et portuaire Perron est de 0.925%, soit avec 71 225 mètres carrés. L'entreprise possédant le plus grand site de production en termes de superficie est celle des industries McAsphalt situées à proximité des infrastructures portuaires, avec 22 946 mètres carrés (Tableau 19). Les entreprises productrices de marchandises dangereuses sont principalement situées sur le boulevard des érables, avec trois des sites. La seule entreprise à être localisée sur le site portuaire est McAsphalt dont les installations sont situées à proximité du Quai #4 et du Quai #5 (Figure 64 et Port de Valleyfield, 2016b). Une légère concentration de deux sites existe dans le parc industriel et portuaire, soit ceux de Produits chimiques Régents Ltée et celui de Pétroles Vosco (Figure 64). Ceux-ci ne partagent aucune activité malgré leur proximité géographique.

Les marchandises dangereuses produites par les entreprises dans le parc industriel et portuaire Perron posent principalement des risques d'incendies et d'explosions. Les marchandises dangereuses de classe 3 et 9 fabriquées ont des risques d'incendie. Cependant, dans le cas des moteurs d'avions et leurs composants, soit des marchandises dangereuses de classe 9, fabriquées par le Groupe Meloche, ceux-ci possèdent aussi des risques d'explosion puisqu'ils sont considérés par Transports Canada comme de véhicules à gaz inflammables (Transports Canada, 2020).

Tableau 19. Spécificité des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron

Nom de l'entreprise	Classe de marchandises dangereuses produites	Superficie (mètres carrés)
Les Industries McAsphalt	9	22946
11 à 25		
Produits Chimiques Régent Ltée	0	7732
11 à 25		
PÉTROLES VOSCO	3	18797
26 à 49		
GROUPE MELOCHE INC.	9	21750
100 à 249		

Figure 65. Répartition des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

7.3.6. Intermodalité et accessibilité

Le parc industriel et portuaire Perron possède trois liens intermodaux, soit ceux routier, ferroviaire ainsi que maritime. L'accessibilité à ces trois modes de transport est très facile, car ceux-ci sont situés directement sur le site du parc industriel. Dans le cas du transport maritime, les infrastructures du port de Valleyfield sont situées sur le territoire du parc industriel et portuaire Perron rendant donc l'accès à celles-ci très facile. Pour le transport ferroviaire, l'accès facile se fait selon l'entreprise soit directement sur les épis localisés dans certains sites d'entreprises ou à la gare de triage de Valleyfield situé au nord du boulevard des érables. La gare de triage est située à un peu moins de 3 kilomètres du port de Valleyfield par le réseau routier en place (Google Maps, 2022). L'accessibilité au réseau routier se fait par le boulevard Gérard-Cadieux ou le boulevard des érables qui croisent la route 132 qui permet par la suite de rejoindre facilement les autoroutes A20, A30. L'aéroport le plus près permettant le transport de marchandises est l'aéroport Pierre-Elliott Trudeau situé à Dorval sur l'île de Montréal. Celui-ci est situé à une distance en empruntant le réseau routier en place de 51 kilomètres (Google Maps, 2022).

Le port de Valleyfield est situé directement sur le site du parc industriel et portuaire Perron faisant du transport maritime un mode de transport de marchandises très efficace pour les entreprises présentes. Huit quais permettent le traitement des marchandises arrivant au port de Valleyfield, dont trois sont uniquement pour le vrac solide (Port de Valleyfield, 2016b et 2016c). Le port possède aussi sept entrepôts d'une superficie totale de 18 361 mètres carrés où il est possible de stocker des marchandises réceptionnées ou qui doivent être chargées sur un navire (Port de Valleyfield, 2016c). Le port possède des grues à quais, des convoyeurs, des chargeurs ainsi que d'une rampe de chargement horizontal (Ro/ Ro) permettant de desservir efficacement les navires (Port de Valleyfield, 2016c). La présence d'installations portuaires dans un parc intermodal permet de réduire les coûts des entreprises liés à leur chaîne logistique. De nombreux longs déplacements ne sont pas nécessaires pour rejoindre les autres modes de transport comme en passant du maritime au ferroviaire. Cette simplification de la chaîne logistique de l'entreprise entraîne des diminutions de coûts importantes pour les entreprises présentes et agit comme un

facteur d'attraction pour attirer de nouvelles entreprises. Le port de Valleyfield a un projet pour développer un neuvième quai qui est tracé (Port de Valleyfield, 2016c).

Le transport ferroviaire est en place dans le parc industriel et portuaire Perron à travers les voies ferroviaires de classe 3 et les épis du CN. Ceux-ci viennent desservir directement le port de Valleyfield ainsi que certains sites d'entreprises situés sur les deux boulevards principaux, soit celui des érables et le boulevard Gérard-Cadieux. Les sites d'entreprises directement desservis sont ceux de Zinc Électrolytique du Canada Limitée, McAsphalt, Diageo Canada Inc, Pétroles Vosco, Protransfert Inc ainsi que l'ancienne usine maintenant fermée d'Akzo Nobel (Figure 60). Une gare de triage appartenant au CN est située à moins de 3 kilomètres du port de Valleyfield. Celle-ci est située sur les voies de CSX Transportation et relie la voie principale de classe 1 appartenant à CSX Transportation (Canadian National Railway, 2021).

Le réseau routier en place permet de facilement se lier aux différents réseaux maritimes, au port de Valleyfield, et au réseau ferroviaire, par la gare de triage ou par les différents épis sur les sites d'entreprises. La proximité à la route nationale 132 permet aux camions de se déplacer dans l'ensemble du Québec en plus d'avoir des connexions rapides vers l'autoroute 20 pour rejoindre l'Ontario.

Le parc industriel et portuaire Perron est un parc qui est efficacement incorporé comme un segment dans un réseau intermodal efficient. Ce réseau intermodal permet de faciliter la chaîne logistique d'entreprise en réduisant le nombre de déplacements entre les modes utilisés, entraînant des économies pour ces firmes. Bien que les trois modes de transport soient présents dans le parc industriel, le réseau ferroviaire en place est efficacement lié aux infrastructures maritimes du port de Valleyfield en faisant une connexion intermodale très performante pour ce parc. Le seul transport qui n'est pas vraiment adapté pour les entreprises présentes dans le parc est le transport aérien vu la distance sur le réseau de 51 kilomètres entre le parc et l'aéroport Pierre-Elliott Trudeau.

7.3.7. Analyse de vulnérabilité géographique

Cinq critères ont servi de base pour l'analyse de vulnérabilité géographique. Ce sont la proximité urbaine, la capacité du parc industriel, l'hétérogénéité des firmes dans le parc industriel, le type de marchandises dangereuses qui sont produites par les entreprises ainsi que les infrastructures publiques et privées à proximité du parc. Le seuil de vulnérabilité face aux accidents impliquant des marchandises dangereuses de 800 mètres est utilisé.

Premièrement, la proximité urbaine des entreprises productrices de marchandises dangereuses face aux quartiers résidentiels est un facteur de vulnérabilité. Les quartiers résidentiels sont localisés à l'ouest du parc industriel et portuaire de l'autre côté de la route 132. Une seule entreprise est à une distance inférieure au seuil de vulnérabilité établi, soit le site de l'entreprise Groupe Meloche, où des moteurs d'avions et des composants de ceux-ci sont fabriqués. Cette zone résidentielle possède selon les données d'Esri une densité de population de 1255 habitants par kilomètres carrés en faisant donc une zone très vulnérable. (Figure 65)

Figure 66. Proximité urbaine des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron



Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxilliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

Deuxièmement, la capacité du parc industriel et portuaire Perron n'est pas encore atteinte. En effet, l'espace aménagé tel que les boulevards Gérard-Cadieux ainsi que sur le boulevard des Érables sont saturés et ne présentent pas de terrains disponibles. Cependant, l'ancien site de l'usine d'Akzo Nobel est disponible ainsi des terres agricoles situées directement les entreprises du nord du boulevard des érables qui pourrait selon les plans de la ville de Valleyfield devenir des terrains pour le parc industriel (Ville de Valleyfield, 2021b). Les autres terrains disponibles sont ceux entourant le site actuel du complexe industriel Valdev situé à l'est du port de Valleyfield. L'ensemble des terrains boisés entourant le complexe et allant jusqu'au canal de Beauharnois sont des possibles terrains pour accueillir des entreprises. Un développement de base sera nécessaire pour pouvoir accueillir des entreprises tel que le développement de rue, et de service tel que l'électricité, aqueduc, gaz naturel. Les zones saturées sur le boulevard des érables ainsi que sur le boulevard Gérard-Cadieux présentent une forme de vulnérabilité due à la proximité des sites d'entreprises. Les sites d'entreprises sont adossés les uns aux autres sans avoir réellement de corridors coupe-feu permettant de ralentir ou d'empêcher un incendie de se propager.

Troisièmement, l'hétérogénéité des entreprises présentes sur le site du parc industriel et portuaire Perron doit être évaluée comme un facteur de vulnérabilité. Le secteur d'activité économique principal du parc est celui des industries manufacturières. Celles-ci sont celles qui présentent le plus grand risque lié à la production de marchandises dangereuses puisque trois des quatre sites appartiennent à ce secteur (Tableau 18 et 19). La vulnérabilité vient de la divergence dans la préparation face à de possibles accidents impliquant des marchandises dangereuses. En effet, les sites d'entreprises de services, de commerce de détail par exemple n'ont pas le même niveau de préparation face aux risques impliquant les marchandises dangereuses que des entreprises des industries manufacturières et du transport de l'entreposage. Le parc industriel et portuaire Perron est donc un parc qui possède une spécialisation pour l'industrie lourde bien que des sites d'entreprises appartenant à d'autres secteurs économiques tels que le commerce de détail, de gros ainsi que les services sont présents sur le site.

Quatrièmement, les types de marchandises dangereuses produites par les entreprises dans le parc industriel influencent directement la vulnérabilité du parc, de son environnement ainsi que de ses entreprises. Les quatre entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron produisent des marchandises dangereuses de classe 3, 9 et 0. Les marchandises dangereuses qui sont fabriquées dans le parc ont principalement des risques d'incendies et d'explosion. Les marchandises dangereuses de classe 3, soit les liquides inflammables de l'entreprise Pétroles Vosco tels que de la gazoline et du diesel ont des risques d'explosion qui peuvent mener à des incendies majeurs. Les marchandises dangereuses de classe 9 posent aussi des risques d'explosion et d'incendies. D'abord, les liquides à haute température produits par McAsphalt sont des liquides qui posent un risque d'inflammabilité. Les moteurs d'avions et composantes produits par le groupe Meloche ont des risques d'explosion et d'incendies puisque Transport Canada les considère comme des véhicules à gaz inflammables. Il est important de spécifier que les risques de marchandises dangereuses de classe 0 ne peuvent pas être déterminés puisqu'il est impossible d'avoir les informations relatives aux produits et aux fiches de données de sécurité. (Transports Canada, 2020 et Transports Québec, 2015)

Cinquièmement, les infrastructures publiques et privées peuvent présenter des risques de vulnérabilité face aux marchandises dangereuses. Aucune infrastructure n'est située dans un rayon de 800 mètres des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses. Cependant, une garderie ainsi qu'une école figure dans un rayon de moins de 1600 mètres du site de l'entreprise Groupe Meloche, ce que Transports Canada suggère dans des cas très spécifiques incluant des marchandises dangereuses telles que des gaz toxiques et des explosifs (Transports Canada, 2020). Donc bien que selon le barème utilisé de manière globale de 800 mètres de Transports Canada, des risques sont toutefois possibles selon les marchandises dangereuses impliquées dans un accident. L'usine d'épuration située à l'est du port de Valleyfield est en dehors du seuil de vulnérabilité déterminé, puisque celle-ci se situe à une distance de 2536 mètres.

Figure 67. Infrastructures publiques situées à proximité des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans le parc industriel et portuaire Perron



Légende

- Garderie
- École publique

Source de fond de carte: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, SNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Production: Charles-Antoine Carrière, 2021.

Système de coordonnées projetées: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Source: MRC du Québec, 2020.

Plusieurs constats émergent de cette analyse de vulnérabilité géographique face aux marchandises dangereuses. Tout d’abord, le manque de zones tampons séparant les entreprises crée une vulnérabilité pour les sites d’entreprises localisés à proximité de ceux où des marchandises dangereuses sont produites. Aussi, la diversité des secteurs économiques entraîne une vulnérabilité pour les entreprises qui opèrent dans un secteur économique qui n’est pas industriel. La diversité dans les activités des firmes suggère que celles non impliquées dans les procédés industriels tels que le commerce de détail, de gros et les services seront généralement moins bien préparées à des risques impliquant les marchandises dangereuses. Au niveau du développement du parc industriel et portuaire Perron, de nombreux terrains jugés disponibles par la municipalité sont des terres agricoles qui seraient zonées pour ensuite devenir des terrains à vocation industrielle.

8. Conclusion

Au Québec, les marchandises dangereuses sont un sujet très peu étudié par la communauté scientifique, et encore moins leur production et fabrication dans les parcs industriels du Québec, qui sont les hubs industriels de la province. La répartition et caractéristique globale des firmes qui produisent des marchandises dangereuses sont majoritairement inconnues des acteurs impliqués. Le rôle structurant de certaines de ces firmes produisant des marchandises dangereuses dans les parcs industriels est nécessaire pour comprendre les dynamiques industrielles en place. Les risques et avantages apportés par cette production sont des enjeux contemporains qui doivent être analysés et compris pour améliorer la gestion des parcs industriels. La présence des marchandises dangereuses dans les réseaux logistiques et de transport est un phénomène constamment en augmentation. Le poids des marchandises transportées augmente d'année en année (Marcellis-Warin et al, 2006b). Cependant, les études réalisées au Québec touchent principalement les activités de transport, de stockage et de réglementations étatiques. Aucune étude ne porte sur les sites de production de marchandises dangereuses dans les parcs industriels.

Cette recherche qui est la première à traiter spécifiquement de la production de marchandises dangereuses dans les parcs industriels permet d'initier la recherche sur la situation globale des firmes productrices de marchandises dangereuses dans les parcs industriels de la province. Ce mémoire propose une analyse de la situation globale de la production de marchandises dangereuses dans les parcs industriels de la province. De nombreuses méthodologies de recherche furent employées pour atteindre les objectifs de recherche fixés. Tout d'abord, une cartographie des sites d'entreprises où des marchandises dangereuses sont produites fut effectuée à l'aide de la base de données du REQ. L'utilisation et le traitement de la base de données spatiale du REQ furent utilisés pour créer une série de cartographie comparant les sites de production par classe de marchandises dangereuses localisés dans les parcs industriels. Ensuite, une typologie des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec fut réalisée. La réalisation de ces deux bases de données, qui présente un registre des sites d'entreprises productrices de marchandises dangereuses dans les parcs industriels de la province est une première au Québec. Trois études de cas furent

réalisées, chacune présentant une série de six volets sur chacun des parcs industriels étudiés basée sur une recherche historique ainsi qu'une analyse cartographique du parc. Une analyse de vulnérabilité géographique fut développée dans chacune des études de cas basés sur une série de cinq critères d'analyse : la proximité urbaine, la capacité des parcs industriels, l'hétérogénéité des industries, les types de marchandises dangereuses produites ainsi que les infrastructures à proximité. Cette analyse a permis de comprendre les vulnérabilités de l'environnement du parc industriel face aux firmes productrices de marchandises dangereuses. Les limites associées à ces méthodologies sont le manque d'informations au niveau des données sur REQ, ainsi que le manque de précisions sur certains secteurs d'activité d'entreprise. Une autre limite de cette recherche est de ne pouvoir savoir les quantités exactes de marchandises dangereuses qui sont produites sur les divers sites d'entreprises. Finalement, la grande limite à cette méthodologie employée est l'impossibilité dans les délais accordés de faire une comparaison avec l'ensemble du Québec. La quantité de données à traiter étant trop grande il est impossible d'effectuer les vérifications manuelles nécessaires à la vérification des sites pour l'ensemble des sites de la province hors des parcs industriels.

Ce mémoire a pour but de répondre aux quatre objectifs de recherche développés dans le cadre méthodologique. Ceux-ci ont été remplis au fur et à mesure des chapitres de ce mémoire. Dans le cas de la question de recherche développée, soit : Quelle est l'importance relative des marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec. En effet, les marchandises dangereuses posent ont un poids relativement important dans les parcs industriels du Québec par leur nature dangereuse qui apportent des risques à l'utilisation et à la fabrication de celles-ci. Aussi, une spécialisation de certains parcs industriels au Québec dans les marchandises dangereuses existe et continue de progresser comme dans le parc industriel et portuaire de Bécancour, le parc pétrochimique de Montréal-Est, le parc chimique de Varennes.

Bien que les marchandises dangereuses au Québec gagnent en importance, la littérature sur celles-ci peine à se développer. Les raisons qui expliquent sont multiples soit la nature confidentielle des données, la difficulté à obtenir les données, les taux de réponse très bas à des questionnaires de recherche ainsi que la difficulté à modéliser les résultats. Le sujet est toutefois d'une importance vitale tant pour l'économie des parcs industriels et du Québec que

pour la gestion de risques associée à leur répartition et leurs particularités. Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches sur le sujet pour obtenir plus d'informations sur les particularités des firmes, des risques qu'elles imposent, des moyens de transport qu'elles utilisent, mais aussi sur les impacts économiques et écologiques de celles-ci. De nombreuses études peuvent suivre cette recherche pour développer un portrait de plus en plus détaillé de la situation des entreprises productrices de marchandises dangereuses dans les parcs industriels du Québec, mais aussi sur leur lien direct aux modes de transport empruntés pour être ensuite distribués.

9. Bibliographie

- Alcoa. (2021a). Fiche Technique : Aluminerie de Baie-Comeau. <https://www.alcoa.com/canada/fr/pdf/BaieComeau.pdf>
- Alcoa. (2021b). Fiche technique : Aluminerie de Bécancour. <https://www.alcoa.com/canada/fr/pdf/Becancour.pdf>
- Arguin, G. (2014). Proposition d'un outil d'évaluation de symbiose industrielle : Le cas de la symbiose industrielle de Bécancour. [mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke]. https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2013/Arguin_G__2014-03-18_.pdf
- Arikan, A. T. et Schilling, M. A. (2011). Structure and Governance in Industrial Districts: Implications for Competitive Advantage. *Journal of Management Studies*, 48(4), 772-803. DOI: 10.1111/j.1467-6486.2010.00951.x
- Assadipour, G., Ke, G.Y., Verma, M. (2015). Planning and managing intermodal transportation of hazardous materials with capacity selection and congestion. *Transportation Research Part E: Logistic and Transportation Review*, 76, 45-57. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.02.003>
- Association des chemins de fer du Canada. (2016). *A Parliamentarian's Guide to Canada's Railways*. https://www.railcan.ca/wpcontent/uploads/2016/10/RAC_ParliamentGuide_EN.pdf
- Bresson, M., Geronimi V. et Pottier, N. (2013). La vulnérabilité : questions de recherche en sciences sociales. *Politiques sociales et familiales*, 119, 89-90. https://www.researchgate.net/publication/312155234_Vulnerabilites_questions_de_recherche_en_sciences_sociales/citations
- Canadian National Railway. (2021). Carte du réseau. <https://cnebusiness.geomapguide.ca/?Lang=fr>

Canadian Pacific Railway. (2021). Network map and facilities. <https://www.cpr.ca/en/choose-rail/network-and-facilities>

Carter, C., Rogers, D. et Choi, T. (2015). Toward the Theory of the Supply Chain. *Journal of Supply Chain Management*, 51(2), 89-97. <https://doi.org/10.1111/jscm.12073>

Centre de transfert technologique en écologie industrielle. (2013). *Création d'une symbiose industrielle*. <https://www.quebeccirculaire.org/data/sources/users/11/creation-dune-symbiose-industrielle.pdf>

Commission canadienne de sûreté nucléaire. (2021). Mines et usines de concentration d'uranium. <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/uranium/mines-and-mills/index.cfm>

Données Québec. (2021). Réseau Ferroviaire. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/reseau-ferroviaire>

Drouin, C. et Leroux, D. (2004). Transport et Environnement : Analyse des risques associés au Transport des matières dangereuses en milieu urbain. Congrès annuel de 2004 de l'Association des transports du Canada. Québec, Québec, Canada.

Drouin, C. (2006). Évaluation des risques associés au transport routier des matières dangereuses et planification des mesures d'urgence : Application à la municipalité de Châteauguay. [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières]. <http://depote.uqtr.ca/id/eprint/1449/1/030000117.pdf>

Ducruet, C. (2009). Port regions and globalization. Dans T.E. Notteboom, C. Ducruet et P.W. De Langen (dir.), *Ports in Proximity: Competition and Coordination among Adjacent Seaports*, Ashgate. 41-53

- Esseghaier, L. (2016). INTERRELATION DE L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE ET DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE – ÉTUDE DU PARC INDUSTRIEL ET PORTUAIRE DE BÉCANCOUR. [mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke]. https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/8201/Esseghaier_Linda_MEnv_2016.pdf?sequence=5
- Furchtgott-Roth, D. et Green, K. P. (2013). Intermodal safety in the transport of oil. *Studies in Energy Transportation*, 10, 1-32. <https://ssrn.com/abstract=2345409>
- Ke, G. Y. (2020). Managing rail-truck intermodal transportation for hazardous materials with random yard disruptions. *Annals of Operations Research*, (July, 2020), 1-27. DOI: 10.1007/s10479-020-03699-1
- Le Devoir. (2006, 25 octobre). Norsk Hydro confirme la fermeture de l'usine de Bécancour. Le Devoir. <https://www.ledevoir.com/economie/121212/norsk-hydro-confirme-la-fermeture-de-l-usine-de-becancour>
- Légis Québec. (2021). *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/A-19.1>
- Leroux, D., et Beaudoin, M. (2002) « Le transport routier des matières dangereuses en Montérégie, L'enquête origine-destination », Université du Québec à Trois-Rivières et Ministère des Transports du Québec (D. Ouest-de-la-Montérégie).
- Leroux, M-H. (2010). Stratégies logistiques des donneurs d'ordres œuvrant dans le domaine des matières dangereuses [thèse de doctorat, École polytechnique de Montréal]. https://publications.polymtl.ca/285/1/2010_Marie-HeleneLeroux.pdf
- Lightstone, A., Belony, T. et Cappuccilli, J-F. (2021). *Comprendre le transport des marchandises au Canada : tendances et pratiques exemplaires*. Pour l'Association des transports du Canada.

- Marcellis-Warin, N. Favre, S., Peignier, I. et Trépanier, M. (2006a). Revue des réglementations applicables au stockage et au transport des matières dangereuses au Québec (2006RP-11). Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations. <http://cirano.qc.ca/files/publications/2006RP-11.pdf>
- Marcellis-Warin, N., Trépanier, M. et Peignier, I. (2006b). Revue et analyse des bases de données canadiennes et américaines touchant les accidents durant le transport et le stockage des matières dangereuses. Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations. <https://cirano.qc.ca/fr/sommaires/2006RP-12>
- Marcellis-Warin, N. Peignier, I., Alvarez, P., Trépanier, M. et Leroux, M-H. (2008a). Portrait des activités de stockage et de transport liées aux matières dangereuses. Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations. <https://cirano.qc.ca/fr/sommaires/2008RP-04>
- Marcellis-Warin, N. Peignier, I., Alvarez, P., Trépanier, M. et Leroux, M-H. (2008b). Stratégies logistiques dans un contexte de stockage et de transport de matières dangereuses et incitations économiques. Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations. <https://cirano.qc.ca/fr/sommaires/2008RP-05>
- Marcellis-Warin, N., Peignier, I. et Trépanier, M. (2012). Les pratiques organisationnelles de sécurité chez les transporteurs routiers de matières dangereuses au Québec (Rapport R-751). Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. <https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-751.pdf>
- Markewitz, K., Picard-Maheux, C. et Gignac, H. (2009). Symbiose industrielle une première au Québec. *Vecteur Environnemental*, 42(5), 34-36.
- Ministère de l'économie et de l'innovation. (2021a). Région Montérégie : Portrait régional. <https://www.economie.gouv.qc.ca/pages-regionales/monteregie/portrait-regional/>
- Ministère de l'économie et de l'innovation. (2021b). Zones industrialo-portuaires. <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/strategies/avantage-saint-laurent-la-nouvelle-vision-maritime-du-quebec/zones-industrialo-portuaires/>

Ministère de l'environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. (2021). *Les matières dangereuses : Le règlement sur les matières dangereuses en bref*. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/index.htm#defin>

Ministère des Transports. (2019). *Guide sur le transport des matières dangereuses*. <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/securite-signalisation/securite/Documents/GuideTMD.pdf>

MRC Beauharnois-Salaberry. (2020). Schéma d'aménagement révisé : Les grandes affectations révisé. https://www.mrc-beauharnois-salaberry.com/sites/default/files/Amenagement/cartes/plan_grandeffectation_regl302.pdf

MRC Bécancour. (2013). Plan d'affectations territoire du parc industriel et portuaire de Bécancour : Plan 10.3. <https://www.mrcbecancour.qc.ca/documents/plan-10.3-20140123110209.pdf>

ONU. (2019). *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses* (21^e édition). Publication des Nations Unies. https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev21/ST-SG-AC10-1r21f_Vol1_WEB.pdf

Pelletier, J-F. (2016). Transport des matières dangereuses dans le territoire de la communauté métropolitaine de Québec (CPCS : 14 044). Communauté métropolitaine de Québec. <https://cmquebec.qc.ca/wp-content/uploads/2018/11/rapport-final—tmd.pdf>

Port de Montréal. (2020). Annual Report 2020. <https://www.port-montreal.com/en/component/edocman/494-2020-annual-report/view-document>

Port de Valleyfield. (2016a). Historique. <https://www.portvalleyfield.com/fr/direction-portuaire/historique>

Port de Valleyfield. (2016b). Plan de la zone portuaire. <https://www.portvalleyfield.com/fr/le-port/plan-de-la-zone-portuaire>

Port de Valleyfield. (2016c). Installations portuaires. <https://www.portvalleyfield.com/fr/le-port/installations-portuaires>

Registraire des entreprises du Québec. (2021). Rechercher une entreprise au registre. <http://www.registreentreprises.gouv.qc.ca/en/>

Rodrigue, J-P., Comtois, C. et Slack, B. (2017). *The Geography of Transport Systems*. (4e éd.). Routledge

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour. (2018). 50 ans d'avance. https://www.spipb.com/content/file/spipb_brochure_50ans.pdf

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (2020). Rapport annuel 2019-2020. <https://www.spipb.com/content/file/rapport-annuel-2019-2020.pdf>

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour. (2021a). Carte interactive. https://www.spipb.com/parc-industriel/espaces-disponibles?map=1&mapCat=espaces-disponible&terrain_kml=1

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour. (2021b). Historique et mission. <https://www.spipb.com/a-propos/mission-historique>

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour. (2021c). Répertoire des entreprises. <https://www.spipb.com/parc-industriel/repertoire-des-entreprises>

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour. (2021d). Réseau de transport. <https://www.spipb.com/parc-industriel/reseaux-de-transport>

Société du parc industriel et portuaire de Bécancour. (2021e). Installations et services.
<https://www.spipb.com/port/installations-et-services>

Transports Canada. (2020). 2020 Emergency Response Guide.
<https://tc.canada.ca/sites/default/files/2020-08/PDF%20English.pdf>

Transports Québec. (2015). Réseau ferroviaire québécois.
https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/partage-responsabilite-activites/Documents/Reseau-ferroviaire-QC.pdf

Verma, M. et Verter, V. (2010). A lead-time-based approach for planning rail-truck intermodal transportation of dangerous goods. *European Journal of Operational Research*, 202(3), 696-706. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.06.005>

Vigarié, A. (1981). Maritime Industrial Development Areas: Structural Evolution and Implications for Regional Development. Dans B. S. Hoyle et D. A. Pinder (dir.), *Cityport Industrialization & Regional Development*. Pergamon Press.

Ville de Québec. (2016). Dynamique de la circulation routière entre la Rive-Nord et la Rive-Sud.
https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/transport/docs/resume_dynamique_circulation.pdf

Ville de Québec. (2017). Enquête origine-destination – Québec 2017.
<https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/Planification-transports/enquetes-origine-destination/quebec/2017/Pages/enquete-2017.aspx>

Ville de Québec. (2018). Carte des terrains disponibles - Zones et parcs industriels
https://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/implantation-projets-immobiliers/projets-industriels/docs/parcs_zones_industrielles_municipal.pdf

Ville de Québec. (2019). Le Schéma d'aménagement et de développement. https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/planification-orientations/amenagement_urbain/sad/documents.aspx

Ville de Québec. (2020). Zones et parcs industriels – Principales caractéristiques https://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/implantation-projets-immobiliers/projets-industriels/docs/zones-parcs-industriels-liste-caracteristiques.pdf

Ville de Québec. (2021a). Toponymie: Cardinal. <https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/patrimoine/toponymie/fiche.aspx?IdFiche=15166>

Ville de Québec. (2021b). Carte électorale. <https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/elections-municipales/carte-electorale/index.aspx>

Ville de Québec. (2021c). Zones de stationnements. <https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/stationnement/vignette-stationnement-rue/zones.aspx>

Ville de Valleyfield. (2021a). Parc industriel et portuaire Perron. <https://www.ville.valleyfield.qc.ca/parcs-industriels/parc-industriel-et-portuaire-perron>

Ville de Valleyfield. (2021b). Plan du parc. <https://www.ville.valleyfield.qc.ca/parcs-industriels/parc-industriel-et-portuaire-perron>

Ville de Valleyfield. (2022). Quartiers résidentiels. <https://www.ville.valleyfield.qc.ca/quartiers-residentiels>

Viterra. (2022). Bécancour, QC. <https://www.viterra.ca/fr/What-We-Do/Processing/Becancour>

Walcott, S.M. (2009), "Industrial parks", in Kitchin, R. and Thrift, N. (Eds), *International Encyclopedia of Human Geography*, Elsevier, Oxford, pp. 408-412.