POLYPUBLIE
Polytechnique Montréal

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

Titre: Title:	Outils d'appréciation des risques des systèmes essentiels d'une municipalité régionale de comté dans un contexte de changements climatiques
Auteur: Author:	Luisa Fernanda Salas Useche
Date:	2019
Type:	Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis
Référence: Citation:	Salas Useche, L. F. (2019). Outils d'appréciation des risques des systèmes essentiels d'une municipalité régionale de comté dans un contexte de changements climatiques [Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal]. PolyPublie. https://publications.polymtl.ca/4149/

Document en libre accès dans PolyPublie
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: PolyPublie URL:	https://publications.polymtl.ca/4149/
Directeurs de recherche: Advisors:	Benoît Robert
Programme: Program:	Maîtrise recherche en génie industriel

Ce fichier a été téléchargé à partir de PolyPublie, le dépôt institutionnel de Polytechnique Montréal
This file has been downloaded from PolyPublie, the institutional repository of Polytechnique Montréal

https://publications.polymtl.ca

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Outils d'appréciation des risques des systèmes essentiels d'une municipalité régionale de comté dans un contexte de changements climatiques

LUISA FERNANDA SALAS USECHE

Département de mathématiques et de génie industriel

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

Génie industriel

Décembre 2019

© Luisa Fernanda Salas Useche, 2019.

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Ce mémoire intitulé :

Outils d'appréciation des risques des systèmes essentiels d'une municipalité régionale de comté dans un contexte de changements climatiques

présenté par **Luisa Fernanda SALAS USECHE**

en vue de l'obtention du diplôme de *Maîtrise ès sciences appliquées*

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

Mario BOURGAULT, Ph. D., président

Benoît ROBERT, Ph. D., membre et directeur de recherche

Alexandrine BISAILLON, M. Sc. A., membre

DÉDICACE

À mes filles

À toutes celles et ceux qui m'ont soutenue

REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à remercier mon directeur d'études Benoît Robert de m'avoir accordé l'opportunité de travailler dans ce projet de recherche. Merci pour votre soutien continu, votre disponibilité, vos conseils et pour les connaissances que vous m'avez inculquées. Je vous remercie pour toutes ces discussions qui m'ont ouvert les yeux et pour les réflexions que vous avez su susciter. Merci pour la dimension humaine que vous savez apporter au quotidien.

Je tiens également à remercier Yannick Hémond d'avoir participé activement à l'avancée du projet. Merci pour votre accompagnement, vos conseils et votre collaboration qui a été d'une valeur exceptionnelle.

Mes remerciements s'adressent aussi à mes collègues de bureau Marième et Ernesto pour tous les moments partagés ensemble. Merci aussi à Delphine qui a su me prodiguer de précieux conseils durant la maîtrise.

Je remercie également les membres de mon jury pour leur temps consacré à l'évaluation de ce mémoire et pour les propositions qui vont enrichir cette recherche.

Je tiens aussi à remercier ma mère qui m'a toujours encouragée et a toujours su être présente malgré la distance.

RÉSUMÉ

Depuis les dernières décennies, les impacts occasionnés par les changements climatiques ont augmenté progressivement sur les communautés ainsi que sur les systèmes essentiels tels que l'eau potable, l'électricité, le transport, les télécommunications. Les variations de température et l'augmentation des phénomènes climatiques sont des exemples de menaces importantes pour la fourniture des services ou des ressources essentiels qui peuvent engendrer des conséquences sur la santé et la sécurité de la population ainsi que sur le fonctionnement des communautés.

Le gouvernement du Québec propose un processus de gestion des risques depuis maintenant 10 ans. Ce processus permet de mieux comprendre les sinistres et d'anticiper leurs conséquences. Il a également permis le développement d'une expertise en matière de gestion des risques pour différentes organisations. Ce processus itératif est basé sur trois grandes étapes : l'établissement du contexte, l'appréciation des risques et le traitement des risques.

Ce projet de recherche s'inscrit dans un contexte de gestion des risques au Québec et il est réalisé de concert avec des municipalités régionales de comté (MRC) qui regroupent plusieurs municipalités sur un territoire délimité. Considérant les multiples parties prenantes impliquées dans une MRC (services municipaux, systèmes essentiels, élus, organismes externes, etc.) l'objectif de cette recherche est de développer des outils qui permettent de coordonner les activités d'appréciation des risques des différentes parties prenantes tout en assurant une cohérence dans l'implantation et la réalisation de cette appréciation.

Les outils développés permettent aux gestionnaires des MRC de bien caractériser les systèmes essentiels sur leur territoire et les aléas climatiques qui les concernent. À partir de la combinaison de ces informations, des cartes de vulnérabilités permettront d'effectuer des analyses de cohérence basée sur des situations à l'étude. Ces outils proposés favoriseront la prise de décision ainsi que la capacité de l'ensemble des parties prenantes d'effectuer une gestion collaborative des risques et des conséquences.

ABSTRACT

Over the past few decades, the impacts of climate change have gradually increased on communities and on essential systems such as drinking water, electricity, transport and telecommunications. Temperature variations and the increase in the frequency of climatic events are examples of significant threats to the provision of essential services or resources that can have consequences on the health and safety of the population and the functioning of communities.

The Government of Quebec has been proposing a risk management process for 10 years now. This process makes it possible to better understand claims and anticipate their consequences. It has also enabled the development of risk management expertise for different organizations. This iterative process is based on three main steps: context setting, risk assessment and risk treatment. Risk management is therefore becoming increasingly important in order to reduce the exposure of critical systems to climate hazards.

This research project is part of a risk management context in Quebec and is carried out in collaboration with regional county municipalities (MRC's), which include several municipalities within a defined territory. Considering the multiple stakeholders involved in a MRC (municipal services, critical systems, elected officials, external organizations, etc.) the objective of this research is to develop tools that make it possible to coordinate the risk assessment activities of the various stakeholders while ensuring consistency in the implementation and implementation of this assessment.

The tools developed enable MRC managers to properly characterize the essential systems on their territory and the climatic hazards that affect them. Based on the combination of this information, vulnerability maps will be used to perform consistency analyses based on the situations under study. These proposed tools will support decision-making and the ability of all stakeholders to collaboratively manage risks and consequences.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE III

REMERCIEMENTS IV

RÉSUMÉ V

ABSTRACT VI

TABLE DES MATIÈRES VII

LISTE DES TABLEAUX X

LISTE DES FIGURES XI

LISTE DES ANNEXES XII

CHAPITRE 1 INTRODUCTION 1

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE RELIÉE AU CONTEXTE D'ÉTUDE 3

2.1 Systèmes essentiels 3

2.2 Changements climatiques 6

2.3 Outils pour la caractérisation des aléas climatiques 9

2.3.1 Atlas climatique du Canada 10

2.3.2 Données climatiques historiques 10

2.3.3 Atlas climatique du Québec 10

2.3.4 Plateforme web : Portraits climatiques 11

2.3.5 Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques 12

2.3.6 Atlas hydroclimatique du Québec méridional 12

2.3.7 Atlas agro climatique du Québec 13

2.4 Gestion des risques au Québec 13

2.4.1 Le leadership, la communication et la consultation 14

2.4.2 L'établissement du contexte 14

2.4.3 L'appréciation des risques 15

2.4.4 Le traitement des risques 18

2.4.5 Le suivi et la révision 19

2.5 Politique québécoise de sécurité civile 20

2.6 Outils pour la préparation municipale aux sinistres 22

2.6.1 Mesures de préparation générale 22

2.6.2 Mesures de préparation adaptées 24

2.6.3 Démarche pour établir une préparation municipale aux sinistres 25

2.7 Synthèse 26

CHAPITRE 3 PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE 28

3.1 Rappel du contexte de recherche 28

3.2 Question de recherche 29

3.3 Objectifs de recherche 29

3.4 Méthodologie de recherche 30

CHAPITRE 4 APPRÉCIATION DES RISQUES DES SYSTÈMES ESSENTIELS SUR LE TERRITOIRE D'UNE MRC 32

4.1 Introduction 32

4.2 Rôle d'une MRC dans l'établissement du contexte 33

4.2.1 Concept des analyses de cohérence sur l'acceptabilité des risques pour une MRC 33

4.2.2 Caractérisation des analyses de cohérence 35

4.3 Rôle d'une MRC dans l'identification des risques 43

4.3.1 Caractérisation des SE sur le territoire d'une MRC 43

4.4 Guide pour l'identification d'éléments clés 46

4.4.1 Activités gouvernementales 46

4.4.2 Secteur financier 47

4.4.3 Sécurité 47

4.4.4 Alimentation 49

4.4.5 Énergie 50

4.4.6 Communication et télécommunication 52

4.4.7 Approvisionnement en eau 54

4.4.8 Gestion des matières résiduelles 56

4.4.9 Transport 57

4.4.10 Sante 59

4.4.11 Autres actifs clés 59

4.5 Établissement de cartes de vulnérabilités 60

CHAPITRE 5 DISCUSSION ET CONCLUSION 61

5.1 Retour sur les objectifs 61

5.2 Les apports et limites de la recherche 62

5.3 Discussion 63

5.4 Conclusion 64

RÉFÉRENCES 66

ANNEXES 70

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1 - Caractérisation des systèmes essentiels sur le territoire d'une MRC 45

LISTE DES FIGURES

Figure 4.1 Présentation des composantes de la marge de manœuvre 38

LISTE DES ANNEXES

Annexe A EXEMPLE DE CARACTÉRISATION D'UNE SITUATION À L'ÉTUDE.....70

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Dans les dernières décennies, les changements climatiques ont provoqué une augmentation des catastrophes naturelles. Les phénomènes climatiques se produisent à une ampleur et une vitesse plus élevée, ce qui peut occasionner des impacts sur les systèmes essentiels (SE). Ces systèmes fournissent des ressources indispensables pour la santé et la sécurité des personnes telles que l'eau potable et l'électricité ainsi que les services gouvernementaux et financiers. La perturbation de ces SE peut engendrer de graves conséquences sur la vie, l'économie et sur le bon fonctionnement des collectivités.

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre d'un projet de développement d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des systèmes essentiels. Initié par Ouranos, le consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, ce projet vise la construction d'une démarche globale d'appréciation des risques des systèmes essentiels au sein de deux Municipalité Régionale de Comté (MRC), dans un contexte de changements climatiques. Financé par le Ministère de la Sécurité publique du Québec et le Fonds vert, il est réalisé en partenariat avec Cité-ID Living Lab de l'École Nationale d'Administration Publique (ENAP) expert dans les processus de gouvernance collaborative.

Une appréciation des risques des systèmes essentiels dans un contexte de changements climatiques devait être réalisée dans deux MRC distinctes pour identifier les actions potentielles de réduction des risques sur le territoire, en adaptant le processus de gestion des risques du Ministère de la Sécurité publique du Québec. En raison des multiples parties prenantes impliquées dans une MRC, l'objectif de ce projet consiste à développer des outils pour coordonner les activités d'appréciation des risques en assurant une cohérence dans l'implantation et la réalisation des dits processus. Une approche méthodologique basée sur la recherche-action a été utilisée tout au long de ces travaux.

Ce mémoire est composé de cinq chapitres. Le premier d'entre eux présente l'introduction au document. Le deuxième expose une révision bibliographique des systèmes essentiels au Québec, des changements climatiques tel qu'étudié par Ouranos et du processus de gestion des risques au Québec. Ce chapitre permet de comprendre le contexte de l'étude. Le troisième chapitre présente la problématique de recherche et se subdivise en trois parties : la définition du problème, les

objectifs et la méthodologie. Le quatrième chapitre présente l'outil d'appréciation des risques des systèmes essentiels sur le territoire d'une MRC en exposant son rôle dans l'établissement du contexte et dans l'identification des risques ainsi qu'une guide pour l'identification d'éléments clés dans le processus d'appréciation des risques dans le cadre de la recherche collaborative. Le cinquième et dernier chapitre apporte des éléments de discussion issus des travaux réalisés.

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE RELIÉE AU CONTEXTE D'ÉTUDE

Les infrastructures qui fournissent les services de « *santé, alimentation, finances, eau, technologies de l'information et de la communication, sécurité, énergie, services publics, secteur manufacturier, gouvernement et transport* » (Sécurité Publique Canada [SPC], 2018a) à une communauté peuvent être affectées par des événements liés aux changements climatiques. Ils peuvent prendre une multitude de formes comme un dommage sur un équipement ou une perturbation dans les opérations. Dans tous les cas, cela va dégrader, voire interrompre, la fourniture du service ou de la ressource, engendrant ainsi des conséquences sur la communauté soit à l'échelle municipale, régionale ou nationale.

La gestion des risques est donc une démarche qui « *peut servir tant pour gérer l'ensemble des risques de sinistre auxquels une collectivité ou une organisation est exposée que pour une catégorie d'aléas ou de risques particuliers* » (Ministère de la Sécurité publique du Québec [MSPQ], 2008).

Le présent chapitre présente le contexte de l'étude propre à ce mémoire et le projet dans lequel il s'inscrit. Il présente les infrastructures essentielles, les changements climatiques et quelques outils québécois et canadiens couvrant divers secteurs, la méthode de gestion des risques du MSPQ, la politique québécoise de sécurité civile ainsi que trois outils pour la préparation municipale aux sinistres.

2.1 Systèmes essentiels

Aussi appelés infrastructures essentielles ou infrastructures critiques, les Systèmes Essentiels (SE) sont de grands réseaux d'infrastructures et d'équipements qui contribuent à maintenir à la fois la santé et le bien-être de la population et le bon déroulement des activités sociales et économiques en fournissant à la société les ressources indispensables à ses activités quotidiennes (électricité, eau, télécommunications, etc.).

Un SE est constitué d'un ensemble d'éléments (équipements et infrastructures) interreliés et répartis géographiquement ayant pour mission de fournir une ressource essentielle à l'intérieur de son environnement. Cette ressource sera utilisée par la population d'un côté, mais aussi par d'autres

infrastructures, critiques ou non. Pour fournir cette ressource, le SE utilise d'autres ressources qui, elles-mêmes, proviennent d'autres systèmes (Robert et Morabito, 2011). Par exemple, pour fournir des télécommunications fiables, le réseau de télécommunications utilise de l'électricité, de l'eau, du gaz naturel, etc. Inversement, pour fournir de l'électricité, le réseau électrique utilise des liens de télécommunications, de l'eau, etc. Pour fonctionner de manière optimale, les SE ont donc besoin les uns des autres : les ressources produites par les uns sont utilisées par les autres pour produire leurs propres ressources et inversement. Il existe donc au sein de ces infrastructures un haut niveau d'interdépendance.

Chaque pays définit et regroupe les SE différemment. Sécurité Publique Canada (2018a) définit les SE comme « *les processus, les systèmes, les installations, les technologies, les réseaux, les biens et les services qui sont essentiels à la santé, à la sécurité ou au bien-être économique des Canadiens et des Canadiennes, ainsi qu'au fonctionnement efficace du gouvernement* ». Ces infrastructures fournissent les services vitaux pour la santé, sécurité et le bien-être de la population, mais aussi pour assurer un environnement économique adéquat. Les SE peuvent être autonomes ou interconnectées et interdépendantes dans les administrations provinciales, territoriales ou nationales ou entre celles-ci. La perturbation de ces SE pourrait se traduire en pertes de vie et en effets économiques néfastes, et pourrait considérablement ébranler la confiance du grand public. On les regroupe en 10 grandes catégories : (1) l'énergie et les services publics, (2) les communications et les technologies de l'information, (3) les finances, (4) les soins de santé, (5) l'alimentation, (6) l'eau, (7) les transports, (8) la sécurité, (9) le gouvernement et (10) la fabrication (SPC, 2018a).

Au Québec, La Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024 (MSPQ, 2014a) définit les SE comme les systèmes qui assurent la production ou la fourniture des services ou des ressources désormais nécessaires à la vie et au fonctionnement des collectivités. Ces systèmes sont regroupés en 10 secteurs. Il y a les systèmes qui permettent d'assurer l'approvisionnement en eau potable, en énergie et en denrées alimentaires. Ce sont également ceux sur lesquels s'appuient, au sein d'une communauté, les activités gouvernementales, l'information et les communications et télécommunications, le secteur financier, la santé, la sécurité et le transport. Une notion d'actifs clés qui représentent une importance pour la communauté constitue le dixième secteur.

En Europe, les SE sont définis comme étant tout : « point, système ou partie de celui-ci, situé dans les États membres de l'Union européenne, qui est indispensable au maintien des fonctions vitales de la société, de la santé, de la sûreté, de la sécurité et du bien-être économique ou social des citoyens, et dont l'arrêt ou la destruction aurait un impact significatif dans un État membre du fait de la défaillance de ces fonctions ». Le Programme européen pour la protection des infrastructures critiques regroupe 11 secteurs : (1) Energy ; (2) Nuclear industry ; (3) Information, Communication Technologies, ICT ; (4) Water ; (5) Food ; (6) Health ; (7) Financial ; (8) Transport ; (9) Chemical industry ; (10) Space and (11) Research facilities (Commission des communautés européennes, 2006).

Aux États-Unis, les SE correspondent aux actifs, systèmes et réseaux, qu'ils soient physiques ou virtuels, jugés tellement vitaux aux États-Unis que leur incapacité ou leur destruction aurait un effet néfaste sur la sécurité, la sécurité économique nationale, la santé publique ou la sécurité nationale, ou toute combinaison de ceux-ci. Ils sont regroupés en 16 secteurs : (1) Chemical ; (2) Commercial Facilities ; (3) Communications ; (4) Critical Manufacturing ; (5) Dams ; (6) Defense ; (7) Emergency Services; (8) Energy ; (9) Financial Services ; (10) Food and Agriculture ; (11) Government Facilities ; (12) Healthcare and Public Health ; (13) Information Technology ; (14) Nuclear ; (15) Transportation Systems and (16) Water and Wastewater Systems (Homeland Security, 2013).

En Australie, le gouvernement, en 2010, a défini une stratégie sur la résilience des infrastructures critiques. Huit secteurs ont été définis : (1) banking and finance ; (2) government ; (3) communications ; (4) energy ; (5) food and grocery ; (6) health ; (7) transport ; (8) water (Australian Government, 2010).

Malgré les différences dans les définitions et dans leur catégorisation, l'ensemble des définitions reconnaissent l'importance des SE pour le fonctionnement de la société et s'entendent sur le fait que la défaillance, même momentanée, d'un seul de ces systèmes peut sérieusement compromettre son fonctionnement et s'accompagner de conséquences, à la fois sociales, économiques et environnementales, qui peuvent être très importantes.

Assurer la sécurité des infrastructures peut soutenir la croissance économique d'une société. En effet, dans le cas de perturbations dans les services offerts tels que l'énergie, les télécommunications ou les transports, les conséquences économiques sont reliées aux coûts de protection et de

rétablissement ainsi que l'interruption des activités industrielles sur un territoire donné. De même, d'autres systèmes essentiels peuvent être affectés, en raison de leurs interdépendances (Robert et Morabito, 2011). Il y a, alors, un accroissement significatif des perturbations et des conséquences socio-économiques.

Considérant l'importance des infrastructures essentielles, le gouvernement du Canada a créé la Stratégie nationale et le plan d'action sur les infrastructures essentielles dans le but de mettre en place une approche de gestion tous risques pour accroître la résilience des actifs et systèmes tels que l'alimentation, les réseaux électriques, transports, communications, et systèmes de sécurité publique (SPC, 2018b). La Stratégie nationale fait appel à la coopération entre les divers acteurs territoriaux, provinciaux et privés face à la gestion des risques, le partage de l'information et la protection des renseignements et le plan d'action fourni les éléments pour l'implantation de la Stratégie dans le but de renforcer la résilience des infrastructures mentionnées.

Dans le but d'accroitre la résilience des infrastructures essentielles, le gouvernement fédéral a aussi créé le Programme d'évaluation de la résilience régionale (SPC, 2018c), ce qui contribuera aussi à une meilleure gestion des risques tels que les cybermenaces, les événements causés par l'être humain, accidentels ou intentionnels et les catastrophes naturelles. Il est proposé également d'établir des partenariats entre le gouvernement et les exploitants des infrastructures essentielles et de travailler en coopération avec les États-Unis considérant les personnes et les produits qui circulent entre les deux pays.

La catégorisation des systèmes essentiels est toujours réalisée globalement sans considération sur des particularités régionales. Toutefois, en 2007, l'Organisation de la sécurité civile du Québec a entrepris une *Démarche gouvernementale de résilience des systèmes essentiels* (Neault, 2009 et Neault et al., 2009). Ces travaux n'ont pas permis de produire un rapport final approuvé, mais des résultats préliminaires sont disponibles pour caractériser des systèmes essentiels en tenant compte des particularités régionales (Robert et al., 2012). Cette notion de particularité régionale sera utilisée pour établir un portrait des SE sur des régions du Québec.

2.2 Changements climatiques

Le climat a une importante influence sur les activités humaines. La connaissance du climat permet de profiter des diverses conditions offertes par chaque région du monde afin d'établir les activités

économiques adéquates. Le climat est "*l'ensemble des conditions atmosphériques propres à une région du globe, caractérisé par les états habituels du temps et leurs fluctuations"* (Portail Québec, 2019). Les conditions atmosphériques sont les caractéristiques générales de l'atmosphère d'une région à un moment donné (température, vents, précipitations) (Portail Québec, 2019). Ces conditions sont nommées variables climatiques et comptent sur une unité de mesure. Par exemple, la variable température est associée aux degrés Celsius ou Fahrenheit. Les précipitations sont mesurées en millimètres (pluie) ou en centimètres (neige). La combinaison de plusieurs variables climatiques produit des phénomènes climatiques (Lefkir, 2017). Par exemple, une augmentation maximale de la température peut produire des sécheresses et de la chaleur extrême. Une augmentation des précipitations peut occasionner des inondations.

Le climat a éprouvé des cycles naturels de changements tout au long de l'histoire de la Terre. Depuis les dernières décennies, l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère ressemble à un manteau que l'homme a mis sur la Terre en faisant que la chaleur du soleil y soit retenue. L'augmentation des gaz, tel que le méthane, fait que la planète absorbe trop d'énergie et se réchauffe. L'un des effets le plus importants est l'incrémentation de la température moyenne de la superficie terrestre.

Les changements climatiques sont produits plus rapidement que dans le passé. Ces changements ne seront pas uniformes sur la terre (Ouranos, 2015). Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est l'organisme mondial chargé de faire le point des connaissances scientifiques sur les changements climatiques, de leurs conséquences et des risques qu'ils pourraient entraîner, ainsi que d'évaluer les options envisageables pour y faire face (IPCC, 2019). Ils ont défini les changements climatiques comme une série de changements persistants des valeurs moyennes des facteurs qui représentent l'état du climat sur une période de temps alloué. (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [GIEC], 2014).

Au Québec, le Consortium Ouranos réalise des études de l'évolution du climat dans la province. Ouranos (Ouranos, 2015) a produit une synthèse des connaissances sur les changements climatiques. Elle permet de différencier les notions de variables climatiques, de phénomènes climatiques et de phénomènes liés au climat. Ces connaissances seront directement utilisables dans le projet.

Cette synthèse fait office de document de référence pour comprendre comment caractériser les changements climatiques en fonction de plusieurs paramètres qui permettent de caractériser le climat d'un territoire et d'expliquer des évènements qui peuvent survenir. Des modélisations et des simulations climatiques permettent d'établir des variations temporelles et régionales de ces paramètres. Les paramètres climatiques ainsi considérés sont :

- Les températures. Les variations des températures peuvent être étudiées autant pour des valeurs maximales (été) que minimales (hiver).
- Les précipitations. Elles correspondent aux quantités d'eau liquide qui tombent sur un territoire. Ces quantités peuvent être évaluées en termes de maximum ou de minimum.
- La neige. Elle correspond aux quantités d'eau solide qui tombent sur un territoire Elle est évaluée en termes d'épaisseur du couvert neigeux maximum ou minimum. Un équivalent en eau peut être établi.
- Les nuages. Ils correspondent à une évaluation de la couverture nuageuse du ciel qui est généralement évaluée en termes de densité.
- La circulation atmosphérique : vents, dépressions et tempêtes. La circulation atmosphérique correspond aux mouvements de différentes masses d'air et s'exprime généralement en termes de vents. Les valeurs élevées et maximales sont surtout considérées.
- Le régime hydrique: les débits de rivières. Le régime hydrique correspond à la circulation des eaux sur une période donnée. Il s'exprime en termes de débits des rivières et les valeurs minimales et maximales sont considérées.
- Les glaces marines. Elles correspondent à la glace faite d'eau de mer gelée qui flotte à la surface des océans. Elles sont exprimées en termes d'épaisseur rivières et les valeurs minimales et maximales sont considérées.

Les phénomènes liés au climat correspondent à des situations qui combinent plusieurs paramètres listés précédemment. La survenance de ces phénomènes dépend des caractéristiques physiques du territoire et est donc beaucoup plus difficile à modéliser et à prédire. Toutefois des projections en fonction de plusieurs scénarios climatiques sont possibles, mais il n'y a pas d'évaluation en termes de maximum ou de minimum ou d'intensité. Dans le cadre du projet, les projections réalisées par Ouranos permettent d'établir si de tels phénomènes peuvent survenir dans des régions et d'établir les conditions nécessaires à leurs apparitions potentielles. Ces phénomènes sont :

- Les sécheresses. Elles correspondent à des épisodes de manque d'eau plus ou moins long mais suffisant pour que les sols, la flore et la faune en soient affectés. Trois types de sécheresses sont identifiés : les sécheresses météorologiques qui correspondent à un déficit prolongé des précipitations, les sécheresses agricoles se caractérisent par un déficit dans l'humidité moyenne des sols et les sécheresses hydrologiques qui correspondent en une diminution des débits des rivières et une diminution des niveaux des lacs et des nappes phréatiques.
- Les feux des forêts. Ils correspondent à des incendies qui se propagent sur une étendue boisée.
- La hausse du niveau de la mer. Elle correspond en une augmentation du niveau moyen des océans.
- La salinité de la mer. Elle varie selon les caractéristiques topographiques, géologiques et physiques des océans. Elle donc peut augmenter ou diminuer.
- La qualité de l'air. Elle correspond à une évaluation de l'état de l'air selon des taux de concentration de divers polluants dont des particules fines.

Les variations de ces paramètres et phénomènes varient selon les régions. Des outils sont disponibles au Québec et au Canada pour mieux anticiper ces variations. Ces outils sont décrits ci-après.

2.3 Outils pour la caractérisation des aléas climatiques

Il existe de plus en plus d'outils disponibles pour connaître les aléas climatiques sur un territoire et les indicateurs qui y sont reliés. Ils sont généralement présentés sous format d'atlas climatiques interactifs. Chaque SE, dans la phase identification des risques du processus de gestion des risques, devra déterminer les informations climatiques qui sont adaptées à son contexte d'opération. Il devient donc important pour une MRC de rendre disponibles ces outils et de publiciser leur existence.

Des outils développés par le gouvernement fédéral ainsi que par le gouvernement provincial sont présentés. Cette section n'est pas exhaustive, elle permet de présenter de manière brève les principaux outils existants. Il appartient à chaque MRC, selon sa caractérisation du territoire et des SE, de choisir le ou les outils appropriés et de les adapter.

Les informations issues des différents outils qui suivent proviennent soit de données d'observation soit de résultats de simulations reliées à différents scénarios climatiques. Elles présentent différentes caractéristiques des aléas ou présentent des impacts sur des vulnérabilités

populationnelles ou territoriales. Les informations issues de ces outils devront également être adaptées aux caractéristiques géographiques des MRC.

2.3.1 Atlas climatique du Canada

L'Atlas climatique du Canada a été créé par le Prairie Climate Centre de l'Université de Winnipeg[1]. Cet outil permet d'accéder aux problèmes liés aux changements climatiques, d'interagir avec les données climatiques et de connaître les mesures climatiques ayant un impact sur le paysage canadien d'un océan à l'autre. Des informations sur les changements climatiques et leurs impacts à l'échelle nationale, régionale et locale y sont disponibles, ainsi que :

- Une mise à jour des données sur les projections climatiques de toute dernière génération
- Des cartes qui montrent directement les changements futurs
- Des données locales plus détaillées à découvrir et télécharger
- Des images cartographiques du Canada

2.3.2 Données climatiques historiques

Cet atlas, développé par le gouvernement du Canada, dans le but d'aider les Canadiens à comprendre et à devenir résilients face aux changements climatiques. Il fournit des images radar, des informations concernant les conditions météorologiques historiques, des données climatiques et de l'information connexe pour plusieurs endroits à travers le Canada ainsi que des informations sur la température, les précipitations, les degrés-jours, l'humidité relative, la vitesse du vent et sa direction, les sommaires mensuels, les moyennes, les extrêmes et les normales climatiques[2].

2.3.3 Atlas climatique du Québec

Cet atlas est développé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques[3]. Il présente les faits climatiques saillants sur le territoire du Québec comme les bilans

---

[1] Il est accessible au site suivant : https://climateatlas.ca/

[2] Cet atlas est accessible au site suivant : http://climate.weather.gc.ca/

[3] Cet atlas est accessible au site suivant : http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/donnees/OQCarte.asp

climatiques annuels, saisonniers et mensuels, mais aussi présents les événements climatiques marquants. Par l'entremise de cartes, de graphiques et de tableaux interactifs, des informations sont disponibles concernant :

- Des données climatiques, issues des observations quotidiennes récentes.
- Les normales climatiques, issues des statistiques sur le climat du Québec pour la période 1981-2010.
- Les tendances climatiques, issues des statistiques sur l'évolution des températures entre 1961 et 2010.

En marge de cet atlas, le ministère a développé un réseau de surveillance du climat qui vise à produire des données climatologiques pour soutenir diverses activités touchant la sécurité des populations, le développement durable dans des activités à incidence économique majeure et la connaissance à long terme du climat. Ce réseau de surveillance s'appuie sur un plus vaste réseau de stations de mesure réparti sur l'ensemble du territoire du Québec.

2.3.4 Plateforme web : Portraits climatiques

Cet atlas a été développé par le Consortium Ouranos[4]. C'est une plateforme de visualisation de scénarios climatiques. Elle vise à rendre disponible une information climatique facilitant la compréhension des changements climatiques et la nécessité de l'adaptation sur le territoire québécois. Les informations sont issues de différentes simulations climatiques basé sur des scénarios d'émission de GES.

Le territoire québécois est découpé selon les régions administratives pour lesquelles des scénarios climatiques ont été modélisés. Cet outil permet de visualiser sur des cartes ou des tableaux des informations issues d'indices climatiques avec différents horizons temporels. Il permet aussi de comparer les changements projetés entre différents horizons futurs et différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre.

---

[4] Cet atlas est accessible au site suivant : https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques/#/

2.3.5 Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques

Cet atlas a été développé, entre autres, conjointement par le département de géographie de l'Université Laval et le Consortium Ouranos[5]. Il présente la distribution géographique de la vulnérabilité de la population québécoise aux vagues de chaleur et aux aléas hydrométéorologiques. Ils renseignent sur l'emplacement des populations sensibles, capables de faire face et vulnérables aux vagues de chaleur et aux aléas hydrométéorologiques. Le territoire couvert par cet atlas correspond au Québec municipalisé, soit une délimitation excluant les territoires non organisés et les réserves autochtones.

En ce qui concerne les vagues de chaleur, les cartes présentent la distribution géographique des inégalités sociales face aux vagues de chaleur, en incluant des informations sur la présence d'îlots de chaleur urbaine, la sensibilité et de la capacité à faire face à ces aléas ou encore de la vulnérabilité en raison de facteur socioéconomique, démographique et de santé.

Pour les aléas hydrométéorologiques, les cartes présentent la distribution géographique des inégalités sociales face à ces aléas, en incluant des informations sur la présence de zones à risque d'aléas hydrométéorologiques, la sensibilité et de la capacité à faire face à ces aléas ou encore de la vulnérabilité en raison de facteur socioéconomique, démographique et concernant certaines caractéristiques de l'environnement bâti.

2.3.6 Atlas hydroclimatique du Québec méridional

Cette plateforme interactive est a été créée par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), une unité administrative du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Elle se présente sous la forme de carte interactive une description quantitative de la projection du régime d'écoulement pour 1 500 tronçons de rivières du Québec méridional. Elle fournit aussi la direction et l'ampleur des changements anticipés aux horizons 2030, 2050 et 2080 pour 28 indicateurs statistiques largement

[5] Cet atlas est accessible au site suivant : https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/

utilisés en gestion de l'eau tels que les crues printanières, les crues estivales et automnales, les étiages estivaux et les étiages hivernaux[6].

2.3.7 Atlas agro climatique du Québec

Cet Atlas a été élaboré par la Commission agrométéorologie du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) avec la collaboration du Consortium Ouranos, du ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Ressources naturelles Canada entre autres[7].

Il fournit des informations climatiques adaptées qui révèlent l'impact du climat actuel et du climat futur sur les systèmes agricoles afin de mieux orienter les activités du secteur. L'outil présent une carte interactive agro climatique du Québec, des indices agrométéorologiques pour l'aide à la décision dans un contexte de climat variable, un modèle de calcul des indices agro climatiques et une interprétation des scénarios de changements climatiques afin d'améliorer la gestion des risques pour l'agriculture.

2.4 Gestion des risques au Québec

Le Ministère de Sécurité Publique de Québec (MSPQ) propose un cadre de référence dans le but de mettre en œuvre un processus de gestion efficace des risques, tout en adoptant une perspective globale et méthodologique qui interpelle plusieurs acteurs d'une collectivité ou organisation (MSPQ, 2008).

Le MSPQ définit le risque comme la « *combinaison de la probabilité d'occurrence d'un aléa et des conséquences pouvant en résulter sur les éléments vulnérables d'un milieu donné" »* (MSPQ, 2008). La définition de risque peut varier pour les assureurs, les médecins et les financiers, mais en ce qui concerne la sécurité civile, le risque comporte toujours une connotation négative (MSPQ, 2008).

---

[6] Cet outil est disponible à : http://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/CruesPrintanieres/Q1max2P.htm

[7] Pour accéder à cet outil : http://www.agrometeo.org/

La gestion des risques doit s'inscrire à l'intérieur des activités de développement d'une organisation, d'une municipalité ou d'une MRC, et compter sur une équipe multidisciplinaire. Le processus de gestion des risques proposé par le MSPQ favorise l'utilisation adéquate des concepts et principes de la sécurité civile et se compose de trois étapes : établissement du contexte, appréciation des risques et définition d'actions visant à réduire leur importance. Le leadership et la communication ainsi que le suivi et la révision sont des éléments clés pour la réussite de cette démarche.

Dans le cadre du projet, l'utilisation du processus de gestion des risques du MSPQ a été imposé. Cette section présente donc les étapes de ce processus pour mieux situer les résultats présentés au chapitre 4.

2.4.1 Le leadership, la communication et la consultation

Le leadership consiste à l'engagement des décideurs des collectivités pendant toutes les étapes dans le but d'atteindre tous les objectifs. Les responsabilités, les objectifs et les moyens pour les atteindre doivent être assignés dès le départ. La communication et consultation sont des composantes du processus ayant comme objectif d'améliorer la compréhension des risques et du processus de gestion des risques par tous les acteurs considérant leurs diverses perspectives et en s'assurant que tous les participants comprennent les contributions et les procédures de mobilisation. La communication favorise la confiance entre les acteurs, la réduction d'actions contradictoires, la mise en commun des visions et des objectifs, l'acceptabilité des mesures envisagées et la préparation des acteurs face aux risques et sinistres.

2.4.2 L'établissement du contexte

L'établissement du contexte se compose de trois étapes : l'identification du contexte interne et externe dans lequel le processus est réalisé; l'établissement du contexte associé à la gestion des risques au sein de la collectivité ou de l'organisation et la détermination des critères d'évaluation des risques de sinistre.

2.4.2.1 L'identification du contexte interne et externe

Le but de cette phase est de considérer les aspects internes et externes qui peuvent engendrer des conséquences sur l'environnement en évaluation, par exemple, des changements administratifs

dans la collectivité, des difficultés financières ainsi que des règlements, politiques et lois guidant les actions réalisées au long du processus.

2.4.2.2 L'établissement du contexte associé à la gestion des risques

Dans l'établissement du contexte associé à la gestion des risques, il faut identifier les principaux problèmes survenus à l'égard des risques et des sinistres et faire ressortir un inventaire des éléments liés à la gestion des risques tels que des mesures, ressources et niveaux d'engagement des responsables. Dans cette phase, les objectifs, le territoire, la portée et les limites de la démarche sont établis ainsi que les limites, les contraintes et les contributions attendues des divers acteurs.

2.4.2.3 La détermination des critères d'évaluation des risques

La détermination des critères d'évaluation consiste à établir les valeurs pour accepter ou ne pas accepter des situations de risque. Il est nécessaire la participation des acteurs concernés. Ces critères peuvent être d'ordre technique, opérationnel, financier, juridique, social, humanitaire ou environnemental.

Les éléments à considérer sont : l'impact sur la communauté, la sécurité des personnes, les pertes économiques, le cadre légal, les conséquences sur l'environnement, la réputation de l'organisation, la capacité d'intervention, la sensibilité et la perception des risques.

Lesdits critères seront utilisés à l'étape d'évaluation des risques afin de faire une priorisation et planifier la mise en place de mesures réduisant l'importance.

2.4.3 L'appréciation des risques

L'appréciation des risques est un processus global qui prend les informations fournies dans l'étape précédente afin de dégager les risques et les actions selon leur importance. Cette démarche favorise la prise de décision dans le but de réduire les risques auxquels une collectivité est exposée. Cette phase se réalise en trois étapes : Identification, analyse et évaluation des risques.

2.4.3.1 Identification des risques

L'identification des risques consiste à recueillir d'une façon structurée les informations sur le milieu, les aléas et la vulnérabilité. Elle permet d'identifier les risques auxquels une collectivité ou une organisation peut être exposée. Elle est composée de quatre activités : la caractérisation du

milieu, l'identification et caractérisation des aléas, l'établissement du profil de vulnérabilité et la détermination des risques considérés.

a) La caractérisation du milieu

La caractérisation du milieu dresse une évaluation détaillée des caractéristiques physiques, naturelles, humaines, sociales et économiques dès une perspective de sécurité civile afin de dégager les aléas potentiels et la vulnérabilité des éléments exposés.

b) L'identification et caractérisation des aléas

Les données recueillies à l'étape précédente conformeront la base de l'identification et caractérisation des aléas. D'autres informations telles que les connaissances des acteurs concernés et des études déjà réalisées sur les aléas ou sur les risques auxquels le milieu est exposé serviront aussi pour aider la réflexion en considérant tous les types d'aléas pouvant survenir. Le but est de déterminer tous les phénomènes, les évènements ou les situations susceptibles d'entraver son fonctionnement normal ou la continuité des activités.

c) L'établissement du profil de vulnérabilité

L'établissement du profil de vulnérabilité consiste à faire un examen des éléments de la collectivité ou de l'organisation qui peuvent être affectés par un aléa. Les éléments considérés sont : les personnes, les biens, les infrastructures et réseaux, les activités et services, les éléments patrimoniaux et les écosystèmes.

d) La détermination des risques considérés

Dans la phase de détermination des risques considérés, les informations recueillies sur le milieu, les aléas et la vulnérabilité sont considérées afin d'établir un lien entre la manifestation d'un aléa et les conséquences sur les éléments susceptibles de subir leurs effets, ce qui dresse à trouver la présence des risques.

L'utilisation d'une grille qui examine les aléas contre les éléments exposés facilite l'identification des risques auxquels la collectivité ou organisation est soumise. Cet exercice produit un énoncé de risque décrivant l'aléa, les éléments exposés et les possibles conséquences de la manifestation de l'aléa en cause.

2.4.3.2 Analyse des risques

L'objectif de cette démarche est de présenter d'une façon systématique le niveau des risques. Une analyse des probabilités d'occurrence des aléas est effectuée ainsi qu'une évaluation des conséquences potentielles si un aléa survient. Il est nécessaire de formuler des hypothèses considérant les faits et toutes les informations recueillies. Cette analyse permettra examiner minutieusement les risques pouvant causer un sinistre et ceux qui pourraient interrompre le fonctionnement ou les activités d'une collectivité ou organisation. Le processus est composé de quatre activités phases :

a) L'identification et l'évaluation des mesures de contrôle existantes

Il est important d'identifier et d'évaluer les effets des mesures qui contribuent à réduire l'importance des risques tels que les lois, les normes, les mécanismes de surveillance et de prévision, la formation et les exercices.

b) La détermination des conséquences potentielles et des probabilités d'occurrence des aléas

Le but de cette activité est d'établir les impacts potentiels de la manifestation d'un aléa et les probabilités que cela se présente tout en considérant les mesures existantes. Selon les besoins de l'étude, il est possible d'utiliser modèles quantitatifs ou qualitatifs tenant toujours compte des informations historiques. Pour les infrastructures essentielles, la prise de décision est ciblée vers la réduction des conséquences qui peuvent résulter de la manifestation d'un aléa.

c) L'estimation du niveau du risque

Le niveau du risque correspond à la valeur assignée à un risque selon le résultat de l'évaluation de la probabilité d'occurrence d'un aléa et de ses impacts potentiels. Une priorisation est effectuée selon la qualification obtenu pour chaque risque. Les données sont présentées en forme de matrice et les risques sont classifiés en quatre niveaux : extrême, élevé, modéré et faible.

2.4.3.3 L'évaluation des risques

Le but de cette étape est d'évaluer si les risques sont gérés d'une façon convenable ou s'il est nécessaire de mettre en place des mesures visant la réduction de son importance. Ces mesures seront implantées selon la priorisation effectuée dans l'étape d'appréciation des risques. L'évaluation des risques requiert trois actions :

a) Examen de résultats de l'analyse des risques selon les critères d'évaluation fixés.

Une fois que la nature et l'importance des risques auxquelles une organisation ou collectivité est exposée ont été définies, il est nécessaire d'établir l'acceptabilité de ces risques et leur priorité de traitement en relation avec les critères fixés lors de l'établissement du contexte. Cet examen tient compte aussi des aspects sociaux, politiques, économiques, environnementaux et culturels et des situations dans lesquelles plusieurs risques se trouvent cumulés.

b) La détermination des risques nécessitant un traitement

Le but de cet exercice est de déterminer les risques avec non acceptabilité. Des concertations entre les acteurs sont effectuées afin de considérer plusieurs perspectives et réussir au bon jugement sur l'acceptabilité ou la non acceptabilité des risques. L'efficacité des mesures déjà en place est aussi évaluée.

c) L'établissement des priorités de traitement

Il s'agit d'organiser sur une liste les risques par ordre d'importance afin d'implanter des mesures de traitement en commençant par ceux qui représentent la plus grande menace ou qui posent les enjeux les plus importants.

2.4.4 Le traitement des risques

Cette démarche est la phase centrale de la gestion des risques parce que les actions y effectuées permettront à la collectivité ou l'organisation de réduire le niveau des risques. Les acteurs doivent identifier, sélectionner et mettre en œuvre les mesures permettant d'atteindre cet objectif. Trois actions sont effectuées : l'identification de mesures potentielles, l'évaluation et sélection des mesures et la planification et mise en œuvre des mesures.

2.4.4.1 L'identification des mesures potentielles

L'objectif de ce processus est de déterminer les mesures à implanter afin de réduire l'importance des risques compte tenu de la priorisation effectuée. Ces mesures doivent considérer les quatre dimensions de la sécurité civile à savoir : la prévention, la préparation, l'intervention et le rétablissement. Il est nécessaire que les mesures tendent à réduire les probabilités d'occurrence et l'intensité de l'aléa et qu'elles visent les situations ou plusieurs risques se trouvent en interaction dans le même lieu.

Comme exemples de mesures se trouvent les dispositions légales, les règlements, les améliorations de nature structurelle (bâtiments et équipements), les programmes d'inspection et d'entretien, les mécanismes de surveillance et les modalités visant à assurer l'intervention et le rétablissement (plans de réponse aux sinistres, procédures d'alerte et mobilisation, mesures de secours à la population et sauvegarde de biens).

2.4.4.2 L'évaluation et la sélection des mesures

Cette démarche consiste à réaliser une évaluation des diverses alternatives proposées en fonction de leurs effets sur le risque concerné. Pour évaluer les options de traitement des risques, il est suggéré d'utiliser des critères tels que les effets sur l'environnement, l'acceptabilité politique, le rapport coûts-avantages et le potentiel de réduction de risque (quelle proportion des pertes dues à ce risque sera empêchée en implantant cette option). Les décisions doivent être abordées dans un horizon de temps à court et à long terme.

2.4.4.3 La planification et la mise en œuvre des mesures

Une fois que les mesures ont été sélectionnées, un plan de gestion de projet doit être réalisé prévoyant les objectifs, les responsabilités des acteurs, l'échéancier, le budget, les indicateurs de performance, les mécanismes de contrôle et mise à jour du plan. Ce plan qui a comme objectif principal la mise en œuvre des mesures visant à réduire l'importance des risques devra être intégré aux pratiques de gestion et au budget de l'organisation ou collectivité. Après la mise en place des mesures, il faut effectuer une nouvelle évaluation des risques afin de vérifier le niveau des risques.

2.4.5 Le suivi et la révision

Un système de suivi avec des indicateurs de performance doit être mis en place dans le but de valider toutes les étapes du processus de gestion de risques, la justesse des évaluations et des priorités établies ainsi que l'efficacité des mesures mises implantées et l'atteinte des objectifs fixés. Cette démarche favorise l'amélioration continue, la prise de décision et la rigueur du processus.

Le dynamisme des organisations et des collectivités rend nécessaire la réalisation d'un retour d'expérience qui considère les changements politiques, organisationnels, règlementaires, économiques, opérationnels, stratégiques et sur la perception des risques.

2.5 Politique québécoise de sécurité civile

Depuis les dernières décennies, les sinistres ont augmenté constamment dans le monde et le Québec n'échappe pas à cette tendance (MSPQ, 2014a). Afin de freiner l'augmentation des risques en protégeant la santé et la sécurité de la population, le gouvernement a établi la Politique québécoise de sécurité civile (MSPQ, 2014a) qui cherche faire de la province une communauté résiliente en adressant un cadre d'action commun à tous les acteurs.

La politique repose sur deux fondements : la sécurité civile est une responsabilité partagée entre tous les membres d'une collectivité et elle doit être abordée de façon globale et intégrale. Elle est structurée autour de cinq orientations : Consolider le système québécois de sécurité civile, améliorer la connaissance des risques, accroître le partage d'information et le développement de compétences, recourir en priorité à la prévention et renforcer la capacité de réponse aux catastrophes (MSPQ, 2014a).

Orientation 1 : Consolider le système québécois de sécurité civile

La première orientation vise principalement à faire progresser le cadre institutionnel québécois (MSPQ, 2014a). Elle mise sur l'engagement des divers acteurs de la société à l'égard des risques et des catastrophes, la mobilisation et l'optimisation des ressources, une coordination plus efficace entre les composantes du système de sécurité civile, l'intégration de la sécurité civile aux politiques des organisations publiques et privées ainsi que sur le développement d'une vision commune de la sécurité civile.

Orientation 2 : Améliorer la connaissance des risques

La deuxième orientation vise, entre autres, la consolidation et l'utilisation des renseignements et des données associés aux risques pour en dresser un portrait le plus complet possible (MSPQ, 2014a). Elle aborde l'examen des événements survenues dans le passé et une meilleure documentation des événements futurs, l'identification et la caractérisation des aléas, la détermination des éléments exposés à ces aléas, l'établissement d'un niveau de vulnérabilité, la prise en compte des risques dits émergents afin de les anticiper en réduisant les conséquences potentielles et le développement d'une expertise en matière d'appréciation des risques.

Un risque émergent ou systémique, est un risque qui prend différentes formes tels que ceux qui sont associés aux changements climatiques, à la défaillance de systèmes essentiels, à la propagation

rapide de virus, à la contamination alimentaire et animale, à la concentration des populations et des activités industrielles et à l'exploitation des ressources.

Les risques associés aux changements climatiques en fonction des divers aléas dans des régions québécoises constituent l'un des enjeux les plus importants, ce qui est inscrit dans la Stratégie gouvernementale d'adaptation aux changements climatiques 2013-2020 et du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques adoptés par le gouvernement en juin 2012. Ces risques peuvent occasionner la défaillance ou la rupture de systèmes essentiels.

Orientation 3 : Accroître le partage d'information et le développement de compétences

Cette orientation a pour objectif de développer une culture de sécurité civile (MSPQ, 2014a). Elle mise, entre autres, sur la réalisation d'activités de sensibilisation et de communication des risques, le renforcement et la mise en réseau des différents systèmes d'information et de veille et la promotion des apprentissages et des enseignements concernant les risques et les catastrophes.

Orientation 4 : Recourir en priorité à la prévention

La quatrième orientation vise les actions et mesures avant une catastrophe pour réduire les conséquences potentielles (MSPQ, 2014a). Cette orientation traite par exemple d'une meilleure prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire, de l'établissement de systèmes de d'alerte précoce et les autres systèmes impliqués et des mesures de protection des actifs clés et la mise en place de mesures d'adaptation aux changements climatiques permettant de limiter l'augmentation des risques associés à ces phénomènes.

Dans les dernières décennies les MRC ont créé des schémas d'aménagement afin d'améliorer la gestion des zones exposées aux inondations et aux glissements de terrain. Il est nécessaire d'établir des mesures permettant de réduire les risques ou d'éviter d'en accroître l'importance. En raison de leurs rôles et de leurs responsabilités découlant de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (Gouvernement du Québec, 2019), les MRC et les municipalités locales sont les premières responsables de l'aménagement et du développement sur leur territoire.

Orientation 5 : Renforcer la capacité de réponse aux catastrophes

La dernière orientation concerne le renforcement des capacités de réponse aux catastrophes (MSPQ, 2014a). Elle mise sur une préparation appropriée permettant d'intervenir lors de toute catastrophe ou situation d'urgence. Cette préparation passe par la continuité des activités et des

services des entreprises, une restauration plus rapide et efficace du fonctionnement des communautés, la reconstruction à la suite d'un sinistre et des mesures de révision périodique. La Politique québécoise de sécurité civile fait un appel à la prise de conscience sur les risques dans la province et sur les impacts potentiels des sinistres. Elle laisse voir l'importance de mettre en place un processus d'amélioration continue dans la gestion des risques afin de savoir s'anticiper et bien répondre aux catastrophes en devenant une région résiliente (MSPQ, 2014a).

2.6 Outils pour la préparation municipale aux sinistres

La préparation aux sinistres repose en premier lieu sur les ressources locales, pour cette raison, le gouvernement a adopté le règlement sur les procédures d'alerte et de mobilisation et les moyens de secours minimaux pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre afin d'établir des procédures d'alerte et de mobilisation ainsi que des moyens de secours minimaux pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de perturbation majeur ou désastre (MSPQ, 2014b). Dans le même but, le MSPQ a établi deux types de mesures : mesures de préparation générale et mesures de préparation adaptées considérant les besoins particulaires des municipalités.

2.6.1 Mesures de préparation générale

Ces mesures permettent de répondre aux conséquences et aux besoins communs générés par la plupart des sinistres : ensemble d'outils et documents facilitant à la municipalité de disposer d'une préparation aux sinistres la plus efficace et complète possible. Les outils sont :

2.6.1.1 Outil d'autodiagnostic municipal sur la préparation générale aux sinistres

Cet outil est un point de départ et d'aide à la décision qui permet à la municipalité de connaître son état de préparation face aux sinistres. Sur la forme de questionnaire sécurisé, ce moyen a été créé dans le but de constater les forces des municipalités et d'améliorer leur capacité de réponse (MSPQ, 2014a).

Après avoir rempli le formulaire, un rapport d'analyse et de recommandations personnalisé est envoyé aux municipalités afin d'orienter les mesures à mettre en place pour se conformer au Règlement sur les procédures d'alerte et de mobilisation ainsi que les moyens de secours minimaux nécessaires pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre.

Il est recommandé aux municipalités qui sont déjà engagées dans une démarche de planification en sécurité civile et favorise le suivi des mesures implantées.

2.6.1.2 Document de référence pour l'application du Règlement

Le document de référence pour l'application du *Règlement sur les procédures d'alerte et de mobilisation et les moyens de secours minimaux pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre*, présente les expectatives du ministère envers la municipalité locale dans le contexte de la mise en œuvre du règlement dans le but de se conformer aux dispositions réglementaires et de rehausser le niveau de préparation des municipalités face aux sinistres. Le règlement vise les municipalités régionales de comté MRC (Gouvernement de Québec, 2018).

Cet outil met l'accent sur les objectifs à atteindre considérant les moyens à mettre en place, les ressources dont les municipalités disposent et la portée des besoins pouvant se manifester sur leur territoire en cas de sinistre.

Compte tenu du premier alinéa de l'article 194 de la Loi sur la sécurité civile (MSPQ, 2014b), toute municipalité locale doit s'assurer que sont en vigueur sur son territoire, et consignés dans un plan de sécurité civile, les procédures d'alerte et de mobilisation ainsi que les moyens de secours minimaux pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre qui sont déterminés dans le Règlement. De cette façon, chacune des municipalités locales doit adopter un plan de sécurité civile.

2.6.1.3 Guide pour préparer la réponse aux sinistres

La préparation générale aux sinistres est l'ensemble des mesures établies dans le but de répondre aux conséquences et besoins engendrés par la plupart des sinistres (MSPQ, 2014a). Il faut considérer les caractéristiques du milieu et le portrait d'ensemble des risques de sinistre qui y sont présents. La préparation générale aux sinistres doit être complétée par des plans particuliers d'intervention.

Ce guide permet de soutenir la municipalité dans la mise en place des huit grandes catégories de mesures de préparation générale à savoir : la structure et les modalités d'organisation de la réponse, les modes et les procédures d'alerte et de mobilisation, les mesures générales de protection et de secours, le soutien aux personnes sinistrées, les modes et les mécanismes d'information publique,

le maintien des services essentiels et le rétablissement à la suite d'un sinistre, la formation et les exercices en sécurité civile et les modalités de mise en œuvre et de suivi.

La préparation municipale aux sinistres vise à renforcer la capacité de réponse à ces événements. Elle s'agit d'une démarche d'amélioration continue effectuée en sept étapes :

a. Obtenir l'engagement des élus;

b. Effectuer un autodiagnostic de l'état de préparation générale aux sinistres;

c. Établir un plan de travail;

d. Doter la municipalité d'une préparation aux sinistres;

e. Consigner les mesures établies dans un plan de sécurité civile;

f. Maintenir la fonctionnalité du plan de sécurité civile;

g. Communiquer avec la population. Ce processus doit être flexible afin de réduire l'improvisation lors des sinistres en favorisant le déploiement des ressources.

2.6.1.4 Une boîte à outils

La boîte à outils contient des fiches d'information détaillées sur la préparation aux sinistres ainsi que des modèles, des exemples et des canevas (MSPQ, 2014a). Elles sont organisées à l'égard des huit grandes catégories de mesures de préparation générale et fournissent des instructions sur la nomination des rôles et des responsabilités du conseil municipal, les mandats en matière de préparation et de réponse pour les diverses missions, les structures de sécurité civile à l'échelle municipale, l'aménagement du site de sinistre, des schémas d'alerte, des modèles de ressources, des modèles de fiches pour la caractérisation de la population et pour la communication avec les citoyens et les diverses audiences entre autres.

2.6.2 Mesures de préparation adaptées

Ces mesures facilitent la réponse aux risques présents sur le territoire en fonction de leur importance, de leurs caractéristiques et des besoins particuliers qui y sont associés (MSPQ, 2014a). Des outils et documents ont été élaborés pour soutenir la municipalité dans la mise en place de plans particuliers d'intervention à un ou des aléas particuliers. Les outils sont :

2.6.2.1 Fiches d’information réalisées à l’intention du milieu municipal portant sur la gestion de l’approvisionnement en eau

Ces fiches visent à soutenir les municipalités dans l’optimisation de leur capacité de réponse à une problématique d’approvisionnement en eau. Sur la forme de canevas, elles orientent les processus de gestion d’eau, les actions à poser comme citoyens et comme organisme municipal, l’approvisionnement en eau brute en vrac par camions citernes, l’approvisionnement en eau potable embouteillée, des exemples d’avis de non-consommation de l’eau, des mesures permettant d’augmenter la résilience de la municipalité envers la distribution de l’eau, des modèles d’avis d’ébullition de l’eau et les responsabilités de la municipalité en cas de pénurie ou de contamination de l’eau potable sur un schéma décisionnel d’approvisionnement (MSPQ, 2014a).

2.6.2.2 Contamination par les algues bleu-vert d'un plan d'eau servant de réservoir d'eau potable : outil d'information et d'aide à la planification à l'intention des municipalités

Cet outil sert aux municipalités dont la prise d'eau potable collective se trouve dans un lac (MSPQ, 2014a). Le but est de proposer un plan d'intervention en cas de contamination de l’eau par les algues bleu-vert. Ces algues comportent un risque pour la santé publique dû à leur potentiel irritant, allergène et toxique. Le document présente la problématique, les conséquences, les actions de prévention, les responsabilités des citoyens et des administrateurs municipaux avant et pendant l’évènement, les procédures d’intervention et de rétablissement, les ressources nécessaires, les missions municipales telles que l’administration, la communication, l’évacuation, la protection des biens, les services et le transport.

2.6.3 Démarche pour établir une préparation municipale aux sinistres

La préparation aux sinistres est une démarche d’amélioration continue qui cherche à amener la municipalité à assurer la sécurité des personnes et des biens sur le territoire tout en assumant pleinement son rôle en matière de sécurité civile en l’intégrant dans sa gestion courante (MSPQ, 2014a). Ce processus comporte les phases suivantes :

a) Obtenir l’engagement des élus ;

b) Effectuer un autodiagnostic de l’état de préparation générale aux sinistres;

c) Établir un plan de travail;

d) Doter la municipalité d'une préparation générale aux sinistres;

e) Doter la municipalité d'une préparation adaptée aux risques de sinistre présents sur le territoire

f) Consigner les mesures établies dans un plan de sécurité civile

g) Consigner les mesures établies dans des plans particuliers d'intervention

h) Maintenir la fonctionnalité du plan de sécurité civile

i) Communiquer avec la population

2.7 Synthèse

La revue bibliographique reliée au projet d'appréciation des risques reliés aux SE sur le territoire d'une MRC dans un contexte de changements climatiques permet de faire ressortir plusieurs points qui vont influencer les travaux de recherche et les résultats attendus.

En ce qui concerne les SE, la définition reste très large puisqu'elle couvre la santé, sécurité et bien être de la population, les activités socioéconomiques et le gouvernement ! Les secteurs reliés aux SE sont également très larges et, si l'on combine tous les secteurs identifiés dans les divers pays, l'ensemble des activités d'une société est identifié. Dans le contexte des MRC et donc du Québec et du Canada, une problématique de juridiction peut ressortir. Par exemple le secteur financier est généralement de juridiction fédérale, alors que le système de santé est de juridiction provinciale et que les systèmes de traitements des eaux sont reliés au système municipal. Les travaux sur le terrain des deux MRC partenaires ont permis de faire le constat que les MRC ne sont propriétaires ou gestionnaires d'aucun SE sur le territoire. Une MRC peut jouer un rôle de coordination sur le territoire quand plusieurs gestionnaires de SE sont impliqués, comme dans le secteur de la collecte des déchets ou du recyclage, mais cela varie dans chaque MRC. Enfin, certains SE couvrent l'ensemble du Québec, comme pour l'électricité, certains SE couvrent l'ensemble ou une partie du Canada, comme les télécommunications et d'autres SE intègrent plusieurs pays comme le transport ferroviaire. Sur le territoire d'une MRC il y a certains SE qui sont d'envergure régionale comme l'approvisionnement en eau potable. Cette diversité devra être intégrée dans les travaux à venir.

Pour le processus de gestion des risques du MSPQ, le constat principal est que les outils développés et disponibles sont essentiellement dédiés aux municipalités. Ils peuvent être transposables pour

une MRC, mais les prises de décision dans le traitement des risques sont plus adaptées aux gestionnaires municipaux. Enfin, il n’y a aucun outil dédié ou concernant les SE.

Donc, en termes d’appréciation des risques, les travaux à venir devront établir des liens entre les SE les changements climatiques et les MRC. Sachant que de nombreux outils sectoriels existent il faudra travailler sur le développement d’outils multi-sectoriels pour favoriser une vision globale des risques.

CHAPITRE 3 PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

3.1 Rappel du contexte de recherche

Le présent mémoire s'inscrit dans un contexte bien particulier. Il est une composante d'un projet de recherche-action plus vaste impliquant le Cité-ID Living Lab, Ouranos, le MSPQ, les acteurs de la MRC de Brome-Missisquoi et de la MRC d'Argenteuil. Ce projet vise à développer une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des systèmes essentiels. Cette démarche doit prendre en compte les changements climatiques et offrir des outils pour les gestionnaires des MRC. La composante concernant la gouvernance est sous la responsabilité du Cité-ID Living Lab.

Selon le Ministère des Affaires municipales et Habitation Québec, une MRC « *regroupe toutes les municipalités d'un même territoire d'appartenance formant une entité administrative qui est une municipalité au sens que l'entend la Loi sur l'organisation territoriale municipale. Elle est constituée par lettres patentes délivrées par le gouvernement* » (MAMH, 2010).

Le gouvernement a donné aux MRC des compétences obligatoires reliées à l'aménagement et au développement du territoire, la gestion des cours d'eau réguliers ou intermittents et la gestion des matières résiduelles. La MRC doit également établir un schéma de couverture de risques incendie (MAMH, 2010).

Les résultats présentés dans ce mémoire s'attardent donc à la caractérisation des SE et des CC. La revue de littérature a permis de constater que les MRC ont peu voire aucun rôle dans l'appréciation des risques des SE sur son territoire. N'étant pas propriétaire de SE, les travaux de recherche ont dû rapidement tenir compte de cette réalité pour s'assurer de résultats probants et transférables.

Dans ce contexte, le rôle de la MRC consiste essentiellement à élaborer le schéma d'aménagement du territoire et de favoriser la mise en place d'un climat favorable de collaboration pour toute initiative impliquant les différents acteurs sur le territoire. Elle doit également favoriser le développement économique et social sur son territoire. Sur le territoire d'une MRC, les SE fournissent des ressources essentielles pour la santé et la sécurité des personnes comme, par exemple, l'eau potable. Les résultats tiennent donc compte de ces particularités.

Pour les CC, la caractérisation des variables climatique, des phénomènes climatiques et des phénomènes liés au climat a été réalisée conformément aux caractéristiques de la province du Québec présentée au chapitre précédent servira de canevas pour établir les situations climatiques qui devront être étudiées sur le territoire des MRC.

3.2 Question de recherche

Ce projet de recherche s'inscrit donc dans un contexte général de gestion des risques sur un territoire. Le processus de gestion des risques que le Ministère de la Sécurité publique du Québec met de l'avant est basé sur trois grandes étapes successives avec l'établissement du contexte, l'appréciation des risques et le traitement des risques.

Le projet de recherche vise à encadrer les activités d'appréciation des risques de la MRC pour tenir compte des SE. Tel qu'explicité précédemment, ne jouant pas de rôle direct en lien avec les SE, la proposition d'activité d'appréciation des risques viendra s'inscrire dans le rôle de mise en place d'un climat favorable de collaboration. En raison des multiples parties prenantes impliquées dans une MRC, le défi est d'assurer une cohérence dans l'implantation et la réalisation de ces processus. Le contexte particulier des changements climatiques qui modifient substantiellement les conditions d'apparition des aléas, mais aussi leurs manifestations, il devient encore plus pertinent de coordonner les activités d'appréciation des risques.

Pour répondre à ce contexte de recherche, la question qui ressort est d'établir comment les gestionnaires d'une MRC peuvent coordonner les activités d'appréciation des risques et comment assurer une cohérence dans ces activités réalisées par une multitude d'organisations et plus spécifiquement les SE. Est-il possible de développer des outils qui peuvent favoriser la capacité de l'ensemble de ces parties prenantes de gérer les risques et les conséquences sur la santé et sécurité de la population, mais aussi sur les activités économiques sur le territoire d'une MRC ?

La réponse à ces questions de recherche se décline en plusieurs objectifs qui seront décrits ci-après.

3.3 Objectifs de recherche

Pour répondre à la question de recherche précédente, l'objectif général de ce projet est de développer des outils pour coordonner les activités d'appréciation des risques réalisées par les SE présents sur le territoire d'une MRC dans un contexte de changements climatiques.

L’atteinte de cet objectif général passe par la réalisation des objectifs spécifiques qui suivent.

1. Comprendre le rôle d’une MRC dans les activités d’appréciation des risques des SE présents sur son territoire.
2. Proposer une démarche d’identification et une caractérisation des SE présents sur le territoire d’une MRC.
3. Proposer des outils de coordination des activités d’appréciation des risques réalisées par les SE présents sur le territoire d’une MRC.

Ce projet de recherche étant réalisé avec deux MRC partenaires, l’atteinte des objectifs précédents doit tenir compte des contraintes et réalités de ces dernières. Dès lors, la méthodologie de la recherche devra tenir compte de cette particularité.

3.4 Méthodologie de recherche

Pour atteindre ces objectifs et répondre à la question de recherche, une approche méthodologique basée sur la recherche-action a été préconisée (O'Brien, 1998). Ce projet est réalisé dans le *Centre Risque & Performance* (CRP), où la méthodologie recherche-action est déjà utilisée depuis plusieurs années (Hémond, 2013; Marty 2014; Micouleau, 2016; Benon 2017; Bekkali 2018). Cette méthodologie permet d’établir une interaction entre les gestionnaires et les chercheurs afin d’obtenir des résultats qui répondent à leurs besoins et leurs préoccupations. Elle est constituée de quatre étapes itératives : déterminer le problème, développer une solution, proposer une solution et valider cette solution (O'Brien, 1998). Ce projet de recherche s’est inscrit dans trois itérations qui permettent de développer une solution et de la proposer aux partenaires. Cette section présente ce qui a été réalisé dans le cadre des travaux de ce mémoire. Pour les détails de la méthodologie, les travaux de Marty (2014) et Micouleau (2016) peuvent être consultés.

La première itération, réalisée dès le début du projet, a permis de dresser une liste des secteurs principaux des SE et de la valider auprès des gestionnaires lors d’un exercice. Cette itération a été exécutée avec la collaboration des parties prenantes du projet et a servi de base pour les travaux du présent mémoire, mais également de base aux travaux du Cité-ID Living Lab. La première liste a été élaborée à partir de la littérature, de l’expertise des chercheurs impliqués dans le projet ainsi que des résultats des précédents travaux du CRP. La liste a été validée lors d’atelier de travail

impliquant les services de la MRC, les services municipaux ainsi que des ministères et organismes partenaires.

La deuxième itération a consisté à accompagner les deux MRC dans la cartographie des éléments clés des secteurs de SE figurant dans la liste issue de la première itération. Les activités de cette itération ont été réalisées principalement par le service de géomatique de chaque MRC. Un atelier de validation, comme celui de la première itération, a permis de valider les informations et les outils utilisés. L'accompagnement a été fait par les chercheurs principaux du projet et les résultats ont ensuite été intégrés à ce mémoire pour la suite des itérations.

La troisième et dernière itération, dans le cadre des travaux de ce mémoire, a été réalisée pour développer les outils qui sont présentés dans les prochaines sections. Ils ont été développés de manière collaborative avec les MRC lors de plusieurs ateliers de travail. Cette itération s'est faite conjointement avec les chercheurs principaux du projet de recherche. Une quatrième itération aura lieu à l'automne 2018 et consistera à valider les outils et permettra de clore le projet.

Cette méthodologie permet de valider constamment les travaux et de s'assurer d'être aligné avec les besoins et préoccupations du milieu. Dans ce type de projet, elle s'avère donc très bénéfique et permettra d'assurer une meilleure transférabilité des résultats dans d'autres MRC. Le prochain chapitre présente les résultats de recherche des travaux de ce mémoire.

CHAPITRE 4 APPRÉCIATION DES RISQUES DES SYSTÈMES ESSENTIELS SUR LE TERRITOIRE D'UNE MRC

4.1 Introduction

Tel que défini par le Ministère de la Sécurité publique du Québec (MSPQ, 2008), l'objectif de l'appréciation est de comparer et de classer des risques. C'est un processus qualitatif et quantitatif qui doit permettre d'identifier les enjeux sur un territoire, d'établir les analyses à mener puis d'évaluer et de prioriser des risques afin de proposer des actions de traitement de ces derniers.

Les constats issus de la revue bibliographique permettent de dire que les risques reliés aux SE, dans un contexte de changements climatiques, sur le territoire d'une MRC imposent un contexte d'étude particulier. En effet, les autorités d'une MRC ne gèrent pratiquement aucun SE et les propriétaires ou les gestionnaires de chacun des SE sont responsables du processus de gestion de risque à l'interne de leurs organisations et de la mise en œuvre des mesures concernant la protection de ses équipements et le maintien de leurs opérations. Dès lors, les MRC ont plutôt un rôle de coordination dans l'implantation d'un processus de gestion des risques reliés aux SE et de valider la cohérence dans les mesures communes de protection et de prévention qui seront identifiées, planifiées et implantées.

La coordination de ces multiples processus de gestion des risques doit donc viser d'assurer une cohérence dans l'établissement du contexte, dans les démarches d'appréciation, mais aussi dans le traitement des risques. La responsabilité des MRC s'exprime par une certaine obligation de gérer, sur le territoire, les conséquences autant sur la population que sur les activités économiques. Pour ce faire une MRC peut compter sur divers outils comme des plans de mesure d'urgence, des schémas d'aménagement du territoire ou des stratégies de soutien au développement économique local. Dans tous ces outils il devient important d'assurer une intégration cohérente des risques sur les SE et sur les mesures de protection, de prévention ou d'adaptation à court, moyen et long terme.

4.2 Rôle d'une MRC dans l'établissement du contexte

L'établissement d'un contexte associé à la gestion des risques est important, car il définit l'objet de la démarche, les résultats attendus, le territoire d'étude et les critères d'évaluation des risques. Ces critères permettent d'établir les situations qui sont acceptables ou non pour chaque SE. Les situations et les conséquences évaluées inacceptables sont gérées à l'étape de traitement des risques. Ces critères sont donc directement reliés à la cohérence des mesures de traitement des risques sur un territoire. Chaque SE défini des critères adaptés à ses opérations, mais sur le territoire d'une MRC ces critères doivent être cohérents au niveau des seuils d'acceptabilité des conséquences sur la population et les activités économiques.

Pour établir si les seuils d'acceptabilité utilisés par de multiples SE sont cohérents, il faut soumettre l'ensemble des parties prenantes à une situation qui les affecte tous, mais qui va générer des perturbations d'intensités diverses et variables pour chacune d'elles. Il s'agira alors d'analyser l'ensemble des résultats issus du traitement des risques. La situation proposée devra être en conformité avec les enjeux de la MRC issus de la phase identification des risques qui sera présentée en seconde partie.

Dans la suite du texte, le terme *situation à l'étude* sera utilisé pour décrire ces mises en situation. Chaque situation à l'étude devra générer des perturbations qui correspondent à des affectations variables des SE. L'objectif de nos travaux n'est pas de proposer une liste plus ou moins exhaustive de situations à l'étude potentielle, mais plutôt de donner des caractéristiques nécessaires pour définir une situation à l'étude qui permettront de réaliser les analyses de cohérence proposées. Dès lors, chaque MRC pourra définir des situations à l'étude adaptées à leur réalité tout en réalisant les analyses proposées.

4.2.1 Concept des analyses de cohérence sur l'acceptabilité des risques pour une MRC

Les situations à l'étude visent à systématiser les analyses de la cohérence entre les multiples gestions des risques des SE sur un territoire. Sachant qu'une MRC doit fondamentalement protéger la population sur son territoire tout en maintenant les activités socio-économiques, le processus de gestion de risques de tous les SE doit être réalisé en étroite collaboration entre toutes les parties prenantes. En effet, les SE fournissent, par définition, des ressources ou services pour le bon

fonctionnement de la société, si des divergences sont présentes dans le processus de gestions des risques et donc dans les mesures de protection des SE, les conséquences seront accrues et donc plus importantes. Les analyses de cohérence doivent donc couvrir l'ensemble des étapes du processus de gestion des risques soit des seuils d'acceptabilité aux mesures de protection, mais aussi concerner la gestion des conséquences.

Les travaux réalisés sur les interdépendances entre les SE ont clairement démontré l'importance de développer un espace de coopération sur le territoire et que la gestion des perturbations génère de nouvelles vulnérabilités en raison de ces interdépendances (Robert et Morabito, 2011). Dans le contexte particulier du projet, il s'agit alors d'établir si l'ensemble des organisations ont une réelle capacité de gérer en collaboration des perturbations issues de cette situation à l'étude.

La Politique québécoise de sécurité civile (MSPQ, 2014a) établit que : « *Les municipalités locales et régionales tout comme les agglomérations ont un rôle clé dans le renforcement de la résilience de la société québécoise aux catastrophes du fait qu'elles assument plusieurs responsabilités en sécurité civile. En plus de coordonner et de planifier l'ensemble des efforts déployés en la matière sur leur territoire, elles doivent mobiliser les acteurs et mettre en œuvre des actions concrètes permettant de prévenir les sinistres et de se préparer à faire face à ces événements. Dans cette perspective, elles doivent s'assurer de la cohérence de leurs actions avec celles prises à d'autres niveaux* » (MSPQ, 2014a, p.8). Il en ressort, entre autres, des notions de collaboration, de prise de décision et de cohérence. Les analyses de cohérence proposées dans le cadre de ce projet, s'inscrivent donc directement dans la résilience des territoires. Il s'agit d'établir si les SE concernés élaborent des décisions communes, basées sur des seuils d'acceptabilités cohérents.

Le défi réside donc dans la caractérisation de ces situations à l'étude, pour permettre de réaliser les analyses de cohérence proposées.

4.2.1.1 Caractéristiques de la situation à l'étude

Les travaux réalisés par les co-chercheurs du projet de l'École Nationale d'Administration Publique (ENAP) auprès des MRC, ont clairement démontré que les parties prenantes ne voulaient pas que de nouvelles structures soient développées en regard des activités de gestion des risques (Lépine & al., 2019). Les travaux réalisés par le CRP sur les SE interdépendants (Robert et al., 2007 ; Robert et Morabito, 2011 ; Robert et al., 2013) ont montré que les organisations travaillaient individuellement dans leur propre gestion des risques et qu'il fallait donc imposer des analyses

transversales pour assurer des mises en commun de mesures de protection et de prévention. Les travaux sur le terrain auprès des MRC partenaires ont également fait ressortir que les ressources qui peuvent être dédiées à des activités d'appréciation des risques sont très limitées dans la plupart des organisations visées.

Face à ces constats, il est possible d'établir les caractéristiques des situations à l'étude qui devront être développées. Les situations à l'étude devront être ciblées sur des problématiques communes et pouvoir être analysées avec peu de ressources. Elles devront permettre de développer des analyses multi-organisationnelles et de favoriser des collaborations dans le traitement des risques, avec des problématiques proches des situations courantes vécues par les SE. Il faut que les situations à l'étude proposées puissent générer simultanément des perturbations diverses sur plusieurs SE sur un même territoire.

Globalement, les situations à l'étude devront permettre aux intervenants de fournir des réponses précises sur des paramètres précis sur lesquels les analyses seront réalisées. Dans ces conditions des analyses de cohérences seront plus faciles à réaliser à partir des réponses fournies si les paramètres d'études sont connus et conjoints à l'ensemble des organisations.

Toutefois, il sera important que, par le biais de ces situations à l'étude et des perturbations qui en découlent, l'ensemble des SE obtiennent des bénéfices, tout autant que les autorités de la MRC. En ce qui concerne les SE, les perturbations devraient ouvrir une réflexion vers des problématiques reliées aux plans de continuité des opérations et des plans de sécurité des actifs. Une validation et des mises à jour de ces plans seront, alors, possibles et des analyses internes de cohérence entre les mesures de protection issues de ces multiples plans seront possibles. Cela représente un gain majeur et concret pour les SE. Pour la MRC, la situation à l'étude devra entrainer des conséquences sur la population ou sur les activités économiques pour permettre une validation et une mise à jour des plans de mesure d'urgence régionaux, mais aussi une validation, voire une actualisation, des schémas d'aménagement du territoire.

4.2.2 Caractérisation des analyses de cohérence

Des travaux ont été réalisés au CRP sur la résilience des organisations (Marty, 2014) et sur une municipalité du Québec (Micouleau 2016). Ces travaux ont permis de faire ressortir que le fondement de la résilience pour des organisations est d'assurer une cohérence entre les multiples

actions de gestion de risques. Les résultats de ces travaux s'inscrivent donc directement dans les constats décrits précédemment sur le rôle d'une MRC dans l'établissement du contexte. Intégrer la notion de résilience n'était pas un objectif du projet, mais les résultats préliminaires sur le terrain ont permis d'orienter nos travaux dans la continuité des projets en cours sur la résilience.

Les analyses de cohérence qui sont proposées sont basées sur les concepts de résilience issus des travaux réalisés à Montréal sur les infrastructures critiques interdépendantes. À la suite des travaux réalisés avec les MRC partenaires pour établir le portrait des SE sur leur territoire, l'établissement d'un lien entre les SE présents sur un territoire et la résilience a alors été explicité et présenté dans une conférence scientifique (Robert et al., 2019).

Les travaux sur la résilience ont permis d'établir que les analyses de cohérence devaient porter sur quatre composantes (Marty, 2014; Micouleau, 2016) soient la connaissance situationnelle, l'acceptation des conséquences, l'anticipation des perturbations et la planification de mesures de prévention et de protection.

La composante connaissance situationnelle correspond à la compréhension de la situation à l'étude par l'ensemble des parties prenantes. L'acceptation des conséquences correspond à la reconnaissance des gestionnaires des SE de la possibilité de subir des perturbations malgré la robustesse des processus existants et de ne plus pouvoir fournir les services normaux ce qui va engendrer des conséquences sur la population ou les activités économiques sur le territoire desservi.

La composante anticipation des perturbations est reliée aux mécanismes mis en place pour surveiller l'arrivée de perturbations (mécanismes de surveillance), alerter les gestionnaires pour qu'ils puissent mettre en place des actions de gestion des perturbations et diffuser l'information afin de permettre une mobilisation.

Enfin, la composante planification correspond à l'élaboration de plans de mesures d'urgence, de plans de continuité des opérations et de plans de sécurité des actifs. Tous ces plans visent à identifier des mesures, des actions et les ressources nécessaires pour maintenir un niveau de fonctionnement acceptable malgré des perturbations. Ces plans sont élaborés avant l'arrivée des perturbations à l'issu des processus de gestions des risques. Ils permettent aux gestionnaires d'avoir une base de réflexion et d'intervenir plus rapidement en cas de perturbations.

Globalement, ces quatre composantes permettent de valider si les SE acceptent la possibilité de subir des perturbations qu'ils ont bien identifiées, définissent des mesures alternatives propres au fonctionnement de leur système en lien avec les mécanismes de surveillance et d'alerte disponibles.

Micouleau (2016) a développé la notion de marge de manœuvre qui intègre les quatre composantes dans une seule variable temporelle. Cette marge de manœuvre correspond à la durée avant une affectation significative des activités voire une interruption de ces dernières. Cette marge de manœuvre temporelle permet aux gestionnaires de mettre en œuvre des mesures de protection. En estimant des marges de manœuvre, un gestionnaire démontre avoir conscience que des perturbations sont possibles et qu'il est nécessaire de se préparer à les gérer, notamment en définissant le fonctionnement significativement affecté des activités. La marge de manœuvre estimée par les gestionnaires peut et devrait être supportée par la composante planification en anticipation.

Cette notion de marge de manœuvre a été adaptée pour répondre aux contraintes des MRC partenaires. En effet, les analyses prévues sur les composantes précédentes ne visent pas à mesurer les mesures de protection planifiées par l'ensemble des SE, mais plutôt de déterminer si elles sont cohérentes pour assurer une capacité de prendre des décisions communes de gestion des conséquences, malgré des perturbations variées. Face à ces perturbations, chaque SE devra faire des analyses internes de validation entre les multiples plans organisationnels et les exprimer dans les marges de manœuvre. Dans le cadre du projet, la marge de manœuvre a été décomposée en trois variables temporelles possibles :

- La première variable correspond en une période où il n'y a aucune affectation des activités malgré l'apparition de la perturbation. Cette variable est symbolisée en vert et se nomme : Délai de non affectation.
- La seconde variable correspond en une période où les activités du SE sont affectées, mais il n'y a pas de conséquences sur la santé et la sécurité de la population ou le maintien des activités économiques. Cette variable est symbolisée en orange et se nomme : Durée d'affectation.
- La troisième variable correspond en une période où les activités du SE sont significativement affectées, voire interrompues. Les services à la population ne sont plus disponibles, entrainant des conséquences importantes sur la population ou les activités économiques. Cette variable est symbolisée en rouge et se nomme : Durée d'interruption.

La figure 4.1 qui suit schématise cette marge de manœuvre et les trois variables temporelles qui la caractérisent.

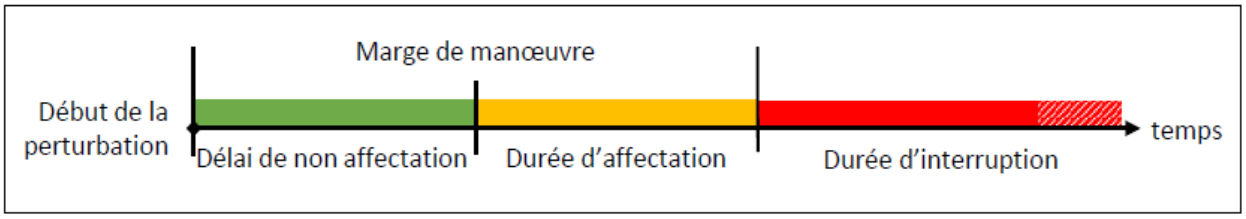

Figure 4.1 Présentation des composantes de la marge de manœuvre © L.F. Salas Useche, 2019.

Les analyses de cohérence proposées ci-après concernent essentiellement le maintien des activités donc les délais de non-affectation et les durées de d'affectation. La durée d'interruption concerne surtout les plans de continuité des opérations qui l'utilise pour établir les durées maximales d'interruption (DIMA), elle servira aux SE à valider leurs propres plans de continuité et de sécurité des actifs. La séquence qui suit va permettre aux gestionnaires des SE d'établir et de caractériser les marges de manœuvre sur le territoire d'une MRC.

- Une situation à l'étude est définie. Elle affecte en tout ou en partie le territoire de la MRC.
- La situation à l'étude est proposée aux gestionnaires des SE présents sur l'ensemble du territoire. Une cartographie des zones affectées peut être utilisée.
- Les gestionnaires des SE doivent analyser à l'interne la situation. Ils doivent établir comment la situation à l'étude peut générer des perturbations qui affectent soit les opérations ou la sécurité des divers éléments clés, qui seront définis dans la section suivante, sur le territoire. Ils pourront alors déterminer les impacts sur les services offerts à la population.
- Face à ces perturbations, ils devront déterminer quels plans organisationnels devraient être activés pour établir les mesures de protection possibles. L'analyse de ces plans va permettre d'établir des marges de manœuvre selon les deux variables : délai de non affectation et de durée d'affectation.
- En parallèle à l'établissement des marges de manœuvre précédentes, les gestionnaires des SE pourront réaliser d'analyses internes de validation entre ces plans existants à l'interne et possiblement réaliser des mises à jour. Ces résultats représentent des bénéfices tangibles pour les gestionnaires des SE.

En fonction des variables temporelles définies avec les marges de manœuvre, des analyses de cohérence sur l'ensemble des SE sont proposées. Les questions à poser aux gestionnaires seront présentées puis les analyses à réaliser seront exposées, selon les quatre composantes définies précédemment. Enfin, une analyse globale sur la gestion des conséquences sera proposée.

4.2.2.1 Analyses selon la composante connaissance situationnelle

La connaissance de la situation est centrale pour assurer une cohérence dans les prises de décisions.

Deux analyses sont proposées :

a) Identification des perturbations

La situation à l'étude peut affecter différemment chaque SE. Chaque SE devra établir la nature des perturbations en précisant les affectations possibles sur leur fonctionnement comme les opérations, le contrôle, la sécurité des installations, etc. Ils devront indiquer si ces perturbations concernent des problématiques reliées aux plans de mesures d'urgence, aux plans de continuité des opérations et/ou aux plans de sécurité des actifs. Ces informations serviront directement aux SE pour estimer les variables temporelles de la marge de manœuvre. Ces variables serviront les analyses sur les autres composantes de la résilience. Toutefois, un portrait des perturbations et des affectations pourra déjà être réalisé sur l'ensemble du territoire. Sa présentation à l'ensemble des parties prenantes permettra de valider si, par comparaison, des analyses internes dans certains réseaux sont incomplètes.

b) Validation de la situation à l'étude

Il sera demandé si une ou plusieurs organisations ont un rôle pour valider si réellement la situation à l'étude peut générer les perturbations identifiées précédemment, mais aussi pour permettre une activation des plans. Quelles organisations détiennent des informations nécessaires pour ces validations. Un portait de ces organisations sera établi en précisant les rôles attendus et en indiquant celles qui sont présentes sur le territoire. Sa présentation à l'ensemble des parties prenantes permettra d'établir si ces rôles attendus sont connus des organisations concernées et d'établir la nécessité de les impliquer plus systématiquement dans des mécanismes de coordination.

4.2.2.2 Analyse selon la composante acceptation des conséquences

Ces analyses sont directement reliées à la variable temporelle durée d'affectation des marges de manœuvre. Les résultats sur cette variable définie par l'ensemble des SE, seront présentés dans un tableau synthèse. Des regroupements en fonction des secteurs des SE, tel que définis dans la section suivante, pourront être réalisés afin de mieux appréhender les conséquences possibles sur la population et les activités économiques. La propagation de ces conséquences dans le temps et sur le territoire de la MRC pourra également être établie et cartographiée. Une analyse globale est proposée :

Seuils communs d'acceptabilité

En regroupant les informations issues de l'analyse précédente sur l'identification des perturbations, il sera possible d'établir des seuils d'affectations des SE et de les relier à des conséquences sur la population, les activités économiques, mais aussi sur les SE. En établissant une synthèse de ces seuils et conséquences il sera possible d'identifier des disparités potentielles d'affectation entre les SE, des zones sensibles ou critiques sur un territoire, etc. La présentation de ces résultats à l'ensemble des parties prenantes permettra d'établir si ces seuils sont cohérents entre les seuils d'acceptabilité à l'interne des SE, mais aussi avec les responsabilités de la MRC vis-à-vis de la santé et sécurité de la population et maintien des activités économiques. Si des disparités restent présentes sur le territoire, elles devront, alors, être documentées.

4.2.2.3 Analyses selon la composante anticipation des perturbations

Ces analyses sont directement reliées à la variable temporelle « délai de non affectation » des marges de manœuvre. Les résultats sur cette variable définie par l'ensemble des SE seront présentés dans un tableau synthèse. Des regroupements en fonction des secteurs des SE, tel que définis dans la section suivante, pourront être réalisés afin de mieux appréhender les conséquences possibles sur la population et les activités économiques. Deux analyses sont proposées :

a) Seuils d'alerte harmonisés

En regroupant les informations issues de l'analyse précédente sur l'identification des perturbations, il sera possible d'établir des seuils d'alerte et de mobilisation sur le territoire en précisant les mécanismes de gestion des perturbations des SE qui sont impliqués. Ces seuils doivent permettre à l'ensemble des parties prenantes de prendre des mesures pour éviter ou diminuer des affectations

possibles d'un plus grand nombre de SE. Une synthèse des résultats sera établie. Sa présentation à l'ensemble des parties prenantes permettra d'établir si ces seuils sont cohérents entre les seuils d'alerte à l'interne des SE, mais aussi avec les enjeux communs de la MRC. Des seuils d'alerte et de mobilisation harmonisés devront être établis et si des disparités existent sur le territoire, elles devront, alors, être documentées.

b) Mécanismes d'alerte

En couplant les informations issues de l'analyse précédente sur la validation de la situation à l'étude, un portrait spécifique des organisations qui ont un rôle particulier dans les mécanismes d'alerte sera réalisé. Sa présentation à l'ensemble des parties prenantes permettra d'établir si ces rôles attendus sont connus des organisations concernées et d'établir la nécessité de les impliquer plus systématiquement dans le cadre de gouvernance collaboratif présent sur la MRC.

4.2.2.4 Analyse selon la composante planification de mesures de prévention et de protection

Les outils de planification, issus de la phase traitement des risques, restent la propriété des SE qui sont impliqués. Tel que mentionné précédemment, l'objectif n'est pas de connaitre les mesures de protection reliées à ces outils, mais bien d'établir la capacité de gérer collaborativement la situation à l'étude. Une analyse globale est proposée :

Soutien aux marges de manœuvre

Dans l'établissement des marges de manœuvre, il sera demandé de préciser comment les outils de planification soutiennent les marges de manœuvre estimées. Une échelle qualitative pourra être utilisée (comme par exemple : très fortement, fortement, etc.). Un portrait global et anonyme sera établi. Sa présentation à l'ensemble des parties prenantes permettra de commenter la situation à l'étude sur le territoire. Cette mise en commun pourra permettre aux SE sur le territoire de valider la mise à jour de leurs plans. De plus, il sera possible d'établir sur l'ensemble du territoire si des disparités sont présentes dans les niveaux de planifications des divers SE. Des activités de sensibilisation pour améliorer ou renforcer certains plans pourront, alors, être déployées.

4.2.2.5 Analyse de la gestion des conséquences

Les résultats issus des analyses précédentes avec les mises en commun des synthèses des résultats serviront de canevas à une discussion commune sur une évaluation de comment débuter la gestion

de cette situation à l'étude. Cette analyse globale sera réalisée lors d'une activité qui rassemblera l'ensemble des parties prenantes. Les discussions qui seront générées devraient permettre de répondre à la question qui suit :

Quelles sont les décisions communes qui devraient être prises ?

En regroupant les informations issues de l'analyse précédente sur la validation de la situation à l'étude, il sera possible d'identifier les organisations qui ont un rôle particulier à jouer dans ces prises de décisions et d'établir la nécessité de les impliquer plus systématiquement dans le cadre de gouvernance collaboratif présent sur la MRC.

Pour réaliser ces analyses, une situation à étudier devra être établie. Elle devra être caractérisée sur le territoire à partir des outils cartographiques utilisés par la MRC. Les principaux SE présents sur la zone devront être identifiés. Chacun de ces SE sera rencontré individuellement. La situation sera présentée pour leur demander d'établir les marges de manœuvre et de fournir des informations relatives aux analyses sur la connaissance. Un délai d'une à deux semaines peut être donné aux SE pour établir à l'interne ces marges de manœuvre. Une fois les résultats colligés, les portraits synthèses seront réalisés et analysés. Une rencontre formelle regroupant l'ensemble des parties prenantes sera organisée pour présenter les analyses et établir les consensus nécessaires pour assurer une gestion collaborative des conséquences.

Dans un contexte de changements climatiques, les situations à étudier devraient être reliées à des événements climatiques. Les travaux réalisés sur les MRC ont permis d'établir que des événements reliés à l'eau et son utilisation présentent des problématiques qui touchent non seulement la santé et la sécurité de la population, mais aussi le fonctionnement de la plupart des SE. Selon les caractéristiques des territoires, des situations de sécheresses qui entrainent des diminutions importantes des débits d'eau dans les rivières et des diminutions de nappes phréatiques, pourraient être privilégiés. Un exemple de caractérisation d'une situation à l'étude est présenté à l'annexe A. Elle présente une situation reliée à une problématique de sécheresse, avec les questions qui seraient posées aux gestionnaires de SE pour pouvoir réaliser les analyses décrites précédemment. Ces analyses sont basées sur les activités reliées à l'identification des risques qui sont présentées ci-après.

4.3 Rôle d’une MRC dans l’identification des risques

La phase identification des risques dans le processus de gestion des risques consiste essentiellement à colliger des informations, selon un processus systématique et rigoureux. Pour une MRC, cette phase consiste à recueillir de façon systématique des informations sur les SE présents et les aléas possibles au niveau des changements climatiques. Il devient alors de la responsabilité de la MRC d’assurer la disponibilité de ces informations à l’ensemble des parties prenantes concernées.

4.3.1 Caractérisation des SE sur le territoire d’une MRC

Les constats réalisés à l’issue des travaux sur la revue bibliographique sur les SE font ressortir une grande variété de secteurs reliés aux SE. Sur le terrain, cette notion de SE s’est aussi avérée difficile à harmoniser. Avec les partenaires, il fut donc décidé de produire un portrait des SE sur le territoire ce qui permettra de cerner plus concrètement la notion de SE. Le document de référence a été la Politique québécoise de Sécurité Civile (MSPQ, 2014a), mais les secteurs définis dans cette Politique ont dû être adaptés à la réalité des MRC. Ce portrait doit être intégré dans des bases de données cartographiques présentes dans les MRC. Pour pouvoir identifier les SE présents sur le territoire, le concept d’élément clé a été défini. Un élément jugé clé est un élément sur lequel repose les activités de gestion, d’opération, d'exploitation et de contrôle d’un SE. Si cet élément devient indisponible, l’opération ou la gestion du SE sera perturbée voire interrompue. Des éléments peuvent aussi faire partie du portrait, même s’ils ne sont pas jugés clés pour l’opération ou le contrôle d’un SE. En effet, des éléments sont associés traditionnellement à un SE, mais ne fournissent pas de ressource ou de service sur le territoire. Ces éléments peuvent être intégrés dans le portrait s’ils représentent un risque (ex. un pipeline, un barrage, etc.) ou s’ils jouent un rôle socio-économique important pour la région (ex. un centre de service, etc.).

Dès lors, la caractérisation des SE sur le territoire d’une MRC consiste à identifier, caractériser puis cartographier les éléments clés sur le territoire pour chacun des SE et identifier les organisations qui gèrent ou opèrent ces éléments. Il en résultera un portrait des SE sur un territoire.

Les recherches bibliographiques n’ont pas permis de trouver de tels portraits établis systématiquement sur des territoires. L’établissement de tels portraits représente donc un résultat novateur. Pour permettre une démarche uniforme sur l’ensemble du territoire québécois, un guide est proposé pour systématiser ce processus d’acquisition des connaissances.

À l'issue de ces travaux, les SE ont été catégorisés en onze secteurs. Comme dans la Politique québécoise de Sécurité Civile, la notion d'*autres actifs clés* a été ajoutée. Il s'agit d'un élément ou d'un ensemble d'éléments qui n'appartient pas à un secteur prédéfini de SE, mais qui représente une valeur particulière, un atout, un attrait, un symbole reconnu ou a une importance stratégique ou économique importante pour le milieu. Un exemple d'actif clé pourrait être un centre de ski, ou un parc industriel, qui représente un moteur économique pour une région. Le tableau 4.1 qui suit, présente les catégories des systèmes essentiels retenues.

À partir de cette catégorisation des SE, un guide est proposé pour systématiser le processus de caractérisation des éléments clés des SE présents sur un territoire.

Il est à noter que le constat réalisé sur la grande variété de juridictions reliées à la gestion et l'exploitation des SE sur un territoire va demander régulièrement de préciser à quelle juridiction est soumis le SE sur le territoire de la MRC.

Tableau 4.1 - Caractérisation des systèmes essentiels sur le territoire d'une MRC © L.F. Salas Useche

Secteurs	Ressources et services fournis
Activités municipales et régionales	Gouverne exécutive et administrative
Secteur financier	Activités bancaires
Sécurité	Protection contre les incendies Intervention en urgence Services pré-hospitaliers Services ambulanciers Service 911 Urgences environnementales Services policiers Services frontaliers
Alimentation	Distribution alimentaire
Énergie	Électricité Gaz naturel Gaz propane Produits pétroliers
Communication et télécommunication	Télécommunications fixes Télécommunications mobiles Radiocommunication et navigation Communication satellitaire Diffusion media (radio, télévision, journaux)
Approvisionnement en eau	Approvisionnement en eau Régulation des eaux Gouvernance de l'eau
Gestion des matières résiduelles	Gestion des eaux usées Collecte et traitement des déchets et résidus Résidentiels Matières dangereuses résiduelles Déchets industriels Disposition des neiges usées
Transport	Réseau routier Réseau ferroviaire Réseau maritime Réseau aérien Réseau de transport en commun
Santé	Services hospitaliers CISSS et CIUSSS
Autres actifs clés	Gestion et protection de l'actif

4.4 Guide pour l'identification d'éléments clés

Pour identifier et caractériser les SE sur le territoire d'une MRC, il s'agit d'identifier les organisations propriétaires ou gestionnaires de SE qui fournissent des ressources ou services sur le territoire de la MRC et les éléments clés (bâtiments, équipements) de ces SE présents sur le territoire. Chaque MRC devra colliger ces informations puis les intégrer dans leurs propres outils cartographiques en fonction de leurs besoins. La plupart des informations demandées sont connues et déjà colligées, il s'agira donc de les rassembler spécifiquement selon les secteurs de SE définis au tableau 4.1. Pour systématiser et aider dans cette démarche d'acquisition et de structuration des connaissances, un guide a été élaboré. Il décrit chacun des secteurs et explicite l'identification des éléments clés.

4.4.1 Activités gouvernementales

Gouverne exécutive et administrative

La gouverne exécutive prend des décisions assurant la primauté des droits et du bien-être des Canadiens. La gouverne administrative met en œuvre les politiques et orientations. Sur le territoire d'une MRC, elles sont principalement assurées par les municipalités. Toutefois, en vertu de leurs compétences et responsabilités incombé par leur statut ou par certaines lois comme la loi sur l'aménagement et l'urbanisme, les MRC peuvent réaliser des activités de gouverne exécutive et administrative. Les actifs clés nécessaires à la réalisation de ces activités des municipalités et de la MRC doivent être identifiés. Ces actifs clés peuvent être par exemple :

- Mairie ;
- Bureau de l'administration municipale ;
- Centre des mesures d'urgence ;
- Centre de service aux citoyens ;
- Garage municipal ;

La cartographie des limites géographiques municipales doit être établie. Les divers actifs clés doivent être identifiés et caractérisés sur ces cartes. Si des zones de juridictions exécutives et administratives diffèrent des zones municipales, les identifier avec les actifs reliés à cette gouverne, puis les identifier sur les cartes précédentes.

4.4.2 Secteur financier

Activités bancaires

Les activités bancaires sont assumées par de nombreuses organisations. Il s'agit, alors, d'identifier les institutions bancaires principalement présentes sur le territoire (Desjardins, Banque Nationale, etc.). Une analyse de la pertinence de ces informations devra être réalisée. Si des zones dans le territoire varient en fonction de la présence de ces institutions bancaires les indiquer sur une carte.

4.4.3 Sécurité

a) Protection contre les incendies

Les services de protection incendie sont assurés par les pompiers présents sur le territoire. Le schéma de couverture de risques incendie de la MRC est le document de référence. Il s'agit d'identifier les actifs, équipements ou toutes autres informations importantes et critiques pour les activités de protection contre les incendies. Toutes ces informations doivent être localisées sur une carte.

b) Intervention en urgence

Les interventions en urgence sont décomposées en quatre catégories principales :

- Services pré hospitaliers
- Services ambulanciers
- Service 911
- Urgences environnementales

c) Services pré hospitaliers

La chaine d'intervention pré hospitalière comprend différents acteurs au Québec[8] :

- Les centres de communication santé (CCS) sont responsables de déterminer la nature de l'urgence et d'établir la priorité d'intervention des services ambulanciers.

---

[8] Chaine d'intervention hospitalière : https://www.quebec.ca/sante/systeme-et-services-de-sante/transport-medical/services-ambulanciers/

- Des services de premiers répondants peuvent être présents sur le territoire. Ces premiers répondants prodiguent les soins avant l'intervention des techniciens ambulanciers9.
- Tout autre acteur jouant un rôle peut être identifié si nécessaire.

Il s'agit donc :

- D'identifier les acteurs principaux sur le territoire en y associant une zone géographique d'intervention.
- D'identifier les actifs ou équipements nécessaires au bon fonctionnement de ces acteurs et de les identifier sur une carte.

Si des zones dans le territoire ont des singularités ou des spécificités, les identifier et les caractériser sur les cartes.

d) Services ambulanciers

Les services ambulanciers sont assurés pour la majorité par des entreprises ambulancières privées[10].

Il s'agit donc d'identifier les entreprises ambulancières en service sur le territoire. Joindre une carte des zones couvertes par ces services et de l'emplacement des bâtiments nécessaires à leur bon fonctionnement. Si des zones dans le territoire ont des singularités ou des spécificités, les identifier et les caractériser sur les cartes.

e) Service 911

Les services d'urgence du 911 sont assurés par des centres d'appel sur la totalité du Québec. Toutes les municipalités du Québec doivent faire affaire avec un centre d'appel certifié.[11]

Identifier le ou les centres responsables du service 911 sur le territoire. Joindre une carte de la zone de couverture assurée par les centres considérés et leur emplacement.

---

[9] Pompier PR : https://www.urgences-sante.qc.ca/2016/05/26/les-pompiers-premiers-repondants-des-allies-durgences-sante/

[10] Caractère privé des services ambulanciers : http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2014/14-929-01W.pdf

[11] Service 911 : https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/urgence/urgence-9-1-1.html

f) Urgences environnementales

Les services d'urgence-environnement sont assurés par des brigades ministérielles régionales qui agissent souvent comme conseiller technique. La majorité des interventions sont assurées par les municipalités elles-mêmes[12].

Il s'agit d'identifier les brigades chargées d'intervention sur le territoire de la MRC en cas d'urgence, ainsi que les équipes municipales en charge. Joindre une carte des zones couvertes par ces équipes régionales et municipales. Si des bâtiments ou des équipements sont nécessaires au bon fonctionnement de ces brigades, les identifier sur les cartes.

g) Services policiers

En général, les services policiers sont assurés par la Sûreté du Québec, cependant des services policiers municipaux et/ou autochtones peuvent aussi être présents. Il s'agit donc d'identifier les services policiers responsables sur le territoire.

Une carte indiquant les zones d'intervention de ces services policiers est à joindre. Les différents postes de ces services doivent également être identifiés sur ces cartes.

h) Services frontaliers

Dans certaines MRC des services frontaliers peuvent être présents. Ces services sont assurés par L'Agence des services frontaliers du Canada (ASFC). Dans certains cas, la Gendarmerie royale du Canada (GRC) peut être présente. Les postes frontaliers doivent être identifiés et cartographiés en indiquant la présence particulière ou non de la GRC.

4.4.4 Alimentation

À l'échelle du territoire d'un MRC, la distribution alimentaire pour la population ne représente pas un véritable enjeu. En effet, les parties prenantes sont nombreuses et variées ce qui rend l'offre très diversifiée, robuste et redondante.

---

[12] Personnes en charge de l'urgence environnement : http://www.mddep.gouv.qc.ca/ministere/rejoindr/urgence.htm

Il s'agit alors de déterminer si dans l'ensemble de cette offre des éléments particuliers doivent être identifiés.

Pour l'alimentation relative à la production agricole, des enjeux sont différents, car les réseaux de distribution sont plus limités. Pour certains territoires, ces enjeux peuvent ressortir, il s'agit, alors, de les identifier.

a) Distribution alimentaire à la population

Identifier et cartographier sur le territoire, s'il y a lieu, des actifs clés relatifs à la distribution alimentaire. Ces actifs peuvent être :

- Des épiceries uniques qui desservent un grand territoire.
- Un complexe alimentaire important.
- Un centre de distribution régional.

b) Distribution alimentaire pour la production animale

Pour certaines régions des fournisseurs de produits relatifs à l'alimentation animale peuvent avoir un rôle clé pour les producteurs. Dans de tels cas, il s'agit de les identifier et les cartographier. Ces actifs clés peuvent être :

- Un complexe agricole important.
- Un centre de distribution régional.

4.4.5 Énergie

a) Électricité

En règle générale, l'électricité est distribuée par Hydro-Québec. Si d'autres distributeurs d'électricités locaux sont présents sur le territoire de la MRC, les identifier.

Indiquer quel est le statut de ces distributeurs locaux (municipal, privé, ...).

Joindre une carte des zones couvertes par ces différents distributeurs d'électricité locaux.

Il est possible d'identifier les actifs clés reliés à cette ressource présente sur le territoire. Les actifs clés peuvent être :

- Des infrastructures importantes (poste de transport et de distribution, lignes de transport …)
- Des ouvrages de production (barrages, centrales nucléaires, parcs d'éoliennes …)
- Des ouvrages de transport (ligne à haute tension à 735 000 volts, ...)
- Des distributeurs particuliers dans la région et les zones de distribution
- Autre

Ces actifs clés et les zones couvertes par les différents distributeurs, autres qu'Hydro-Québec, devraient être identifiés sur une carte. Si des zones ne sont pas alimentées en électricité, les identifier sur une carte.

b) Gaz naturel

Le gaz naturel est distribué par un réseau de conduite et utilisé directement à partir de ce réseau. En règle générale, le gaz naturel est distribué par Énergir[13]. Si d'autres distributeurs de gaz naturel locaux sont présents sur le territoire de la MRC, les identifier. Indiquer quel est le statut et la nationalité de ces distributeurs locaux. Il s'agit, aussi, d'identifier les actifs clés reliés à cette ressource présente sur le territoire. Les actifs clés peuvent être :

- Des infrastructures importantes (gazoduc, usine de liquéfaction, stockage et regazéification, …)
- Des postes de sectionnement pour les gazoducs
- Des distributeurs dans la région et les zones de distribution
- Autre

Ces actifs clés et les zones couvertes par ces différents distributeurs devraient être identifiés sur une carte.

c) Gaz propane

Le gaz propane est stocké dans des réservoirs ou des bonbonnes. Il existe de nombreux fournisseurs locaux qui ne seront pas considérés. Cependant, il existe des centres de transbordement ou de stockage important qui fournissent ces nombreux fournisseurs. Il s'agit alors d'identifier ces centres avec les organisations industrielles qui les gèrent, puis de les positionner sur une carte.

---

[13] https://www.energir.com/fr/a-propos/nos-energies/gaz-naturel/gaz-naturel/

d) Produits pétroliers

La distribution des produits pétroliers dans une région étant assumée par de nombreuses organisations il est donc difficile de toutes les identifier. Il s'agit, alors, d'identifier les actifs clés reliés à cette ressource présente sur le territoire. Les actifs clés peuvent être :

- Des infrastructures importantes (pipeline, raffinerie …)
- Les vannes de sectionnement pour les oléoducs
- Des distributeurs prédominants dans la région
- Autre

Ces actifs clés devraient être identifiés sur une carte.

4.4.6 Communication et télécommunication

a) Télécommunications fixes

Au Québec, les télécommunications filaires, avec ou sans fibre optique, sont assurées par Bell Canada, TELUS Québec, Télébec et 12 petites compagnies indépendantes[14]. Il s'agit donc d'identifier les compagnies présentes sur le territoire responsable de la couverture du réseau.

Joindre une carte des zones de couverture du réseau sur le territoire. Si des zones sur le territoire présentent des singularités comme une absence de fibre optique, par exemple, les identifier.

b) Télécommunications mobiles

Il existe 5 types de fournisseurs de services mobiles au Québec[15] :

- Les fournisseurs nationaux qui peuvent se partager un même réseau. Exemple : Bell, Rogers, Telus.
- Les fournisseurs régionaux qui s'associent à des fournisseurs nationaux.
- Les marques dérivées. Exemple : Fido, Mobilicity, Zoomer.
- Les exploitants de réseaux mobiles virtuels (ERMV) qui louent une capacité réseau auprès d'un fournisseur de services, mais qui possèdent des installations indépendantes du réseau hôte.

---

[14] Compagnies de télécommunication filaire : https://www.mcc.gouv.qc.ca/index.php?id=91

[15] Compagnies de télécommunication mobile : https://crtc.gc.ca/fra/comm/fourprov.htm

- Les revendeurs qui louent une capacité réseau auprès d'un fournisseur de services, mais ne possèdent pas d'installations. Exemple : PC mobile, Petro Canada Mobile.

Il s'agit ici d'identifier les compagnies qui offrent des services de télécommunication sur le territoire.

Joindre une carte des zones du territoire couvert par les compagnies de télécommunication mobile. Si des zones sur le territoire ne sont pas couvertes, clairement les identifier. Si des disparités sur le territoire entre les cartes fournies par les fournisseurs et la réalité sur le terrain sont identifiées, clairement les identifier.

c) Radiocommunication et navigation

Le réseau national intégré de radiocommunication (RENIR)[16] s'adresse principalement aux organismes de sécurité publique, de sécurité civile et de services publics œuvrant sur le territoire québécois. Il s'agit donc de déterminer la zone de couverture assurée par RENIR sur le territoire. Joindre sur une carte du territoire de la zone de couverture assurée par RENIR. Il peut exister d'autres systèmes de radiocommunication (comme les CB (Citizen band)) ou de localisation des véhicules ou autres utilisés sur le territoire de la MRC. Il s'agit de les identifier et si nécessaire d'identifier si des actifs clés pour ces systèmes sont présents sur le territoire. Des cartes des zones de couverture de ces systèmes doivent être fournies.

d) Communication satellitaire

Au Québec, la majorité des communications satellitaires sont assurées par des fournisseurs comme Iridium, MSat, inmarsat ou Globalstar qui proposent des services de téléphonie mobile ou fixe[17]. D'autres distributeurs de services de communication satellitaire peuvent être présents sur le territoire comme Télécommunications de l'Est. Il s'agit donc d'identifier les fournisseurs et distributeurs présents sur le territoire, si un de ces fournisseurs ou distributeurs est prédominant, l'indiquer.

---

[16] RENIR : https://www.cspq.gouv.qc.ca/faire-affaire-avec-le-cspq/famille-de-services/sous-famille-de-services/services/service/reseau-national-integre-de-radiocommunication-renir/?no_cache=1

[17] Fournisseurs de communication satellitaire : http://groupeclr.com/produits/telephone-satellite/

e) Diffusion média (radio, télévision et journaux)

Identifier les radios et organismes de média (télévision et journaux) locaux présents sur le territoire et les lister.

Joindre une carte des emplacements de ces organismes.

4.4.7 Approvisionnement en eau

a) Approvisionnement par puits

L'approvisionnement en eau potable à partir de puits dans la nappe phréatique représente une problématique particulière, car sur un territoire il existe de très nombreux puits. Il s'agit, alors d'identifier les puits sur lesquels plus de 20 propriétés sont reliées. Si des puits plus importants sont présents comme pour alimenter des usines de traitement des eaux, le souligner.

Joindre une carte identifiant l'emplacement des puits, en différenciant si nécessaire plusieurs catégories de puits selon le nombre de propriétés reliées (légender la carte avec un symbole prenant différentes tailles selon la catégorie du puits).

Pour les puits identifiés précédemment, indiquer sur les cartes les zones de protection.

b) Approvisionnement par réseau d'aqueduc

La distribution de l'eau sur le territoire peut se faire par réseau d'aqueduc. Les équipements clés de ces réseaux doivent être identifiés et cartographiés :

- Réservoirs ;
- Station de surpression ;
- Station de chloration ;
- Autres équipements.

Préciser pour chaque réseau d'aqueduc quelle est l'usine de traitement des eaux qui lui est reliée et la placer sur une carte. Identifier qui est le gestionnaire de cette usine et du réseau d'aqueduc, et quel est son statut juridique vis-à-vis de la MRC. Joindre une carte de la zone d'approvisionnement en eau couverte par l'usine de traitement des eaux sur le territoire.

Identifier pour chaque usine de traitement des eaux, qu'elle est sa source d'alimentation et la placer sur une carte :

- Lac ;
- Rivière ;
- Nappe phréatique.

c) Régulation des eaux

Sur un territoire, de nombreux équipements de régulation des eaux de surface peuvent être présents. Ils sont régis par la loi sur la sécurité des barrages[18]. Ces ouvrages sont catégorisés administrativement en termes de forte, faible ou petite contenance. Le Répertoire des barrages contient la liste et certaines informations sur tous les barrages de 1 mètre de hauteur et plus[19].

Certains peuvent être déjà identifiés avec les SE électricité, il ne faut donc pas les dédoubler. Ces ouvrages sont importants, car ils peuvent avoir de multiples vocations comme maintenir des activités nautiques, assurer l'alimentation en eau dans une municipalité, permettre une irrigation de terres agricoles, etc. De plus, certains de ces ouvrages sont contrôlés par des vannes alors que d'autres n'ont aucun mode de contrôle (seuils déversant).

Il s'agit d'identifier et de cartographier ces ouvrages sur le territoire en les caractérisant selon les informations suivantes :

- Propriétaire de l'ouvrage ;
- Type de contrôle (vanne ou seuil) ;
- Toutes les vocations de l'ouvrage ;
- Contenance de l'ouvrage (forte, faible, petite).

d) Gouvernance de l'eau

Identifier les organismes chargés de la gouvernance de l'eau sur le territoire. Ces organismes peuvent être variés, comme des municipalités, des commissions (ex. Commission mixte du lac

---

[18] https://www.cehq.gouv.qc.ca/securite-barrages/lois-reglements.htm

[19] https://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/default.asp

Champlain, La Commission de planification de la régularisation de la rivière des Outaouais, etc.), les organismes de bassin versant (OBV), etc.

Une cartographie de la juridiction et du rôle de ces organismes doit être produite.

4.4.8 Gestion des matières résiduelles

a) Gestion des eaux usées

La gestion des eaux usées implique l'utilisation de plusieurs infrastructures successives généralement un réseau d'égout et une usine de traitement des eaux. Il s'agit donc d'identifier les usines responsables du traitement des eaux usées du territoire ainsi que les gestionnaires/propriétaires de ces usines et réseaux d'égout. Préciser quel est le statut juridique de ces gestionnaires vis-à-vis de la MRC. Joindre une carte de la zone de couverture de l'usine sur le territoire. Les réseaux d'égout comportent généralement des stations de pompage réparties sur le territoire. Les identifiées sur les cartes précédentes.

b) Collecte et traitement des déchets et résidus résidentiels

Il s'agit ici d'identifier les organismes responsables de la collecte et du traitement des déchets résidentiels et du traitement des matières organiques sur le territoire. Précisez leur juridiction vis-à-vis de la MRC. Identifiez sur une carte les zones couvertes par ces organismes sur le territoire. Si un organisme joue un rôle prépondérant sur le territoire l'indiquer.

Sur la carte précédente, indiquez les emplacements des lieux d'enfouissement et de traitement.

c) Collecte et traitement des matières dangereuses résiduelles

Il s'agit ici d'identifier les organismes responsables de la collecte et du traitement des matières dangereuses résiduelles sur le territoire. Précisez leur juridiction vis-à-vis de la MRC. Identifiez sur une carte les zones couvertes par ces organismes sur le territoire. Si un organisme joue un rôle prépondérant sur le territoire l'indiquer.

Sur la carte précédente, indiquez les emplacements de traitement des déchets, s'il y a lieu.

d) Collecte et traitement des déchets industriels

Il s'agit ici d'identifier les organismes responsables de la collecte et du traitement des déchets industriels sur le territoire. Préciser leur juridiction vis-à-vis de la MRC. Identifiez sur une carte

les zones couvertes par ces organismes sur le territoire. Si un organisme joue un rôle prépondérant sur le territoire l'indiquer.

Sur la carte précédente, indiquez les emplacements de traitement des déchets, s'il y a lieu.

e) Disposition des neiges usées

La gestion des neiges usées se fait généralement au Québec par chaque municipalité sur sa zone de juridiction. Il s'agit ici d'identifier les sites servant à disposer les neiges usées sur le territoire ainsi que les gestionnaires de ces sites. Préciser la juridiction de ces gestionnaires (municipal, provincial, fédéral ou privé).

Joindre une carte des emplacements des sites sur le territoire.

4.4.9 Transport

a) Réseau routier

Le réseau routier présent sur la MRC est conséquent, il ne s'agit pas de lister toutes les routes existantes et de les placer sur une carte. Il s'agit ici d'identifier les actifs clés présents sur le territoire et liés à cette ressource. Si des plans d'intervention en infrastructures routières locales (PIIRL) ont été réalisés, ils peuvent servir de canevas à ces analyses. En voici quelques exemples :

- Infrastructures d'intérêt régional d'un point de vue économique, capacité, trafic journalier;
- Centre de service du MTQ;
- Sites d'entreposage de sel;
- Autre.

Joindre une carte de leur emplacement sur le territoire de la MRC. Identifier les organismes gestionnaires ou propriétaires de ces actifs clés ainsi que leur juridiction vis-à-vis de la MRC (municipal, provincial, fédéral ou privé).

b) Réseau ferroviaire

Il s'agit ici d'identifier les actifs clés présents sur le territoire et liés à cette ressource :

- Gares;
- Gares de triage;
- Chemin de fer d'entreprise;
- Autres chemins de fer d'intérêt régional.

Joindre une carte de leurs emplacements sur la MRC.

Identifier les organismes gestionnaires ou propriétaires de ces actifs clés ainsi que leur juridiction vis-à-vis de la MRC (municipal, provincial, fédéral ou privé).

c) Réseau maritime

Il s'agit ici d'identifier les actifs clés présents sur le territoire et liés à cette ressource :

- Voies maritimes
  - Desserte et traverse ;
  - Villégiature ;
  - Commerce.
- Ports
  - Commerciaux nationaux ;
  - Commerciaux complémentaires ;
  - D'intérêt local ;
  - Plaisance d'importance régionale.

Joindre une carte de leurs emplacements sur le territoire de la MRC.

Identifier les organismes gestionnaires ou propriétaires de ces actifs clés ainsi que leur juridiction vis-à-vis de la MRC (municipale, provinciale, fédérale ou privée).

d) Réseau aérien

Il s'agit ici d'identifier les actifs clés présents sur le territoire et liés à cette ressource :

- Aéroports internationaux ;
- Aéroports nationaux ;
- Aérodromes.

Joindre une carte de leurs emplacements sur le territoire de la MRC.

Identifier les organismes gestionnaires ou propriétaires de ces actifs clés ainsi que leur juridiction vis-à-vis de la MRC (municipale, provinciale, fédérale ou privée).

e) Réseau de transport en commun

Il s'agit ici d'identifier les actifs clés ayant une importance significative présents sur le territoire et liés à cette ressource, comme une gare centrale, etc.

Joindre une carte de l'emplacement de ces actifs clés sur le territoire. Identifier les organismes gestionnaires ou propriétaires de ces actifs clés ainsi que leur juridiction vis-à-vis de la MRC (municipale, provinciale, fédérale ou privée).

4.4.10 Sante

a) Services hospitaliers

Il s'agit de lister les hôpitaux présents sur le territoire de la MRC

Joindre une carte précisant leur emplacement ainsi que les zones couvertes par chacun de ces hôpitaux sur le territoire.

b) CISSS et CIUSSS

Il s'agit de lister les CISSS et CIUSSS : centres intégrés (universitaires) de santé et de services sociaux.

Joindre une carte précisant leur emplacement ainsi que les zones couvertes par chacun de ces centres sur le territoire.

4.4.11 Autres actifs clés

Selon la Politique québécoise de sécurité civile[20] un actif clé est un élément ou un ensemble d'éléments d'une collectivité qui, d'un point de vue social, économique ou environnemental a une valeur particulière, constitue un atout, un attrait, un symbole reconnu ou a une importance stratégique pour le milieu. Les actifs clés sont des éléments dont la destruction, l'endommagement

[20] https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/politique_2014-2024/politique_securite_civile_2014-2024.pdf

important ou l'interruption prolongée ou permanente des activités leur étant associées représenteraient une perte importante pour la communauté.

Il s'agit, alors, d'identifier tous les actifs clés pour la MRC qui ne sont pas directement liés avec aucune des catégories des SE.

Joindre une carte précisant leur emplacement sur le territoire, en identifiant les organisations propriétaires ou gestionnaires de ces actifs clés.

4.5 Établissement de cartes de vulnérabilités

Le couplage des informations issues des portraits des SE sur le territoire et des cartes climatiques va permettre d'établir des cartes de vulnérabilités. Ces informations seront diffusées auprès de SE qui sont identifiés dans les cartes. Les probabilités reliées aux informations climatiques seront également disponibles. Les gestionnaires pourront, alors établir leurs propres analyses de risques puis réaliser les évaluations de risques en fonction de leurs seuils d'acceptabilité des risques qu'ils auront établis dans la phase du contexte du processus de gestion des risques, tel qu'exposé au début de ce chapitre. Ces informations alimenteront ainsi les analyses de cohérence sur l'acceptabilité des risques. Un cycle d'amélioration continue des activités d'appréciation des risques sera, ainsi, établi. La protection et la résilience du territoire et de sa population seront alors accrues.

CHAPITRE 5 DISCUSSION ET CONCLUSION

La revue de littérature a permis de constater le manque d'outils pour permettre à la MRC d'apprécier les risques concernant les SE sur leur territoire dans un contexte de changements climatiques. Les perturbations engendrées par les changements climatiques se matérialisent de plusieurs façons telles que des dommages sur les équipements ou des conséquences sur les opérations courantes. Dans tous les cas, cela va affecter la fourniture des services ou des ressources essentiels engendrant ainsi des conséquences sur la santé et la sécurité de la population ainsi que sur le fonctionnement de la communauté. Le développement d'outils d'analyse de cohérence va aider les gestionnaires des MRC à comprendre leurs rôles et les actions possibles dans le cadre de l'appréciation des risques. Les outils ont été conçus afin de favoriser la capacité de l'ensemble des parties prenantes d'effectuer une gestion collaborative des risques et des conséquences sur le territoire d'une MRC.

L'utilisation de la méthodologie recherche-action a permis de valider les résultats avec les partenaires tout au long du déroulement du projet de recherche. Cette validation a permis de caractériser les SE pour permettre une implantation cartographique des éléments clés de ces SE dans les deux MRC partenaires. Ces validations ayant impliqué l'ensemble des parties prenantes reliées aux SE et à la gestion des MRC partenaires, les résultats obtenus intègrent les réalités des MRC ce qui permettra d'assurer une meilleure transférabilité des résultats dans d'autres MRC.

5.1 Retour sur les objectifs

Pour ce projet de recherche, l'objectif général a été de développer des outils pour coordonner les activités d'appréciation des risques réalisées par les SE présents sur le territoire d'une MRC dans un contexte de changements climatiques. Cet objectif est divisé par trois sous objectifs.

Le premier d'entre eux, a été de comprendre le rôle d'une MRC dans les activités d'appréciation des risques des SE présents sur son territoire. Cet objectif a été atteint avec la proposition des analyses de cohérence ainsi qu'à travers les rencontres de validation avec les différentes parties prenantes de la MRC et ses partenaires. Les MRC ne sont propriétaires ni gestionnaires d'aucuns SE. Leur rôle consiste donc à assurer une cohérence dans l'établissement des critères d'évaluation des risques et dans les seuils d'acceptabilités des conséquences. La compréhension de ce rôle

permet de mieux orienter les décisions et les actions autant de la MRC que des municipalités et partenaires travaillant avec celles-ci.

L'établissement des portraits des SE sur les territoires des MRC partenaires a permis d'atteindre le deuxième sous-objectif qui consiste à proposer une identification et une caractérisation des SE présents sur le territoire d'une MRC. Le guide méthodologique d'identification des éléments clés de ce portrait représente un résultat opérationnel important et novateur. Dans l'établissement de ces portraits, les organismes propriétaires ou administrateurs des éléments clés, regroupés dans des secteurs similaires, permet également de connaitre opérationnellement les SE. Pour chacune des MRC impliquées dans le projet, ce sous-objectif a résulté en une cartographie des SE ainsi que des actifs clés. Ce premier résultat tangible permet déjà à la MRC de mieux comprendre son territoire, mais également d'anticiper des zones plus sensibles, entre autres par la présence plus grande de SE.

Le troisième sous-objectif a été d'élaborer des outils de coordination des activités d'appréciation des risques réalisées par les SE présents sur le territoire d'une MRC. Le premier outil propose aux MRC des analyses de cohérence basées sur les concepts de résilience des SE. Les analyses de cohérence basées sur quatre composantes visent à évaluer la capacité d'une MRC de prendre des décisions communes (gestion collaborative des conséquences), malgré des perturbations variées. Autre résultat de ce sous-objectif, le développement du concept de situation à l'étude afin d'évaluer comment une perturbation générale peut affecter les SE. Elle permet aussi de vérifier si les seuils d'acceptabilités utilisés par de multiples SE sont cohérents. Des caractéristiques nécessaires pour définir une situation à l'étude ont été présentées afin de permettre de réaliser les analyses de cohérence proposées. De cette façon, chaque MRC pourra définir des situations à l'étude adaptées à leur contexte.

5.2 Les apports et limites de la recherche

Les outils (guide et exercices) conçus permettront aux gestionnaires d'établir leurs propres analyses de risques puis réaliser les évaluations de risques en fonction de leurs seuils d'acceptabilité. Ces informations alimenteront ainsi les analyses de cohérence sur l'acceptabilité des risques. Un cycle d'amélioration continue des activités d'appréciation des risques sera, ainsi, établi. La protection et la résilience du territoire et de sa population seront alors accrues. En outre, les outils favorisent la

capacité de l'ensemble des parties prenantes d'effectuer une gestion collaborative des risques et des conséquences sur la santé et sécurité de la population, mais aussi sur les activités économiques sur le territoire d'une MRC.

Toutefois une limitation importante apparaît au niveau du rôle que peut jouer une MRC. En effet, Le cadre légal qui défini les MRC leur donne essentiellement un rôle dans l'aménagement et le développement du territoire. Il est certain que la gestion des risques est un élément important mais ce n'est pas explicitement inscrit dans le cadre légal. Dès lors, les activités de gestion des risques sur le territoire d'une MRC sont dépendantes de la sensibilisation et de la motivation des gestionnaires à cette problématique et aux mandats qu'ils leurs sont donnés par les autorités politiques. Cette limitation entraine une seconde problématique reliée directement au projet de recherche, soit la transférabilité des résultats de recherche d'autres MRC. En effet, cette dépendance à la mobilisation des autorités des MRC à la gestion des risques ne permet pas d'assurer que les résultats et les outils, plutôt techniques, qui ont été développés seront utilisés dans d'autres MRC. Le projet étant réalisé en lien avec le MSPQ, la transférabilité pourrait être accrue si les autorités gouvernementales renforçaient et clarifiaient le rôle des MRC dans ce contexte de gestion des risques liés aux changements climatiques et aux SE.

5.3 Discussion

L'établissement du portrait des SE sur un territoire associé à un guide d'identification des éléments clés de ces SE représente un résultat très opérationnel pour les MRC, par leur intégration dans leurs propres outils cartographiques. Toutefois, les défis de la mise à jour de ces informations et le maintien de l'intérêt de l'ensemble des parties prenantes sur le sujet de l'appréciation des risques restent toujours présents. Les travaux réalisés à Montréal sur les SE interdépendants ont clairement montré que ces défis s'accentuent si aucun mécanisme d'animation de cette communauté des SE présents sur une MRC n'est mis en place. Elle viserait de maintenir les efforts de l'ensemble des parties prenantes vers l'atteinte des objectifs spécifiques dédiés à la protection des populations et le maintien des activités économiques sur le territoire. L'une des difficultés associées à l'animation d'une telle communauté vient du fait que chaque organisation a ses propres problématiques à résoudre et cherche à atteindre ses propres objectifs. Il s'agit, alors, de s'assurer que les efforts collectifs soient tous enlignés dans la même direction sans que cela ne se fasse pas au détriment de l'atteinte des objectifs individuels des organisations. En effet, il ne faut pas oublier que les SE ne

participeront que s'ils y trouvent leur compte également. La MRC peut prendre ce rôle d'animation pour s'assurer que l'atteinte des objectifs collectifs ne se fasse pas au détriment des objectifs individuels des organisations et, inversement, que l'atteinte des objectifs individuels ne vienne prendre le dessus sur les objectifs collectifs.

L'intégration des analyses de cohérence basées sur quatre composantes issues des travaux sur la résilience organisationnelle ouvrent la voie vers le concept de résilience des territoires. C'est une ouverture qui va bien au-delà de l'appréciation des risques puisque cela d'amener les parties prenantes vers une notion de capacité à gérer les risques, de travailler conjointement dans la gestion des perturbations. Cette ouverture vers la résilience s'intègre parfaitement avec la notion d'animation discutée préalablement. La MRC peut jouer un rôle important dans cette problématique et devenir un leader. Dans un contexte de changements, c'est important d'avoir une vision régionale de résilience, car les perturbations climatiques vont affecter l'ensemble du territoire. Les travaux sur le terrain ont montré que les parties prenantes ne voulaient pas la mise en place d'une nouvelle structure. Développer un rôle de leadership, plutôt qu'une structure, répond à cette inquiétude. L'intégration des portraits de SE dans les outils cartographiques existants des MRC et la réalisation de mise en situation pour les SE fondées sur ces outils cartographiques sont des exemples réels que l'on peut supporter ce rôle de leadership dans les structures existantes.

La protection et la résilience du territoire seront alors accrues en favorisant la capacité de l'ensemble des parties prenantes d'effectuer une réelle gestion collaborative des risques et des conséquences sur la santé et sécurité de la population, mais aussi sur les activités économiques sur le territoire d'une MRC.

5.4 Conclusion

Les outils proposés sont un premier pas pour renforcer la capacité à gérer une perturbation qui affecte les SE sur le territoire d'une MRC. Les analyses de cohérence permettront de favoriser l'adaptation des MRC aux changements climatiques. Il est important que les gestionnaires des MRC effectuent une gestion collaborative des risques liés aux changements climatiques et des conséquences sur la santé et la sécurité de la population. Des outils ont été conçus dans le but de mieux encadrer et coordonner les activités d'appréciation des risques dans ce contexte.

Ce projet a été effectué en collaboration avec le Consortium Ouranos et CITÉ-ID living lab et en partenariat avec deux MRC. Une situation d'étude a été proposée dans le but d'évaluer comment

une perturbation générale peut affecter les SE d'une MRC et d'analyser l'ensemble des résultats issus du traitement des risques. Une caractérisation des SE sur le territoire d'une MRC a été effectué ainsi qu'une guide pour faciliter aux gestionnaires la réalisation de l'inventaire des composants pertinents des SE.

À terme, les outils proposés pourront servir dans une évaluation plus globale de la résilience étant donné qu'ils favorisent le renforcement d'un des composants : la capacité de gérer les risques et les conséquences au moyen d'une gestion collaborative facilitant la prise de décision et l'augmentation du niveau de résilience des MRC et en conséquence, de la province du Québec.

RÉFÉRENCES

Australian Gouvernment (2010), *Critical infrastructure resilience strategy*. Tiré de https://www.tisn.gov.au/Documents/Australian+Government+s+Critical+Infrastructure+Resilience+Strategy.pdf

Benon, A. (2017). *Portrait des vulnérabilités face aux utilisations des technologies de l'information et de communication*. (Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal, Montréal, Québec).

Bekkali, M. (2018). *Analyses-diagnostics des vulnérabilités d'une organisation face aux utilisations des technologies de l'information et de communication*. (Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal, Montréal, Québec).

Commission des communautés européennes (2006). *Communication de la commission sur un programme européen de protection des infrastructures critiques*. Tiré de https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0786:FIN:FR:PDF

Forêt, Faune et Parcs Québec (2013). Causes, catégories et saison des feux de forêt. Tiré de https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/parefeu/causes.asp

Gouvernement du Canada (2015). *Renforcer le secteur manufacturier du Canada*. Tiré de http://www.ic.gc.ca/eic/site/mfg-fab.nsf/fra/00201.html

Gouvernement du Canada (2018). *Météo à l'œil glossaire de météorologie*. Tiré de https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/meteo-a-oeil/glossaire.html#wsglossaryP

Gouvernement du Québec (2018). *Règlement sur les procédures d'alerte et de mobilisation et les moyens de secours minimaux pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre*. Tiré de http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=68543.pdf

Gouvernement du Québec (2019). *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Tiré de http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/A-19.1

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2014). *Changements climatiques 2014 : Impacts, vulnérabilité et adaptation - Résumé à l'intention des décideurs*. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Suisse.

Hémond, Y. (2013). *Concept et démarche d'évaluation du potentiel de résilience d'une infrastructure essentielle*. (Thèse de doctorat, Polytechnique Montréal, Montréal, Québec).

Homeland Security (2013). *National Infrastructure Protection Plan: Partnering for Critical Infrastructure Security and Resilience*. Tiré de https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/national-infrastructure-protection-plan-2013-508.pdf

IPCC (2019). *Communiqué de presse*. Tiré de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/2019-PRESS-IPCC-50th-IPCC-Session_fr.pdf

Lefkir, A.H., (2016). *Potentiel d'adaptation des petites et moyennes entreprises aux changements climatiques*. (Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal, Montréal, Québec).

Lépine, C., Baril, G., Therrien, M.-C., Hémond, Y., & Robert, B. (2019, May). *Collaborative governance of essential systems risk assessment approach*. Paper presented at Canadian Association for Programs in Public Administration Annual Research Conference in Public Administration, Policy, and Management, Montreal.

Neault, J-M (2009), *Démarche de planification gouvernementale, La résilience des systèmes essentiels au Québec*. Résilience, Volume 4, numéro 1, Hiver-Printemps 2009, p.4-5.

Neault J.-M., Robert B., Dufour D., (2009). *Démarche gouvernementale de résilience des systèmes essentiels*. Colloque de la sécurité civile, Ste-Hyacinthe (Canada), 18-19 février 2009

Marty, M. (2014). *Analyses-diagnostics du potentiel de résilience d'une organisation*. (Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal, Montréal, Québec).

Métiers Québec (2015). *Portrait de l'industrie de la construction et entretien de bâtiments*. Tiré de https://www.metiers-quebec.org/portraits/batiment1.htm

Micouleau, D. (2016). *Potentiel de résilience d'une organisation – Application à des services municipaux*. (Mémoire de maîtrise, Polytechnique Montréal, Montréal, Québec).

Ministère de la Sécurité publique Québec (2008). *Concepts de base en sécurité civile*. Bibliothèque et Archives nationales du Québec : Gouvernement du Québec. ISBN 978-2-550-54253-7, p. 44.

Ministère de la Sécurité publique Québec (2008). *Gestion des risques en sécurité civile*. Bibliothèque et Archives nationales du Québec : Gouvernement du Québec. ISBN 978-2-550-54257-5.

Ministère de la Sécurité publique Québec (2014a). *Politique québécoise de Sécurité Civile*. Bibliothèque et Archives nationales du Québec : Gouvernement du Québec. ISBN : 978-2-550-69471-7

Ministère de la Sécurité publique Québec (2014b). *Loi sur la sécurité civile*. Tiré de http://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-2.3

Ministère des Affaires municipales et Habitation Québec (2010). *Aménagement du territoire*. Tiré de https://www.mamh.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/acteurs-et-processus/mrc/

O'Brien, R. (1998). *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*. Tiré de http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html

Orage Québec (2019). Météorologie. Tiré de https://oragequebec.com/meteorologie/

Ouranos (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*. Montréal, Québec: Tiré de https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie1.pdf

Portail Québec (2019). *Thésaurus de l'activité gouvernementale*. Tiré de http://www.thesaurus.gouv.qc.ca/tag/accueil.do;jsessionid=AFBBF0B28F6FCE2941337F2985CC7BB4

Robert, B., Morabito, L. et Quenneville, O. (2007). The preventive approach to risks related to interdependent infrastructures, *Int. J. Emergency Management*, vol. 4, no. 2, pp.166–182. doi : 10.1504/IJEM.2007.013988

Robert, B. et Morabito, L. (2011). *Reducing vulnerability of critical infrastructures – Methodological Manuel*. Montréal : Presses Internationales de Polytechnique.

Robert, B. (2012). *Rapport du sous-comité sur la résilience des systèmes essentiels au Québec*. Montréal : Centre risque & performance, Polytechnique de Montréal.

Robert, B., Pagé-Bélanger R., Neault J-M (2012). *Une démarche gouvernementale reconnue dans le monde*, Inter-Action, Volume 3, numéro 1, Hiver 2012, p.12

Robert, B., Morabito, L. et Debernard C. (2013). Simulation and anticipation of domino effects among critical infrastructures, *Int. J. Critical Infrastructures*, vol. 9, no. 4, pp.275–303. doi : 10.1504/IJCIS.2013.058170

Robert B., Hémond Y., Salas Useche L.F. (2019). Resilience of Interdependent Critical Infrastructures: A Case Study in Quebec (Canada). The International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS 2019). Dublin (Ireland), pp.589-594, 15-19 juillet. ISBN : 978-1-7281-4483-2

Sécurité Publique Canada (2018a). *Infrastructures essentielles*. Tiré de https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/ntnl-scrt/crtcl-nfrstrctr/index-fr.aspx

Sécurité Publique Canada (2018b). *Stratégie nationale sur les infrastructures essentielles*. Tiré de https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrcs/pblctns/srtg-crtcl-nfrstrctr/srtg-crtcl-nfrstrctr-fra.pdf

Sécurité Publique Canada (2018c). *Le Programme d'évaluation de la résilience régionale.* Tiré de https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/ntnl-scrt/crtcl-nfrstrctr/crtcl-nfrstrtr-rrap-fr.aspx

ANNEXE A EXEMPLE DE CARACTÉRISATION D'UNE SITUATION À L'ÉTUDE

Problématique : sécheresse et manque d'eau

Caractérisation de la situation à l'étude

Une forte sécheresse sévit sur l'ensemble du territoire de la MRC. Il s'en suit une diminution importante des débits d'eau dans les rivières et les niveaux d'eau dans les lacs sont très bas. Comme une telle sécheresse devient de plus en plus courante, les niveaux des nappes phréatiques sont également bas. Cette sécheresse est, évidemment, accompagnée de fortes chaleurs sur de longues périodes. De cette situation, il en résulte les perturbations potentielles qui suivent :

- Des difficultés d'approvisionnement en eau potable pour les réseaux d'aqueduc municipaux. La pression d'eau dans le réseau est diminuée et la qualité de l'eau pourrait diminuer. Les secteurs alimentés par un réseau d'aqueduc doivent être cartographiés. Donc les SE dans ces zones sont identifiables.
- La baisse des nappes phréatiques laisse entrevoir des difficultés d'approvisionnement pour les secteurs qui sont alimentés en eau potable à partir de puits artésiens. Selon la caractéristique des puits artésiens sur le territoire, des manques d'eau sont à prévoir.
- Une chaleur élevée sur de longues périodes sur l'ensemble du territoire.

Présentation de la situation à l'étude

Une identification des SE qui seront interpellés par l'analyse de la situation à l'étude, doit être réalisée initialement. Un ou plusieurs secteurs peuvent être ciblés, une zone particulière de la MRC peut être définie, etc. Cette identification dépendra de l'envergure des analyses que les gestionnaires de la MRC veulent réaliser.

La situation à l'étude avec les perturbations potentielles est envoyée aux gestionnaires des SE qui auront été identifiés. La notion de marge de manœuvre sera expliquée avec les deux variables temporelles : délai de non affectation et durée d'affectation.

Les questions suivantes seront posées :

1. Face aux situations présentées, il sera demandé de décrire comment ils sont affectés en décrivant les perturbations qui affectent leur SE. Il doit être clairement établi que les

réponses ne correspondent pas à des estimations ou des perceptions individuelles des gestionnaires, mais bien des réponses issues des analyses réalisées à l'interne de chaque SE :

   a. Les opérations globales sur une partie ou l'ensemble du territoire.
   b. Le contrôle global des activités sur une partie ou l'ensemble du territoire
   c. Le fonctionnement d'un ou plusieurs éléments clés sur le territoire.

2. Pour chacune des perturbations identifiées précédemment les deux variables temporelles seront demandées.
3. Pour chacune des perturbations identifiées précédemment, la nature des plans concernés sera demandée (plan de mesure d'urgence, plan de continuité des opérations ou plan de sécurité des actifs) en demandant de quantifier le degré de soutien de ces plans dans la marge de manœuvre selon une échelle qualitative prédéfinie.
4. Quelle(s) organisation(s) vous contacteriez pour valider si la situation est réellement existante ?
5. De quelle(s) organisation(s) vous auriez besoin pour mobiliser vos ressources et déployer des mesures de protection potentielles ?

Le fonctionnement précis de cette présentation devra être établi avec les MRC partenaires du projet. Des outils comme *Google form* peuvent être utilisés pour colliger les informations et produire les divers résultats synthèses qui seront présentés. Une période de 2 à 3 semaines peut être allouée aux gestionnaires pour répondre aux questions pour leur permettre de réaliser leurs propres analyses internes. Une rencontre avec l'ensemble des participants devra être planifiée pour réaliser les analyses communes. Aucune information nominale ne sera conservée à l'issu de ces travaux.

Les résultats synthèses des réponses devront être intégrés à un support cartographique en lien avec le portrait des SE qui a été réalisé sur le territoire initialement. Par cette intégration, les gestionnaires devraient être amenés à vérifier si une mise à jour des informations contenues dans le portrait des SE est nécessaire et planifier avec la MRC un échéancier pour la réaliser.