

DIRECTION DE SANTÉ
PUBLIQUE DE LA
MONTÉRÉGIE

**PORTRAIT DES ENTREPRISES
DÉCLARANT DES MATIÈRES
DANGEREUSES EN MONTÉRÉGIE**

Propager
LA SANTÉ

Auteurs

Christine Blanchette	Santé environnementale
Évelyne Cambron-Goulet	Santé au travail
Jean-Bernard Drapeau	Santé environnementale
Marc-André Lemieux	Santé environnementale
Mathieu Tremblay	Planification, évaluation et recherche

Édition et mise en page

Marie-France Nadeau	Santé environnementale
---------------------	------------------------

Technicienne

Nathalie Bernier	Santé au travail
------------------	------------------

Remerciement

Manon Blackburn	Surveillance de l'état de santé de la population
-----------------	--

Ce document est disponible en version électronique sur le portail *Extranet santé et services sociaux Montérégie*, section santé publique, santé environnementale, urgences environnementales, risques technologiques –

<http://extranet.santemonteregie.qc.ca/sante-publique/sante-environnementale/urgences-environnementales/risques-technologiques.fr.html>

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans intention discriminatoire et uniquement dans le but d'alléger le texte.

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016

Bibliothèque et Archives Canada, 2016

ISBN (PDF) : 978-2-89342-720-1



Reproduction ou téléchargement autorisé pour une utilisation personnelle ou publique à des fins non commerciales avec mention de la source : BLANCHETTE, C., et collaborateurs. *Portrait des entreprises déclarant des matières dangereuses en Montérégie*, Longueuil, Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 2016, 96 p.

© Tous droits réservés

Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 2016

1255, rue Beauregard, Longueuil (Québec) J4K 2M3

Téléphone : 450 928-6777 ▪ Télécopieur : 450 679-6443

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
CBRN	Chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires
CCGRT	Comité de concertation en gestion des risques technologiques
CISSS	Centre intégré de santé et de services sociaux
CIUSSS	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux
CL	Communauté locale
CMMI	Comité mixte municipalité-industries
DSP	Direction de santé publique
EIS	Évaluation d'impact sur la santé
G.O.LOC	Gestion des opérations de localisation et de cartographie
LAU	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
LCPE	Loi canadienne sur la protection de l'environnement
LSC	Loi sur la sécurité civile
MAMOT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MRC	Municipalité régionale de comté
MSP	Ministère de la Sécurité publique
MTQ	Ministère des Transports du Québec
PIB	Produit intérieur brut
RBQ	Régie du bâtiment du Québec
RUE	Règlement sur les urgences environnementales
SAD	Schéma d'aménagement et de développement

RÉSUMÉ

La proximité entre les zones industrielles et résidentielles peut exposer la population aux conséquences d'un accident industriel impliquant des matières dangereuses. Cette problématique est particulièrement vraie en Montérégie, où se trouvent 31 % des entreprises du Québec figurant au registre de déclaration du Règlement sur les urgences environnementales (RUE). C'est dans ce contexte que la Direction de santé publique (DSP) de la Montérégie appuie ses multiples partenaires dans leurs efforts de gestion des risques technologiques. La connaissance des générateurs de risque et du milieu sont des prérequis nécessaires à la planification, l'organisation et la mise en œuvre de mesures destinées à réduire les risques pour la population.

Cette étude présente une démarche qui se base, dans un premier temps, sur l'identification des principales matières dangereuses déclarées par des entreprises en Montérégie en vertu du RUE et la géolocalisation des sites où ces matières sont entreposées. Ainsi, sur le territoire montérégien :

- 262 entreprises ont déclaré 26 matières dangereuses différentes en vertu du RUE;
- Les principales matières déclarées sont le propane (69 % des déclarants; surtout des entreprises agricoles), l'ammoniac (13 % des déclarants; entreprises du domaine alimentaire) et le chlore (10 % des déclarants; usines de traitement de l'eau);
- La municipalité régionale de comté (MRC) des Maskoutains se démarque avec 26 % des entreprises sur son territoire, dont la grande majorité sont agricoles;
- Quelques grands parcs industriels situés en zones urbanisées dans les MRC de Beauharnois-Salaberry, de Marguerite-D'Youville, de Roussillon et dans l'agglomération de Longueuil regroupent une autre part importante des entreprises déclarantes en vertu du RUE. Dans ces zones se trouve une grande diversité de matières dangereuses, mais également les plus grands volumes de matières entreposées;
- La MRC de Beauharnois-Salaberry accueille d'ailleurs 3 des 5 entreprises ayant déclaré les plus grands ratios de matières dangereuses en Montérégie.

Dans un deuxième temps, la DSP a développé une approche novatrice pour caractériser la vulnérabilité de la population en se basant sur les rayons d'impacts en cas d'accident industriel et une classification des entreprises. Pour ce faire, la DSP a créé un indicateur de risque par communauté locale et une méthodologie pour classer les entreprises selon quatre variables. L'indicateur de risque permet de saisir rapidement certaines réalités territoriales de la Montérégie en regard au risque technologique, tandis que la classification des entreprises donne un portrait détaillé de chacune d'elle. Les principaux constats qui se dégagent de ces deux outils développés par la DSP sont :

Indicateur de risque

- Cinq secteurs présentent un indicateur de risque élevé ou très élevé, en raison du nombre important de logements et des nombreux rayons d'impacts qui y sont compris : Salaberry-de-Valleyfield, agglomération de Longueuil (secteur situé à la limite entre les municipalités de Longueuil et Boucherville), Sorel-Tracy, Saint-Hyacinthe et Granby¹.

1. À noter que depuis le redécoupage des régions socio-sanitaires, la municipalité de Granby fait maintenant partie du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) de l'Estrie.

Classification des entreprises

- Entreprises déclarant des matières toxiques :
 - Les entreprises entreposant des matières toxiques situées près des logements et dans les zones les plus densément peuplées sont surtout des installations de production d'eau potable déclarant du chlore;
 - Les entreprises agroalimentaires utilisant l'ammoniac sont plus éloignées des premières habitations et sont situées dans des zones moins densément peuplées.
- Entreprises non-agricoles déclarant des matières inflammables :
 - Le profil-type de ces entreprises est d'être situé relativement près des habitations, mais en zones nettement moins peuplées que pour les entreprises déclarant des matières toxiques. Cette classe regroupe plusieurs distributeurs de propane.
- Entreprises agricoles déclarant des matières inflammables :
 - Toutes les entreprises agricoles recensées déclarent du propane;
 - Bien que ces entreprises soient souvent isolées, certaines d'entre elles sont situées à proximité de noyaux villageois. De plus, d'autres entreprises se démarquent par les grandes quantités de propane entreposées.

Cette démarche est la première du genre élaborée en Montérégie. Elle permet de regrouper de nombreuses informations provenant de différentes sources afin de dégager un portrait global des principales entreprises détenant des matières dangereuses sur le territoire. Les outils développés, de par leur simplicité, peuvent être appliqués à un grand territoire diversifié et à un grand nombre d'entreprises.

Par son approche régionale, ce portrait permet de mieux comprendre la dynamique des risques industriels majeurs en Montérégie. Il constitue également une amorce dans le vaste domaine qu'est la gestion des risques industriels, puisqu'il ne tient compte que des entreprises ayant déclaré des matières dangereuses en vertu du RUE.

Les connaissances acquises permettent déjà à la DSP de contribuer aux différents aspects relatifs à l'aménagement du territoire tels que la révision des schémas d'aménagement, l'évaluation des projets soumis aux études d'impact environnemental du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et l'évaluation d'impact sur la santé (EIS).

Par ce premier portrait, la DSP souhaite donc continuer à contribuer, avec ses partenaires, à une saine gestion des risques technologiques sur son territoire en encourageant les démarches concertées de gestion du risque, l'élaboration et la mise à jour des plans de mesure d'urgence et la communication du risque et des mesures préventives à la population.

TABLE DES MATIÈRES

1. Les risques industriels : des risques avérés	13
1.1 La santé publique : un partenaire incontournable.....	14
1.2 Objectifs du projet.....	15
1.3 Les effets sur la santé lors d’une exposition aux matières dangereuses	15
2. Portrait des matières dangereuses présentes en Montérégie.....	19
2.1 La Montérégie : un territoire diversifié et à mieux connaître.....	19
2.2 La recherche d’entreprises détenant des matières dangereuses.....	20
2.2.1 Base de données sur les urgences environnementales.....	20
2.2.2 Localisation des entreprises.....	21
2.2.3 La Montérégie héberge le tiers des entreprises à déclaration obligatoire du Québec.....	21
2.3 Les matières dangereuses présentes en Montérégie	24
2.3.1 Un cocktail de matières dangereuses et de volumes déclarés.....	24
2.3.2 Propane, ammoniac et chlore : les 3 matières dangereuses les plus déclarées ..	28
2.3.3 Répartition des entreprises sur le territoire selon les trois grandes catégories de matières dangereuses.....	29
2.4 La pointe de l’iceberg	32
2.4.1 Une recherche à poursuivre	32
2.4.2 Intervenir efficacement en situation d’urgence	33
2.5 À retenir – Portrait des matières dangereuses	34
3. Indicateur de risque et classification des entreprises	35
3.1 Connaître son territoire pour agir en amont.....	35
3.1.1 La « vulnérabilité » du territoire	35
3.1.2 Les variables utilisées pour la caractérisation du milieu	36
3.1.3 Le rayon d’impact à considérer pour la caractérisation du milieu	36
3.2 Développer un indicateur de risque pour la Montérégie	37
3.2.1 Définir le risque.....	37
3.2.2 Les paramètres de l’indicateur de risque	38
3.2.3 Calcul de l’indicateur de risque.....	39
3.2.4 Cinq secteurs « à risque élevé » en Montérégie.....	39
3.2.5 Des outils pour la gestion des risques.....	40
3.3 Pour raffiner l’évaluation du risque : classifier les entreprises.....	41
3.3.1 Sélection des variables pour la classification des entreprises	42
3.3.2 Sélection du nombre de classes pour dégager les principales caractéristiques des entreprises montérégiennes	44

3.3.3	Exemple d'application de la classification pour la MRC des Maskoutains	50
3.3.4	Exemple de combinaison de l'indicateur de risque et de la classification pour l'agglomération de Longueuil	52
3.3.5	Perspectives d'utilisation de l'indicateur de risque et de la classification des entreprises	53
3.4	À retenir – Indicateur de risques et classification des entreprises	54
4.	La santé publique : partenaire pour la gestion du risque	57
4.1	Une méthode novatrice	57
4.2	Des débuts encourageants mais à développer	57
4.3	Partager des connaissances pour aller de l'avant	58
Annexe 1	Répartition des matières dangereuses présentes dans les MRC	63
Annexe 2	Démarche méthodologique – Indicateur de risque	69
Annexe 3	Démarche méthodologique – Classification ascendante hiérarchique	75
Annexe 4	Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise	87

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : La Montérégie et ses MRC, selon les territoires couverts par les Centres intégrés de santé et de services sociaux (CISSS)	19
Figure 2 : Localisation des entreprises montérégiennes déclarant des matières dangereuses en vertu du RUE	22
Figure 3 : Répartition des matières dangereuses déclarées en Montérégie	24
Figure 4 : Entreprises déclarantes en vertu du RUE, selon la catégorie de matière entreposée	30
Figure 5 : Indicateur de risque pour la Montérégie	39
Figure 6 : Exemples de calcul des variables utilisées pour la classification des entreprises	43
Figure 7 : Localisation des entreprises par catégories et par classes pour la MRC des Maskoutains	51
Figure 8 : Indicateur de risque et classification des entreprises pour Longueuil et Boucherville.....	53
Figure 9 : Organigramme méthodologique – Indicateur de risque	71
Figure 10 : Organigramme méthodologique – Classification des entreprises.....	77
Figure 11 : Exemple par classe pour les entreprises détenant des matières toxiques.....	84
Figure 12 : Exemple par classe pour les entreprises non-agricoles détenant des matières inflammables.....	85
Figure 13 : Exemple par classe pour les entreprises agricoles déclarant des matières inflammables.....	86
Figure 14 : Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Toxique	89
Figure 15 : Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise - Inflammable non-agricole	91
Figure 16 : Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise - Inflammable agricole.....	93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition par MRC des entreprises agricoles et non-agricoles déclarantes au RUE.....	23
Tableau 2 : Matières toxiques déclarées en Montérégie.....	25
Tableau 3 : Matières inflammables déclarées en Montérégie.....	26
Tableau 4 : Matières explosives déclarées en Montérégie.....	27
Tableau 5 : Répartition par MRC des entreprises ayant déclarées des matières dangereuses en vertu du RUE.....	31
Tableau 6 : Classification des 75 entreprises déclarant des matières toxiques.....	46
Tableau 7 : Classification des 48 entreprises non-agricoles déclarant des matières inflammables.....	48
Tableau 8 : Classification des 142 entreprises agricoles déclarant des matières inflammables.....	49
Tableau 9 : Répartition des matières dangereuses présentes dans les MRC.....	65
Tableau 10 : Tests de Kruskal-Wallis pour les entreprises entreposant des matières toxiques ...	81
Tableau 11 : Tests de Kruskal-Wallis pour les entreprises non-agricoles entreposant des matières inflammables.....	82
Tableau 12 : Tests de Kruskal-Wallis pour les entreprises agricoles entreposant des matières inflammables.....	83
Tableau 13 : Distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Toxique.....	90
Tableau 14 : Distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Inflammable non-agricole.....	92
Tableau 15 : Distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Inflammable agricole.....	94

1. LES RISQUES INDUSTRIELS : DES RISQUES AVÉRÉS

Le développement simultané des activités industrielles et du milieu résidentiel force le voisinage de la population avec des entreprises. Cette cohabitation entre les zones industrielles et résidentielles peut exposer davantage la population aux conséquences d'un accident industriel impliquant des matières dangereuses. Ces événements, appelés « urgences chimiques », « accidents technologiques » ou « accidents industriels majeurs », sont généralement définis comme le rejet accidentel d'une ou de plusieurs matières dangereuses pour la santé et/ou pour l'environnement.

Il existe de nombreux exemples où ces accidents ont eu des conséquences sur la population. Dans le cadre de son *National Toxic Substance Incidents Program* (NTSIP), l'ATSDR a recensé 3 139 incidents impliquant des matières toxiques dans sept états aux États-Unis en 2012 (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2012). Dans la majorité des cas (67 %), les incidents ont eu lieu dans des installations fixes. La population a reçu un ordre d'évacuation dans 17 % des cas, tandis qu'elle a dû être confinée dans 2 % des cas. La moitié (52 %) des effets sur la santé rapportés se sont produits au sein de la population.

En Montérégie plus particulièrement, de récents événements illustrent également ce genre de situation :

- **21 mars 2015** : Fuite de tétrachlorure de titane à l'usine Kronos de Varennes. Évacuation de 15 résidences. Deux travailleurs ont été transférés à l'hôpital.
- **30 octobre 2013** : Explosion et incendie majeur à l'usine Aldex Chemical de Granby. Le secteur industriel et les rues avoisinantes du secteur résidentiel ont été évacués; le reste de la population a été confinée dans un rayon de 1 km. Le Centre antipoison du Québec a reçu deux signalements d'intoxications en lien avec l'événement.
- **20 juin 2013** : Explosion à l'usine BEM de Coteau-du-Lac, une entreprise spécialisée dans la fabrication de feux d'artifice. Des résidents de Coteau-du-Lac et les clients d'un camping ont été évacués dans un rayon de 700 m. Les écoles et CPE de la municipalité ont été confinés. Deux employées de BEM sont décédées lors de l'explosion.
- **3 août 2008** : Fuite d'ammoniac chez Oeufs Bec-O, à Upton. 360 personnes ont été évacuées dans un rayon de 4 km. Des citoyens se sont plaints de picotements aux yeux et de maux de gorge, et un pompier a ressenti un malaise. Trois personnes se sont présentées à l'hôpital.
- **9 août 2004** : Fuite de trioxyde de soufre à la CEZinc, à Valleyfield. La population de Salaberry-de-Valleyfield, Saint-Timothée, Melocheville et L'Île-Perrot a été confinée. Quelques personnes ont éprouvé des difficultés respiratoires.

Pour réduire les risques d'accident industriel et l'exposition de la population, la connaissance du territoire est essentielle. Ce défi interpelle tous les acteurs de la société et comporte de nombreux enjeux.

1.1 La santé publique : un partenaire incontournable

Selon la Loi sur les services de santé et les services sociaux (L.R.Q., c. S 4.2, a. 373) et la Loi sur la santé publique (L.R.Q., c. S 2.2, a. 2 et 3), le directeur de santé publique est responsable d'identifier dans sa région les situations susceptibles de mettre en danger la santé de la population et de voir à la mise en place des mesures nécessaires à sa protection. Il est également responsable d'identifier les situations où une action intersectorielle s'impose pour prévenir les traumatismes ayant un impact sur la santé de la population et ainsi de prendre les mesures qu'il juge nécessaires pour favoriser cette action.

De par les pouvoirs et responsabilités qui leur sont conférés par la loi, les intervenants de la santé publique sont régulièrement sollicités sur des questions relatives au risque industriel, par exemple :

- **Aménagement du territoire** : Dans le cadre de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., c. a-19.1), le gouvernement du Québec énonce ses orientations en matière d'aménagement du territoire. L'une de ces orientations, « *Contribuer à la santé, à la sécurité et au bien-être public ainsi qu'à la protection de l'environnement par une meilleure harmonisation des usages* », interpelle particulièrement la DSP qui s'assure de son respect dans le cadre du processus de révision des schémas d'aménagement. Les risques industriels majeurs sont notamment abordés en regard de cette orientation.
- **Identification et gestion des risques industriels** : Pour réduire les conséquences potentielles d'accidents industriels impliquant des matières dangereuses, certaines municipalités créent des comités composés de représentants de la municipalité, d'entreprises situées dans cette municipalité et d'instances gouvernementales. Ces comités ont pour objectifs d'identifier les risques industriels sur le territoire, de planifier et coordonner les mesures d'urgence en fonction de ces risques et de communiquer ces informations à la population. La santé publique s'implique activement dans ces comités.
- **Sécurité civile** : Dans le cadre de la Loi sur la sécurité civile (L.R.Q., c. S 2.3), le gouvernement du Québec a adopté une politique québécoise de sécurité civile qui précise les rôles et responsabilités des différents ministères, dont celui de la Santé, dans la gestion des risques et lors de situations d'urgence. La santé publique assure un service de garde 24/7 permettant notamment de soutenir et conseiller les intervenants de sécurité civile pour protéger la santé de la population lors des urgences environnementales.

Une meilleure connaissance du territoire permet donc à la DSP de la Montérégie d'émettre des avis éclairés à ses partenaires sur les potentielles contraintes anthropiques présentes sur son territoire et de s'outiller pour répondre adéquatement en situation d'urgence.

1.2 Objectifs du projet

La DSP de la Montérégie a procédé à un portrait des principales entreprises détenant des matières dangereuses sur son territoire afin de :

- 1) identifier les principales matières dangereuses présentes en Montérégie;
- 2) localiser les principaux sites où des matières dangereuses sont entreposées et caractériser l'environnement bâti à proximité de ces sites;
- 3) identifier des zones où la santé publique devrait prioriser ses interventions de gestion des risques industriels;
- 4) partager les informations recueillies avec les partenaires impliqués dans la gestion des risques industriels.

Ce portrait est présenté en deux volets. Le premier est un portrait descriptif des matières entreposées et de leur répartition sur le territoire (objectifs 1, 2 et 4). Le deuxième présente le développement d'un indicateur de risque et la classification des entreprises selon les caractéristiques de leur milieu environnant (objectifs 2, 3 et 4).

1.3 Les effets sur la santé lors d'une exposition aux matières dangereuses

La santé publique a pour rôle et responsabilité d'anticiper les risques sur son territoire, d'en connaître les effets possibles sur la santé et par conséquent, d'identifier les populations vulnérables face à ces risques.

Les effets sur la santé dépendent à la fois de la « toxicité » du produit en cause et de l'exposition à ce produit, comme illustré par l'équation suivante :

Effet sur la santé = toxicité X exposition

Ainsi, plus un élément est « toxique » ou plus l'exposition est prolongée, plus les effets sur la santé risquent d'être importants. Dans le cadre d'un accident industriel, l'exposition est considérée comme étant « aiguë », c'est-à-dire importante, mais de courte durée. Les effets sur la santé seront alors plus ou moins importants selon la proximité des personnes par rapport au lieu d'émission de la matière dangereuse. Dans cette optique, il convient de distinguer deux catégories de personnes exposées :

- Les travailleurs (où a lieu l'accident) et les premiers intervenants (pompiers, policiers, etc.) :
 - Près de la source d'émission (sur le site de l'entreprise);
 - Adultes généralement en bonne santé;
 - Informés des consignes de sécurité et/ou disposant d'équipement pour se protéger.
- La population générale :
 - Plus éloignée (distance variable) de la source d'émission;
 - Composée de personnes de tous âges et dont l'état de santé est variable, donc inclus des personnes vulnérables;
 - Pas toujours informée des moyens pour se protéger efficacement.

Les accidents impliquant des matières dangereuses peuvent être évalués selon la nature des mécanismes en jeu et leurs effets (CRAIM, 2007) :

- Matières toxiques = émission toxique
- Matières inflammables = effet thermique
- Matières explosives = effet de surpression

Les effets sur la santé associés aux **matières toxiques** varient selon les produits en cause, mais règle générale, ils sont de type irritatif : irritation des yeux (ex. : larmoiement, yeux rouges), des voies respiratoires (ex. : gorge sèche, toux, difficulté à respirer) et de la peau (ex. : rougeurs, picotements). Ces effets peuvent être ressentis à de faibles concentrations, en deçà du seuil de toxicité. En situation d'urgence, la voie respiratoire est la principale voie d'exposition. La dispersion d'un nuage toxique est fortement influencée par les conditions météorologiques présentes au moment de son émission. Par exemple, la présence de vents forts contribuera à disperser le nuage toxique sur de grandes distances, dans la direction du vent. Ce vent peut également contribuer à diluer le produit dans l'air, réduisant ainsi les risques d'effets sur la santé. À l'inverse, des vents calmes, des températures fraîches ou un taux d'humidité élevé contribuent à maintenir le nuage toxique au sol, exposant ainsi la population à des concentrations plus élevées de matières toxiques.

Le dégagement de chaleur (effet thermique) généré par la combustion de **matières inflammables** peut causer des brûlures de degrés variés selon l'intensité de la radiation et le temps d'exposition. À l'inverse du nuage toxique, le dégagement de chaleur n'est pas influencé par les conditions météorologiques, car il ne dépend pas de la dispersion atmosphérique (CRAIM, 2007). La diffusion de la chaleur est assumée de forme circulaire, sans égard à la direction des vents. Pour cette raison, le rayon d'impact est généralement moins grand que dans les événements impliquant des matières toxiques. Il faut toutefois considérer que la combustion de matières inflammables peut générer un panache de fumée, dont le comportement sera influencé par les conditions météorologiques. L'important dégagement de chaleur contribue généralement à faire monter rapidement le panache de fumée, dispersant ainsi les contaminants. Les effets à la santé associés à cette fumée sont principalement de type irritatif (ex. : picotement des yeux, difficultés respiratoires, etc.).

Dans le cas d'accidents impliquant des **matières explosives**, la surpression causée par l'onde de choc peut entraîner des blessures aux organes internes chez les personnes situées très près de l'explosion. L'onde de choc peut également provoquer le bris d'infrastructures et la projection de débris de toutes natures. Ceux-ci constituent alors autant de projectiles dangereux pouvant causer des blessures (ex. : coupures causées par la projection d'éclats de verre). Les explosions sont généralement accompagnées d'un important dégagement de chaleur. Par conséquent, les personnes exposées peuvent également être brûlées à des degrés divers, selon leur proximité par rapport au lieu de l'explosion (CRAIM, 2007). À l'instar des événements impliquant des matières inflammables, les rayons d'impacts (dégagement de chaleur) associés aux matières explosives sont assumés circulaires, sont généralement moins grands que ceux associés aux émissions toxiques et ne sont pas influencés par les conditions météorologiques. Quant au rayon d'impact associé aux projectiles, celui-ci est très aléatoire, car il dépend entre autres de la taille des objets projetés, de la présence d'éléments à proximité pouvant entraver la projection, ainsi que de la force même de l'explosion.

Si la contamination de l'environnement persiste à moyen ou à long terme suite à un accident industriel impliquant des matières dangereuses, d'autres voies d'exposition doivent être considérées. À l'exposition par inhalation peut s'ajouter par exemple l'ingestion d'eau, de sols ou de produits alimentaires contaminés, ou l'exposition par contact cutané avec des objets contaminés. Ces voies d'exposition supplémentaires peuvent affecter différemment la santé de la population, et ce, dans un rayon plus grand que celui impacté lors de l'accident. Il en va de même pour le stress causé par la survenue d'un accident industriel majeur; cela peut engendrer des impacts psychologiques à différents niveaux au sein de la population. L'évaluation et la gestion de ces effets sur la santé s'inscrivent dans un contexte très différent de celui de l'accident lui-même. Ces éléments n'ont pas été considérés dans le cadre de cette étude.

2. PORTRAIT DES MATIÈRES DANGEREUSES PRÉSENTES EN MONTÉRÉGIE

2.1 La Montérégie : un territoire diversifié et à mieux connaître

La région de la Montérégie couvre une superficie d'environ 11 111 km² (ISQ, 2013). Elle est constituée de 177 municipalités, réparties dans 14 municipalités régionales de comté (MRC) ainsi qu'un territoire hors MRC (MAMOT, 2014) (Figure 1)². La population totale de la Montérégie était de 1 508 127 habitants en 2014, ce qui représente 18 % de la population du Québec (ISQ, 2015).

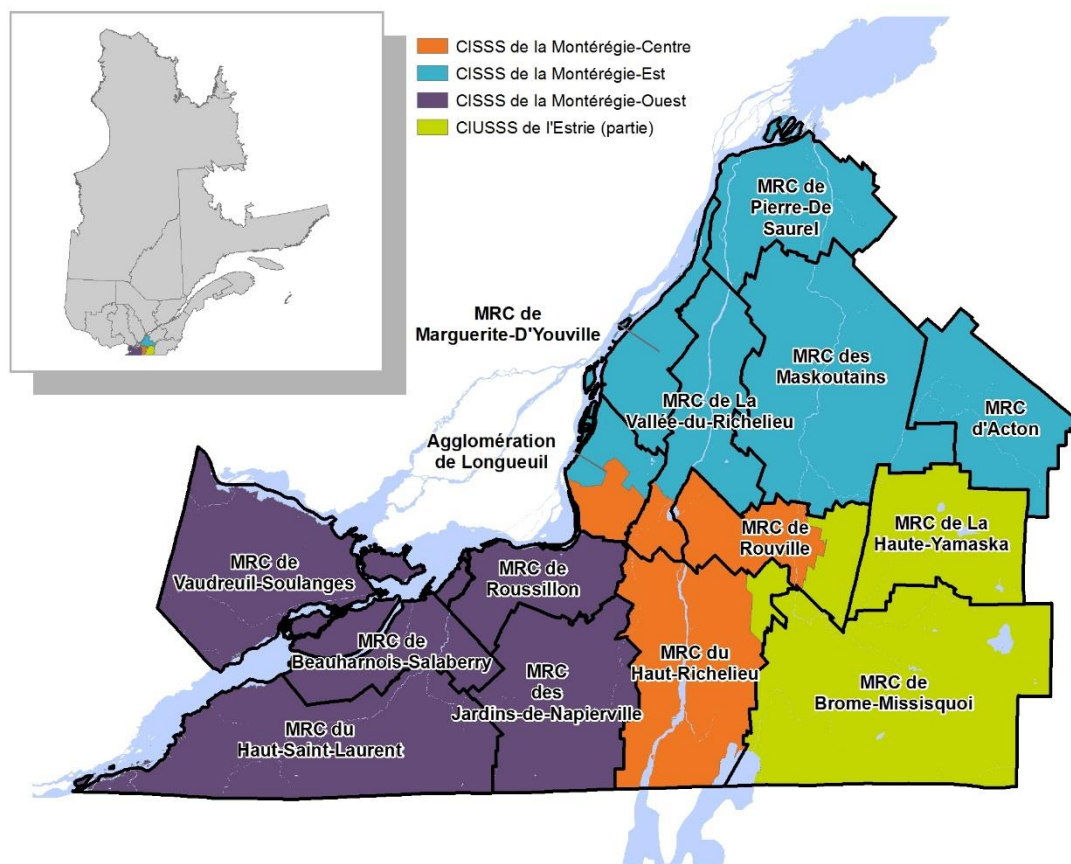


Figure 1 : La Montérégie et ses MRC, selon les territoires couverts par les Centres intégrés de santé et de services sociaux (CISSS)

2. Depuis l'adoption du projet de loi 10 (*Loi modifiant l'organisation et la gouvernance du réseau de la santé et des services sociaux notamment par l'abolition des agences régionales*) en février 2015, une portion des MRC de Rouville et du Haut-Richelieu, ainsi que la totalité des MRC Brome-Missisquoi et de La Haute-Yamaska font maintenant partie du territoire du CIUSSS de l'Estrie. Toutefois, puisque les données présentées dans cette étude ont été compilées et analysées avant l'adoption du projet de loi 10, celles-ci ont été conservées et sont présentées dans un cadre montérégien.

De par sa situation géographique, la Montérégie présente une grande diversité en termes d'aménagement du territoire. D'une part, la Montérégie est constituée de zones fortement urbanisées, situées principalement le long du fleuve Saint-Laurent. Le reste du territoire, s'étendant vers l'Estrie et la frontière américaine, est davantage un mélange de milieux urbain, semi-urbain et rural. Cette dualité fait en sorte que l'organisation du territoire et les ressources disponibles en matière de gestion des risques sont très variables d'une municipalité à l'autre.

Lieu central entre l'Ontario, Montréal et la frontière américaine, la Montérégie héberge plusieurs entreprises qui peuvent, selon la nature de leurs activités, détenir des quantités plus ou moins importantes de matières dangereuses.

2.2 La recherche d'entreprises détenant des matières dangereuses

2.2.1 Base de données sur les urgences environnementales

À l'échelle provinciale, il n'existe pas à l'heure actuelle de données consolidées permettant d'avoir une recension exhaustive des matières dangereuses présentes dans une région donnée. La diversité des mandats légaux et des besoins en matière d'identification de menaces fait en sorte que les entités administratives (municipalités, ministères, organismes, etc.) travaillent souvent en vase clos et sont dépositaires d'informations spécifiques, donc de format et de contenu différents d'une entité à l'autre, et fragmentaires en lien avec les matières dangereuses.

Il existe toutefois une alternative au niveau fédéral. En effet, la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (L.C. 1999, ch. 33; Environnement Canada) dispose d'un Règlement sur les urgences environnementales (RUE) (SOR/2003-307) dont l'objectif est de réduire la fréquence et les conséquences des rejets non contrôlés ou accidentels de matières dangereuses dans l'environnement. L'annexe 1 du RUE présente une liste de matières définies comme ayant au moins une caractéristique de nature dangereuse liée à une urgence : elles sont explosives, inflammables, toxiques par inhalation, toxiques pour les organismes aquatiques ou cancérigènes. Ces matières présentent un risque potentiel pour l'environnement et la santé humaine si elles sont stockées ou manipulées dans des entreprises en une quantité égale ou supérieure au seuil réglementé. Ainsi, les entreprises canadiennes qui détiennent des matières dangereuses énumérées à l'annexe 1 du RUE, et ce, au-delà du seuil de déclaration, ont l'obligation de s'identifier auprès d'Environnement Canada.

En vertu de l'article 200 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, Environnement Canada a mis sur pied une base de données sur les urgences environnementales accessible sur son site web (Environnement Canada, 2013). Cette base de données contient la liste des entreprises ayant déclaré des matières dangereuses selon l'annexe 1 du RUE. Les intervenants en sécurité publique peuvent se prévaloir d'un accès à des informations supplémentaires contenues dans la base de données. La DSP de la Montérégie a demandé et obtenu un tel accès. Ce registre de données a pour avantages :

- de recenser les entreprises détenant des matières dangereuses en quantités suffisantes pour représenter un risque pour la population et/ou l'environnement;
- de fournir les noms et adresses complètes (incluant les coordonnées géographiques) pour chacune de ces entreprises, permettant ainsi leur regroupement par territoire administratif;

- d'identifier les matières dangereuses, les quantités entreposées ainsi que les capacités maximales des réservoirs détenus pour chaque entreprise.

Ce registre a donc servi de base pour établir le présent portrait des matières dangereuses présentes en Montérégie.

2.2.2 Localisation des entreprises

Comme mentionné, la base de données du RUE fournit la localisation des entreprises sous forme de coordonnées géographiques (longitude et latitude). Toutefois, après vérification, ces coordonnées ne correspondent pas toujours à la localisation réelle de l'entreprise. Les entreprises ont donc été géocodées à nouveau à l'aide de G.O.LOC (Gestion des opérations de localisation et de cartographie), un outil développé par le ministère de la Sécurité publique³. Ce traitement consiste à attribuer des coordonnées géographiques à chacune des entreprises, en fonction de l'adresse inscrite dans la base de données du RUE. Dans 88 % des cas, G.O.LOC a attribué une coordonnée. Dans 8 % des cas, une validation manuelle a été réalisée à l'aide du site Internet *Google Street View*⁴. Pour les 4 % d'entreprises n'ayant pu être localisées ni par G.O.LOC, ni par *Google Street View*, les coordonnées initialement fournies dans la base de données du RUE ont été utilisées.

2.2.3 La Montérégie héberge le tiers des entreprises à déclaration obligatoire du Québec

La base de données du RUE accessible au public contient 4 486 dossiers⁵ pour l'ensemble du Canada. À elles seules, l'Ontario (29 %), l'Alberta (23 %) et le Québec (18 %) représentent 70 % de ces dossiers.

L'accès réservé aux intervenants en sécurité publique permet de consulter les 916 dossiers valides (actifs)⁶ pour la province de Québec. Il faut noter qu'une entreprise possédant plus d'une matière dangereuse à déclaration obligatoire a plusieurs dossiers à son nom. Les 916 dossiers figurant dans la base de données du RUE ne représentent donc pas 916 entreprises différentes. En janvier 2013, 262 entreprises (équivalant à 286 dossiers valides) déclaraient des matières dangereuses en Montérégie, ce qui représente près du tiers (31 %) des entreprises du Québec figurant au registre du RUE (Figure 2). Les déclarants se répartissent à peu près à parts égales entre les entreprises non-agricoles (120/262; 46 %) et les entreprises agricoles (142/262; 54 %) (Tableau 1).

3. Cet outil utilise la base de données *Adresses Québec version 2.2* © Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, 2013.

4. Google Street View, [En ligne], [<https://www.google.ca/maps>].

5. En date du 2013-10-30.

6. En date du 2013-11-01.

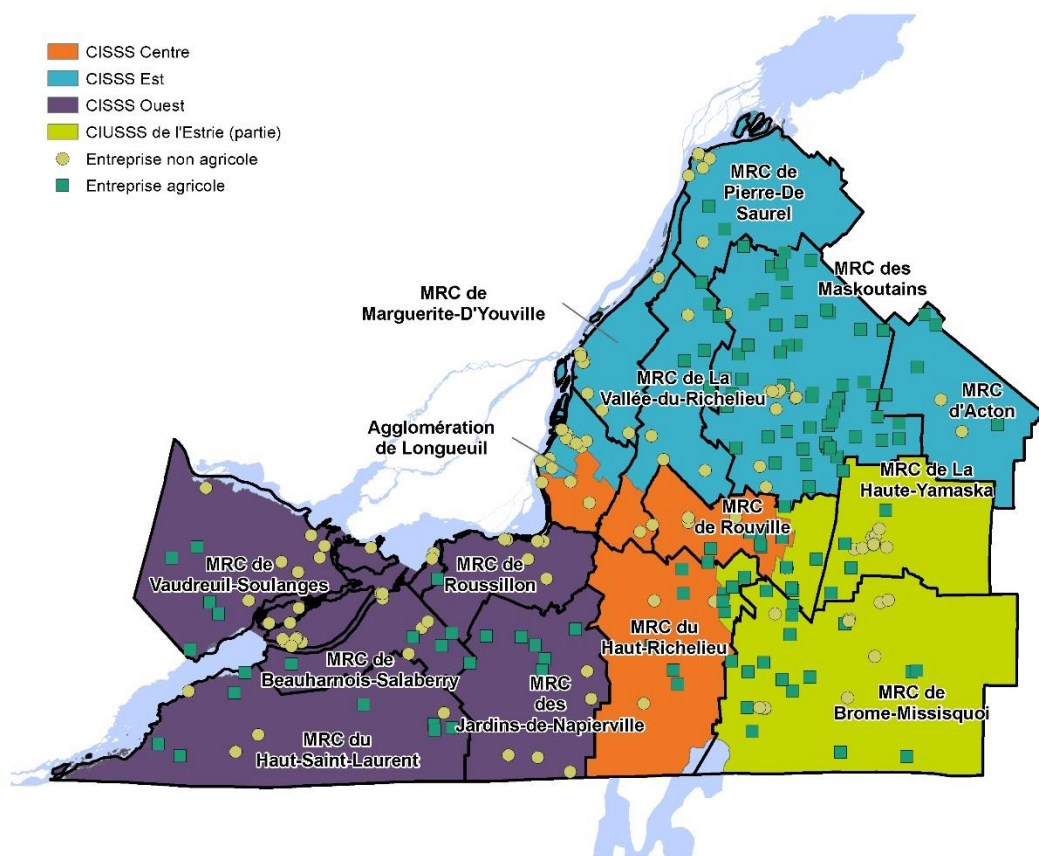


Figure 2 : Localisation des entreprises montérégiennes déclarant des matières dangereuses en vertu du RUE

La Figure 2 illustre bien la répartition des entreprises à déclaration obligatoire sur l'ensemble du territoire montérégien, mais également la dualité entre les zones urbanisées et rurales. Si à première vue la répartition des entreprises peut sembler relativement uniforme, la ventilation de celles-ci par MRC (Tableau 1) montre que la MRC des Maskoutains se démarque avec 27 % des entreprises sur son territoire. Ces entreprises sont principalement à vocation agricole, ce qui reflète bien la nature des activités dans cette région. Brome-Missisquoi est la 2^e MRC accueillant le plus grand nombre d'entreprises (10 %) déclarant des matières dangereuses. Le Tableau 1 montre également que six des sept MRC situées en bordure du fleuve Saint-Laurent, ayant donc davantage de zones urbanisées, ont les plus grands nombres d'entreprises non-agricoles.

Tableau 1 : Répartition par MRC des entreprises agricoles et non-agricoles déclarantes au RUE

MRC	Entreprises non-agricoles	Entreprises agricoles	Total	Pourcentage (%)
des Maskoutains	11	59	70	27
Brome-Missisquoi	10	17	27	10
de Beauharnois-Salaberry	16	5	21	8
Longueuil ⁷	15	0	15	6
de Rouville	4	10	14	5
de La Haute-Yamaska	9	5	14	5
du Haut-Richelieu	3	10	13	5
de Vaudreuil-Soulanges	8	5	13	5
du Haut-Saint-Laurent	4	8	12	5
de La Vallée-du-Richelieu	6	6	12	5
des Jardins-de-Napierville	5	6	11	4
de Pierre-De Saurel	7	4	11	4
de Roussillon	10	1	11	4
de Marguerite-D'Youville	10	0	10	4
d'Acton	2	6	8	3
Total	120	142	262	100 %

7. La Ville de Longueuil (fusion des villes de Longueuil, Greenfield Park et Saint-Hubert) forme, avec les villes de Boucherville, Brossard, Saint-Bruno-de-Montarville et Saint-Lambert, l'agglomération de Longueuil. Ces cinq villes ne font pas partie d'une MRC, mais sont plutôt désignées sous le vocable « hors MRC » par le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT). Toutefois, pour simplifier le texte, l'agglomération de Longueuil est identifiée par « MRC de Longueuil » dans l'ensemble du document lorsqu'il est question des MRC de la Montérégie.

2.3 Les matières dangereuses présentes en Montérégie

2.3.1 Un cocktail de matières dangereuses et de volumes déclarés

Le RUE identifie 215 matières dangereuses à déclaration obligatoire pour les entreprises canadiennes; 26 de ces matières sont présentes en Montérégie, comme illustré à la Figure 3.

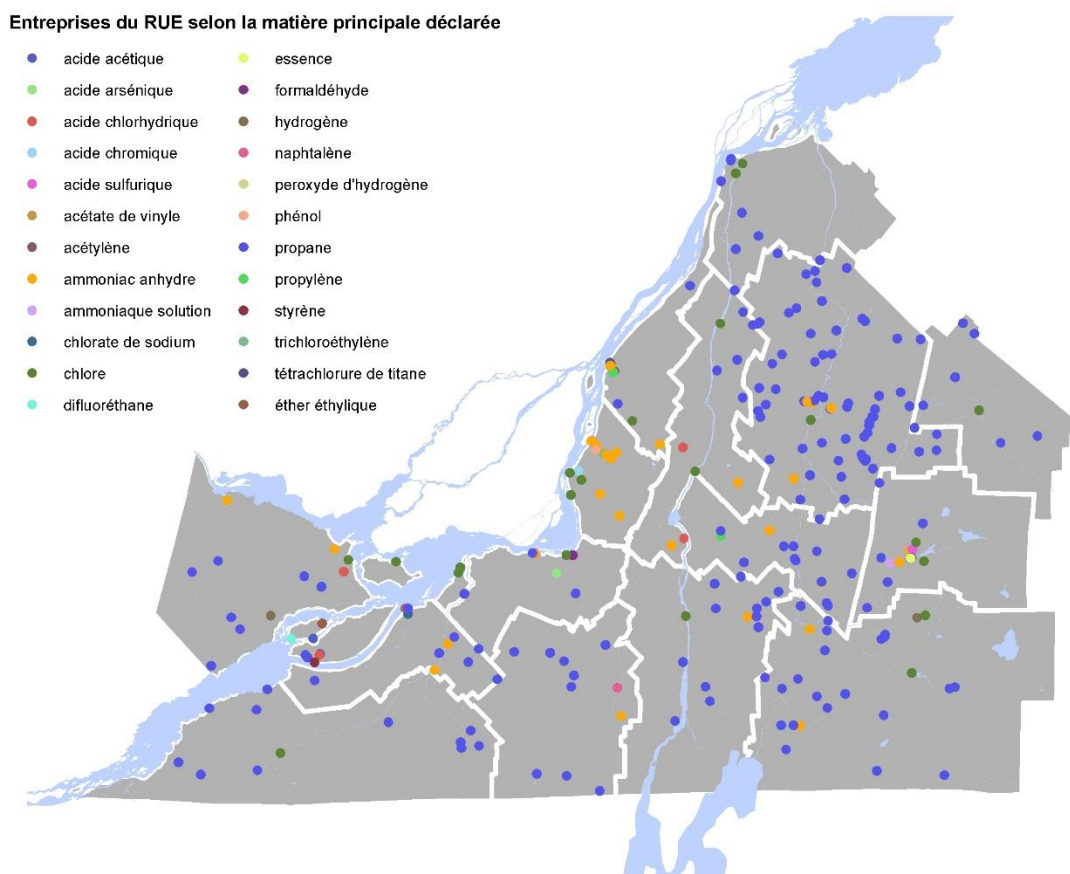


Figure 3 : Répartition des matières dangereuses déclarées en Montérégie⁸

Comme mentionné à la section 1.3, les événements impliquant des matières dangereuses peuvent générer des effets sur la santé qui diffèrent selon la nature des matières en cause. Il en va de même pour la gestion de l'événement au plan de la sécurité civile. Par conséquent, les matières dangereuses déclarées dans la base de données du RUE ont été regroupées selon la classification utilisée par le CRAIM (CRAIM, 2007) : toxiques, inflammables et explosives. Ainsi, les 26 matières dangereuses déclarées en Montérégie se répartissent comme suit : 14 matières toxiques, 10 matières inflammables et 2 matières explosives.

8. Bien que 26 matières dangereuses soient déclarées en Montérégie, seules 24 d'entre elles sont illustrées sur la carte. L'explication réside dans le fait qu'une entreprise a déclaré 3 matières différentes pour un même endroit, de sorte que les points se superposent et donc qu'une seule des trois matières est visible sur la carte.

Les volumes de matières dangereuses déclarés varient grandement selon la nature des produits et d'une entreprise à l'autre. De plus, les volumes totaux déclarés ne sont pas directement en lien avec le nombre d'entreprises déclarantes. Par exemple, seulement trois entreprises se partagent les 9 249 tonnes de chlorate de sodium déclarées en Montérégie. Les volumes maximaux déclarés pour ces trois entreprises sont de 49, 1 000 et 8 200 tonnes de chlorate de sodium. À l'opposé, 180 entreprises déclarent un total de 5 293 tonnes de propane. Les volumes déclarés varient de 3,4 à 1 180 tonnes (Tableau 3), mais 90 % des entreprises possèdent moins de 40 tonnes de propane.

Les tableaux 2, 3 et 4 présentent un portrait des 26 matières dangereuses déclarées, regroupées selon les trois grandes catégories retenues. Une ventilation détaillée des matières dangereuses présentes dans chacune des MRC se trouve à l'annexe 1.

Tableau 2 : Matières toxiques déclarées en Montérégie

Matière	Nombre d'entreprises déclarantes ¹	Étendue (min-max) des quantités déclarées (tonne)	Seuil de déclaration au RUE (tonne)	Ratio entre la quantité maximale déclarée et le seuil de déclaration ³
Ammoniac anhydre	35	4,3-550,0 ²	4,5	122
Chlore	26	1,16-420,00	1,13	372
Acide chlorhydrique	8	16,0-990,0	6,8	146
Ammoniaque solution	3	8,2-307,0	9,1	34
Acide acétique	2	16,9-168,5	6,8	25
Acide chromique	2	4,10-39,00	0,22	177
Acide sulfurique, fumant (oléum)	2	2,7-3,3	4,5	0,7 ⁴
Formaldéhyde en solution	2	150,0-716,0	6,8	105
Naphtalène (sous forme liquide)	2	675,0-2 215,0	4,5	492
Trichloroéthylène	2	1,80-3,90	1,13	3,5
Acétate de vinyle	1	1 300,0	6,8	191
Acide arsénique	1	3,10	0,22	14
Phénol	1	639,0	9,1	70
Tétrachlorure de titane	1	440,00	1,13	389

1. Certaines entreprises ont déclaré détenir plus d'une matière.

2. Les chiffres sont arrondis à la même unité de mesure que celle utilisée pour le seuil de déclaration au RUE.

3. Ratio arrondi à l'unité près, sauf lorsqu'inférieur à 1.

4. Le seuil de déclaration de l'acide sulfurique fumant (oléum) est de 4,5 tonnes, mais selon le RUE, une des entreprises a déclaré posséder 2,7 tonnes d'oléum sur son site. Cette donnée a tout de même été comptabilisée, ce qui explique le ratio inférieur à 1.

Tableau 3 : Matières inflammables déclarées en Montérégie

Matière	Nombre d'entreprises déclarantes ¹	Étendue (min-max) des quantités déclarées (tonne)	Seuil de déclaration au RUE (tonne)	Ratio entre la quantité maximale déclarée et le seuil de déclaration ⁴
Propane	180	3,4-1 180,0 ^{2,3}	4,5	262
Hydrogène	4	4,2-5,2	4,5	1,2
Propylène	3	11,0-20,0	4,5	4
Acétylène	1	25,0	4,5	6
Difluoréthane (difluoro-1,1 éthane) (HCF-152A)	1	38,0	4,5	8
Essence (carburants pour moteur d'automobile)	1	209	150	1,4
Éther éthylique (éther diéthylique)	1	306,9	4,5	68
Isopentane	1	70,0	4,5	16
n-pentane	1	150,0	4,5	33
Styrène	1	1 866,0	4,5	415

1. Certaines entreprises ont déclaré détenir plus d'une matière.
2. Les chiffres sont arrondis à la même unité de mesure que celle utilisée pour le seuil de déclaration au RUE.
3. Le seuil de déclaration du propane est de 4,5 tonnes, mais selon le RUE, une des entreprises a déclaré posséder 3,4 tonnes de propane sur son site. Cette donnée a tout de même été comptabilisée.
4. Ratio arrondi à l'unité près, sauf lorsqu'inférieur à 2.

Tableau 4 : Matières explosives déclarées en Montérégie

Matière	Nombre d'entreprises déclarantes ¹	Étendue (min-max) des quantités déclarées (tonnes)	Seuil de déclaration au RUE (tonne)	Ratio entre la quantité maximale déclarée et le seuil de déclaration ³
Chlorate de sodium	3	49-8 200 ²	10	820
Peroxyde d'hydrogène	1	970,0	3,4	285

1. Certaines entreprises ont déclaré détenir plus d'une matière.

2. Les chiffres sont arrondis à la même unité de mesure que celle utilisée pour le seuil de déclaration au RUE.

3. Ratio arrondi à l'unité près.

Les tableaux 2, 3 et 4 permettent d'identifier des matières dangereuses entreposées en grandes quantités. Parmi les 10 plus gros volumes déclarés en Montérégie, six d'entre eux sont situés dans la MRC de Beauharnois-Salaberry. Les quatre autres sont situés dans les MRC de Longueuil, des Jardins-de-Napierville et de Roussillon.

Si certains volumes déclarés peuvent au départ sembler impressionnants (ex. : 990 tonnes d'acide chlorhydrique, 1 180 tonnes de propane et 2 215 tonnes de naphthalène), ceux-ci doivent être évalués en lien avec les seuils de déclaration au RUE. Ces seuils sont établis pour chaque matière dangereuse afin de représenter des risques comparables pour l'environnement et la santé humaine. Ainsi, dans une première approche, une matière dangereuse entreposée en grande quantité, mais dont le seuil de déclaration est également élevé, sera moins préoccupante qu'une autre matière entreposée en grande quantité, mais dont le seuil de déclaration est petit.

La comparaison entre les seuils de déclaration des matières listées au RUE et les quantités maximales déclarées par les entreprises (ratio volume déclaré/seuil de déclaration) permet de constater que les ratios calculés varient grandement d'une matière à l'autre, allant de 0,7 pour une entreprise qui déclare de l'acide sulfurique (oléum) à 820 pour une entreprise qui déclare du chlorate de sodium. Les plus grands ratios calculés sont, par ordre décroissant :

- **Le chlorate de sodium** : explosif, 820 fois le seuil de déclaration au RUE;
- **Le naphthalène** : toxique, 492 fois le seuil de déclaration;
- **Le styrène** : inflammable, 415 fois le seuil de déclaration;
- **Le tétrachlorure de titane** : toxique, 389 fois le seuil de déclaration;
- **Le chlore** : toxique, 372 fois le seuil de déclaration;
- **Le peroxyde d'hydrogène** : explosif, 285 fois le seuil de déclaration;
- **Le propane** : inflammable, 262 fois le seuil de déclaration.

Les autres matières dangereuses sont entreposées en quantités moindres, bien que plusieurs présentent un ratio tout de même important. À l'inverse, seules trois matières dangereuses sont entreposées en quantités avoisinant le seuil de déclaration au RUE : l'essence, l'hydrogène et l'acide sulfurique (oléum).

L'analyse de la répartition des matières déclarées (annexe 1) montre que le nombre d'entreprises présentes dans une MRC n'est pas nécessairement en lien avec le nombre de matières distinctes déclarées. En effet, bien que la MRC des Maskoutains héberge le plus grand nombre d'entreprises enregistrées au RUE, seules trois matières dangereuses différentes y sont déclarées. La MRC de Beauharnois-Salaberry présente la plus grande variété de matières dangereuses déclarées, soit cinq matières toxiques, six matières inflammables et deux matières explosives. Arrive en 2^e position la MRC de Marguerite D'Youville, avec quatre matières toxiques, quatre matières inflammables et une matière explosive. La MRC de Longueuil et de Roussillon se partagent la 3^e place, avec chacune sept matières toxiques et une matière inflammable.

C'est également dans ces quatre MRC et leurs zones industrielles que se trouvent les plus grands volumes de matières dangereuses entreposées. Selon le ratio *quantité maximale sur le site/seuil de déclaration*, 20 entreprises ont un ratio égal ou supérieur à 100. C'est encore la MRC de Beauharnois-Salaberry qui se démarque, avec 9 de ces 20 entreprises sur son territoire, suivi de Longueuil (3), Marguerite-D'Youville (3) et Roussillon (2). De plus, la MRC de Beauharnois-Salaberry accueille 3 des 5 entreprises ayant déclaré les plus grands ratios de matières dangereuses en Montérégie.

2.3.2 Propane, ammoniac et chlore : les 3 matières dangereuses les plus déclarées

Les tableaux 2, 3 et 4 permettent également d'identifier les trois principales matières dangereuses déclarées en Montérégie, par ordre décroissant :

- **Le propane** : 180 entreprises; 69 % des déclarants au RUE. Près de 80 % des déclarants sont des entreprises agricoles (Figure 4). Les tonnages moyens déclarés sont de 9 tonnes pour les entreprises agricoles seulement et de 29 tonnes pour l'ensemble des entreprises. Les distributeurs de propane se démarquent par les volumes de propane déclarés, les trois plus importants ayant déclaré 480, 538 et 1 180 tonnes de propane;
- **L'ammoniac anhydre** : 35 entreprises; 13 % des déclarants au RUE. Environ 50 % des déclarants sont reliés au domaine alimentaire (fabrication ou entreposage). Les tonnages déclarés vont de 4,5 à 550 tonnes, pour un tonnage moyen de 63 tonnes. Toutefois, trois entreprises de fertilisation et phytoprotection agricole se démarquent avec des quantités de 430, 490 et 550 tonnes d'ammoniac sur leurs sites, ce qui contribue à hausser le tonnage moyen déclaré. En excluant ces trois entreprises, c'est plutôt 23 tonnes d'ammoniac anhydre en moyenne qui sont entreposées dans les entreprises;
- **Le chlore** : 26 entreprises; 10 % des déclarants au RUE. Il y a 85 % des déclarants qui sont des installations de production d'eau potable. Ces installations entreposent en moyenne 5 tonnes de chlore. Par contre, les tonnages déclarés par les quatre entreprises, n'étant pas des installations de production d'eau potable, sont beaucoup plus importants, allant de 163 à 420 tonnes de chlore.

À elles seules, ces trois matières représentent donc 92 % des déclarations pour l'ensemble de la Montérégie. Ces données concordent avec les déclarations de matières dangereuses pour l'ensemble du Québec : dans son analyse du registre du RUE en 2010, le CRAIM avait dénombré, au sein des 755 déclarants à l'échelle de la province, 482 sites de propane (64 %), 118 sites de chlore gazeux (16 %), 55 sites d'ammoniac (7 %), 49 sites d'essence (6 %), 25 sites d'acide chlorhydrique (3 %) et 19 sites de dioxyde de soufre (2,5 %) (CRAIM, 2010).

Les 23 autres matières dangereuses recensées en Montérégie arrivent loin derrière, avec de une à huit entreprises déclarant détenir l'une ou l'autre de ces matières, et 12 matières dangereuses qui ne sont déclarées que par une seule entreprise.

2.3.3 Répartition des entreprises sur le territoire selon les trois grandes catégories de matières dangereuses

Les entreprises recensées à partir de la base de données du RUE ont été réparties selon les trois grandes catégories de matières déclarées, soient toxiques, inflammables et explosives. Certaines entreprises déclarent plusieurs matières dangereuses au sein d'une même catégorie. La répartition des matières par entreprise est donc la suivante :

- 75 entreprises distinctes détiennent des matières toxiques; 63 entreprises ne possèdent qu'une seule matière toxique, 11 en possèdent 2 et une seule entreprise en possède 3;
- 190 entreprises distinctes détiennent des matières inflammables; 188 entreprises ne possèdent qu'une seule matière inflammable et 2 entreprises possèdent chacune 3 matières inflammables;
- 3 entreprises distinctes détiennent des matières explosives; 2 entreprises ne possèdent qu'une seule matière explosive et l'autre en possède 2.

Le groupe des entreprises détenant des matières inflammables a par la suite été divisé en deux sous-groupes, soient les entreprises agricoles et les entreprises non-agricoles, pour tenir compte des réalités différentes des entreprises agricoles (milieu rural, quantités généralement moindres de matières dangereuses entreposées, etc.). La Figure 4 illustre la répartition des trois grandes catégories de matières dangereuses, selon la nature des entreprises déclarantes (agricoles vs non-agricoles). Le Tableau 5 détaille la répartition de ces catégories par MRC.

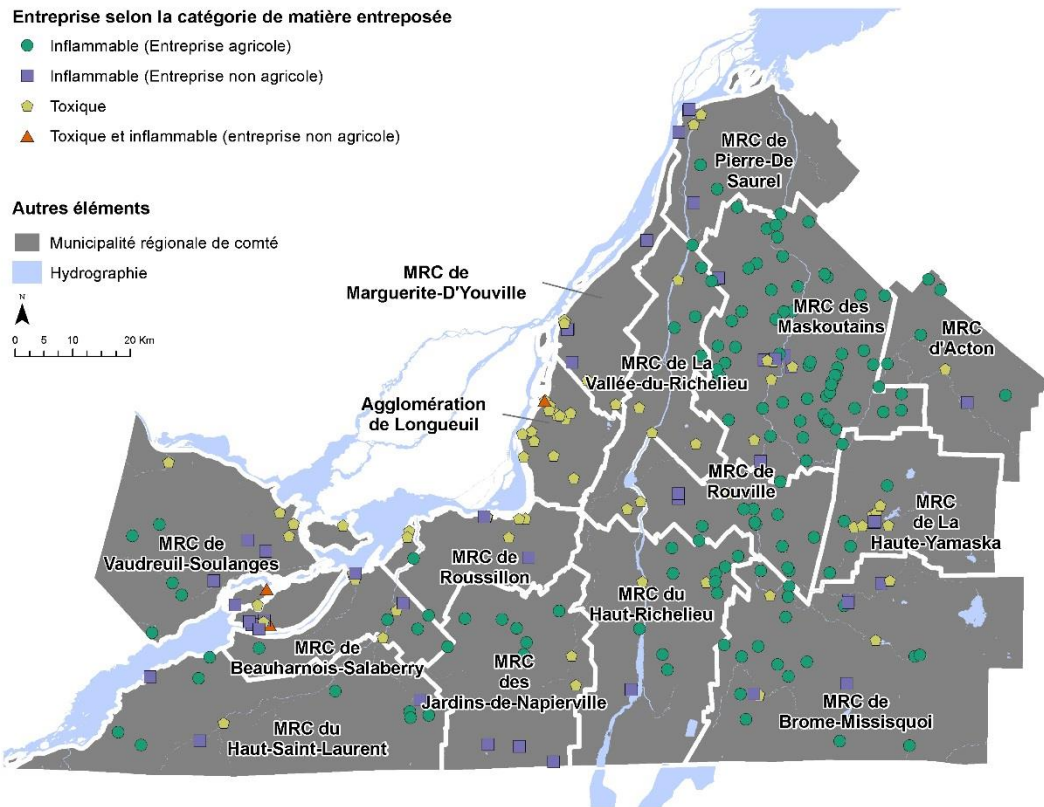


Figure 4 : Entreprises déclarantes en vertu du RUE, selon la catégorie de matière entreposée

La Figure 4 illustre à nouveau la dualité rurale et urbanisée de la Montérégie. Dans la partie du territoire longeant le fleuve, quelques grands parcs industriels situés en zones urbanisées regroupent une part importante des entreprises figurant dans la base de données du RUE. Dans la majorité des cas, ce sont des matières toxiques qui sont déclarées. C'est le cas à Beauharnois et Salaberry-de-Valleyfield (MRC de Beauharnois-Salaberry), dans l'agglomération de Longueuil (Longueuil et Boucherville, principalement le long de l'autoroute 20), ainsi que le long de la route 132 à Varennes (MRC de Marguerite-D'Youville). Quant à la MRC de Roussillon, la localisation des entreprises démontre leur concentration dans l'axe Candiac – Sainte-Catherine – Châteauguay.

Dans le reste du territoire, le caractère davantage rural s'illustre par la présence de nombreuses entreprises agricoles (majoritairement dans les MRC des Maskoutains et Brome-Missisquoi) déclarant du propane (matière inflammable).

Tableau 5 : Répartition par MRC des entreprises ayant déclarées des matières dangereuses en vertu du RUE

MRC	Population 2012 ¹	Nombre d'entreprises toxiques ²	%	Nombre d'entreprises non-agricoles inflammables	%	Nombre d'entreprises agricoles inflammables	%	Total	%
d'Acton	15 201	1	1	1	2	6	4	8	3
de Beauharnois-Salaberry	62 598	9	12	9	19	5	4	23	9
Brome-Missisquoi	55 801	5	7	5	10	17	12	27	10
de La Haute-Yamaska	85 380	6	8	3	6	5	4	14	5
de La Vallée-du-Richelieu	117 199	6	8	0	0	6	4	12	5
du Haut-Richelieu	114 515	2	3	1	2	10	7	13	5
du Haut-Saint-Laurent	24 653	1	1	3	6	8	6	12	5
des Jardins-de-Napierville	26 202	2	3	3	6	6	4	11	4
des Maskoutains	84 046	5	7	6	13	59	42	70	26
Longueuil	410 314	15	20	1	2	0	0	16	6
de Marguerite-D'Youville	73 834	6	8	4	8	0	0	10	4
de Pierre-De Saurel	50 150	2	3	5	10	4	3	11	4
de Roussillon	176 207	8	11	2	4	1	1	11	4
de Rouville	34 470	2	3	2	4	10	7	14	5
de Vaudreuil-Soulanges	139 682	5	7	3	6	5	4	13	5
Total	1 470 252	75	100	48	100	142	100	265	100

1. Statistique Canada, *Estimations démographiques (série de février 2013)*, adaptées par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ, 2013).

2. Aucune entreprise agricole n'a déclaré posséder des matières toxiques en vertu du RUE.

Le total des entreprises déclarantes présentées dans le Tableau 5 (n = 265) dépasse le nombre d'entreprises recensées en Montérégie (n = 262). Cela s'explique par le fait que cinq entreprises déclarent détenir des matières dangereuses dans plus d'une catégorie :

- 1 entreprise déclare les 3 catégories de matières dangereuses. Cette entreprise a été comptabilisée à la fois avec les toxiques et les inflammables;
- 2 entreprises déclarent à la fois des matières toxiques et des matières inflammables. Ces entreprises ont été comptabilisées à la fois avec les toxiques et les inflammables;
- 2 entreprises déclarent à la fois des matières toxiques et des matières explosives. Ces entreprises ont été comptabilisées avec les toxiques.

Par conséquent, un total équivalent à 265 entreprises a été pris en compte dans la présente étude puisque trois d'entre elles ont été incluses à la fois dans la catégorie des entreprises possédant des matières toxiques et dans la catégorie des entreprises possédant des matières inflammables.

2.4 La pointe de l'iceberg

La connaissance du milieu est à la base de la gestion des risques. C'est sur cette connaissance que s'appuieront ensuite la planification, l'organisation et la mise en œuvre de mesures destinées à réduire les risques et protéger la population.

La recension des entreprises détenant des matières dangereuses en Montérégie s'inscrit donc dans cette volonté de la DSP de mieux connaître son territoire. Elle permet de répondre à trois des quatre objectifs de la présente étude, soient :

- 1) Identifier les principales matières dangereuses présentes en Montérégie;
- 2) Localiser les principaux sites où des matières dangereuses sont entreposées;
- 3) Partager les informations recueillies avec les partenaires impliqués dans la gestion des risques industriels.

2.4.1 Une recherche à poursuivre

L'inventaire des entreprises présentées dans cette étude repose uniquement sur les déclarations au registre fédéral qui existe en vertu du RUE. Il doit donc être considéré comme un point de départ, dans une démarche plus globale d'identification et de gestion des risques sur le territoire montérégien. En effet, puisqu'il n'existe aucun registre provincial exhaustif sur les entreprises avec le détail des matières entreposées, l'utilisation de la base de données sur les urgences environnementales d'Environnement Canada constitue un bon point de départ. Cette base de données a l'avantage d'être accessible et de fournir des renseignements suffisants pour permettre une première identification et localisation des matières dangereuses présentes sur le territoire. De plus, les seuils de déclaration au registre étant basés sur les risques potentiels à la santé humaine ou à l'environnement, la recension des entreprises figurant dans la base de données permet ainsi d'identifier les principaux sites pouvant représenter un risque pour la population. Finalement, cette base de données est régulièrement mise à jour, permettant ainsi d'avoir un portrait actualisé du territoire.

En contrepartie, le présent inventaire ne recense qu'une portion des matières dangereuses présentes sur le territoire. La base de données d'Environnement Canada ne permet pas d'identifier toutes les entreprises représentant un risque potentiel, notamment parce que toutes les matières dangereuses ne sont pas à déclaration obligatoire. De plus, les entreprises utilisant des matières dangereuses en quantité moindre que le seuil de déclaration ne figurent pas au registre, mais pourraient tout de même représenter un risque pour la population. Finalement, l'exhaustivité des données du registre repose sur la régularité des mises à jour et la bonne mise en application du RUE pour s'assurer de limiter le nombre de propriétaires fautifs non-déclarants.

Par conséquent, il est dans l'intérêt de la santé publique de partager les informations recueillies dans le cadre du présent portrait avec les partenaires impliqués dans la gestion des risques industriels, afin d'amorcer un dialogue et de bonifier l'inventaire des matières dangereuses en Montérégie. Par exemple, ce portrait pourrait être complété par l'ajout d'entreprises détenant des quantités moindres de matières dangereuses. Bien souvent, les services de sécurité incendie

détiennent de telles informations. L'équipe de sécurité civile du ministère de la Sécurité publique (MSP) peut également, de par ses liens privilégiés avec les municipalités et sa responsabilité territoriale, détenir des informations complémentaires permettant de documenter les matières dangereuses en Montérégie.

Une autre avenue serait la prise en compte des matières en transit sur le territoire, que ce soit par transport routier, ferroviaire ou maritime, ou par oléoduc et pipeline. Différentes organisations gouvernementales, tant provinciales (MTQ, MSP, MAMOT, etc.) que fédérales (Transport Canada, Bureau sur la sécurité des transports, Office national de l'énergie, etc.), ainsi que les entreprises privées (Canadien National, Canadien Pacifique, etc.) pourraient être mises à contribution dans la recherche de données.

La mise en commun de telles informations n'est pas seulement utile pour la santé publique, mais également à ses partenaires pour :

- fournir aux municipalités des données leur permettant d'améliorer la gestion des risques industriels sur le territoire pour le volet santé ainsi que la communication de ces risques à la population;
- favoriser la collaboration des municipalités et des industries dans la réduction des risques et la coordination des mesures d'urgence;
- contribuer aux différents aspects relatifs à l'aménagement du territoire : révision des schémas d'aménagement, évaluation des projets soumis aux études d'impact environnemental du MDDELCC, évaluation d'impact sur la santé (EIS) des projets de quartiers TOD (*Transit-Oriented-Development*).

2.4.2 Intervenir efficacement en situation d'urgence

Lors d'un accident industriel impliquant des matières dangereuses, la population peut être exposée à ces matières si elles sont dispersées dans l'environnement. Ce premier portrait permet donc de recenser les principales matières dangereuses présentes en Montérégie, mais également de savoir où celles-ci sont entreposées. Ces informations permettent de mieux anticiper les conséquences sur la santé de la population lors d'un accident industriel. Par conséquent, les équipes de la DSP peuvent s'outiller (ex. : développement de fiches-synthèses sur les produits et leurs effets potentiels, identification des populations vulnérables à proximité des entreprises, rédaction à l'avance d'avis à la population, etc.) pour collaborer avec ses partenaires lors des situations d'urgence et protéger la santé de la population.

Le présent portrait ne tient toutefois pas compte de l'interaction potentielle entre les matières déclarées lors d'un accident industriel. Pour les entreprises ayant déclaré plus d'une matière dangereuse dans leurs installations, l'interaction de ces matières pourrait augmenter les conséquences au sein de la population. Bien que le nombre d'entreprises déclarant plus d'une matière soit faible, il faut considérer qu'une entreprise qui déclare une seule matière peut dans les faits en entreposer d'autres qui ne sont pas déclarées parce que les quantités entreposées se trouvent sous les seuils de déclaration.

Ce portrait ne tient pas compte non plus des produits de dégradation pouvant être générés lors de la combustion, par exemple, des matières dangereuses recensées au départ. Toutefois, la connaissance des matières dangereuses présentes permet de documenter à l'avance, s'il y a lieu, ce type de phénomène et donc les sous-produits pouvant être générés.

La recension des matières dangereuses présentes en Montérégie comporte de multiples facettes qui méritent d'être exploitées. Ainsi, par ses travaux, la santé publique apporte sa contribution pour développer des collaborations dans l'atteinte de l'objectif commun qui est la gestion des risques pour protéger la santé de la population.

2.5 À retenir – Portrait des matières dangereuses

- La Montérégie héberge 31 % (n = 262) des entreprises québécoises inscrites dans la base de données sur les urgences environnementales élaborée en vertu du RUE;
 - La MRC des Maskoutains se démarque avec 26 % de ces entreprises sur son territoire.
- Ces entreprises sont présentes partout en Montérégie, mais ne sont pas distribuées uniformément sur le territoire;
 - De nombreuses entreprises agricoles déclarent du propane (matière inflammable) et se situent dans des MRC à caractère plus rural (majoritairement dans les MRC des Maskoutains et Brome-Missisquoi);
 - Quelques grands parcs industriels situés en zones urbanisées (majoritairement dans les MRC de Beauharnois-Salaberry, de Marguerite-D'Youville, de Roussillon et dans l'agglomération de Longueuil) regroupent une autre part importante des entreprises déclarantes en vertu du RUE. Dans ces zones, ce sont principalement des matières toxiques qui sont déclarées.
- C'est également dans les MRC de Beauharnois-Salaberry, de Marguerite-D'Youville, de Roussillon et l'agglomération de Longueuil que se trouvent les plus grands volumes de matières dangereuses entreposées. La MRC de Beauharnois-Salaberry accueille 3 des 5 entreprises ayant déclaré les plus grands ratios de matières dangereuses en Montérégie.
- Il y a 26 matières dangereuses déclarées en Montérégie;
 - Les trois principales matières déclarées sont le propane (entreprises agricoles), l'ammoniac (entreprises du domaine alimentaire) et le chlore (usines de traitement de l'eau);
 - La majorité des entreprises en Montérégie ne déclarent qu'une seule matière dangereuse;
 - La MRC de Beauharnois-Salaberry présente la plus grande variété de matières dangereuses.

3. INDICATEUR DE RISQUE ET CLASSIFICATION DES ENTREPRISES

La première partie de l'étude est un portrait descriptif permettant d'identifier les matières dangereuses présentes en Montérégie et de localiser les entreprises qui les détiennent. La deuxième partie consiste à combiner ces données avec certaines caractéristiques de l'environnement immédiat de ces entreprises, pour classer les entreprises entre elles et ainsi identifier les territoires qui mériteraient une attention particulière pour la gestion du risque.

3.1 Connaître son territoire pour agir en amont

3.1.1 La « vulnérabilité » du territoire

La connaissance des éléments vulnérables sur le territoire contribue à une meilleure gestion des événements impliquant des matières dangereuses et, par conséquent, à une réduction des impacts sur la population. La littérature présente différentes approches pour l'évaluation et la caractérisation du territoire en lien avec la proximité de matières dangereuses.

La majorité des études publiées évaluent les risques par rapport à un ou des scénarios d'accident bien précis qui incorporent parfois des facteurs de vulnérabilité à une échelle très locale (Fengying et al., 2010; Pintaric, 2007; Christou, 1999; Ruj et Chatterjee, 2012).

Quelques études ont été réalisées sur des échelles plus régionales et en intégrant la notion de vulnérabilité. Par exemple, Cutter, Boruff et Shirley (Cutter et al., 2003) ont développé un indice de vulnérabilité social aux risques environnementaux, qui vise à refléter la capacité de la population d'un territoire à se préparer, réagir et se remettre d'un événement. L'indice synthétise 42 variables socioéconomiques provenant du recensement des États-Unis. Les valeurs obtenues permettent d'obtenir une carte de vulnérabilité par comté.

Dans une approche similaire, Kumpulainen (Kumpulainen, 2006) décrit le *HEPSON Hazards project*, qui divise la vulnérabilité en trois dimensions : économique, sociale et écologique. Pour ces trois dimensions, les indicateurs doivent à la fois refléter les dommages potentiels et la capacité d'adaptation. L'indice de vulnérabilité régional est composé de quatre variables : produit intérieur brut (PIB) par habitant régional, PIB par habitant national, densité de population et aire naturelle fragmentée. Il a été calculé pour l'ensemble de l'Union européenne pour des divisions territoriales statistiques comptant entre 150 000 et 800 000 habitants.

Une autre approche d'estimation de la vulnérabilité a été réalisée pour l'agglomération lyonnaise dans une perspective d'outil pour la gestion du risque (Rufat, 2007). Une méthode de classification statistique a été appliquée à douze variables reflétant à la fois la vulnérabilité des personnes et du territoire. Chaque îlot, qui correspond à une division statistique, s'est vu attribuer l'un des cinq profils générés par la classification.

Ces trois approches consistent à évaluer, de façon différente, la vulnérabilité d'un territoire en utilisant des découpages statistiques. Elles n'intègrent pas directement les aléas. L'analyse de ceux-ci se fait dans une étape subséquente. Dans le cas de Cutter, Boruff et Shirley (Cutter et al., 2003), il s'agit d'une corrélation entre le nombre de catastrophes majeures sur 10 ans et l'indice de vulnérabilité. Pour le *HEPSON Hazards project*, c'est plutôt de combiner la carte de vulnérabilité à une carte d'aléas (*aggregated hazards map*) pour obtenir une carte de risque. Finalement, pour le cas de l'agglomération lyonnaise (Rufat, 2007), les zones d'impacts des

entreprises ou les flux de matières dangereuses (voies ferrées, voies fluviales et infrastructures routières) sont superposés à la carte de vulnérabilité.

3.1.2 Les variables utilisées pour la caractérisation du milieu

La littérature consultée (Bonvicini et al., 2012; Cahen, 2005; Bryant et al., 2007; Christou, 1999; Fengying et al., 2010; Zhou et al., 2012) a permis de recenser des variables utilisées pour évaluer la vulnérabilité de la population située dans des zones entourant les entreprises détenant des matières dangereuses. Règle générale, ces variables sont utilisées pour :

- **cibler les populations jugées sensibles** : enfants, personnes âgées, personnes souffrantes d'un handicap, personnes défavorisées, immigrants récents, etc.;
- **illustrer la densité de la population ou des lieux de rassemblement** : immeubles, lieux et places publiques (musées, églises, centres sportifs, cinémas, théâtres, marchés, foires extérieures, etc.);
- **cibler des infrastructures ou des services essentiels** pour assurer la santé et la sécurité de la population : écoles, hôpitaux, prisons, etc.

Certains types d'usages sensibles ne sont pas toujours bien détaillés. C'est le cas des établissements de santé, pour lesquels il n'y a pas d'indication sur la nature des activités offertes par ces établissements. Par exemple, le terme « établissements de santé » peut désigner seulement les hôpitaux et les salles d'urgence, ou inclure également les cliniques médicales et autres points de services médicaux. Les lieux et édifices publics sont aussi des variables difficiles à définir et à quantifier : la taille ou l'achalandage à partir duquel le lieu est considéré comme étant vulnérable est rarement spécifié dans les études. Par exemple, Bonvincini (Bonvincini et al., 2012) considère comme vulnérable tout endroit ou édifice susceptible d'accueillir un nombre significatif de personnes dans un endroit limité dans l'espace.

3.1.3 Le rayon d'impact à considérer pour la caractérisation du milieu

Lors d'un accident impliquant des matières dangereuses, le rayon d'impact varie selon de nombreux facteurs tels que les matières impliquées, les possibles mélanges de produits, la nature des équipements, les conditions météorologiques, la topographie du terrain ainsi que la mise en place de différentes barrières de protection visant à réduire les conséquences d'un accident sur la population et l'environnement. Christou (Christou, 1999) présente trois grandes approches pour déterminer les distances séparatrices à considérer à l'égard des risques industriels majeurs dans la planification de l'aménagement du territoire.

La première, basée sur des « **distances séparatrices sécuritaires génériques** » (*generic safety distances*), est la plus simple. Cette approche se réfère aux caractéristiques communes d'un type d'industrie donné pour établir une distance séparatrice. Elle ne prend pas en compte les spécificités d'un site particulier ou les dispositifs de sécurité de l'entreprise. Dans certains cas toutefois, les distances séparatrices suggérées peuvent tenir compte des quantités de matières entreposées. Elles découlent généralement du jugement d'un expert et elles sont appuyées sur des raisons historiques, l'expérience acquise sur des établissements semblables ou sur l'impact environnemental de l'entreprise. La prémisse de cette approche est celle d'un risque d'effet sur la santé pratiquement nul (*zero risk*) à l'extérieur du rayon d'impact. Un exemple de distance séparatrice générique proposée dans l'article de Christou est de 1 000 m pour deux entreprises

appartenant à la catégorie « industrie chimique inorganique », peu importe le composé chimique inorganique qu'elles entreposent, sa quantité ou sous quelle forme il est entreposé.

La deuxième approche, « **basée sur les conséquences** » (*consequence based*) ou dite déterministe (*deterministic*), détermine les conséquences éventuelles d'un accident industriel majeur sans pour autant considérer la probabilité d'occurrence de cet accident. Elle considère donc de façon quantitative les effets appréhendés sur la santé, ce qui permet de déterminer des rayons d'impacts pour lesquels un effet d'une certaine intensité est attendu (par ex. : seuils de létalité ou d'effets irréversibles sur la santé). Contrairement à l'approche basée sur des « distances séparatrices sécuritaires génériques », elle tient systématiquement compte des spécificités d'un site particulier et des dispositifs de sécurité de l'entreprise.

Finalement, une troisième approche « **basée sur le risque** » (*risk based*), aussi appelée probabiliste (*probabilistic*), se distingue de l'approche « basée sur les conséquences » du fait qu'elle tient compte à la fois du côté quantitatif des effets sur la santé attendus ainsi que de la probabilité d'occurrence de l'accident associé à ces effets. Elle a comme qualité d'être la plus réaliste possible. Elle est en contrepartie beaucoup plus complexe et nécessite donc plus de temps et de ressources pour la réaliser.

La plupart des études recensées portent sur une seule entreprise à la fois, où les rayons d'impacts utilisés sont déterminés pour chaque scénario à l'étude. Dans l'optique d'une approche régionale d'aménagement du territoire et de planification des mesures d'urgence, la détermination de rayons d'impacts propres à chaque entreprise peut être difficile à réaliser, dans la mesure où l'utilisation des scénarios qui représentent les accidents les plus importants et les plus probables pouvant se produire nécessite la collecte d'une grande quantité de données et des calculs complexes. La méthode la plus simple demeure donc l'utilisation de rayons d'impacts « génériques » (*approche basée sur des « distances séparatrices sécuritaires génériques »*) pouvant s'appliquer à un groupe d'entreprises.

3.2 Développer un indicateur de risque pour la Montérégie

Afin d'évaluer l'exposition potentielle de la population montérégienne aux matières dangereuses sur le territoire, la DSP a développé, comme première approche, un « indicateur de risque ».

3.2.1 Définir le risque

Le risque est défini de différentes façons selon le domaine d'étude. Dans le contexte des accidents industriels, le risque se calcule en multipliant la fréquence à laquelle un événement survient (ou surviendra) par l'ampleur de ses conséquences probables (Casal, 2008) :

$$\text{Risque} = \text{fréquence} \times \text{conséquences}$$

Ainsi, comme première approche simplifiée pour évaluer le risque que représentent les matières dangereuses pour la population montérégienne, les termes d'un indicateur de risque peuvent être définis de la façon suivante :

- **Fréquence** : proportionnelle au nombre d'entreprises pouvant avoir un impact négatif sur un lieu donné;
- **Conséquence** : proportionnelle au nombre de personnes touchées en ce lieu.

Selon cette définition, plus un même lieu est situé à l'intérieur de différents rayons d'impacts (fréquence) ou plus il y aura de personnes au sein d'un même rayon d'impact (conséquence), plus l'indicateur de risque sera élevé. De manière mathématique, un indicateur de risque pourrait donc être représenté selon la forme suivante :

$$I(q) = \sum_{i=1}^{M(q)} \sum_{j=1}^{N(q)} \theta_{i,j}$$

Où : $I(q)$ est l'indicateur pour la communauté locale⁹ q
 $M(q)$ est le nombre d'entreprises dont le rayon d'impact contient en tout ou en partie la communauté locale q
 $N(q)$ est le nombre de logements dans la communauté locale q
 $\theta_{i,j} = 1$ si le logement j est situé à l'intérieur du rayon d'impact de l'entreprise i
 $\theta_{i,j} = 0$ autrement

3.2.2 Les paramètres de l'indicateur de risque

Selon les prémisses énoncées ci-dessus, le calcul d'un indicateur de risque nécessite de déterminer un rayon d'impact et d'identifier un « élément vulnérable » facilement quantifiable.

Choix du rayon d'impact

Comme énoncé à la section 3.1.3, l'approche à privilégier dans un cadre régional est la sélection d'un rayon d'impact « générique » permettant de délimiter les zones à caractériser. Puisque les conséquences humaines et environnementales ainsi que la gestion des accidents impliquant des matières toxiques diffèrent de celles impliquant des matières inflammables, des rayons d'impacts distincts ont été sélectionnés pour chacune de ces catégories de matières.

Lors d'un accident industriel majeur, les premiers intervenants établissent souvent des périmètres d'intervention à partir du Guide des mesures d'urgence (Transports Canada, 2004), communément appelé guide Canutec. Par conséquent, basés sur ce guide, les rayons d'impacts retenus sont 2,4 km pour les entreprises entreposant des matières toxiques et 1,6 km pour celles détenant des matières inflammables. Le détail du choix de ces rayons d'impacts est présenté à l'annexe 2.

Choix de « l'élément vulnérable »

Selon l'équation mathématique énoncée pour l'indicateur de risque, la population générale représente « l'élément vulnérable » à quantifier. Celle-ci a été estimée sur la base du nombre de logements présents dans le rayon d'impact. Le nombre de logements a été calculé à partir du fichier de localisation des immeubles, disponible auprès du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMROT, 2011). Ce fichier fournit, entre autres, des renseignements sur la localisation de l'immeuble, son utilisation principale et le nombre de logements qui s'y trouvent.

10. En Montérégie, les communautés locales (CL) sont issues du découpage des municipalités de la Montérégie de 4 000 habitants et plus, en un certain nombre d'unités relativement homogènes, par des acteurs locaux ayant une bonne connaissance du territoire. Les municipalités de moins de 4 000 habitants ont été désignées communautés locales de facto. Les CL correspondent à des regroupements d'aires de diffusion du recensement de Statistique Canada.

3.2.3 Calcul de l'indicateur de risque

L'indicateur de risque a été calculé à l'échelle de chaque communauté locale (Figure 5). Les valeurs de l'indicateur ont été discrétisées à l'aide de la méthode des seuils naturels¹⁰ en 4 catégories, de faible à très élevé. Les territoires sans couleur sont des communautés locales qui n'ont pas de logement situé dans des rayons d'impacts d'entreprises.

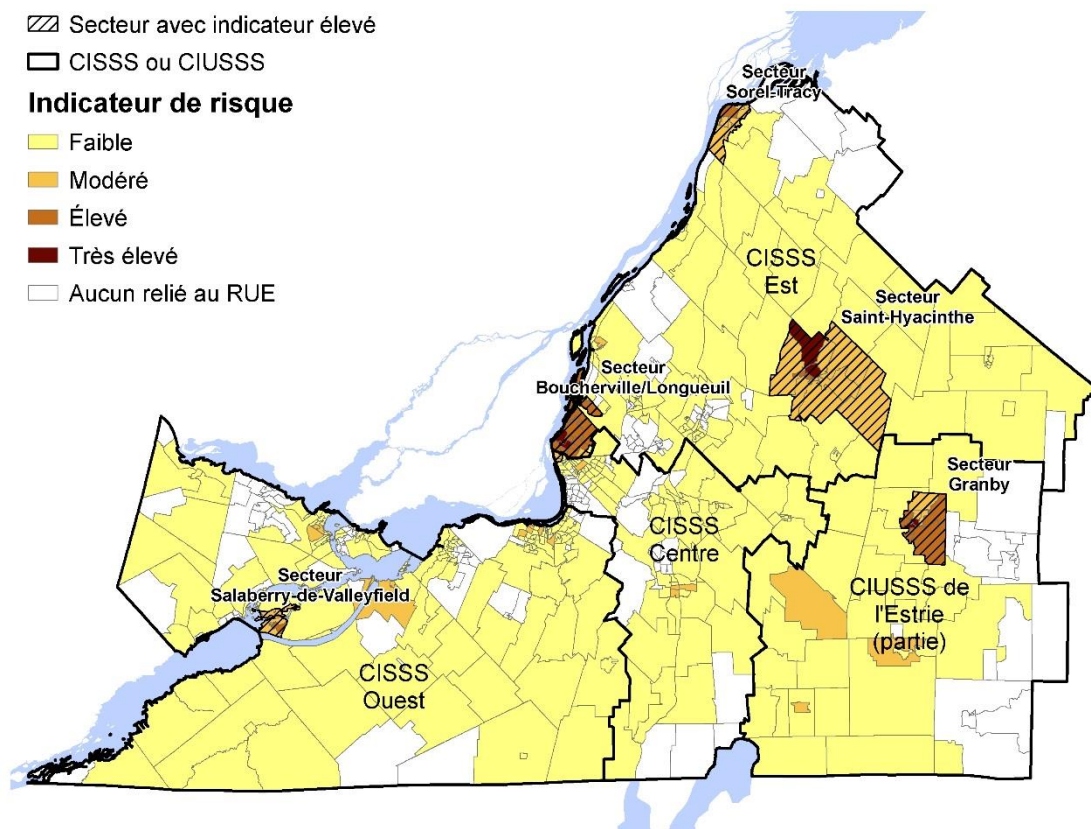


Figure 5 : Indicateur de risque pour la Montérégie

3.2.4 Cinq secteurs « à risque élevé » en Montérégie

Le portrait des entreprises figurant au registre du RUE avait déjà permis d'identifier certaines zones ayant une concentration d'entreprises et donc de matières dangereuses : selon ce portrait, les grands parcs industriels de l'agglomération de Longueuil, de Beauharnois, de Salaberry-de-Valleyfield et de Varennes regroupent une part importante des entreprises déclarant des matières toxiques. À une échelle plus régionale, les MRC des Maskoutains et Brome-Missisquoi démontraient également une concentration d'entreprises déclarant des matières inflammables.

L'indicateur de risque vient mettre en relief le lien entre la présence d'entreprises et leur proximité par rapport à la population. Ainsi, cette première approche simplifiée d'évaluation du

10. Méthode qui détermine les seuils en maximisant la variance interclasse et minimisant la variance intraclasse.

risque permet d'identifier cinq secteurs qui méritent une attention particulière en raison du nombre important de logements et des nombreux rayons d'impacts qui y sont compris : Salaberry-de-Valleyfield, agglomération de Longueuil (secteur situé à la limite entre les municipalités de Longueuil et Boucherville), Sorel-Tracy, Saint-Hyacinthe et Granby.

Ces deux approches sont complémentaires. Le « portrait général » a fait ressortir la MRC de Beauharnois-Salaberry et l'agglomération de Longueuil pour le nombre important d'entreprises sur leurs territoires. L'indicateur de risque vient quant à lui préciser la localisation de ce risque dans les villes de Salaberry-de-Valleyfield, Longueuil et Boucherville. Ceci indique que leurs parcs industriels sont situés près de milieux fortement habités, ce qui est également le cas pour Granby. Sorel-Tracy, malgré un nombre moins élevé d'entreprises déclarant des matières dangereuses, demeure tout de même préoccupante de par la proximité des entreprises par rapport à des zones habitées. En comparaison, les parcs industriels de Beauharnois et de Varennes sont plus éloignés des zones résidentielles, d'où un indicateur de risque moins élevé (« risque modéré »). Finalement, la MRC des Maskoutains se démarquait par un nombre élevé d'entreprises sur son territoire : l'indicateur de risque permet de « cibler » un risque plus important vers Saint-Hyacinthe.

Si l'indicateur de risque est une approche simple conceptuellement, se basant sur les éléments de base de la définition de risque, il comporte certaines limites. Tout d'abord, l'utilisation d'un rayon générique pour deux grandes catégories de matières dangereuses facilite l'analyse du territoire, mais contribue à surestimer le risque, car les rayons d'impacts retenus sont basés sur les matières dangereuses présentant les plus grands rayons selon le guide Canutec. Les entreprises ne détenant pas ces matières devraient, en principe, avoir des rayons d'impacts moins grands. Deuxièmement, l'impact est jugé uniforme à l'intérieur du rayon et nul à l'extérieur du rayon. Dans les faits, il y aura une gradation des effets sur l'environnement (naturel et bâti) et la population en fonction de la distance par rapport à l'entreprise, et ces effets ne s'arrêteront pas à une distance fixe. L'importance de ces effets dépend de la vulnérabilité des éléments impactés, ce dont l'indicateur de risque ne tient pas compte également.

Finalement, le positionnement géographique des entreprises peut contribuer à modifier les résultats de l'indicateur de risque. Les coordonnées fournies par le registre d'Environnement Canada comportent en effet quelques erreurs et d'autres coordonnées ont dû être établies manuellement. Par ailleurs, le point géographique considéré est habituellement situé au centre du terrain correspondant à l'adresse civile disponible. Ce point ne concorde pas nécessairement avec le lieu réel d'entreposage des matières dangereuses.

3.2.5 Des outils pour la gestion des risques

Il existe au Québec différentes formes de « démarches concertées » pour la gestion des risques industriels. L'une des plus connues et élaborées est un Comité mixte municipalité-industries (CMMI), regroupant des représentants municipaux, industriels et gouvernementaux et parfois des citoyens. Le rôle du CMMI est d'identifier les risques présents sur le territoire de la municipalité, d'harmoniser les plans d'urgence municipaux et industriels, d'établir des moyens d'alerte à la population, de communiquer les risques à la population et de développer des programmes conjoints de formation, d'exercices et de simulations d'urgence. En 2015, quatre CMMI sont officiellement constitués en Montérégie et la DSP y participe activement : agglomération de Longueuil, Beauharnois, Salaberry-de-Valleyfield et Varennes. Ces quatre municipalités étaient mises en évidence de par leur nombre élevé d'entreprises figurant dans le registre du RUE, mais

ressortent également avec un indicateur de risque « élevé/très élevé » (agglomération de Longueuil et Salaberry-de-Valleyfield) et « modéré » (Beauharnois et Varennes). Il est donc dans l'intérêt de la DSP de s'impliquer dans ce type de comité.

Il existe également d'autres comités de gestion des risques, dont l'ampleur varie grandement selon les partenaires impliqués, les ressources disponibles et les objectifs visés par les autorités locales. Par exemple, bien qu'il n'y ait pas de CMMI officiellement constitué dans les municipalités de Granby¹¹, Saint-Hyacinthe^{12,13} et Saint-Jean-sur-Richelieu¹⁴, celles-ci ont, dans un passé récent, fait des démarches d'analyse et de communication des risques à leur population. La DSP n'est pas toujours sollicitée directement pour ces démarches, mais divers paliers du réseau de la santé peuvent l'être, selon les demandes.

Peu importe l'origine et la taille des comités de gestion de risques, l'objectif général et de réduire l'occurrence d'un accident industriel et les conséquences qui lui sont associées. Il est donc important pour la DSP de maintenir les collaborations existantes avec ses partenaires impliqués dans la sécurité civile, de même que de développer de nouveaux partenariats, pour que davantage de mesures concrètes pour protéger la population voient le jour.

L'indicateur de risque représente ainsi une première approche permettant d'orienter les démarches pour répondre aux intérêts de la santé publique et de la sécurité civile municipale. De plus, dans une optique de prévention, les informations générées grâce à l'indicateur de risque peuvent être transmises aux MRC afin que celles-ci puissent en tenir compte dans leurs démarches de planification du territoire.

3.3 Pour raffiner l'évaluation du risque : classifier les entreprises

L'indicateur de risque a permis d'identifier cinq zones à « risque élevé » en Montérégie. Heureusement, la majorité du territoire comporte un niveau de risque « faible ». Il faut rappeler que ce niveau de risque est calculé à l'échelle d'une communauté locale.

Pour raffiner l'analyse du territoire et en faciliter la représentation cartographique, une deuxième approche a été développée pour tenter de regrouper et classifier les 262 entreprises déclarant des matières dangereuses selon certaines caractéristiques communes.

Cette approche est basée sur le principe de « classification ascendante hiérarchique ». Ce type de classification consiste à regrouper une à une les entreprises les plus semblables (caractéristiques communes) en se basant sur plusieurs variables. L'avantage de la classification ascendante hiérarchique est qu'elle ne nécessite pas de déterminer à l'avance le nombre de classes, ce qui rend possible l'exploration de plusieurs regroupements.

11. VILLE DE GRANBY. *Savez-vous quoi faire en situation d'urgence?*, Sécurité civile, [En ligne].

[\[http://www.ville.granby.qc.ca/fr/ville/nav/m_urgence.html\]](http://www.ville.granby.qc.ca/fr/ville/nav/m_urgence.html).

12. VILLE DE SAINT-HYACINTHE. *Exercice de simulation en sécurité civile*, Communiqué de presse, [En ligne].

[\[http://www.ville.st-hyacinthe.qc.ca/medias/doc/nouvelles/communications/Communications_2014/Securite_civile_Simulation_2014-03-27_Communiquee.pdf\]](http://www.ville.st-hyacinthe.qc.ca/medias/doc/nouvelles/communications/Communications_2014/Securite_civile_Simulation_2014-03-27_Communiquee.pdf).

13. VILLE DE SAINT-HYACINTHE. *Quoi faire en cas d'alerte à la population?*, Sécurité civile, [En ligne].

[\[http://www.ville.st-hyacinthe.qc.ca/services-aux-citoyens/securitecivile.php\]](http://www.ville.st-hyacinthe.qc.ca/services-aux-citoyens/securitecivile.php).

14. VILLE DE SAINT-JEAN-SUR-RICHELIEU. *Comité mixte municipal industries (CMMI)*, [En ligne].

[\[http://www.ville.saint-jean-sur-richeleu.qc.ca/securite-civile/plans-et-outils/Pages/comite-mixte.aspx\]](http://www.ville.saint-jean-sur-richeleu.qc.ca/securite-civile/plans-et-outils/Pages/comite-mixte.aspx).

Le détail des principes concernant la classification ascendante hiérarchique ainsi que des informations complémentaires sur la démarche méthodologique pour la classification des entreprises sont présentés à l'annexe 3. Toutefois, les principaux éléments sont exposés dans les sections qui suivent.

3.3.1 Sélection des variables pour la classification des entreprises

Comme présentées à la section 3.1.2, différentes variables peuvent être utilisées pour évaluer la vulnérabilité de la population située dans des zones entourant les entreprises détenant des matières dangereuses. Les quatre variables retenues pour la classification des entreprises sont :

- 1) **Le nombre de logements à l'intérieur du rayon d'impact** : à l'instar de l'indicateur de risque, plus l'environnement immédiat est densément peuplé, plus l'impact sur la population peut être important. Par conséquent, les mêmes données utilisées pour l'indicateur ont été reprises pour le choix du rayon d'impact (toxiques = 2,4 km; inflammables = 1,6 km) et le calcul du nombre de logements dans ces rayons (MAMROT, 2011).
- 2) **La distance minimale à une habitation**, c'est-à-dire la distance entre l'entreprise et le logement le plus près : cette variable permet d'évaluer, conjointement avec le nombre de logements, si les entreprises sont au cœur de quartiers résidentiels ou plutôt éloignés de la population (dans des parcs industriels par exemple). Cette variable utilise la même source de données que pour le nombre de logements (MAMROT, 2011); avec le code d'utilisation du sol, il est possible d'identifier et d'extraire les immeubles résidentiels. Ensuite, pour chacune des entreprises, la plus courte distance à l'immeuble est calculée.

La Figure 6 représente graphiquement la manière dont sont calculées les variables « nombre de logements » et « distance minimale à une habitation ».

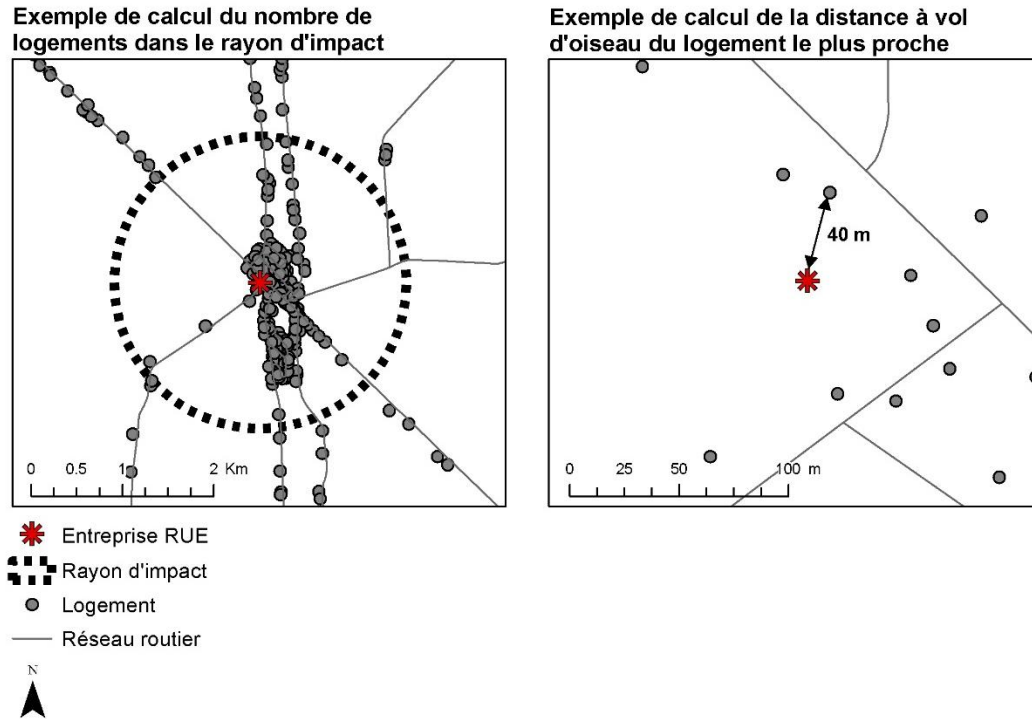


Figure 6 : Exemples de calcul des variables utilisées pour la classification des entreprises

- 3) **La distance minimale à vol d'oiseau de l'équipe CBRN¹⁵** : il existe au Québec des équipes spécialisées pour intervenir lors d'événements impliquant, entre autres, des matières toxiques. Il est donc présumé qu'une équipe CBRN située près d'une entreprise pourra intervenir plus rapidement et ainsi réduire les conséquences sur la population environnante. Cette variable n'a toutefois été utilisée que pour les entreprises entreposant des matières toxiques. La localisation des équipes CBRN provient d'un sondage effectué en 2013 par le MSP auprès de ses services de sécurité incendie (Labonté, 2013)¹⁶. La distance a été calculée « à vol d'oiseau », car les données disponibles ne permettaient pas de calculer des distances réseau. Étant donné que dans certains cas la distance est importante (ex. : 20 km), la distance à vol d'oiseau sous-estime probablement la distance réelle par voie routière. De la même façon, la distance à vol d'oiseau reste un indicateur imparfait du délai d'intervention de l'équipe spécialisée. Même s'il s'agit d'un véhicule d'urgence, le trajet routier peut être plus ou moins long selon l'heure et la densité de circulation. Également, certaines équipes peuvent être plus longues à mobiliser que d'autres selon l'équipement nécessaire et l'organisation locale.

15. Équipe chimique, biologique, radiologique et nucléaire.

16. Les adresses fournies par le MSP ne correspondent pas toujours à la localisation réelle de l'équipe CBRN. Parfois, ce sont les coordonnées administratives (par exemple, l'adresse de l'hôtel de ville) qui sont indiquées. La variable « distance à vol d'oiseau de l'équipe CBRN la plus proche » a été calculée à partir de l'adresse fournie, sans distinction sur la localisation réelle ou administrative de l'équipe. Des équipes situées dans les régions de l'Estrie, du Centre-du-Québec et de Montréal ont également été incluses dans l'analyse puisqu'elles sont des régions contiguës à la Montérégie.

4) Le ratio entre la quantité de matière entreposée et le seuil de déclaration en vertu du RUE : comme déjà mentionné, les matières dangereuses énumérées dans le RUE doivent être déclarées à Environnement Canada lorsque celles-ci sont entreposées au-delà d'une quantité-seuil définie. Ces quantités-seuils peuvent être très variables d'une matière à l'autre (ex. : essence = 150 tonnes vs chlore = 1,13 tonne), car elles ont été déterminées afin de correspondre à un même degré de dommages (principe d'équivalence de préjudice) (Environnement Canada, 2014). La comparaison entre le seuil de déclaration et la quantité de matière dangereuse entreposée sur un site permet donc de distinguer si un grand volume de matière entreposé est attribuable au seuil de déclaration élevé ou s'il s'agit réellement d'un entreposage important méritant une attention particulière d'un point de vue de santé publique. Les ratios ont été calculés à partir des données fournies par les entreprises figurant dans la base de données du RUE (Environnement Canada, 2013). Les entreprises ayant déclaré à la fois des matières toxiques et inflammables ont été analysées pour chaque catégorie de matière dangereuse. Cela représente donc deux analyses pour une même entreprise. À l'inverse, pour les entreprises ayant déclaré plus d'une matière au sein d'une même catégorie (ex. : ammoniac et chlore, tous deux des toxiques), seul le plus élevé des ratios a été retenu pour analyse. Cela permet de prendre en considération les conséquences les plus importantes dans un contexte d'accident industriel.

Des renseignements complémentaires quant à la sélection ou au retrait de certaines variables pour la classification des entreprises sont présentés à l'annexe 3, section 3.

3.3.2 Sélection du nombre de classes pour dégager les principales caractéristiques des entreprises montérésiennes

Avec l'ensemble des données colligées pour chaque entreprise selon les quatre variables retenues, des hypothèses de regroupement d'entreprises par classe, variant de trois à six classes, ont été vérifiées. Le choix final du nombre de classes est basé sur l'interprétation possible des résultats de classification :

- Toxique : 5 classes
- Inflammable non-agricole : 4 classes
- Inflammable agricole : 4 classes

Les distributions des variables selon chaque classe d'entreprise sont présentées à l'annexe 4.

Des tests statistiques de type analyse de la variance (ANOVA) (annexe 3, section 4) ont été effectués pour chacun des trois groupes d'entreprises afin de vérifier si les classes se distinguaient l'une de l'autre par rapport à chacune des variables. En s'appuyant sur les résultats des tests ANOVA, ainsi que sur les statistiques descriptives pour chacune des variables, un « indice relatif » (+, ++ et +++) a été attribué à chaque variable des classes d'entreprises. Les tableaux 6, 7 et 8 présentent les résultats de classification, avec les indices relatifs, pour les matières toxiques et inflammables (entreprises agricoles et non-agricoles). Des figures illustrant par un exemple type l'environnement associé à une entreprise selon la classe sont présentées à l'annexe 3, section 5.

Pour bien comprendre et apprécier les tableaux 6, 7 et 8, il faut tenir compte des éléments suivants :

- 1) Pour une variable donnée, lorsque deux classes ont le même indice relatif, c'est qu'elles ne se distinguent pas statistiquement.
- 2) Dans certains cas, un indice relatif a été attribué sans tenir compte des résultats de l'ANOVA. Par exemple, dans le cas de la classe D de la catégorie *Entreprises non-agricoles déclarant des matières inflammables*, les trois variables ne se distinguent pas statistiquement par rapport aux autres classes. Toutefois, un indice relatif « subjectif » (++) a été attribué pour la variable *Ratio quantité maximale déclarée/seuil de déclaration*, car ces valeurs sont beaucoup plus élevées que celles pour l'ensemble des autres entreprises. Dans un tel cas, le faible nombre d'entreprises dans la catégorie (n = 2) explique pourquoi il n'y a pas de différence statistique. Cette situation particulière n'arrive qu'à deux reprises et est représentée par un astérisque dans les tableaux 6 et 7.
- 3) Il n'y a pas de correspondance entre l'indice relatif (+, ++, +++) et la valeur absolue des variables. Par exemple, le portrait descriptif a démontré que les entreprises déclarant des matières toxiques sont généralement localisées beaucoup plus près des périmètres urbains que les entreprises agricoles déclarant des matières inflammables. Puisque l'attribution de la valeur de l'indice pour une classe est relative aux entreprises comprises dans une même catégorie, un « nombre de logements élevé » (+++) pour les *entreprises agricoles déclarant des matières inflammables* correspond à une valeur absolue se situant entre 200 et 1 400 logements, ce qui est beaucoup plus faible que pour les *entreprises déclarant des matières toxiques*, avec une valeur absolue de plus de 22 500 logements.
- 4) Des intervalles de nombres peuvent se chevaucher d'une classe à l'autre, la classification résultant de la considération simultanée de toutes les variables.

Tableau 6 : Classification des 75 entreprises déclarant des matières toxiques

Classe	Nombre d'entreprises	Nombre de logements	Proximité des logements	Distance CBRN	Ratio quantité/seuil
A	2	+++	++*	n.s.	+
B	22	++	++	+	+
C	30	+	+	++	+
D	18	+	++	+++	+
E	3	+	n.s.	n.s.	++

Les indices (+, ++, +++) sont établis en comparant les groupes entre eux à l'aide d'un ANOVA non paramétrique.

*Appréciation subjective non statistiquement significative.

n.s. = non-significatif, ce groupe ne se distinguant d'aucun autre pour cette variable.

Description des classes¹⁷ :

- A : Situé en milieu très urbanisé et près des habitations** – Nombre élevé de logements (> 22 500), premier logement voisin proche (72 m) et ratio quantité/seuil faible (95,8).
- B : Situé en milieu urbanisé et près des habitations** – Nombre moyen de logements (1 000 à 16 000), premier logement voisin proche (98 m), près d'une équipe CBRN (2,3 km) et ratio quantité/seuil faible (4,4).
- C : Situé près des habitations et plus éloigné des équipes CBRN** – Petit nombre de logements (< 6 000), premier logement voisin plus éloigné (623 m), moyennement près d'une équipe CBRN (10,0 km) et ratio quantité/seuil faible (4,9).
- D : Situé près des habitations et plus éloigné des équipes CBRN** – Petit nombre de logements (< 3 000), premier logement voisin proche (105 m), loin d'une équipe CBRN (20,1 km) et ratio quantité/seuil faible (1,5).
- E : Entreprise entreposant beaucoup de matières dangereuses** – Petit nombre de logements (< 1 600) et ratio quantité/seuil élevé (389).

Selon les résultats de classification présentés au Tableau 6, les entreprises déclarant des matières toxiques et situées à courte distance du logement le plus proche sont principalement des installations de production d'eau potable. C'est le cas d'une des deux entreprises de la classe A, de 11 des 22 entreprises de la classe B et de 8 des 18 entreprises de la classe D. La matière toxique visée est donc le chlore.

Si la localisation des installations d'eau potable au cœur des zones résidentielles s'inscrit dans la nature même du service public offert, la classification vient illustrer concrètement l'ampleur et la complexité de gestion que pourrait représenter une fuite de chlore pour une municipalité et les autorités de sécurité civile et de santé publique. Le nombre élevé de logements dans le rayon d'impact (> 22 500; 1 000 à 16 000), ainsi que la proximité des habitations (72;98 m) pour les entreprises des classes A et B démontrent l'importance de bien gérer les risques, tant en amont qu'en aval, et ce pour toute entreprise (toutes matières toxiques confondues) dans une situation similaire. Par exemple, dans le cadre des activités de leurs CMMI, les municipalités de Varennes et Salaberry-de-Valleyfield ont choisi de remplacer le chlore utilisé dans leurs installations d'eau potable par de l'hypochlorite de sodium, un produit moins toxique. Cette démarche permet ainsi de réduire le risque à la source. Les trois installations d'eau potable de l'agglomération de Longueuil, classées A et B, participent également aux activités du CMMI de l'agglomération : si une conversion à l'hypochlorite de sodium n'est pas une solution envisagée à court terme, il n'en

17. Les valeurs médianes des distances et des ratios sont rapportées.

demeure pas moins que des plans de mesures d'urgence ont été élaborés. Ceci, combiné au partage des informations entre les autorités municipales et gouvernementales (dont la DSP) dans le cadre des activités du CMMI, permettra à celles-ci d'agir plus rapidement et ainsi limiter les conséquences d'une fuite de chlore pour la population.

Les entreprises des classes A, B et D sont réparties un peu partout en Montérégie. Outre les installations d'eau potable déjà mentionnées, une seule autre entreprise de la classe B participe aux activités d'un CMMI. Toutefois, comme mentionnées dans le cadre du portrait descriptif, d'autres démarches de type « gestion et communication du risque » ont eu lieu à Sorel-Tracy, Granby et Saint-Hyacinthe, où se trouvent plusieurs entreprises des classes A, B et D. De telles démarches doivent être encouragées par la santé publique puisque la taille et la proximité des populations riveraines pour les entreprises figurant dans ces trois classes sont préoccupantes.

La classe C regroupe quant à elle principalement des entreprises du secteur agroalimentaire et déclare de l'ammoniac. Comme indiqué dans le portrait descriptif, plusieurs de ces entreprises sont situées le long de l'autoroute 20, aux limites des villes de Longueuil et Boucherville. Les entreprises de la classe C sont généralement à une plus grande distance des habitations et le nombre de logements dans le rayon d'impact est plus faible. Contrairement aux entreprises des classes A, B et D, une majorité (57 %; 17/30) des entreprises de la classe C font partie de l'un ou l'autre des quatre CMMI actifs en Montérégie, ce qui est encourageant d'un point de vue de santé publique.

Finalement, les trois entreprises de la classe E se distinguent quant au ratio élevé de quantité de matières toxiques (peu importe la nature) déclarée par rapport au seuil de déclaration. C'est pour cette raison que celles-ci ont dû être classées dans une catégorie à part, alors qu'elles ne se distinguaient pas des autres entreprises en termes de proximité par rapport au logement le plus près ou la proximité d'une équipe CBRN. Deux de ces trois entreprises sont membres d'un CMMI, l'une à celui de Beauharnois et l'autre à celui de Varennes. Cette dernière a pour avantage d'être située loin de la population, au cœur d'une zone industrielle. Les deux autres entreprises sont très près de zones habitées et méritent donc une attention particulière, d'un point de vue de santé publique.

Tableau 7 : Classification des 48 entreprises non-agricoles déclarant des matières inflammables

Classe	Nombre d'entreprises	Nombre de logements	Proximité des logements	Ratio quantité/seuil
A	4	++	++	+
B	36	+	++	+
C	6	+	+	+
D	2	n.s.	n.s.	++*

Les indices (+, ++) sont établis en comparant les groupes entre eux à l'aide d'un ANOVA non paramétrique.

*Appréciation subjective non statistiquement significative.

n.s. = non-significatif, ce groupe ne se distinguant d'aucun autre pour cette variable.

Description des classes¹⁸ :

- A : Situé en milieu urbanisé et près des habitations** – Nombre élevé de logements (5 500 à 6 300), premier logement voisin proche (130 m) et ratio quantité/seuil faible (5,0).
- B : Situé près des habitations** – Petit nombre de logements (< 2 500), premier logement voisin proche (170 m) et ratio quantité/seuil faible (5,2).
- C : Milieu peu urbanisé et plus loin des habitations** – Petit nombre de logements (< 550), premier logement voisin éloigné (1 075 m) et ratio quantité/seuil faible (4,4).
- D : Entreprise entreposant beaucoup de matières dangereuses** – Ratio quantité/seuil élevé (338,5).

Pour les entreprises non-agricoles qui déclarent des matières inflammables (Tableau 7), trois des quatre entreprises appartenant à la classe A (plus grande proximité des habitations et plus grand nombre de logements dans le rayon d'impact) sont situées à Granby. Différents produits inflammables sont déclarés pour les entreprises de la classe A et une seule d'entre elles fait partie du CMMI de Salaberry-de-Valleyfield.

La classe B, qui se distingue surtout pour la proximité des habitations (170 m), est de loin la plus représentative (36/48) des entreprises non-agricoles qui déclarent des matières inflammables. La matière la plus souvent déclarée est le propane. Cette classe regroupe entre autres plusieurs distributeurs de propane (15/36 entreprises), qui sont assujettis à des normes d'installation et des mesures de sécurité spécifiques en vertu du Code de construction du Québec¹⁹. La standardisation des entreprises de propane a d'ailleurs permis au CRAIM de développer un canevas de plan de mesures d'urgence pouvant être utilisé par ces entreprises (CRAIM, 2012). Une telle démarche facilite la gestion des risques industriels. S'ajoute à cela le fait que le distributeur de propane situé à Brigham a participé à une démarche de « Comité de concertation en gestion des risques technologiques » développée par le MSP. Trois autres distributeurs de propane sont membres de CMMI (Varennes, Beauharnois et Salaberry-de-Valleyfield), tout comme cinq autres entreprises de la classe B (Varennes et agglomération de Longueuil).

18. Les valeurs médianes des distances et des ratios sont rapportées.

19. La Régie du bâtiment du Québec (RBQ) a pour mandat d'élaborer et de mettre à jour les chapitres du Code de construction et du Code de sécurité qui s'appliquent au domaine du gaz. Le chapitre II du Code de construction, intitulé *Gaz*, établit les normes de base applicables aux travaux de construction des installations destinées à utiliser, à entreposer ou à distribuer du gaz afin d'assurer la qualité de ces travaux et la sécurité de ces installations. Ce chapitre est entre autres constitué du « Code d'installation du gaz naturel et du propane (CSA-B149.1-10) » et du « Code sur le stockage et la manipulation du propane (CSA-B149.2-10) ». La norme CSA-B149 est élaborée et publiée par la Canadian Standards Association (CSA).

D'autres matières inflammables (hydrogène, acide acétique et acide éthylique) sont déclarées par les entreprises dans la classe C. Trois des six entreprises de cette classe font partie du CMMI de Salaberry-de-Valleyfield.

Tout comme pour les entreprises de la classe E déclarant des matières toxiques, les deux entreprises de la classe D pour les inflammables se distinguent quant aux importantes quantités de matières inflammables entreposées par rapport au seuil de déclaration. Ces deux entreprises font partie du CMMI de Salaberry-de-Valleyfield; l'une d'entre elles est située loin de la population, au cœur d'une zone industrielle, alors que la deuxième est à la limite d'une zone résidentielle et de ce fait, est plus préoccupante d'un point de vue de santé publique.

Tableau 8 : Classification des 142 entreprises agricoles déclarant des matières inflammables

Classe	Nombre d'entreprises	Nombre de logements	Proximité des logements	Ratio quantité/seuil
A	17	++	++	+
B	31	+	++	++
C	87	+	++	+
D	7	+	+	+

*Les indices (+, ++) sont établis en comparant les groupes entre eux à l'aide d'un ANOVA non paramétrique.

Description des classes²⁰ :

- A : Situé en milieu urbanisé et près des habitations** – Nombre élevé de logements (200 à 1 400), premier logement voisin proche (22 m) et ratio quantité/seuil faible (1,7).
- B : Situé près des habitations et plus grande quantité de matières dangereuses entreposées** – Petit nombre de logements (< 400), premier logement voisin proche (135 m) et ratio quantité/seuil plus élevé (3,4).
- C : Situé près des habitations** – Petit nombre de logements (< 250), premier logement voisin proche (100 m) et ratio quantité/seuil faible (1,5).
- D : Milieu peu urbanisé et plus loin des habitations** – Petit nombre de logements (< 250), premier logement voisin éloigné (921 m) et ratio quantité/seuil faible (1,5).

Pour ce qui est des entreprises agricoles qui déclarent toutes du propane, la classification a permis de distinguer quatre classes d'entreprises (Tableau 8). Cependant, les différences entre les classes sont beaucoup moins marquées que pour les autres types d'entreprises pour la proximité des logements, la densité d'habitation et le ratio au seuil de déclaration. Cela s'explique entre autres par le fait que les entreprises agricoles sont souvent isolées ou en retrait d'un noyau villageois, avec seulement quelques résidences à proximité. Il est à noter que la présence d'une résidence privée (fort probablement celle de l'agriculteur) sur le site des installations agricoles contribue grandement à réduire la distance entre le logement et les réservoirs de propane (variable *Distance à vol d'oiseau de l'habitation la plus proche*).

Dans un contexte de prévention, deux classes se démarquent plus particulièrement : la classe A, par le nombre de logements inclus dans le rayon d'impact, et la classe B, par le ratio quantité/seuil de matière entreposée. De plus, les résultats de la classification démontrent clairement que les entreprises agricoles peuvent représenter un certain risque pour la population, puisqu'un nombre appréciable de logements (jusqu'à 1 400 pour la classe A) peut se trouver dans le rayon d'impact,

20. Les valeurs médianes des distances et des ratios sont rapportées.

ou encore de grandes quantités de matières dangereuses (jusqu'à 3,4 fois le ratio pour la classe B) peuvent être entreposées dans ce type d'entreprise.

Les entreprises des classes A et B se situent également près d'un logement et sont dispersées sur l'ensemble du territoire agricole de la Montérégie. Sans surprise, aucune entreprise agricole ne fait partie d'un CMMI ni ne participe à des démarches concertées de gestion des risques.

3.3.3 Exemple d'application de la classification pour la MRC des Maskoutains

Une fois les classes définies pour les trois catégories d'entreprises (toxique, inflammable non-agricole et inflammable agricole), il est possible d'utiliser ces résultats pour faire une analyse territoriale. Un des avantages est que les classes tiennent compte de plusieurs variables à la fois et offre un portrait synthétique.

Dans le cadre du portrait descriptif des entreprises recensées en Montérégie, la MRC des Maskoutains se distinguait par le plus grand nombre d'entreprises au sein d'une même MRC. La Figure 7 illustre la combinaison des données du portrait avec celles issues de la classification. Il en ressort que la majorité des entreprises sont de type agricole, qu'elles entreposent des matières inflammables (propane) et qu'elles appartiennent surtout à la classe C, et donc qu'elles sont en général situées dans des secteurs peu habités. Dans une moindre proportion, il y a, pour la même catégorie, des entreprises de la classe A. Il s'agit encore de fermes, mais, cette fois, elles sont situées dans des secteurs plus habités.

La Figure 7 illustre également que les entreprises non-agricoles entreposant des matières inflammables ou des matières toxiques sont situées près des centres urbains. Dans les deux cas, il s'agit surtout d'entreprises de classe B (tableaux 7 et 8) qui se distinguent effectivement par la proximité des habitations. Pour la classe B – matières toxiques – les entreprises se distinguent également au niveau du nombre d'habitations.

Ainsi, grâce à la représentation graphique des données issues du portrait descriptif et de la classification, il est possible de dégager facilement des particularités locales au sein d'une MRC. Dans l'exemple de la MRC des Maskoutains, des interventions de santé publique pourraient cibler des entreprises selon un type de substance, ou prioriser des entreprises selon l'appartenance à une classe (A, B, C, D) spécifique.

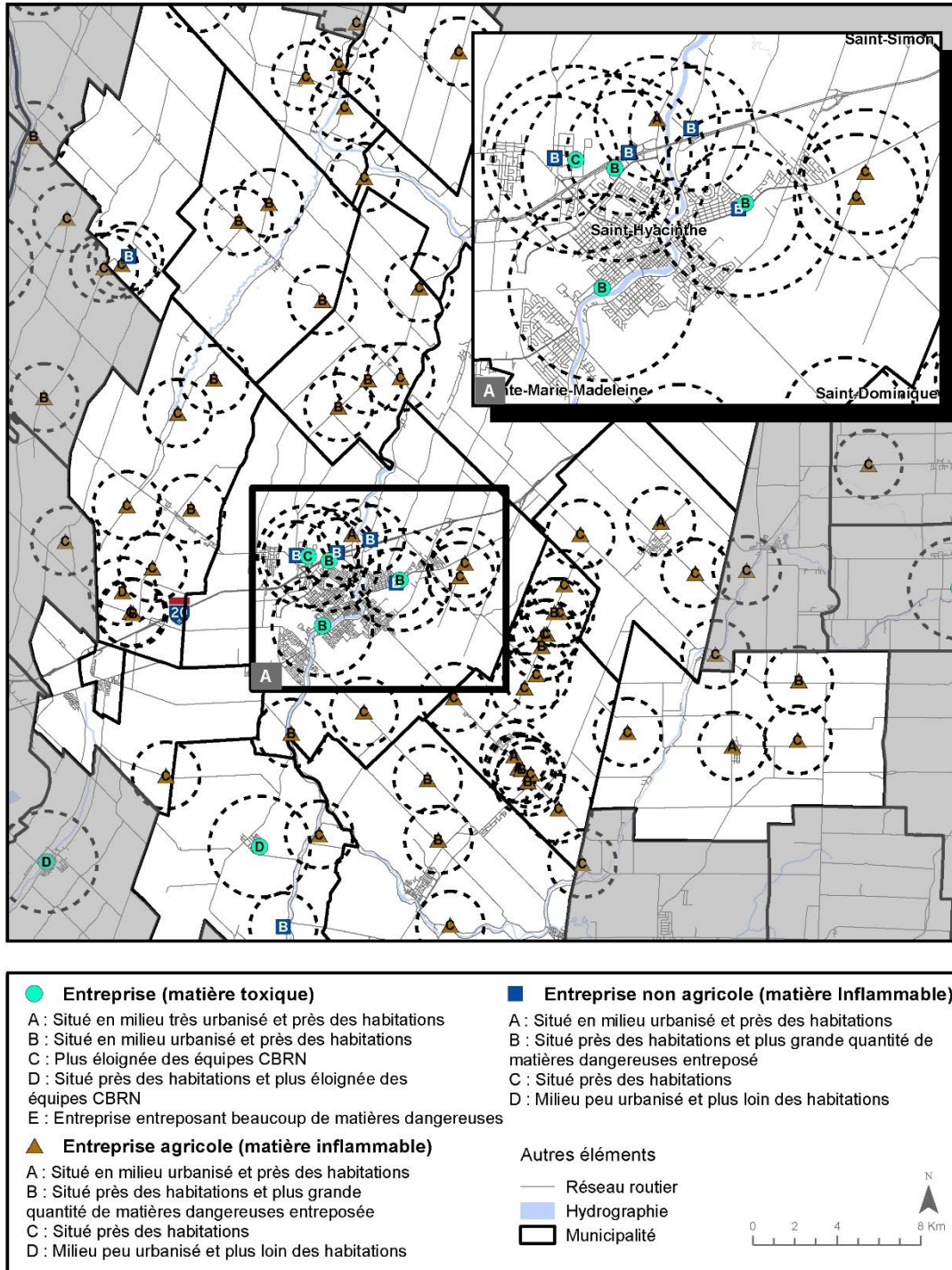


Figure 7 : Localisation des entreprises par catégories et par classes pour la MRC des Maskoutains

3.3.4 Exemple de combinaison de l'indicateur de risque et de la classification pour l'agglomération de Longueuil

Comme mentionné, l'indicateur de risque donne un premier aperçu du risque relié aux entreprises déclarantes en vertu du RUE, tandis que la classification amène une information plus fine pour chacune des entreprises. Il est possible de combiner ces informations pour cibler et décrire des endroits spécifiques.

La Figure 8 illustre cette démarche pour la zone industrielle située aux limites des municipalités de Longueuil et Boucherville (axe de l'Autoroute 20; agglomération de Longueuil). Lors de l'application de l'indicateur de risque à l'échelle de la Montérégie, cette zone faisait partie des cinq secteurs avec une valeur élevée de l'indicateur de risque. Ceci était dû à la présence de plusieurs entreprises situées près des habitations, bien que ces entreprises soient situées dans un parc industriel.

Plus spécifiquement, la classification précise que les entreprises présentes dans ce secteur entreposent des matières toxiques. Elles sont de classe A, B et C, soit des entreprises :

- A : Situées en milieu très urbanisé et près des habitations
- B : Situées en milieu urbanisé et près des habitations
- C : Plus éloignées des équipes CBRN

Ainsi, comme le montre la carte, le fait de se trouver dans un parc industriel ne garantit pas une faible densité de population puisque dans le présent exemple, ce parc est adjacent à des quartiers résidentiels. Cela représente donc un risque d'exposition non négligeable de ces populations et par conséquent, réitère l'importance d'une planification concertée des acteurs concernés par la sécurité civile.

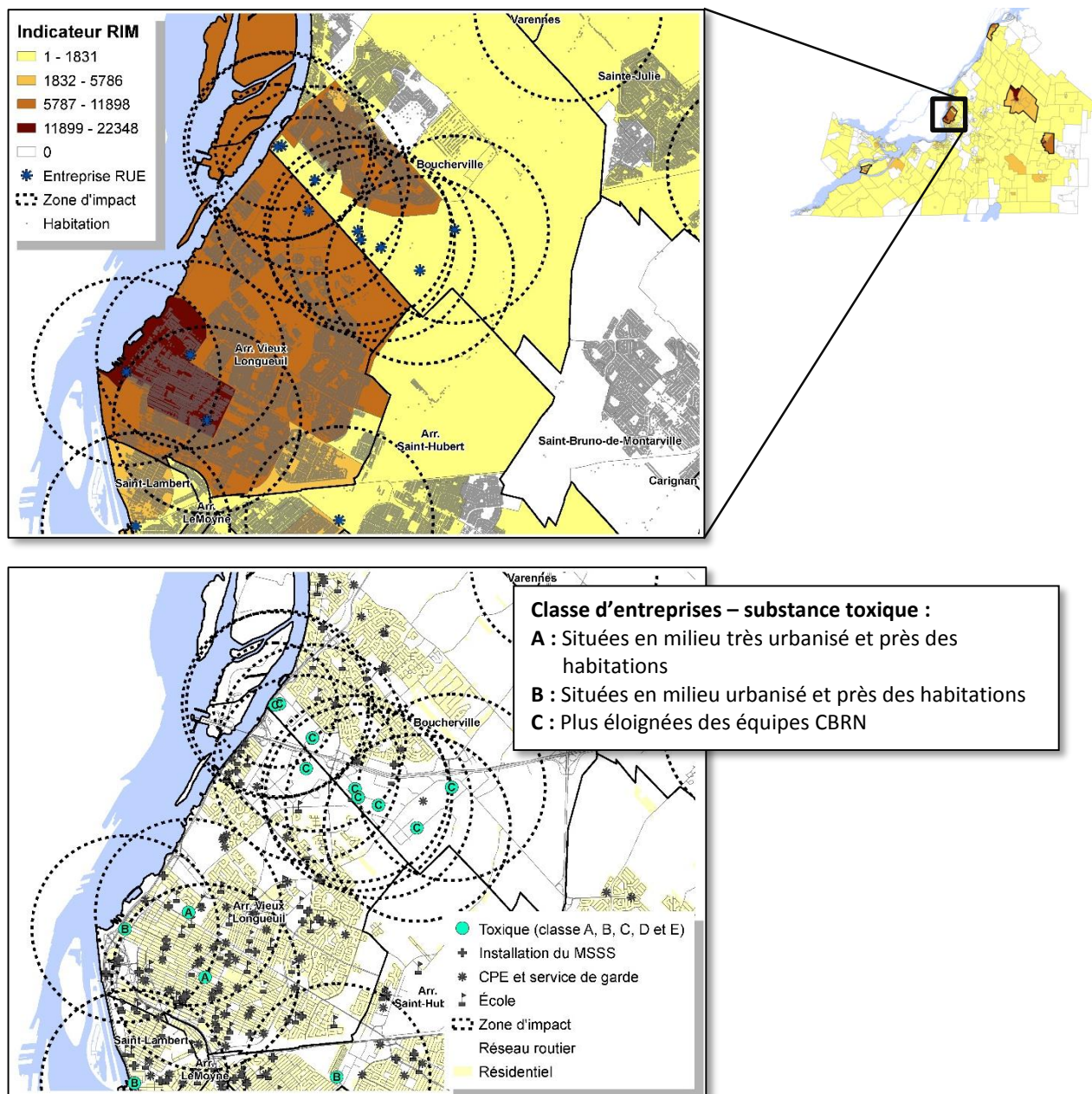


Figure 8 : Indicateur de risque et classification des entreprises pour Longueuil et Boucherville

3.3.5 Perspectives d'utilisation de l'indicateur de risque et de la classification des entreprises

L'un des objectifs de la présente démarche était d'identifier des zones où la santé publique devrait prioriser ses interventions de gestion des risques industriels. L'indicateur de risque et les classes d'entreprises déclarantes au RUE en Montérégie permettent de cibler certains secteurs ou encore un sous-groupe d'entreprises par rapport à un autre. Par exemple, si l'emphase est mise sur la variable *Nombre de logements dans le rayon d'impact*, les entreprises déclarant des matières toxiques seront priorisées en comparaison des entreprises agricoles. Si la variable *Distance à vol*

d'oiseau de l'habitation la plus proche est plus importante, alors les entreprises agricoles méritent une attention particulière. Il demeure cependant que les variables de vulnérabilité *Nombre de logements dans le rayon d'impact* et *Distance à vol d'oiseau de l'habitation la plus proche* sont, d'un point de vue de santé publique, celles ayant le plus de poids en termes de conséquences pour la population.

Ainsi, la priorisation des interventions de santé publique dépendra du contexte d'utilisation des données et des partenaires visés.

3.4 À retenir – Indicateur de risques et classification des entreprises

Afin de mettre en relief le risque que représente une concentration d'entreprises par rapport à la population, la DSP a développé, comme première approche, un « indicateur de risque » basé à la fois sur le nombre de logements en un lieu donné et sur le nombre de rayons d'impacts englobant ce lieu. Ces rayons d'impacts ont été fixés à 2,4 km pour les entreprises entreposant des matières toxiques et 1,6 km pour celles détenant des matières inflammables.

L'indicateur de risque a été calculé à l'échelle de chaque communauté locale de la Montérégie. Il a permis d'identifier cinq secteurs qui méritent une attention particulière en raison du nombre important de logements et des nombreux rayons d'impacts qui y sont compris : Salaberry-de-Valleyfield, agglomération de Longueuil (secteur situé à la limite entre les municipalités de Longueuil et Boucherville), Sorel-Tracy, Saint-Hyacinthe et Granby. À noter que depuis le redécoupage des régions socio-sanitaires, la municipalité de Granby fait maintenant partie du CIUSSS de l'Estrie.

Pour raffiner l'analyse du territoire, une deuxième approche a été développée pour regrouper et classer les 262 entreprises déclarant des matières dangereuses selon certaines caractéristiques communes. Les quatre variables retenues pour la classification des entreprises sont :

- Le nombre de logements à l'intérieur du rayon d'impact;
- La distance minimale à une habitation;
- La distance minimale à vol d'oiseau de l'équipe CBRN;
- Le ratio entre la quantité de matière entreposée et le seuil de déclaration en vertu du RUE.

Ainsi, selon les données recueillies pour ces quatre variables, les trois grandes catégories d'entreprises ont été regroupées selon les classes suivantes :

1) Toxique : 5 classes

Les entreprises déclarant des matières toxiques et classées A ou B sont situées près des habitations (72 m; 98 m) et en zones densément peuplées. Environ 50 % des entreprises classées A, B et D (près des habitations, mais milieu moins densément peuplé) sont des installations de production d'eau potable. La matière toxique visée est le chlore.

La classe C (plus grande distance des habitations et nombre de logements plus faible) regroupe quant à elle principalement des entreprises du secteur agroalimentaire et déclarant de l'ammoniac. Plusieurs de ces entreprises sont situées le long de l'autoroute 20, aux limites des villes de Longueuil et Boucherville. Plusieurs entreprises classées C font partie de l'un ou l'autre des quatre CMMI actifs en Montérégie.

Finalement, les trois entreprises de la classe E se distinguent surtout pour leur ratio élevé de quantité de matières toxiques (peu importe la nature) déclarée par rapport au seuil de déclaration.

2) Inflammable non-agricole : 4 classes

La classe B, qui se distingue surtout pour la proximité des habitations (170 m), est de loin la plus représentative des entreprises non-agricoles qui déclarent des matières inflammables. La matière la plus souvent déclarée est le propane. Cette classe regroupe plusieurs distributeurs de propane. La standardisation des installations de propane a permis au CRAIM de développer un canevas de plan de mesures d'urgence pouvant être utilisé par ces entreprises. Près d'une dizaine d'entreprises de la classe B participent à des démarches de gestion des risques avec les autorités de sécurité civile.

Tout comme pour les entreprises de la classe E déclarant des matières toxiques, deux entreprises de la classe D pour les inflammables se distinguent quant aux importantes quantités de matières entreposées par rapport au seuil de déclaration (ratio quantité/seuil de 338,5). Ces deux entreprises font partie du CMMI de Salaberry-de-Valleyfield; l'une d'entre elles est située loin de la population, au cœur d'une zone industrielle, alors que la deuxième est à la limite d'une zone résidentielle et de ce fait, est plus préoccupante d'un point de vue de santé publique.

3) Inflammable agricole : 4 classes

La classification des entreprises agricoles a permis de distinguer quatre classes, bien que les différences entre les classes soient beaucoup moins marquées. Cela s'explique entre autres par le fait que les entreprises agricoles, qui déclarent toute du propane, sont souvent isolées ou en retrait d'un noyau villageois, avec seulement quelques résidences à proximité. La présence d'une résidence privée sur le site des installations agricoles contribue grandement à réduire la distance entre le logement et les réservoirs de propane.

Les résultats de la classification démontrent clairement que les entreprises agricoles peuvent représenter, dans une certaine mesure, un risque pour la population. En effet, dans un contexte de prévention, deux classes se démarquent plus particulièrement : la classe A, par le nombre de logements inclus dans le rayon d'impact (200 à 1 400), et la classe B, par le ratio quantité/seuil de matière entreposée (3,4).

L'indicateur de risque et la classification des entreprises ont tous deux été élaborés à l'aide de logiciels de base et de principes mathématiques et statistiques simples. Ainsi, au-delà de la simple localisation des entreprises sur une carte, l'indicateur de risque et la classification permettent de raffiner l'analyse du territoire montérégien en prenant en considération la nature des matières dangereuses déclarées et les caractéristiques populationnelles du milieu à proximité des entreprises. Ces deux approches peuvent également permettre d'orienter les démarches pour répondre aux intérêts de la santé publique et de la sécurité civile municipale.

Par exemple, dans une optique de prévention, les informations générées grâce à l'indicateur de risque peuvent être transmises aux MRC afin que celles-ci puissent en tenir compte dans leurs démarches de planification du territoire.

Il existe au Québec différentes formes de « démarches concertées » pour la gestion des risques industriels. Peu importe l'origine et la taille des comités de gestion de risques, l'objectif général est de réduire l'occurrence d'un accident industriel et les conséquences qui lui sont associées. Il est donc important pour la DSP de maintenir les collaborations existantes avec ses partenaires impliqués dans la sécurité civile, de même que de développer de nouveaux partenariats, pour que davantage de mesures concrètes pour protéger la population voient le jour en Montérégie.

4. LA SANTÉ PUBLIQUE : PARTENAIRE POUR LA GESTION DU RISQUE

4.1 Une méthode novatrice

La DSP de la Montérégie a réalisé un portrait des principales entreprises détenant des matières dangereuses sur son territoire en deux volets. Le premier est un portrait descriptif des matières entreposées et de leur répartition sur le territoire (objectifs 1, 2 et 4). Le deuxième volet présente le développement d'un indicateur de risque et la classification des entreprises selon les caractéristiques de leur milieu environnant (objectifs 2, 3 et 4). L'indicateur de risque permet, dans un premier temps, de mettre en relief le risque que représente une concentration d'entreprises par rapport à la population. Pour raffiner l'analyse du territoire, la DSP a classifié les 262 entreprises déclarant des matières dangereuses selon des caractéristiques communes. Par cet exercice, la DSP de la Montérégie répond à son besoin d'identifier les générateurs de risques présents sur son territoire et est davantage en mesure de cibler et prioriser ses futures interventions dans ce dossier.

Cette démarche est la première du genre élaborée en Montérégie. Elle permet de regrouper de nombreuses informations provenant de différentes sources afin de dégager, à l'aide d'un système d'information géographique et de principes statistiques simples, un portrait global des principales entreprises détenant des matières dangereuses sur le territoire. Les outils développés, de par leur simplicité, peuvent être appliqués à un grand territoire diversifié et à un grand nombre d'entreprises. Ils peuvent également être adaptés à d'autres régions que la Montérégie, selon les caractéristiques régionales.

Par son approche régionale, ce projet permet de mieux comprendre la dynamique des risques industriels majeurs en Montérégie.

4.2 Des débuts encourageants mais à développer

Selon le RUE, les entreprises figurant au registre ont l'obligation de déclarer leurs risques à la population. Les municipalités ont également intérêt à connaître les principaux générateurs de risques sur leur territoire. C'est dans ce contexte que quatre CMMI ont été mis en place en Montérégie. Les CMMI favorisent grandement l'échange d'informations, ce qui permet une connaissance beaucoup plus fine des risques présents au sein d'une municipalité : nature et quantités exactes des matières entreposées (en plus de celles déclarées en vertu du RUE), rayons d'impacts estimés basés sur les réalités de l'entreprise (scénarios d'accidents possibles, barrières de sécurité en place, etc.), équipements d'intervention disponibles sur place en cas d'urgence, etc. Les CMMI permettent également de mieux connaître les rôles et responsabilités des différents intervenants gouvernementaux et municipaux impliqués dans la gestion des risques, en plus de favoriser l'éducation citoyenne par la communication des risques. Les CMMI sont donc un exemple de gestion intégrée : analyse des risques, planification des interventions d'urgence et communication à la population. Chacun de ces volets rejoint des champs d'activités de la santé publique et c'est pourquoi la DSP de la Montérégie participe activement aux CMMI. Toutefois, même si la déclaration de matière dangereuse au RUE est obligatoire, la démarche encadrée dans un contexte de CMMI demeure volontaire. Ainsi, l'efficacité et la pérennité des CMMI dépendent fortement du « leadership » local et de la disponibilité des personnes impliquées.

Outre les CMMI, d'autres démarches de gestion et de communication des risques industriels ont eu lieu à différentes époques en Montérégie. L'ampleur de ces démarches varie grandement selon les partenaires impliqués, les ressources disponibles et les objectifs visés par les autorités locales. Les objectifs demeurent toutefois les mêmes : que les différents acteurs soient bien préparés pour intervenir efficacement en cas d'accident industriel et ainsi de réduire les conséquences potentielles d'accidents industriels pour la population.

Toutefois, toutes ces démarches sont loin d'être systématisées et ne couvrent qu'une portion des risques industriels présents en Montérégie. De plus, les initiateurs de ces démarches locales de gestion des risques ne font pas toujours appel au soutien ou à l'expertise des partenaires gouvernementaux tels que la DSP. Le niveau de connaissances sur les risques industriels et le niveau de préparation qui s'y rattache est donc probablement inégal parmi les différents acteurs en sécurité civile sur le territoire montérégien. C'est dans ce contexte que la DSP souhaite apporter sa contribution.

4.3 Partager des connaissances pour aller de l'avant

Puisqu'il est impossible d'éliminer complètement à la source les risques associés aux matières dangereuses entreposées dans les entreprises, une gestion adéquate des risques technologiques s'impose et nécessite leur identification, leur analyse et leur évaluation. Les pouvoirs publics ont la responsabilité de prendre toutes les mesures nécessaires afin de prévenir les sinistres provoqués par les accidents technologiques, d'en atténuer les impacts et d'assurer la santé et la sécurité des personnes.

La santé publique peut contribuer à ces démarches (objectif 4). Ainsi, si le présent portrait des entreprises déclarant des matières dangereuses en Montérégie répond aux besoins et aux intérêts de la santé publique, il s'avère également un outil précieux pour collaborer avec des partenaires et répondre à des demandes d'avis (de la part de la santé publique) dans différents domaines d'application connexes. Par exemple :

1) Encourager une vision à long terme de l'aménagement du territoire

Dans une optique de prévention, des portraits par MRC ou territoire de CISSS pourraient être développés pour illustrer les résultats de l'indicateur de risque et de la classification et être accompagnés de valeurs spécifiques des variables pour chacune des entreprises sur le territoire visé. Ces informations pourraient alors être transmises aux MRC afin que celles-ci puissent en tenir compte dans leurs démarches de planification du territoire. La DSP peut également offrir son soutien aux municipalités lors de l'élaboration des schémas d'aménagement et des plans d'urbanisme. Finalement, les données obtenues par ce portrait serviront à mieux documenter les avis de la santé publique dans des dossiers tels que la révision des schémas d'aménagement des MRC, l'évaluation des projets soumis à une évaluation environnementale par le MDDELCC, ainsi que dans le cadre des projets d'évaluations d'impacts sur la santé (EIS) des municipalités.

2) Optimiser la réponse des intervenants lors d'accidents impliquant des matières dangereuses

Les acteurs concernés ont des rôles complémentaires et des besoins en information et en soutien variables. Les données issues du présent portrait peuvent donc être utilisées de différentes façons en fonction de ces besoins. Pour les besoins internes du réseau de la santé par exemple, des fiches-synthèses sur les principales matières dangereuses et/ou activités industrielles sur le territoire pourront être développées pour améliorer la réponse de l'équipe de garde en santé environnementale à la DSP et les équipes de sécurité civile – mission santé des trois CISSS de la Montérégie.

Le présent travail constitue une amorce dans le vaste domaine qu'est la gestion des risques industriels, puisqu'il ne tient compte que des entreprises ayant déclaré des matières dangereuses en vertu du RUE. Beaucoup d'autres entreprises détenant de telles matières, mais dans des quantités moindres, sont présentes en Montérégie. De plus, une quantité importante de matière dangereuse circule sur le territoire par voies routière et ferroviaire, ainsi que par pipeline. Les récents projets de convois ferroviaires de pétrole et de pipelines sont le reflet de cette activité en croissance. Par conséquent, la santé publique doit poursuivre sa démarche d'identification des risques et tirer avantage de tous les règlements, lois, comités de gestion des risques et partenariats qui lui permettront de raffiner son analyse du territoire.

Par ce premier portrait des entreprises en Montérégie, la DSP souhaite donc continuer à contribuer, avec ses partenaires, à une saine gestion des risques technologiques sur son territoire en encourageant les démarches concertées de gestion du risque, l'élaboration et la mise à jour des plans de mesure d'urgence et la communication du risque et des mesures préventives à la population.

RÉFÉRENCES

- AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. *National toxic substance incidents program (NTSIP)*, annual report 2012, Division of Toxicology and Human Health Sciences, Environmental Health Surveillance Branch, Atlanta, Georgia, [En ligne], 2012, 29 p.
[http://www.atsdr.cdc.gov/ntsip/docs/atsdr_2012_annual_report.pdf].
- BONVICINI, et al. *The Description of Population Vulnerability in Quantitative Risk Analysis*, Risk Analysis, vol. 32 no 9, 2012, 1576-1594.
- BRYANT, D. L., et M. D. ABKOWITZ. *Development of a terrestrial chemical spill management system*, Journal of Hazardous Materials, 147, 2007, 78-90.
- CAHEN, B. *Implementation of new legislatives measures on industrial risks prevention and control in urban areas*, Journal of Hazardous Materials, 2005, 130, 2006, 293-299.
- CASAL, J. *Evaluation of the Effects and Consequences of Major Accidents in Industrial Plants*, Industrial Safety Series, volume 8 (2008).
- CHRISTOU, M. D. *The control of major accident hazards : the land-use planning issue*, Journal of Hazardous Materials, 1999, Mar 1;65(1-2):151-178.
- CRAIM. *Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs*, Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs, édition 2007, 436 p.
- CRAIM. *Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs*, Bilan des comités mixtes municipalités-industries (CMMI) au Québec et recommandations quant aux meilleures pratiques à adopter pour leur mise en place et fonctionnement optimal, Projet soumis au ministère de la Sécurité publique par le CRAIM, 2010, 144 p.
- CRAIM, *Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs*, Modèle de plan de mesures d'urgence pour le propane, 2012, 55 p.
- CUTTER, S. L., B. J. BORUFF, et W. L. SHIRLEY. *Social Vulnerability to Environmental Hazards*, Social Science Quarterly, 2003, 84(2), p. 242-261. doi : 10.1111/1540-6237.8402002.
- DAWSON, B., et R. G. TRAPP. *Basic & clinical biostatistics*, Toronto, Lange Medical Books-McGraw-Hill, 2004.
- ENVIRONNEMENT CANADA. *Base de données sur les urgences environnementales*, [En ligne], 2013.
[<https://cepae2-lcpeue.ec.gc.ca/cepae2.cfm?Language=fr&screen=Search/Search>].
- ENVIRONNEMENT CANADA. *Exposé raisonné concernant la préparation d'une liste de substances réglementées en vertu de l'article 200 de la LCPE, et la détermination de leurs quantités seuils*, [En ligne] (Accédé le 3 février 2014).
[<http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=8BA5E950-1&offset=5&toc=show>].
- FENGYING, Li, et al. *Mapping human vulnerability to chemical accidents in the vicinity of chemicals industry parks*, Journal of Hazardous Materials, 179, 2010, 500-506.
- GRUPE ALERTE SANTÉ INC. *Fichier des points d'attente des ambulances*, 2013.
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC, en collaboration avec le Groupe de travail des indicateurs du Plan commun de surveillance à l'Infocentre de santé publique, *Cadre méthodologique des indicateurs du Plan national de surveillance (Plan commun de surveillance et Plan ministériel de surveillance multithématique)*, Infocentre de santé publique, Québec, 2013, 171 p.
- ISQ. *Statistique Canada, Estimations démographiques (série de février 2013)*, adaptées par l'Institut de la statistique du Québec, [En ligne], 2013.
[http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/bulletins/16_Monteregion.pdf].

- ISQ. [En ligne], 2015. [http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/region_00/region_00.htm consultée le 2015-05-20].
- KUMPULAINEN, S. "Vulnerability concepts in hazard and risk assessment", in P. Schmidt-Thomé (Ed.), *Natural and Technological Hazards and Risks Affecting the Spatial Development of European Regions*. Helsinki : Geological Survey of Finland Special, [En ligne], 2006, Paper 42, p. 65-74. [http://arkisto.gtk.fi/sp/SP42/4_vulnera.pdf].
- LABONTÉ, Y. *Sondage effectué par le ministère de la Sécurité publique auprès des services de sécurité incendies du Québec afin d'identifier les SSI équipés HAZMAT*, janvier 2013, liste obtenue suite à une discussion téléphonique en novembre 2013, ministère de la Sécurité publique.
- LEBART, L., A. MORINEAU et M. PIRON. *Statistique exploratoire multidimensionnelle*, Paris : Dunod, 2000.
- MAMOT. *Répertoire des municipalités*, [En ligne], 2014. [<http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/>].
- MAMROT. *Fichier de la localisation des immeubles*, 2011, ©Gouvernement du Québec.
- MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. *Géo-Portail du ministère de la Sécurité publique*, janvier 2013.
- MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. *Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024 : Vers une société québécoise plus résiliente aux catastrophes*, Gouvernement du Québec, 2014, 92 p.
- PINTARIC, Z. N. *Assessment of the consequences of accident scenarios involving dangerous substances*. Process Safety and Environmental Protection, 2007, 85(1), 23-38.
- RUFAT, S. *L'estimation de la vulnérabilité urbaine, un outil pour la gestion du risque*, Géocarrefour, vol. 82/1-2, 2007, [En ligne depuis le 21 mars 2008]. [<http://geocarrefour.revues.org/1397>]. (Consulté le 11 septembre 2014).
- RUJ, B., et P. K. CHATTERJEE. *Toxic release of chlorine and off-site emergency scenario – A case study*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2012, 25(3), 650-653.
- SANDERS, L. *L'analyse statistique des données en géographie*, Groupement d'Intérêt Public RECLUS, 1989.
- TRANSPORT CANADA. *Guide des mesures d'urgences (CANUTEC)*, 2004.
- ZHOU, Yafei, et Mao LIU. *Risk Assessment of Major Hazards and its Application in Urban Planning : A Case Study*, Risk Analysis 32, 2012, 566-577.

Annexe 1

Répartition des matières dangereuses présentes dans les MRC

Le Tableau 9 présente la répartition des diverses matières dangereuses dans les MRC, ainsi que l'étendue des quantités entreposées pour chaque matière. À noter que certaines entreprises entreposent plus d'une matière dangereuse.

Tableau 9 : Répartition des matières dangereuses présentes dans les MRC²¹

MRC	Catégorie	Matière dangereuse	Nombre d'entreprises déclarantes	Quantité minimale déclarée sur un site (tonne)	Quantité maximale déclarée sur un site (tonne)
d'Acton	Inflammable	Propane	7	4,8	23,3
	Toxique	Chlore	1	2,7	2,7
de Beauharnois-Salaberry	Explosif	Chlorate de sodium	2	1 000	8 200
		Peroxyde d'hydrogène	1	970	970
	Inflammable	Difluoréthane (difluoro-1,1 éthane)	1	38	38
		Éther éthylique (éther diéthylique)	1	307	307
		Isopentane	1	70	70
		N-pentane	1	150	150
		Propane	11	5,3	1 180
		Styrène	1	1 866	1 866
	Toxique	Acide acétique	2	17	169
		Acide chlorhydrique	4	64	990
		Acide sulfurique, fumant (oléum)	1	2,7	2,7
		Ammoniac anhydre	3	4,5	62
		Chlore	2	180	420
	Brome-Missisquoi	Inflammable	Hydrogène	1	4,2
Propane			21	4,6	480
Toxique		Ammoniac anhydre	3	5	115
		Chlore	2	1,4	3,6
de La Haute-Yamaska	Inflammable	Essence (carburants pour moteur d'automobile)	1	209	209
		Propane	7	4,8	92
	Toxique	Acide sulfurique, fumant (oléum)	1	3,3	3,3
		Ammoniac anhydre	3	4,5	18
		Ammoniaque solution	1	8,2	8,2
		Chlore	2	2	8,2

21. En date du 2013-01-01.

MRC	Catégorie	Matière dangereuse	Nombre d'entreprises déclarantes	Quantité minimale déclarée sur un site (tonne)	Quantité maximale déclarée sur un site (tonne)
de La Vallée-du-Richelieu	Inflammable	Propane	6	4,8	23,2
	Toxique	Acide chlorhydrique	2	16	46
		Ammoniac anhydre	2	6	6,6
		Chlore	3	2	5,4
du Haut-Richelieu	Inflammable	Propane	11	4,6	90
	Toxique	Ammoniac anhydre	1	550	550
		Chlore	1	9	9
du Haut-Saint-Laurent	Inflammable	Propane	11	4,7	22,5
	Toxique	Chlore	1	1,4	1,4
des Jardins-de-Napierville	Inflammable	Propane	9	6	17,5
	Toxique	Ammoniac anhydre	1	55	55
		Naphtalène	1	2 215	2 215
des Maskoutains	Inflammable	Propane	65	3,4	115
	Toxique	Ammoniac anhydre	4	5	430
		Chlore	1	14	14
Longueuil	Inflammable	Propane	1	26	26
	Toxique	Acétate de vinyle	1	1 300	1 300
		Acide chromique	1	39	39
		Ammoniac anhydre	8	4,7	14
		Chlore	3	3,6	16,3
		Formaldéhyde en solution	1	716	716
		Phénol	1	639	639
		Trichloroéthylène	2	2	4
de Marguerite-D'Youville	Explosif	Chlorate de sodium	1	49	49
	Inflammable	Acétylène	1	25	25
		Hydrogène	1	5,2	5,2
		Propane	2	6,8	57,6
		Propylène	2	13,6	20
	Toxique	Acide chlorhydrique	1	550	550
		Ammoniac anhydre	3	6	37
		Chlore	3	1,2	170
		Tétrachlorure de titane	1	440	440

MRC	Catégorie	Matière dangereuse	Nombre d'entreprises déclarantes	Quantité minimale déclarée sur un site (tonne)	Quantité maximale déclarée sur un site (tonne)
de Pierre-De Saurel	Inflammable	Hydrogène	1	4,8	4,8
		Propane	8	4,6	57,7
	Toxique	Chlore	2	5,4	5,4
de Roussillon	Inflammable	Propane	3	7,7	230,3
	Toxique	Acide arsénique	1	3	3
		Acide chromique	1	4	4
		Ammoniac anhydre	3	80	490
		Ammoniaque solution	2	132	307
		Chlore	3	1,6	7,3
		Formaldéhyde en solution	1	150	150
Naphtalène	1	675	675		
de Rouville	Inflammable	Propane	11	4,8	13,4
		Propylène	1	11	11
	Toxique	Ammoniac anhydre	2	6,5	32
de Vaudreuil-Soulanges	Inflammable	Hydrogène	1	4,4	4,4
		Propane	7	5,8	91,6
	Toxique	Acide chlorhydrique	1	64	64
		Ammoniac anhydre	2	5	5,4
		Chlore	2	1,7	4

Annexe 2

Démarche méthodologique – Indicateur de risque

La Figure 9 résume la démarche méthodologique générale pour le calcul de l'indicateur de risque.

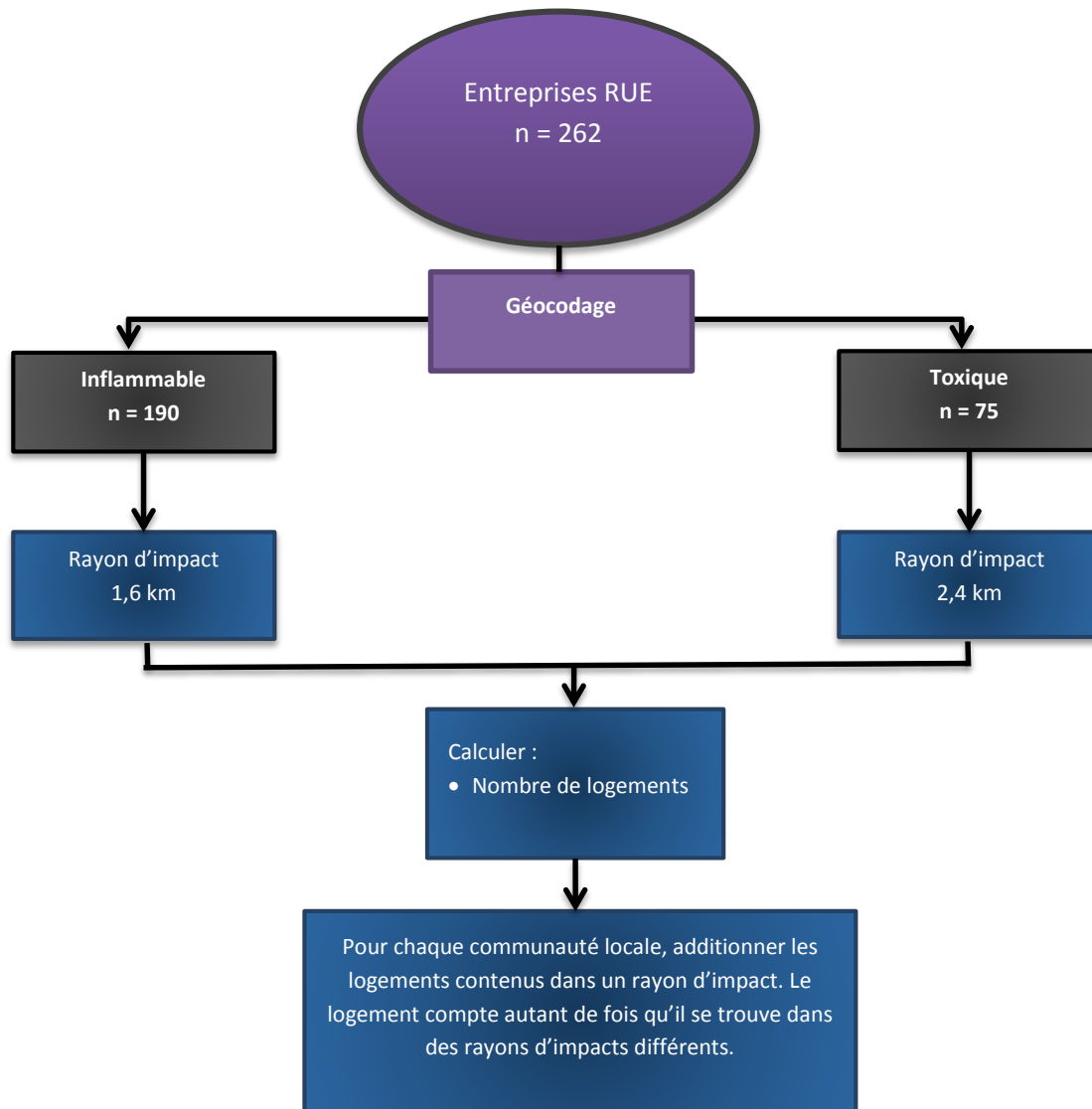


Figure 9 : Organigramme méthodologique – Indicateur de risque

Sélection des rayons d'impacts pour la caractérisation du milieu

De nombreux facteurs influencent le rayon d'impact lors d'un accident impliquant des matières dangereuses. Considérant qu'il y a 262 entreprises déclarant 26 matières dangereuses différentes en Montérégie, il était irréaliste d'établir des scénarios individualisés par type de matière ou par entreprise dans le cadre du présent inventaire.

L'alternative est d'utiliser des rayons « génériques ». Cependant, les rayons d'impacts génériques utilisés dans les études consultées ne pouvaient être transposés directement au présent projet, en raison du manque d'information permettant de justifier le choix du rayon. De plus, les conséquences humaines et environnementales ainsi que la gestion des accidents impliquant des matières toxiques diffèrent de celles impliquant des matières inflammables. Pour ces raisons, des rayons d'impacts distincts ont été sélectionnés pour les entreprises détenant des matières toxiques et celles détenant des matières inflammables.

Lors d'un accident industriel majeur, les premiers intervenants établissent souvent des périmètres d'intervention à partir du Guide des mesures d'urgence (Transports Canada, 2004) communément appelé guide Canutec. Les distances proposées dans ce guide sont basées sur des milliers de fuites hypothétiques modélisées en tenant compte des propriétés physicochimiques des substances, des données de bases historiques d'accidents et de conditions atmosphériques, et en appliquant les valeurs limites d'exposition à court terme proposées par des organismes reconnus.

Pour la majorité des **matières inflammables**, les rayons d'évacuation proposés sont de 0,8 km ou 1,6 km (Transport Canada, 2004). Afin de caractériser l'environnement physique et humain à proximité des entreprises détenant des matières dangereuses et dans une optique de protection de la population, le rayon de 1,6 km a été retenu pour les entreprises détenant des matières inflammables, d'autant que ce rayon est celui suggéré pour le propane qui est, et de beaucoup, la matière inflammable la plus souvent déclarée.

Pour les **matières toxiques**, les rayons de protection sont beaucoup plus variables. Une première sélection a été faite en tenant compte des rayons recommandés pour les matières dangereuses toxiques les plus fréquemment déclarées en Montérégie, soient l'ammoniac (47 % des entreprises) et le chlore (35 % des entreprises). Le guide Canutec (Transport Canada, 2004) recommande les rayons de protection suivants :

- Ammoniac, pour un déversement majeur : 0,6 km le jour et 2,2 km la nuit;
- Chlore, pour un déversement majeur : 2,4 km le jour et 7,4 km la nuit.

Le rayon d'impact retenu pour les entreprises détenant des matières toxiques est 2,4 km, car il représente un compromis entre le rayon d'évacuation proposé par Canutec pour un déversement majeur de chlore le jour et un déversement majeur d'ammoniac la nuit.

Quant aux **matières explosives**, aucun rayon d'impact n'a été retenu pour les raisons suivantes :

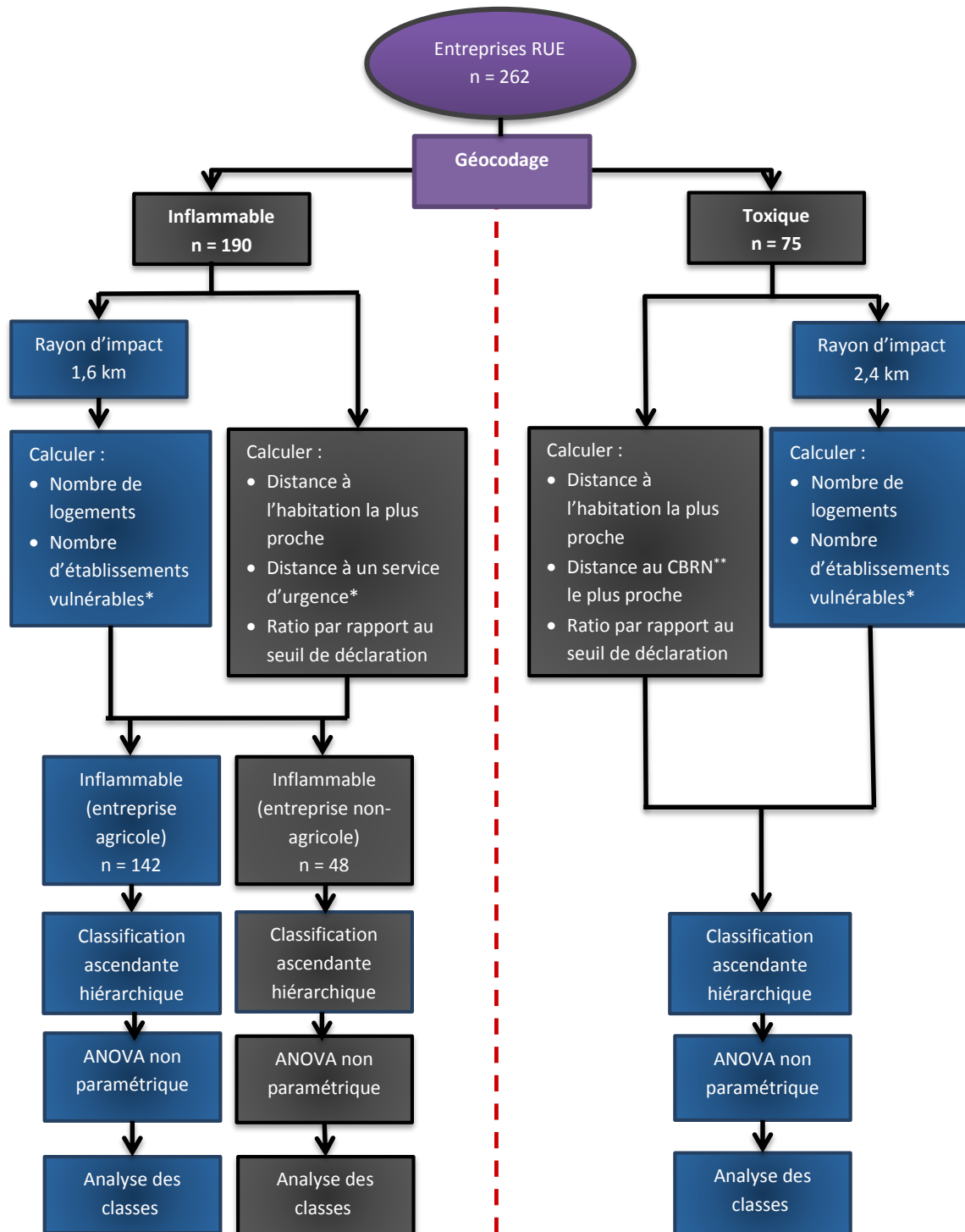
- Seulement cinq entreprises ont déclaré détenir des matières explosives en Montérégie et celles-ci ont toutes également déclaré détenir des matières toxiques et/ou inflammables, de sorte qu'elles pouvaient être comptabilisées et caractérisées sous l'angle de ces deux autres matières dangereuses;
- Les rayons d'impacts dus à la surpression (onde de choc) générée par les matières explosives sont, de façon générale, plus petits que les rayons d'impacts générés par un dégagement de chaleur (radiation thermique) ou un nuage toxique. Par conséquent, la caractérisation des entreprises sous l'angle de leurs matières toxiques ou inflammables couvre déjà le potentiel rayon d'impact généré par la matière explosive;
- La distance parcourue par des projectiles issus d'une explosion pourrait être plus grande que les rayons d'impacts moyens générés par un accident impliquant des matières toxiques ou inflammables. Toutefois, cette distance de projection dépend de nombreux facteurs et est donc très aléatoire. Par conséquent, cette distance n'est pas prise en compte dans l'évaluation des risques.

Annexe 3

Démarche méthodologique – Classification ascendante hiérarchique

1) Résumé de la démarche méthodologique

La Figure 10 résume la démarche méthodologique pour la classification des entreprises montérégiennes recensées dans le registre d'Environnement Canada en vertu du RUE.



* Variable exclue pour l'analyse finale.

** CBRN : Équipe chimique, biologique, radiologique et nucléaire.

Figure 10 : Organigramme méthodologique – Classification des entreprises

2) Principes de classification ascendante hiérarchique

Une classification consiste « [...] à effectuer ce qu'on appelle en mathématique une partition de l'ensemble des individus statistiques élémentaires auxquels l'on s'intéresse. Une partition divise l'ensemble analysé de telle façon que chaque classe qui la constitue est non-vidue » (Sanders, 1989). Le principe de la classification ascendante hiérarchique consiste à regrouper un à un les individus (les entreprises RUE dans le cas présent) les plus semblables jusqu'à l'obtention d'une seule classe. « L'algorithme ne fournit pas une partition en q classes d'un ensemble de n objets, mais une hiérarchie de partitions » (Lebart et al., 2000). C'est une force de cette méthode étant donné qu'elle explore plusieurs partitions. Le résultat de la classification est représenté par un arbre hiérarchique (dendrogramme). L'endroit où la découpe de l'arbre est effectuée par l'analyste donne le nombre de classes.

a) Critères déterminés pour la classification

La classification ascendante hiérarchique se base sur la distance entre les individus et les classes. Il faut donc préciser comment cette distance sera calculée entre les individus, mais également entre les classes. Entre individus, il s'agit du critère (métrique) de ressemblance et pour les classes, le critère d'agrégation.

Les outils statistiques offrent une panoplie de critères qui varient selon le type de données. Dans la présente étude, les variables sont continues et doivent donc être centrées et réduites, c'est-à-dire que la moyenne est égale à zéro et la variance est égale à un, pour éviter une différence dans le poids associé aux variables. Par conséquent, les critères choisis sont :

- **Critère de ressemblance : distance euclidienne au carré.** La distance euclidienne au carré est adaptée aux variables continues;
- **Critère d'agrégation : méthode de Ward.** Cette méthode se base sur la variance. À chacune des étapes d'agrégation, elle s'assure de minimiser la variance (perte d'inertie) à l'intérieur des classes (intraclasse) et donc de maximiser celle entre les classes (interclasse). De cette façon, elle tente, à chaque étape de la classification, de créer des groupes les plus homogènes possible, mais aussi les plus distincts entre eux.

b) Analyse de l'arbre et détermination du nombre de classes

Le résultat de la classification génère un dendrogramme. Cet arbre indique chacune des étapes d'agrégation. L'axe des ordonnées de ce graphique indique l'indice de niveau. Il correspond à la distance, en termes d'inertie, entre la classe regroupée. Cet indice aide à évaluer à quel endroit il serait opportun de couper l'arbre. Plus l'indice de niveau est faible, plus la variance entre les classes regroupées est petite, donc plus le groupe formé est homogène. Un saut important de l'indice entre les regroupements donne une autre indication : il montre qu'une augmentation importante de l'inertie est nécessaire pour regrouper deux classes. En d'autres mots, les deux classes regroupées sont très différentes.

En résumé, une bonne classification présentera un indice de niveau faible à l'endroit où les classes sont déterminées et des sauts de l'indice importants pour les regroupements supérieurs à la classification choisie.

3) Choix des variables pour classer les entreprises

Différentes variables peuvent être utilisées pour évaluer la vulnérabilité de la population située dans des zones entourant les entreprises détenant des matières dangereuses. La revue de la littérature ainsi que des discussions au sein de l'équipe de travail ont permis d'identifier les principales variables adaptées au contexte québécois :

- **Densité de population** : nombre de logements ou de personnes présentes pour une superficie donnée;
- **Établissements publics et privés où il y a présence d'enfants** : établissements d'enseignement (niveaux primaire et secondaire seulement), services de garde (centres de la petite enfance, garderies privées, etc.), centres jeunesse;
- **Établissements du réseau de la santé** : hôpitaux, centres locaux de services communautaires (CLSC), résidences publiques ou privées pour personnes âgées, centres hospitaliers de soins de longue durée (CHSLD), centres de réadaptation en déficience intellectuelle (CRDI);
- **Édifices administratifs « stratégiques »** : services de santé (ex. : Centre intégré de santé et de services sociaux), services gouvernementaux (environnement, transports, sécurité civile, etc.), services municipaux (mairie, travaux publics, etc.);
- **Services d'urgence** : police, pompiers, ambulanciers, premiers répondants;
- **Lieux d'emplois importants et établissements d'enseignement supérieur** : tours de bureaux, CÉGEP, universités;
- **Lieux de rassemblement et de loisirs** : arénas, centres sportifs, centres culturels, bibliothèques, parcs, centres commerciaux, etc.

Des variables difficilement qualifiables du point de vue de la vulnérabilité (par exemple les lieux de rassemblement) ont été abandonnées. Une première série de variables pour la classification des entreprises a donc été sélectionnée en fonction du contexte montérégien et de la possibilité d'avoir accès à des données pertinentes :

- Nombre de logements dans le rayon d'impact;
- Nombre d'établissements regroupant des populations sensibles dans le rayon d'impact : établissements du réseau de la santé, centres de la petite enfance et services de garde, établissements scolaires publics et privés (primaire, secondaire, collégial);
- Distance à vol d'oiseau de l'habitation la plus proche;
- Distance à vol d'oiseau de l'équipe d'intervention en matière de risques chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN);
- Distance à vol d'oiseau d'un service d'urgence : casernes de pompiers, postes de police (municipaux, autochtones, Sûreté du Québec), points d'attente des ambulances;
- Ratio entre la quantité de matière dangereuse déclarée et le seuil de déclaration en vertu du RUE.

Suite à une première analyse des données, deux variables initialement considérées ont été retirées de la liste des paramètres pour la classification des entreprises :

- Les variables **Nombre de logements à l'intérieur du rayon d'impact** et **Nombre d'établissements regroupant des populations sensibles dans le rayon d'impact** étaient fortement corrélées entre elles (corrélation de Pearson : 0,97). Il est en effet logique de trouver davantage d'établissements de services à la population (écoles, CPE, centres médicaux) là où celle-ci se concentre. Par conséquent, la variable *Nombre d'établissements regroupant des populations sensibles dans le rayon d'impact* a été retirée.
- **Distance à vol d'oiseau d'un service d'urgence²²** : Les résultats étaient très semblables d'une entreprise à l'autre et ne permettaient donc pas de les discriminer entre elles. Cette variable a donc également été retirée de l'analyse.

4) Tests statistiques pour la détermination du nombre de classes et leur interprétation

Même si la base de données du RUE pouvait être considérée comme la population totale et non un échantillon, des tests statistiques ont été appliqués pour comparer les classes à l'intérieur de chacun des trois groupes d'entreprises (toxique, inflammable agricole et inflammable non-agricole). Cette pratique est justifiée dans le *Plan commun de surveillance de l'état de santé de la population et de ses déterminants* (Institut national de santé publique du Québec, 2013). Ce document mentionne que même avec des données populationnelles, il y a de la variabilité dans les données.

La méthode choisie dans ce projet est l'ANOVA non paramétrique avec le test de Kruskal-Wallis (au seuil de 0,05). Ce choix a été nécessaire étant donné que les variables ne respectent pas les critères de la loi normale (Dawson et Trapp, 2004).

Pour chacune des variables, ce test statistique fait une comparaison paire par paire entre chacune des classes. Il indique quelles classes se distinguent entre elles. En combinant les résultats de ce test avec l'analyse des statistiques descriptives, chacune des classes est décrite.

22. La localisation des points d'attente des ambulances provient du Groupe Alerte Santé Inc. (2013). La liste des casernes de pompiers et postes de police municipaux, autochtones et de la Sûreté du Québec provient du site de cartographie en ligne du ministère de la Sécurité publique, *Géo-Portail du ministère de la Sécurité publique* (janvier 2013).

Tableau 10 : Tests de Kruskal-Wallis pour les entreprises entreposant des matières toxiques

Nombre de logements

	A	B	C	D	E
A					
B					
C		X			
D	X	X			
E	X	X			

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis
Le niveau de signification est de 0,05

Proximité des logements

	A	B	C	D	E
A					
B					
C	X	X			
D			X		
E					

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis
Le niveau de signification est de 0,05

Distance CBRN

	A	B	C	D	E
A					
B					
C		X			
D		X	X		
E					

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis
Le niveau de signification est de 0,05

Ratio toxique

	A	B	C	D	E
A					
B					
C					
D					
E				X	

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis
Le niveau de signification est de 0,05

Tableau 11 : Tests de Kruskal-Wallis pour les entreprises non-agricoles entreposant des matières inflammables

Nombre de logements

	A	B	C	D
A				
B	X			
C	X			
D				

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis

Le niveau de signification est de 0,05

Proximité des logements

	A	B	C	D
A				
B				
C	X	X		
D				

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis

Le niveau de signification est de 0,05

Ratio inflammable

	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis

Le niveau de signification est de 0,05

Tableau 12 : Tests de Kruskal-Wallis pour les entreprises agricoles entreposant des matières inflammables

Nombre de logements

	A	B	C	D
A				
B	X			
C	X			
D	X			

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis

Le niveau de signification est de 0,05

Proximité des logements

	A	B	C	D
A				
B	X			
C				
D	X	X	X	

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis

Le niveau de signification est de 0,05

Ratio inflammable

	A	B	C	D
A				
B	X			
C		X		
D		X		

X = Les classes sont différentes selon le test de Kruskal-Wallis

Le niveau de signification est de 0,05

5) Représentation graphique des entreprises, par classe

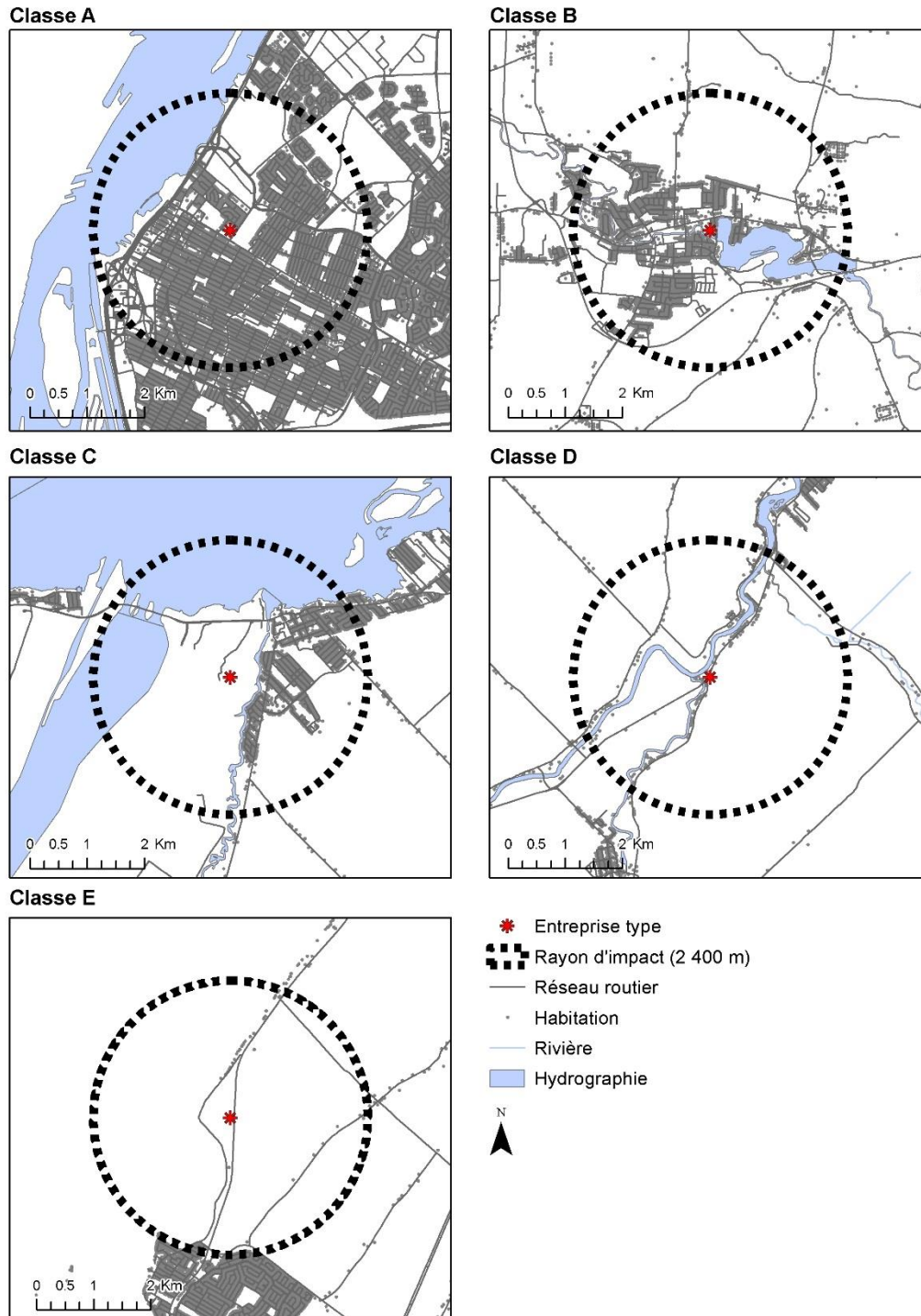


Figure 11 : Exemple par classe pour les entreprises détenant des matières toxiques

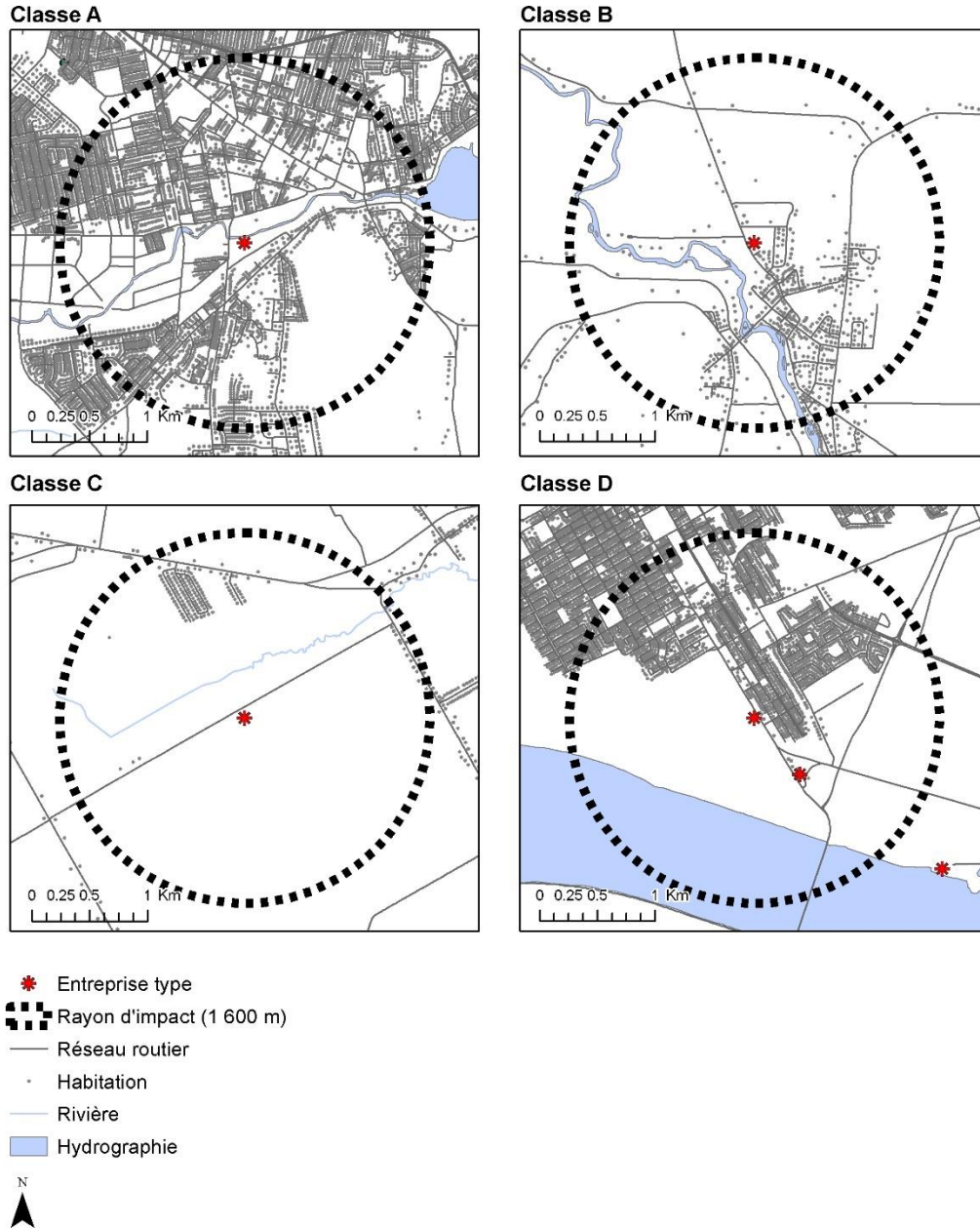


Figure 12 : Exemple par classe pour les entreprises non-agricoles détenant des matières inflammables

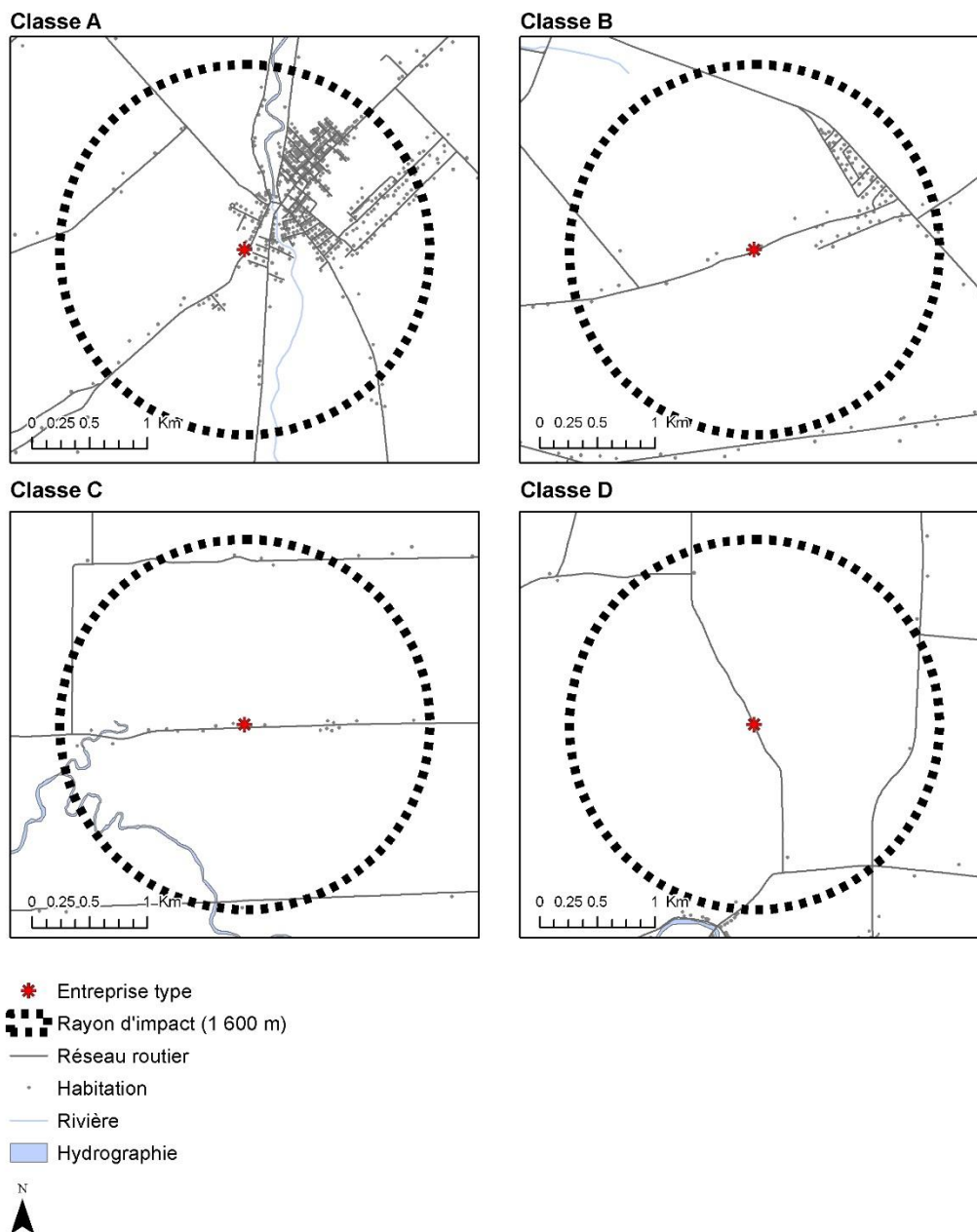


Figure 13 : Exemple par classe pour les entreprises agricoles déclarant des matières inflammables

Annexe 4

Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise

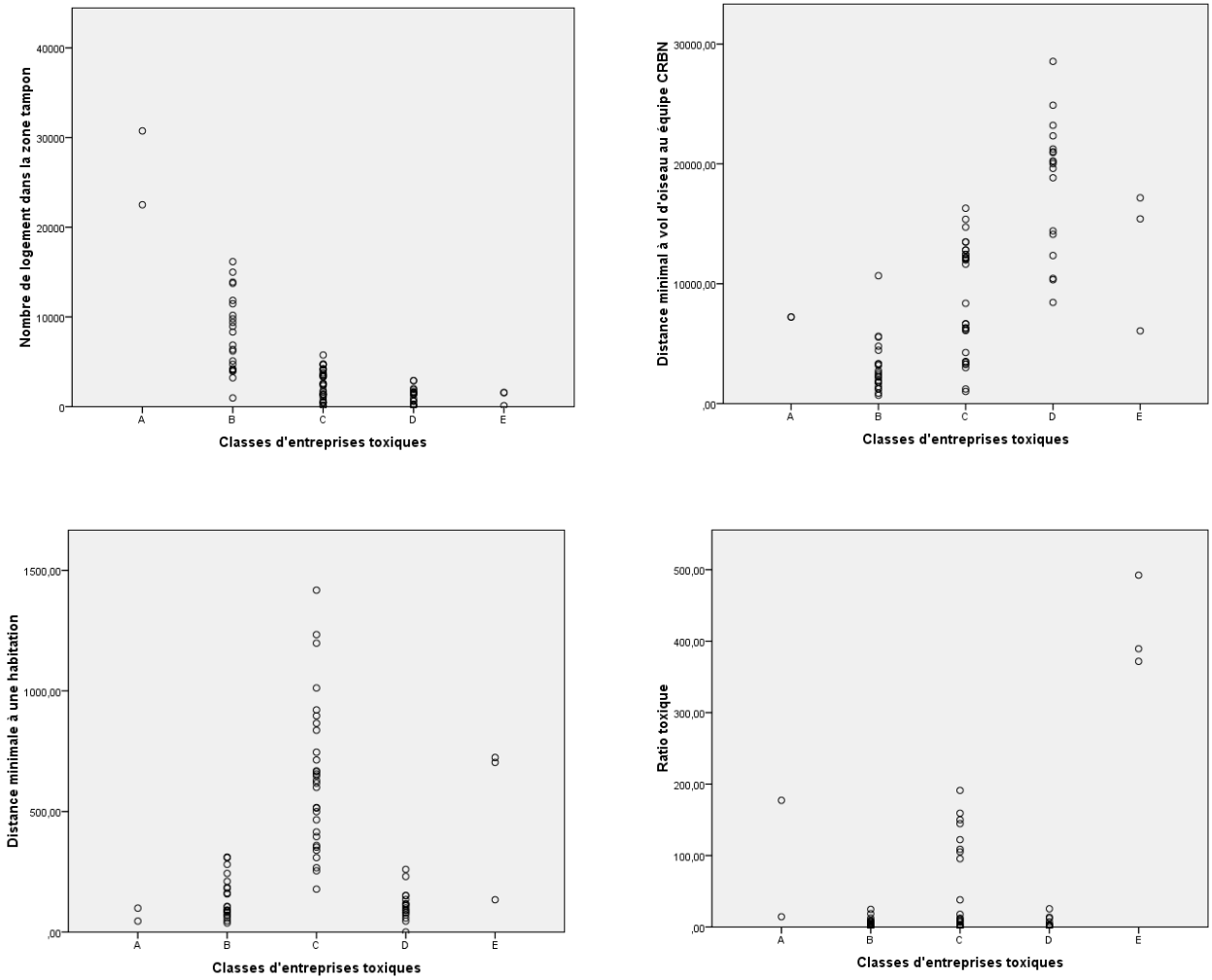


Figure 14 : Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Toxique

Tableau 13 : Distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Toxique

		Nombre de logements dans le rayon d'impact	Distance minimale d'une habitation	Distance minimal à vol d'oiseau aux équipes HAZMAT	Ratio toxique
A	Effectif	2	2	2	2
	Moyenne	26 620	72,43	7 223,00	95,86
	Écart-type	5 819			
	Médiane	26 620	72,43	7 223,00	95,86
	Maximum	30 735	99,24	7 227,00	177,27
	Minimum	22 505	45,62	7 219,00	14,44
B	Effectif	22	22	22	22
	Moyenne	8 109	139,11	2 986,18	5,96
	Écart-type	4 260			
	Médiane	7 592	97,49	2 308,50	4,41
	Maximum	16 158	311,07	10 666,00	24,78
	Minimum	961	37,62	695,00	,72
C	Effectif	30	30	30	30
	Moyenne	2 514	639,64	8 853,00	40,17
	Écart-type	1 612			
	Médiane	2 508	623,21	10 001,00	4,92
	Maximum	5 755	1 417,69	16 296,00	191,18
	Minimum	27	177,91	1 012,00	,96
D	Effectif	18	18	18	18
	Moyenne	1 275	111,42	18 399,22	4,58
	Écart-type	869			
	Médiane	1 396	104,46	20 094,50	1,51
	Maximum	2 909	259,99	28 545,00	25,51
	Minimum	23	,00	8 442,00	,99
E	Effectif	3	3	3	3
	Moyenne	1 079	520,53	12 883,33	417,76
	Écart-type	837			
	Médiane	1 541	703,55	15 413,00	389,38
	Maximum	1 584	723,97	17 165,00	492,22
	Minimum	113	134,06	6 072,00	371,68

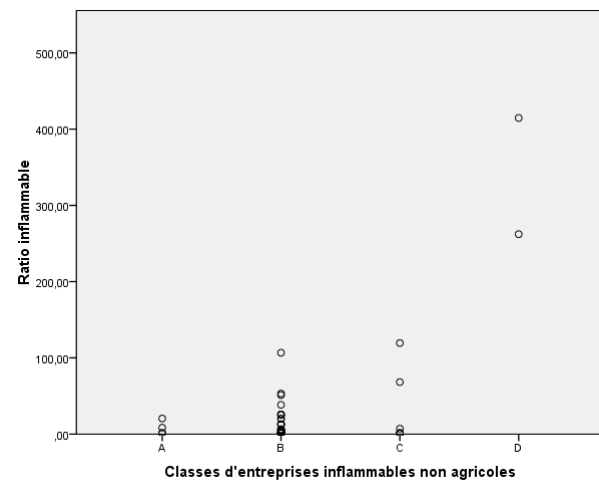
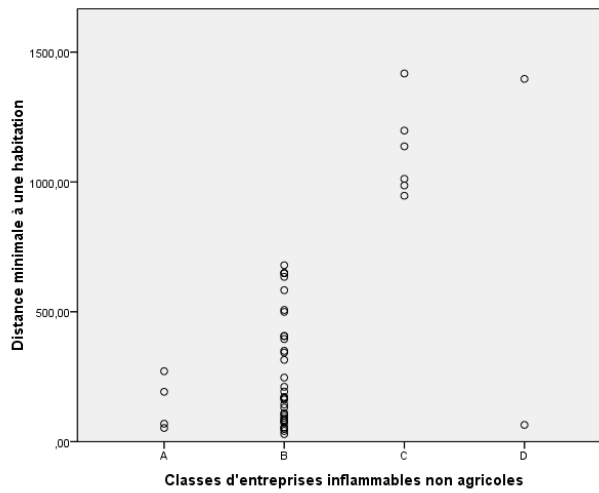
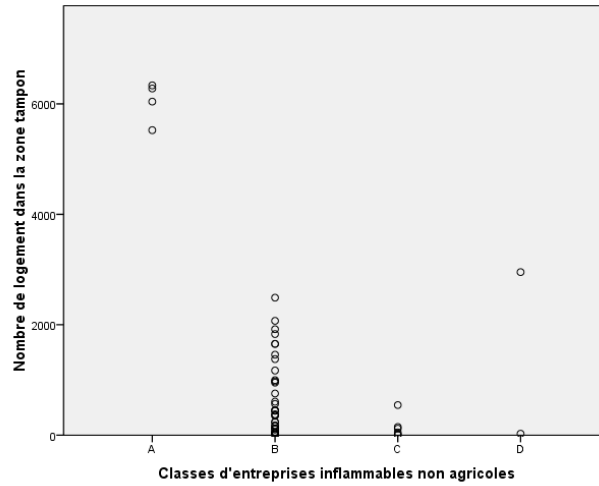


Figure 15 : Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise - Inflammable non-agricole

Tableau 14 : Distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Inflammable non-agricole

		Nombre de logements dans le rayon d'impact	Distance minimale d'une habitation	Ratio inflammable
A	Effectif	4	4	4
	Moyenne	6 045	146,08	7,95
	Écart-type	370		
	Médiane	6 160	130,38	4,97
	Maximum	6 335	271,12	20,47
	Minimum	5 524	52,46	1,39
B	Effectif	36	36	36
	Moyenne	675	266,94	13,91
	Écart-type	703		
	Médiane	410	170,46	5,18
	Maximum	2 490	679,31	106,66
	Minimum	11	29,19	1,04
C	Effectif	6	6	6
	Moyenne	146	1 116,30	33,06
	Écart-type	204		
	Médiane	84	1 074,54	4,39
	Maximum	545	1 417,75	119,47
	Minimum	6	946,86	,93
D	Effectif	2	2	2
	Moyenne	1 490	730,53	338,45
	Écart-type	2 070		
	Médiane	1 490	730,53	338,45
	Maximum	2 953	1 396,68	414,67
	Minimum	26	64,38	262,22

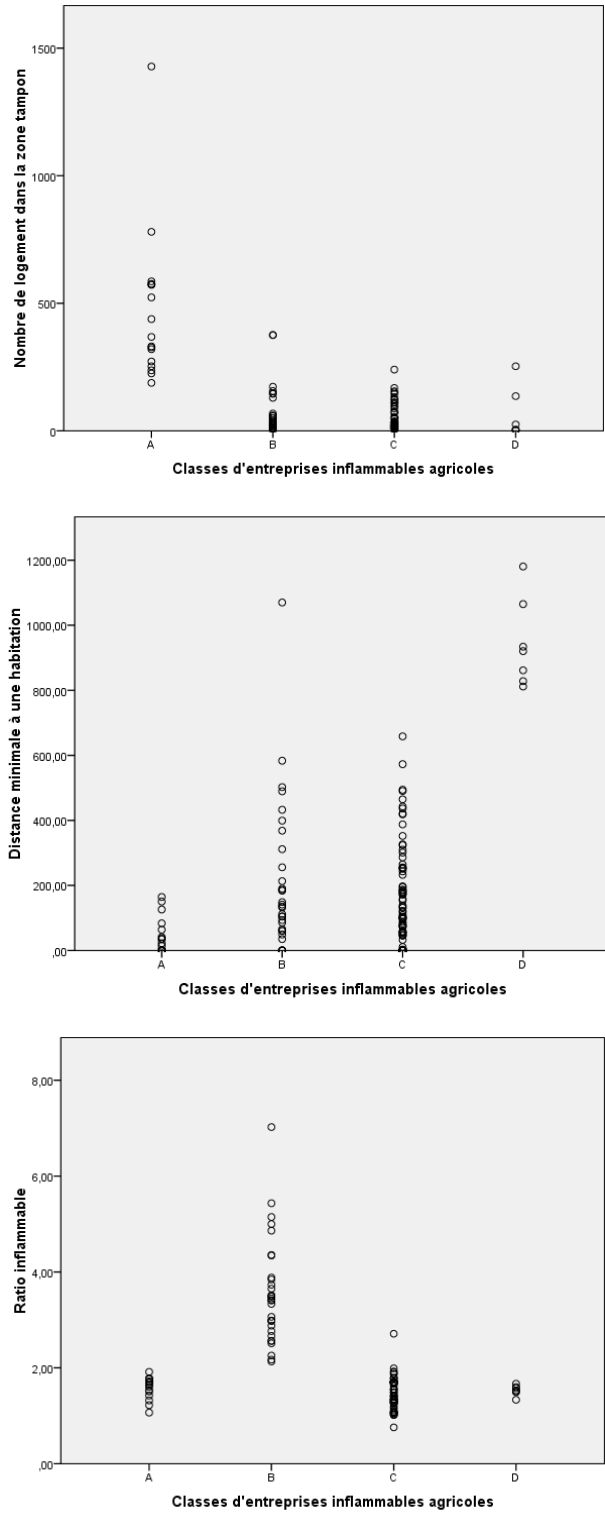
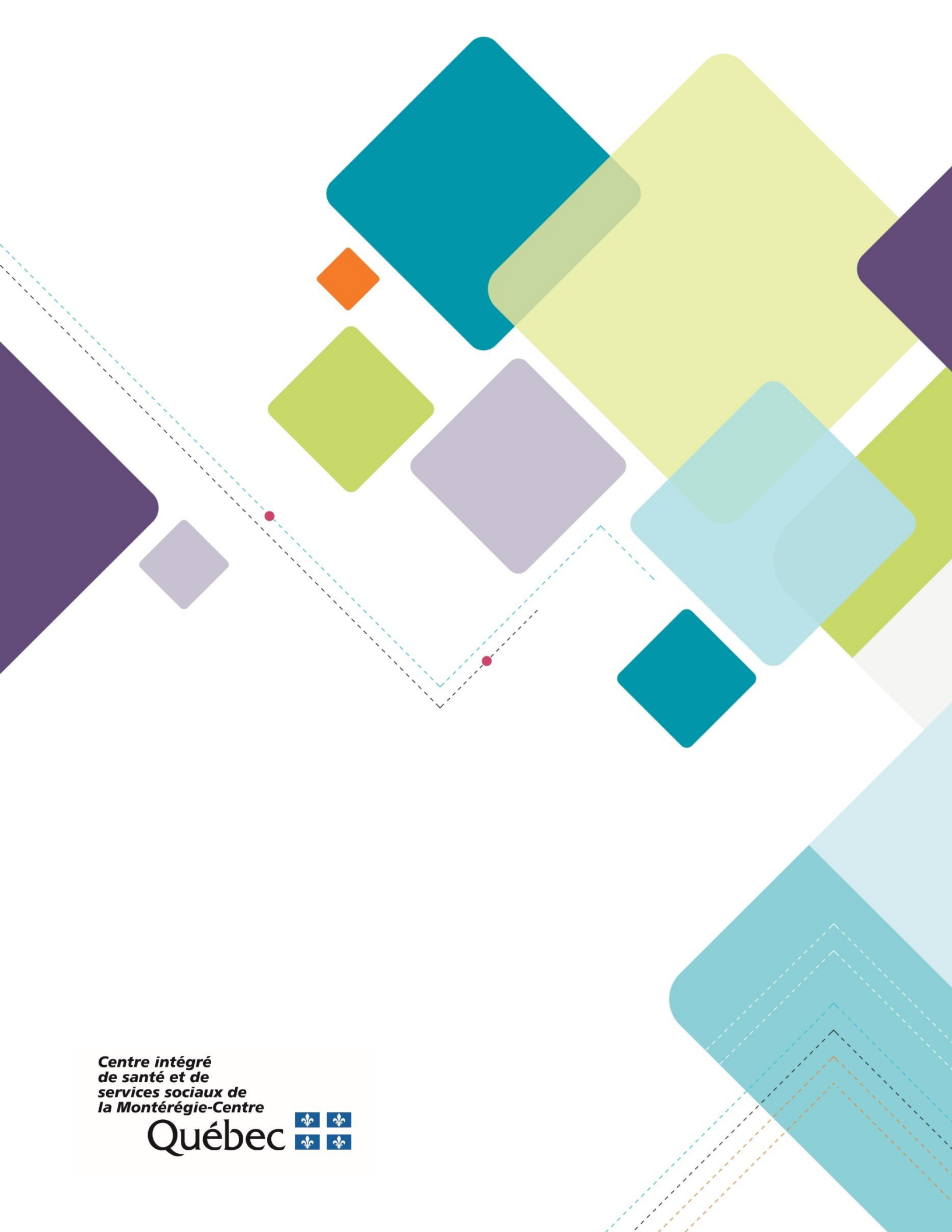


Figure 16 : Représentation graphique de la distribution des variables selon chaque classe d'entreprise - Inflammable agricole

Tableau 15 : Distribution des variables selon chaque classe d'entreprise – Inflammable agricole

		Nombre de logements dans le rayon d'impact	Distance minimale d'une habitation	Ratio inflammable
A	Effectif	17	17	17
	Moyenne	470	43,46	1,59
	Écart-type	298		
	Médiane	368	22,02	1,67
	Maximum	1 428	164,54	1,92
	Minimum	188	,00	1,07
B	Effectif	31	31	31
	Moyenne	71	210,15	3,54
	Écart-type	95		
	Médiane	33	135,29	3,41
	Maximum	376	1 070,01	7,02
	Minimum	2	,00	2,13
C	Effectif	87	87	87
	Moyenne	44	145,90	1,48
	Écart-type	46		
	Médiane	23	99,34	1,49
	Maximum	240	658,40	2,71
	Minimum	4	,00	,76
D	Effectif	7	7	7
	Moyenne	61	943,06	1,53
	Écart-type	98		
	Médiane	4	920,52	1,53
	Maximum	253	1 180,62	1,67
	Minimum	2	811,55	1,33



**Centre intégré
de santé et de
services sociaux de
la Montérégie-Centre**

Québec

