



POLYTECHNIQUE
MONTREAL



Rapport final projet # 570011

Projet # 570011 : Démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des systèmes essentiels

Rapport final

Geneviève Baril, École nationale d'administration publique

Yannick Hémond, Université du Québec à Montréal

Caroline Lépine, École nationale d'administration publique

Johanne Préval, École nationale d'administration publique

Benoît Robert, École Polytechnique de Montréal

Marie-Christine Therrien, École nationale d'administration publique

Octobre 2020

Montréal, Québec



Démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des systèmes essentiels

Geneviève Baril, École nationale d'administration publique
Yannick Hémond, Université du Québec à Montréal
Caroline Lépine, École nationale d'administration publique
Johanne Préval, École nationale d'administration publique
Benoit Robert, École Polytechnique de Montréal
Marie-Christine Therrien, École nationale d'administration publique

Mars 2020

Montréal, Québec

Table des matières

1. Introduction	12
2. Contexte / objectifs.....	13
2.1 Objectifs du projet.....	13
2.2 Contexte	13
2.2.1 De la gouvernance multiniveau au Québec.....	13
2.2.2 De la collaboration dans les MRC	14
2.2.3 Des systèmes essentiels.....	15
2.2.4 Des sources d'informations reliées aux changements climatiques au Québec	16
3. Cadre théorique	19
3.1 L'appréciation des risques des SE.....	21
3.1.1 Rôle d'une MRC dans l'établissement du contexte	22
3.1.2 Analyses de cohérence et acceptabilité des risques pour une MRC	22
3.1.3 Caractérisation des analyses de cohérence.....	23
3.2 La gestion des risques au Québec	19
3.2.1 L'établissement du contexte	19
3.2.2 L'appréciation des risques	20
3.2.3 Le traitement des risques	20
3.2.4 Le leadership, la communication et la consultation	21
3.2.5 Le suivi et la révision.....	21
3.3 La gouvernance multiniveaux.....	24
3.4 La gouvernance collaborative	25
4. Méthodologie.....	28
4.1 Une recherche en mode intervention et living lab	28
4.2 Le processus de travail collaboratif et la collecte des données	29
4.2.1 Cycle de diagnostic (avril 2018 à avril 2019)	30
Atelier sur l'eau potable (été - automne 2018)	30
Entretiens individuels – phase 1 (printemps – automne 2018).....	31
Atelier sur la caractérisation des SE (automne 2018).....	32
Ateliers sur la gouvernance collaborative (hiver 2019)	33
Entretiens individuels – phase 2 (hiver 2019).....	34
Ateliers sur la modélisation de la gouvernance collaborative (printemps 2019)	34
4.2.2 Cycle de la modélisation (avril 2019 à juin 2019)	34
Ateliers sur la modélisation de la gouvernance collaborative (printemps 2019)	35

4.2.3 Cycle de mises en situation et de prototypage (juin 2019 à janvier 2020)	35
Mises en situation sur l'évaluation de la vulnérabilité des SE (automne 2019)	35
Ateliers de prototypage d'outils (hiver 2020)	37
5. Résultats.....	38
5.1 Les conditions de départ	38
5.1.1 L'équilibre des pouvoirs et des ressources entre les parties prenantes	38
5.1.2 Les incitatifs à participer.....	39
5.1.3 L'historique de conflits et de coopération entre les parties prenantes	40
5.2 Les outils développés pendant le processus de travail collaboratif.....	40
5.2.1 Cartographie des SE (cycle de diagnostic)	40
5.2.2 Cartographie situationnelle de la collaboration (cycle de diagnostic)	42
5.2.3 Modélisation d'un cadre de référence en matière de gouvernance collaborative (cycle de la modélisation).....	47
5.3 Comparaison des MRC	56
6. Analyse et discussion des résultats.....	56
6.1 Des facteurs pouvant freiner la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC	56
6.2 Facteurs habilitants la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC.....	60
6.3 Une analyse comparée des deux MRC	61
7. Conclusion et recommandations	62
8. Références	65
9. Annexes.....	69
9.1 Annexe A - Caractérisation des systèmes essentiels sur le territoire d'une MRC - Guide méthodologique	69
Caractérisation des SE	70
Identification des éléments clés des SE	71
1) ACTIVITÉS GOUVERNEMENTALES.....	71
2) SECTEUR FINANCIER	72
3) SÉCURITÉ.....	72
4) ALIMENTATION.....	74
5) ENERGIE	74
6) COMMUNICATION ET TÉLÉCOMMUNICATION	76
7) APPROVISIONNEMENT EN EAU	77
8) GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	78
9) TRANSPORT	79

10)	SANTÉ	81
11)	ACTIFS CLÉS	81
9.2	Annexe B- Comprendre l'évolution du climat pour mieux composer avec ces changements	82
	Pour explorer les conditions futures	83
	Disponibilité de l'information climatique.....	83
	Composer avec l'incertitude	84
	Vers l'adaptation aux changements climatiques	84

1. Introduction

La Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024 vise entre autres une meilleure résilience des systèmes essentiels (SE). En raison des conséquences des défaillances des SE sur les activités quotidiennes des communautés, leur résilience est étroitement liée à la résilience urbaine. L'interdépendance de la gestion des risques des systèmes essentiels et des responsabilités municipales, notamment eu égard à la sécurité publique et à l'aménagement du territoire, justifie ainsi une approche collaborative. En 2018, le **ministère de la Sécurité publique** (MSP) en collaboration avec **Ouranos** sollicite la communauté scientifique pour réaliser un projet de recherche-action visant à développer une approche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE en contexte de changements climatiques.

Pour réaliser ce mandat, deux groupes de recherche choisissent d'unir leurs forces. Le **Cité-ID LivingLab**, rattaché à l'ENAP a pour mission de réaliser des travaux de recherche-intervention sur des problématiques urbaines complexes identifiées par les parties prenantes (acteurs publics, privés, communautaires, citoyens, etc.) afin de coconstruire des pratiques de gouvernance innovantes permettant d'accroître la résilience urbaine. Le **Centre risque & performance** de Polytechnique Montréal est dédié à l'évaluation de la résilience des infrastructures essentielles et des organisations. Le centre a notamment mis sur pied des communautés stratégiques pour mieux comprendre les interdépendances entre les infrastructures essentielles. Avec la collaboration d'Ouranos pour les aspects liés aux changements climatiques, la nouvelle équipe de recherche possède l'expertise requise pour mettre en relation les deux composantes du mandat, c'est-à-dire la gouvernance collaborative et l'appréciation des risques des SE.

Au Québec, l'organisation territoriale municipale est composée de deux entités juridiques principales : les municipalités locales et les municipalités régionales de comté (MRC). Les quelques mille municipalités locales sont regroupées en quatre-vingt-sept MRC. La législation québécoise accorde plusieurs pouvoirs aux premières, notamment eu égard à de nombreux SE. Cependant, ces derniers étant composés d'équipements et d'infrastructures interconnectés, leurs réseaux se déploient souvent au-delà des limites administratives des municipalités locales. En raison de leurs rôles de planification et de coordination en matière d'aménagement, de protection des ressources naturelles et de sécurité, la MRC a paru être le lieu le mieux adapté pour démarrer les échanges en vue de développer une démarche de gouvernance collaborative à une échelle supra-territoriale. Deux MRC ont démontré un intérêt à participer au projet de recherche : la **MRC Argenteuil** et la **MRC Brome-Missisquoi** situées respectivement dans les Laurentides et en Montérégie.

Au cours des premiers échanges, l'eau (et sa gestion) s'est rapidement imposée comme un SE d'intérêt pour la démarche de gouvernance collaborative. Dans un premier temps, la gouvernance de l'eau, encadrée par la Politique de l'eau du gouvernement provincial, implique un nombre considérable d'acteurs, notamment des acteurs régionaux comme les organismes de bassin versant (OBV). En second lieu, l'eau est une ressource collective, mais dont l'usage individuel peut avoir des conséquences sur autrui. Troisièmement, l'eau est essentielle dans plusieurs domaines de la société contemporaine : consommation, agriculture, développement économique, loisirs, sécurité incendie, etc. Finalement, l'eau est affectée par plusieurs aléas climatiques (crues des plans d'eau et la sécheresse) dont la fréquence et l'intensité pourrait être modifiées en raison des changements climatiques.

La prise en compte des SE dans l'appréciation des risques face aux changements climatiques représente plusieurs défis, notamment par le nombre d'acteurs impliqués. Ce rapport permettra d'apprécier la

nécessité de la compréhension et la formalisation d'un cadre de gouvernance collaborative pour mieux traiter ces défis.

Le présent rapport expose les résultats du projet de recherche. Un retour sur le contexte et les objectifs du projet est d'abord proposé. Il est suivi de la présentation du cadre théorique et de la méthodologie. Les résultats sont ensuite présentés sur la base des trois cycles du travail collaboratif qui fut entrepris. Les résultats de la recherche et la démarche font ensuite l'objet de discussions et d'analyse. Finalement, des conclusions et des recommandations sont formulées.

2. Contexte / objectifs

La présente section du rapport vise à rappeler les objectifs spécifiques du projet et à présenter le contexte dans lequel s'est inscrite la démarche. Le contexte du projet est pluriel, c'est-à-dire que le projet se trouve à la convergence de plusieurs sphères : la gouvernance municipale, l'appréciation des risques, les systèmes essentiels et les changements climatiques.

2.1 Objectifs du projet

L'objectif principal du projet consiste à construire une démarche globale d'appréciation des risques des SE de deux MRC appuyée par un processus de gouvernance collaborative. Pour ce faire, trois objectifs spécifiques ont été identifiés :

- Mettre en place un processus de gouvernance collaborative lié à la gestion des SE dans chacune des MRC et encadrer la démarche;
- Procéder à une appréciation des risques des SE dans chacune des MRC et identifier les actions potentielles de réduction des risques sur le territoire avec les acteurs municipaux;
- Évaluer, comparer et documenter la démarche pour permettre un transfert vers d'autres MRC et leurs municipalités.

Ces objectifs permettent de mettre en lumière plusieurs contextes concernés par le projet : la gouvernance multiniveau au sein du Québec plus particulièrement dans le contexte des MRC, la collaboration dans les MRC, les systèmes essentiels et les données reliées aux changements climatiques et la gestion des risques.

2.2 Contexte

L'un des principaux défis du présent projet de recherche-action concerne la pluralité des dimensions du mandat. Une brève description des contextes politico-administratifs, de la gestion des SE et de l'adaptation aux changements climatiques au sein desquels celui-ci s'inscrit est essentielle pour bien en saisir sa complexité.

2.2.1 De la gouvernance multiniveau au Québec

Le fédéralisme canadien est l'une des principales caractéristiques de la gouvernance multiniveau au Québec. En effet, le partage des compétences entre le gouvernement fédéral et les provinces canadiennes est établi par la Constitution canadienne. Bien que ces compétences puissent paraître distinctives à première vue, des zones grises demeurent et impliquent des actions coordonnées ou complémentaires. La Constitution canadienne ne fait cependant pas mention des municipalités; elles abordent uniquement

la notion de contexte municipal à travers les pouvoirs des provinces. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'on réfère souvent aux municipalités comme étant les créatures des provinces (Sancton, 2015).

Le cadre d'action des municipalités canadiennes est donc régi par les lois provinciales. De façon générale, le cadre législatif des provinces canadiennes contient certaines lois spécifiques aux municipalités. Cependant, des lois thématiques peuvent aussi régir le cadre d'action et les responsabilités des municipalités, notamment en matière d'environnement (Sancton, 2015). Le cas des municipalités québécoises est une excellente illustration de cette situation où certaines lois visent uniquement le cadre d'action des municipalités (ex. : Loi sur l'organisation territoriale municipale et Loi sur les compétences municipales); tandis que d'autres concernent des domaines généraux tout en prévoyant des responsabilités aux municipalités (ex. : Loi sur l'aménagement et l'urbanisme et Loi sur la qualité de l'environnement).

La Loi sur la sécurité incendie et la Loi sur la sécurité civile (LSC) sont d'excellents exemples de lois particulières encadrant les responsabilités des municipalités locales et régionales. Entrées en vigueur respectivement en 2000 et 2001, la structure de ces lois se distingue par la division de leur contenu selon les intervenants. Chaque chapitre détermine les pouvoirs et les responsabilités des personnes, des autorités locales et régionales et du gouvernement. La LSC permet de mettre en lumière la complexité de la gouvernance multiniveau : certaines responsabilités des autorités municipales ne peuvent être mise en œuvre, car elles exigent une intervention préalable du gouvernement.

Au-delà de la simple complémentarité des rôles et responsabilités entre le gouvernement provincial et les gouvernements locaux, la présence d'acteurs non gouvernementaux implique des relations horizontales dans la gestion de plusieurs domaines publics. L'un de ces domaines est la gouvernance de l'eau qui implique des organismes de bassin versant (OBV) tel que prévu à la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection. Dans ce contexte, la gouvernance multiniveau ne correspond pas uniquement aux rapports hiérarchiques entre les paliers gouvernementaux, mais également la coordination de multiples acteurs dont les actions et les pouvoirs sont nécessaires et complémentaires.

Pour poursuivre l'exemple de la gouvernance de l'eau, la gestion de cette ressource est un domaine qui dépasse les limites administratives des municipalités. Par exemple, le déversement des eaux usées dans les cours d'eau est un enjeu qui dépasse les limites de la municipalité visée, car cette activité peut avoir des conséquences sur les autres municipalités dans le même bassin versant, notamment celles qui y alimentent leur réseau d'eau potable, en aval du déversement. Dans ce contexte, une gestion durable de la ressource eau nécessite une coordination entre les acteurs, particulièrement en matière d'exploitation et de protection de la ressource (Emond, 2015).

2.2.2 De la collaboration dans les MRC

Au Québec, la Loi sur l'organisation territoriale municipale prévoit que plus de 80 municipalités régionales de comté (MRC) regroupent les quelque 1131 municipalités locales. Les MRC sont des instances dont les interventions sont réalisées dans un contexte de collaboration, car le conseil de la MRC est composé des maires (et certains représentants) des municipalités locales qui la constituent.

Les MRC ont été introduites à la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme lors de son adoption en 1979. À ce moment, les MRC étaient principalement responsables de la planification régionale de l'aménagement du territoire et de l'élaboration d'un schéma d'aménagement. Leurs pouvoirs seront élargis à quelques reprises. Depuis 1988, elles peuvent fournir des services aux municipalités locales, et en 2002 le

gouvernement provincial leur accorde la responsabilité de la gestion des cours d'eau. L'adoption de la Loi sur les compétences municipales en 2005 permettra de mieux encadrer leurs responsabilités et leurs compétences.

Aujourd'hui, les compétences des MRC sont diversifiées. Elles sont de deux types, les compétences obligatoires, comme l'élaboration d'un schéma d'aménagement ou d'un plan de gestion des matières résiduelles; et les compétences facultatives notamment en matière d'aide financière ou de production d'énergie. Une MRC peut déclarer sa compétence à l'égard des municipalités locales de son territoire relativement à la totalité ou à une partie d'un domaine sur lequel ces dernières ont compétence. Elle peut aussi conclure des ententes intermunicipales selon trois modèles : la fourniture de services, la délégation d'une compétence ou la création d'une régie intermunicipale. Le conseil de la MRC peut aussi former des comités chargés d'étudier diverses questions, notamment un comité consultatif agricole pour les enjeux relatifs aux activités et aux territoires agricoles.

De par leur structure organisationnelle (représentativité des municipalités locales) et leurs responsabilités en matière de planification et d'intervention (vision régionale), les MRC sont des entités dont la gouvernance est essentiellement basée sur les interactions avec plusieurs acteurs civiques, communautaires, gouvernementaux et paragouvernementaux dans un contexte de collaboration et de négociation.

2.2.3 Des 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, mais aussi le bon déroulement des activités sociales et économiques en fournissant à la société les ressources indispensables à ses activités quotidiennes (électricité, eau, télécommunications, etc.). La perturbation des SE peut se traduire en pertes de vies, en effets économiques néfastes et/ou en perte de confiance du grand public. Les SE peuvent être autonomes ou interconnectés et interdépendants.

En effet, 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 les SE différemment. La 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 ». On les regroupe en dix (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 (MSP, 2014) 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. Aux dix grandes catégories précédentes, le gouvernement québécois ajoute celle d'actifs clés qui correspond à une infrastructure socio-économique importante pour la communauté (par exemple, une station de ski).

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.

La catégorisation des SE 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; 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 SE en tenant compte des particularités régionales (Robert et coll., 2012). Cette notion de particularité régionale s'exprime par différents équipements et infrastructures répartis sur un territoire. Elle est utilisée pour établir un portrait des SE sur le territoire québécois.

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 économiques sur un territoire donné. De même, d'autres SE 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, les transports, les communications, et les 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. Un plan d'action fourni des éléments pour l'implantation de la Stratégie dans le but de renforcer la résilience des infrastructures mentionnées.

Dans le but d'accroître 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.

2.2.4 Des sources d'informations reliées aux changements climatiques au Québec

Comme l'indique le document d'Ouranos « Comprendre l'évolution du climat pour mieux composer avec ces changements » (annexe B), la modélisation du climat comporte son lot d'incertitudes. En fonction des phénomènes à l'étude, les modèles empruntés (globaux ou régionaux) peuvent varier, mais la régionalisation de l'information peut avoir comme effet d'augmenter l'incertitude associée.

Au Québec, il existe de plus en plus d'outils disponibles pour connaître les variables et phénomènes climatiques sur un territoire ainsi que les indicateurs qui y sont reliés. Les informations issues des différents outils qui suivent proviennent soit de données d'observation soit de résultats de scénarios climatiques. Elles présentent différentes caractéristiques des aléas ou présentent des impacts sur des vulnérabilités populationnelles ou territoriales.

Atlas climatique du Canada

L'Atlas climatique du Canada a été créé par le Prairie Climate Centre de l'Université de Winnipeg¹. Cet outil permet d'accéder aux enjeux 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. Une mise à jour régulière est effectuée sur les données issues des projections climatiques de toute dernière génération. Il est possible de télécharger des cartes des données locales plus détaillées et des images cartographiques du Canada.

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, 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 climatiques².

Atlas climatique du Québec

Cet atlas est développé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques³. Il présente les faits climatiques saillants sur le territoire du Québec comme les bilans climatiques annuels, saisonniers et mensuels, mais aussi les événements climatiques marquants. Ces informations sont disponibles sous forme de cartes, de graphiques et de tableaux interactifs. Elles sont tirées des observations quotidiennes récentes et des normales climatiques issues des statistiques sur le climat du Québec pour la période 1981-2010 ainsi que des tendances climatiques provenant 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. Il 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.

Plateforme web : Portraits climatiques

Cet atlas a été développé par le Consortium Ouranos⁴. 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 basées sur des scénarios d'émission de GES. Le territoire québécois est découpé selon les régions administratives pour lesquelles des scénarios climatiques ont été

¹ <https://climateatlas.ca/>

² <http://climate.weather.gc.ca/>

³ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/donnees/OQCarte.asp>

⁴ <https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques/#/>

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.

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 Ouranos⁵. Il présente la distribution géographique de la vulnérabilité de la population québécoise aux vagues de chaleur et aux aléas hydrométéorologiques. Il renseigne 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.

Autant pour les vagues de chaleur que pour les aléas hydrométéorologiques, des cartes présentent la distribution géographique des inégalités sociales face à ces aléas. Elles intègrent des notions de sensibilité et de capacité de la population visée à faire face à ces aléas en considérant leur vulnérabilité en raison de facteurs socio-économiques et démographiques.

Atlas hydroclimatique du Québec méridional

Cette plateforme interactive⁶ 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 utilisés en gestion de l'eau tels que les crues printanières, les crues estivales et automnales, les étiages estivaux et les étiages hivernaux.

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 autres⁷. 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 présente 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.

Plusieurs risques ne peuvent faire l'objet d'une appréciation légitime si celle-ci se limite au territoire d'une unique municipalité locale, car les influences et les impacts ne se contiennent pas à l'intérieur des limites administratives de cette dernière. Par exemple, les cours d'eau et la nappe phréatique parcourent plusieurs territoires. Une décision d'une municipalité locale peut ainsi avoir des effets non négligeables sur les municipalités voisines. Par conséquent, l'appréciation des risques nécessite une analyse à plus grande échelle. À contrario, une appréciation à trop grande échelle ne saura pas tenir compte des particularités locales. Comme les MRC disposent de plusieurs responsabilités en termes de planification

⁵ <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/>

⁶ <http://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/CruesPrintanieres/Q1max2P.htm>

⁷ <http://www.agrometeo.org/>

régionale (ex. schéma de couverture de risques et schéma d'aménagement et de développement), visant à développer de manière concertée avec les municipalités locales une vision commune et une planification conjointe, la MRC est la structure administrative qui, dans le cadre de l'appréciation des risques des SE, pourrait intégrer les principes de gouvernance multiniveau et de gouvernance horizontale. Ce faisant, la MRC pourrait ainsi coordonner les rôles et responsabilités des acteurs locaux concernés et concilier les perspectives provinciales et fédérales.

Le contexte de recherche permet de comprendre les défis et la complexité de la problématique à l'étude. Les objectifs à atteindre pour ce projet obligent la mise en commun d'acteurs ayant des rôles et des responsabilités différents, mais lorsque mis dans un contexte d'appréciation des risques et de changements climatiques, ces rôles deviennent complémentaires. La prochaine section présente le cadre théorique dans lequel ses travaux se sont exécutés.

3. Cadre théorique

Suivant la pluralité des contextes décrits précédemment, le cadre théorique du projet s'articule autour de quatre notions : (1) la gestion des risques au Québec, (2) l'appréciation des risques des SE, (3) la gouvernance multiniveau et (4) la gouvernance collaborative.

3.1 La gestion des risques au Québec

Le ministère de Sécurité publique de Québec (MSP) 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 (MSP, 2008). Le risque y est défini 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 » (MSP, 2008, p.5).

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 se compose de trois étapes principales avec l'établissement du contexte, l'appréciation des risques et le traitement des risques. Des éléments clés sont identifiés pour assurer la réussite de ce processus. Il s'agit du leadership, la communication et la consultation, mais aussi le suivi et la révision.

3.1.1 L'établissement du contexte

L'établissement du contexte se compose de trois étapes. La première est l'identification du contexte interne et externe dans lequel le processus est réalisé. Elle permet d'établir l'ensemble des contraintes qui peuvent avoir un impact sur la réalisation du processus de gestion des risques. La seconde est l'établissement du contexte associé à la gestion des risques au sein de la collectivité. Cette étape doit permettre d'établir les objectifs, le territoire, la portée et les limites du processus, mais aussi les contraintes et les contributions attendues des divers acteurs. La nature des actions et des prises de décisions reliées au traitement des risques doit être définie à cette étape. Enfin, la troisième étape est la détermination des critères d'évaluation des risques. Utilisés dans l'évaluation des risques, ces critères permettent d'établir les situations acceptables et non acceptables afin de prioriser des actions et les décisions dans le traitement des risques.

3.1.2 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 respective. Cette démarche favorise la prise de décision dans le but de réduire les risques auxquels une collectivité est exposée. L'appréciation des risques se réalise en trois étapes : l'identification, l'analyse et l'évaluation 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 de déterminer les risques auxquels une collectivité ou une organisation peut être exposée. Elle est composée de quatre actions. La première action vise une caractérisation du milieu, soit de dresser une évaluation détaillée des caractéristiques physiques, naturelles, humaines, sociales et économiques. La seconde action permet une identification et une caractérisation des aléas, soit tous les phénomènes, événements ou situations qui peuvent affecter une communauté. Ils sont caractérisés en termes de probabilité d'occurrence, d'intensité, d'étendue, etc. La troisième action doit établir un profil de vulnérabilité, soit déterminer les éléments de la collectivité 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. Enfin, la dernière action permet de déterminer les risques à considérer. Il s'agit d'établir des liens entre des aléas et les conséquences potentielles sur le milieu à l'étude. Il en résulte une identification de situations possibles qui devront être analysées dans les étapes subséquentes.

L'analyse des risques identifiés à l'étape précédente vise à estimer le niveau de risque, c'est-à-dire à établir les probabilités d'occurrence des aléas et les conséquences potentielles pouvant résulter de la manifestation de ces aléas. Ces analyses doivent prendre en compte les mesures de contrôle et de protection existantes, l'état de préparation de la communauté, les mécanismes de surveillance, etc. Les niveaux de risques sont établis à l'aide d'une matrice de risques qui combine les probabilités d'occurrence et les conséquences. Les critères de risques définis à l'étape du contexte sont utilisés pour construire cette matrice.

Les risques analysés précédemment, et intégrés à la matrice de risque, sont évalués selon les critères d'acceptabilité des risques définis à l'étape du contexte. Les risques jugés inacceptables seront alors priorisés en considérant ceux qui représentent la plus grande menace ou qui posent les enjeux les plus importants.

3.1.3 Le traitement des risques

Cette démarche est la phase centrale de la gestion des risques parce que les actions proposées permettront à la collectivité de réduire le niveau des risques en identifiant, sélectionnant puis en mettant en œuvre des mesures de prévention et de protection. Les mesures de prévention visent à réduire les probabilités d'occurrence et l'intensité de l'aléa, alors que les mesures de protection visent à diminuer le niveau de gravité des conséquences. En lien avec le contexte du processus de gestion des risques, les actions proposées doivent être abordées dans un horizon de temps à court et à long terme, considérer les effets sur l'environnement, l'acceptabilité sociale et politique, le rapport coûts-avantages et le potentiel de réduction de risque. Une fois les mesures 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 ainsi que les mécanismes de contrôle et de mise à jour du plan. Après la mise en place des mesures, il faut effectuer une nouvelle évaluation des risques.

3.1.4 Le leadership, la communication et la consultation

Le leadership consiste en l'engagement des décideurs des collectivités pendant toutes les étapes du processus. Les responsabilités, les objectifs et les moyens pour les atteindre doivent être assignés dès le départ. La communication et la consultation sont des composantes du processus ayant comme objectif d'améliorer la compréhension des risques et du processus par tous les acteurs considérant leurs diverses perspectives et en s'assurant que tous les participants comprennent les contributions et les procédures de mobilisation. Elles favorisent 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.

3.1.5 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 des risques, la justesse des évaluations et des priorités établies ainsi que l'efficacité des mesures 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, réglementaires, économiques, opérationnels et stratégiques.

3.2 L'appréciation des risques des SE

Cette partie du cadre théorique repose sur le processus de gestion des risques développé au Québec par le MSP (MSP, 2008). Ce processus est promu par le MSP et les MRC et les municipalités doivent s'y référer pour effectuer leur appréciation des risques. L'appréciation des risques repose essentiellement sur trois étapes : (1) l'identification des risques, (2) leur analyse et (3) leur évaluation. À travers le temps, plusieurs normes sur la gestion des risques ont été développées. Que ce soit la norme Q850-97 (CSA, 2002), celle AS/NZS 4360 :2004 (SA/SNZ, 2004), celle ISO 31 000 (ISO, 2018) ou encore celles relatives aux guides et référentiels de gestion des risques tels que le COSO (2017), l'appréciation des risques reste toujours basée sur ces trois étapes.

Dans le domaine des SE, l'appréciation des risques est souvent basée sur des approches quantitatives de modélisation des réseaux (Adar & Wuchner, 2005; Baker, 2005; Giannopoulos, Dorneanu & Jonkenren, 2013; Fisher & Norman, 2010). Ces modélisations servent surtout à identifier des points de vulnérabilités potentielles issues du comportement de ces réseaux. Par contre, ces approches intègrent peu ou pas la participation des gestionnaires desdits réseaux. L'approche par conséquence (Robert, Morabito et Quenneville, 2007) permet de lever ces obstacles et d'utiliser le processus du MSP combiné à une démarche collaborative.

Tel que défini par le ministère de la Sécurité publique du Québec (MSP, 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, de déterminer les analyses à mener, d'évaluer et de prioriser des risques afin de proposer des actions de traitement de ces derniers.

La coordination de ces multiples processus de gestion des risques vise à 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 le schéma d'aménagement du territoire, le schéma de couverture de

risques, des stratégies de soutien au développement économique local et la concertation à l'échelle intermunicipale concernant les plans de sécurité civile. 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.

3.2.1 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 si les situations et les conséquences qui en découlent sont acceptables ou non pour les 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 définit des critères adaptés à son contexte, 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. Dans un contexte de changements climatiques, les analyses porteront sur des aléas, de phénomènes ou des situations climatiques.

3.2.2 Analyses de cohérence et 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 que les compétences des municipalités locales et régionales sont nombreuses et concernent plusieurs domaines pouvant présenter des objectifs contradictoires, par exemple la protection de l'environnement et le développement économique, les différentes gestions des risques des SE doivent être réalisées en étroite collaboration entre toutes les parties prenantes afin de d'établir des arbitrages collectifs. En effet, les SE fournissent, par définition, des ressources ou services pour le bon fonctionnement de la société. Si des divergences sont présentes dans la gestion des risques réalisée par les SE, des disparités peuvent ressortir au niveau des mesures de protection. 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 collaborative des conséquences.

Une gestion collaborative correspond à la mise en place d'un ensemble de structures organisationnelles qui doivent participer activement et de manière cohérente à l'élaboration de décisions communes et à leur mise en œuvre (Lépine, Baril, Therrien, Hémond et Robert, 2019). Les analyses de cohérence devront porter sur la capacité de l'ensemble de ces organisations à gérer de manière collaborative les conséquences découlant de perturbations climatiques potentielles touchant en totalité ou partiellement le territoire d'une MRC.

La Politique québécoise de sécurité civile (MSP, 2014, p. 8) stipule ceci :

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.

Il en ressort, entre autres, des notions de collaboration et de cohérence. Les analyses de cohérence proposées 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'acceptabilité cohérents.

3.2.3 Caractérisation des analyses de cohérence

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 (Robert et coll., 2019). Des travaux réalisés sur la résilience des organisations (Marty, 2014) et sur la résilience des municipalités (Micouneau, 2016) ont permis d'établir quatre composantes de la résilience soient la connaissance, l'acceptation, l'anticipation et la planification. La composante "connaissance" correspond à la compréhension de la situation à l'étude par l'ensemble des parties prenantes. La composante "acceptation" correspond à la reconnaissance des gestionnaires des SE de la possibilité de subir des perturbations malgré la robustesse des processus existants dans leurs organisations. Cette reconnaissance passe par l'identification d'une marge de manœuvre qui sera décrite ci-après. La composante "anticipation" correspond à la mise en place de mécanismes de surveillance, d'alerte et de mobilisation pour mettre en place des actions de protection et de prévention. 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 établis à l'issue des processus de gestion des risques.

Micouneau (2016) a établi que ces composantes pouvaient être représentées dans la caractérisation d'une marge de manœuvre temporelle qui correspond à la durée disponible pour mettre des actions en place avant que le fonctionnement des activités soit significativement affecté. En effet pour établir une telle marge de manœuvre un gestionnaire doit d'abord comprendre et connaître la perturbation et les conséquences sur son organisation. La définition ou formulation d'une marge de manœuvre doit intégrer les mécanismes d'anticipation et de planification mis en œuvre dans l'organisation. Donc, en estimant une marge 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. Ce concept de marge de manœuvre peut être directement appliqué aux SE présents sur le territoire d'une MRC (Salas Useche, 2019). En effet, les analyses de cohérence basées sur les marges de manœuvre de l'ensemble des SE présents sur le territoire, ne visent pas à évaluer les mesures de protection planifiées par ces SE, mais plutôt à établir si elles sont cohérentes pour assurer une capacité de prise de décisions communes (gestion collaborative des conséquences), et ce, 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. Ceci rejoint la description d'une *collectivité résiliente* mise de l'avant par le Ministère de la sécurité publique à son document intitulé *Concepts de base en sécurité civile* (2008) énonçant qu'une collectivité est résiliente lorsqu'elle met en place des conditions visant à réduire un aléa ou ses probabilités d'occurrence, ainsi que des moyens pour limiter les perturbations.

Pour réaliser ces analyses, une situation climatique 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 et la situation leur sera présentée. Ils devront alors établir leur marge de manœuvre. Cette collecte d'information est du ressort de chaque MRC, en fonction des outils cartographiques et technologiques disponibles. Un délai minimum de deux semaines est à prévoir pour cette collecte d'informations. Une fois les résultats colligés, des 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.

3.3 La gouvernance multiniveaux

La gouvernance multiniveau concerne la répartition de l'autorité de façon ascendante, descendante et latérale; elle requiert donc de l'engagement de la part des parties prenantes, mais elle implique aussi de l'influence (Stephenson, 2013; Daniell et Kay, 2017). Le concept a été largement utilisé pour analyser les conditions de l'Union européenne, mais il fut aussi utilisé, aux États-Unis pour analyser l'échelle locale (Daniell et Kay, 2017), car il permet de représenter la hiérarchie et les relations entre les niveaux de gouvernement (Stephenson, 2013).

La gouvernance multiniveau implique l'indispensable collaboration entre les organismes (publics ou non) pour répondre aux problèmes contemporains (Daniell et Kay, 2017). Pour plusieurs, c'est un concept parapluie (Daniell et Kay, 2017) qui soutient l'analyse d'une diversité de politiques. À travers les années, son utilisation a évolué vers un usage analytique, normatif, puis comparatif (Stephenson, 2013). Son intérêt vient notamment de son caractère indéfini permettant de tenir compte de l'individualité des cas (Daniell et Kay, 2017).

Hooghe et Marks (2003) proposent de distinguer deux types de gouvernance multiniveau: un premier dit de compétence générale (type 1) et un second orienté vers la tâche (type 2). Cette typologie provient d'un examen de la recherche dans plusieurs domaines, notamment du fédéralisme et des gouvernements locaux.

Selon les concepteurs de la typologie, le premier type de gouvernance multiniveau (type 1) prend racines dans les principes du fédéralisme, notamment quant au partage du pouvoir entre un nombre limité d'instances hiérarchisées, souvent selon trois niveaux: local, intermédiaire et central. Dans cette perspective, les fonctions sont clairement établies et les fonds pour réaliser les actions souhaitées sont alloués. Dans le type 1, il n'existe pas de chevauchement entre le champ d'action des acteurs. Cette typologie se caractérise aussi par une structure traditionnelle des pouvoirs: judiciaire, exécutif et législatif où les mécanismes institutionnels sont exclusivement établis et l'autorité est stable (Hooghe et Marks, 2003; Daniell et Kay, 2017).

Le type 2 de gouvernance multiniveau vise la résolution de problème. Contrairement au type 1 où la structure est régie par le territoire ou la communauté, la structure du type 2 focalise sur une tâche à accomplir ou une situation à régulariser. Comme elle vise à répondre à un problème, un chevauchement existe entre ses parties prenantes. Ce type serait plus flexible que le type 1 et soutiendrait une meilleure adéquation entre le problème et les arrangements institutionnels tels que le processus décisionnel et la mise en œuvre. (Hooghe et Marks, 2003). Le type 2 serait donc plus agile pour répondre à la complexité des problèmes contemporains de politiques publiques.

Ces deux types ne sont pas exclusifs, c'est-à-dire qu'ils peuvent cohabiter. Les réseaux sont ancrés dans les institutions. D'ailleurs, il partage des points communs, par exemple, la répartition de l'autorité, même si cette répartition est organisée différemment (Hooghe et Marks, 2003). Dans le type 1, le pouvoir est diffusé à l'image des poupées russes (Stephenson, 2013) ; tandis que le type 2 s'apparente davantage à une courte pointe où les parties prenantes s'arriment les unes avec les autres pour offrir une solution adaptée. La gouvernance multiniveau ne se limite pas à l'atteinte d'un consensus, mais plutôt à la

convergence des opinions par l'entremise d'un processus continu de négociation et de coordination pouvant se concrétiser à travers des accommodements (Daniell et Kay, 2017).

À la lumière de cette typologie, deux dimensions analytiques sont retenues : 1) les acteurs ou réseaux d'acteurs (au niveau fédéral, provincial, local; des secteurs public, privé, et autres) et leur champ d'action; 2) les relations entre les différents acteurs (horizontale, verticale, latérale) et l'objet de la résolution de problème.

3.4 La gouvernance collaborative

La gouvernance collaborative est composée des processus, des structures de prise de décision et de management d'un groupe d'acteurs agissant de façon constructive au-delà des limites de leur organisme dans le but d'atteindre un objectif inatteignable si l'organisme avait agi seul. La gouvernance collaborative suppose que cette construction est réalisée par un réseau d'acteurs (Emerson et Nabatchi, 2012). Ainsi, les facteurs de succès de la coordination d'un réseau d'acteurs sont partiellement atteints en évaluant les forces et les faiblesses des réseaux dans la réalisation d'un objectif commun.

Les facteurs de succès, les conditions et les variables de collaboration ont été des thèmes centraux dans la littérature sur la gouvernance collaborative (Huxham, 2003; Ansell et Gash, 2007; Torfing, 2019). Ces facteurs peuvent être liés au processus de collaboration lui-même, être associés au contexte de gouvernance, mais ils peuvent également s'influencer mutuellement (Emerson et al., 2012). Par exemple, la façon dont les parties prenantes parviennent à travailler ensemble peut affecter les dynamiques de collaboration telles que la volonté, la structure et le leadership des participants (Emerson et Nabatchi, 2015). Les régimes de gouvernance collaborative peuvent non seulement être auto-initiés, mais peuvent également être organisés indépendamment lorsque les défis politiques sont complexes ou dirigés de l'extérieur en cas de défis politiques étendus (Emerson et Nabatchi, 2015).

Ansell et Gash (2007) ont conceptualisé un modèle de gouvernance collaborative dont les **conditions de départ** agissent comme des variables clés façonnant le processus collaboratif. Les conditions de départ réfèrent (1) aux déséquilibres de pouvoir ou de ressources entre les parties prenantes, (2) à l'incitation à participer et (3) aux antécédents de conflit ou de coopération entre les parties prenantes. De manière générale, bien que le processus collaboratif puisse évoluer par étapes (Madden, 2018), de nombreux auteurs soutiennent qu'il est plutôt cyclique (Huxham, 2003; Ansell et Gash, 2007; Emerson et Nabatchi, 2015; Chandler, 2019) en lien avec cinq principales composantes: (1) le dialogue face à face, (2) le renforcement de la confiance, (3) l'engagement, (4) la compréhension partagée et (5) les résultats intermédiaires. Ces composantes vont influencer les conditions de départ et faire évoluer ou non le processus collaboratif.

3.4.1 Les déséquilibres de pouvoir/ressources

Les déséquilibres de pouvoir et de ressources font référence par exemple au fait que les parties prenantes avec moins de capacités peuvent ne pas être en mesure de participer de manière significative parce qu'elles n'ont pas l'expertise adéquate pour participer aux discussions sur les problèmes techniques ou qu'elles ne peuvent pas s'engager dans un processus collaboratif nécessitant beaucoup de temps. En fin de compte, les déséquilibres de pouvoir peuvent provoquer la manipulation par des parties prenantes plus fortes, produire de la méfiance et un faible degré d'engagement de certains autres parties prenantes (Ansell et Gash, 2007). Par conséquent, un objectif important de la gouvernance collaborative est d'assurer un partage du pouvoir. Ceci, ayant pour effet de créer une certaine stabilité et de réduire la

fragmentation entre les parties prenantes en soutenant des responsabilités partagées (un partage du pouvoir), et également en atténuant les déséquilibres de pouvoir (Ran et Qi, 2018).

La gouvernance collaborative évoluera avec le temps et devra pouvoir s'adapter selon les aléas du moment. La structure de gouvernance et la représentativité des membres doivent donc être considérées comme étant dynamiques (Huxham, 2003). Ainsi, la gouvernance collaborative est sensible aux changements (Huxham, 2003) et s'adapte en fonction des objectifs. Le pouvoir n'est pas contrôlé par un acteur unique, bien que cela soit possible dans certains contextes, mais par de multiples acteurs, ce que Huxham (2003) appelle des points de pouvoir. Le processus collaboratif n'étant pas linéaire, le pouvoir ne doit pas être considéré comme statique, mais comme étant en constante évolution (Huxham, 2003), en tenant compte de l'asymétrie du pouvoir, des ressources connaissances et expertises. (Ansell et Gash, 2008).

Le **leadership** est essentiel pour rassembler les parties prenantes et s'engager dans un esprit de collaboration. Les dirigeants doivent donc prêter une attention particulière à la façon dont ils exercent leur leadership puisque la participation des parties prenantes reste volontaire. Par conséquent, le leadership collaboratif doit être inclusif et voir au-delà des frontières organisationnelles (Chandler, 2019). La littérature sur le leadership collaboratif réfère entre autres au leadership facilitateur (Huxham, 2003; Doberstein, 2015; Ansell et Gash, 2018; Torfing, 2019). Huxham (2003) suggère deux caractéristiques des activités de leadership : la facilitation et la provocation. En ce sens, les leaders collaboratifs doivent ajuster leurs stratégies de leadership en fonction de la question à traiter. Parfois, ils peuvent agir en tant que gardiens pour veiller à l'intégrité du processus de collaboration ; à d'autres moments, ils agiront comme des catalyseurs pour saisir les opportunités.

Toute gouvernance collaborative nécessite une certaine forme de pilotage, de coordination et de gestion pour fonctionner (Doberstein, 2015). La légitimité procédurale sera soutenue par les arrangements institutionnels tels que les normes et le protocole. Dans la pratique, la gouvernance collaborative est sujette à l'ambiguïté des participants et à la complexité des accords de collaboration (Huxham, 2003).

3.4.2 L'incitation à participer

L'incitation à participer est liée aux résultats attendus du processus de collaboration pour chaque partie prenante. Leur décision de participer au processus de collaboration dépendra de leur évaluation coûts-bénéfices. Une incitation à participer à la gouvernance collaborative concerne l'interdépendance perçue des parties prenantes dans la prise en charge d'un problème donnée (Ansell et Gash, 2007).

Parce que la gouvernance collaborative suppose des négociations et des actions à long terme, l'instauration de la **confiance** est une mesure essentielle pour maintenir l'engagement des parties prenantes (Ansell et Gash, 2007). Cependant, la confiance demeure fragile tout au long du processus de collaboration, car elle peut être affaiblie de différentes manières, par exemple le changement de poste d'un représentant d'une organisation participante (Huxham, 2003).

L'**engagement** dépendra aussi d'autres variables telles que la transparence des procédures et l'équité (Ansell et Gash, 2007). La **compréhension partagée** vise ce que les parties prenantes décident de réaliser collectivement ou l'accord sur les connaissances pertinentes pour résoudre un problème (Ansell et Gash, 2007). Les **résultats intermédiaires** représentent les gains secondaires distincts pouvant aider à instaurer la confiance et à solidifier l'engagement (Ansell et Gash, 2007). Ils sont particulièrement importants dans la collaboration à long terme.

La performance de la collaboration dépend aussi de la façon dont les actions interorganisationnelles sont coordonnées (Madden, 2018). Cela implique que les parties prenantes doivent partager des **objectifs**. Toutefois, il peut être difficile de déterminer des objectifs communs au début de la démarche, en particulier lorsque les parties prenantes n'ont jamais collaboré ou qu'elles ont des antécédents de conflits. Dans ce contexte, il peut être plus pertinent de se concentrer sur l'établissement de pratiques communes (Huxham, 2003).

3.4.3 La gestion des conflits et les antécédents de collaboration

La gestion des conflits et les antécédents de collaboration sont une autre fonction importante de la gouvernance collaborative. Même si la littérature indique que l'historique des partenaires peut avoir un effet sur le succès du processus de collaboration, dans certains cas, les conflits peuvent ne pas être un obstacle à la collaboration (Ansell et Gash, 2007). Alors, bien qu'il ne soit pas une condition suffisante pour le succès de la collaboration, le **dialogue** face à face est un élément central du processus collaboratif, car il brise les barrières de communication (Ansell et Gash, 2007) et permet aux partenaires et acteurs de mieux se connaître. De plus, la création de cet espace dialogue (Campos et al., 2019) facilite le processus de délibération, le partage d'informations, le développement d'une vision commune et offre des occasions d'apprentissage mutuel et de partage d'expérience (Koebele, 2019).

Comme les acteurs ne peuvent pas, en règle générale, choisir leurs partenaires, il est peu fréquent que le processus de collaboration se caractérise au départ par une forte relation de **confiance** (Huxham, 2003). L'établissement de la confiance mutuelle s'établira non seulement à travers l'action (Huxham, 2003), mais aussi à travers des gains secondaires (Chandler, 2019). L'initiative de la collaboration devrait donc être fondée sur la préparation des parties prenantes à partager le risque (Huxham, 2003).

La gestion d'un réseau d'acteurs ou de parties prenantes relève également d'un leadership, que ce soit au début du processus de collaboration pour le renforcement de la confiance, ou à tout moment après dans le cadre des multiples négociations et compromis que celui-ci implique (Ansell et Gash, 2018).

En résumé, le cadre théorique du présent projet de recherche repose sur quatre piliers principaux : l'appréciation des risques des SE, la gestion des risques au Québec, la gouvernance multiniveaux et la gouvernance collaborative. Ce cadre théorique fait écho à l'approche globale et intégrée de la sécurité civile du Ministère de la sécurité publique qui repose sur trois principes « la prise en compte de tous les aléas, l'adoption de mesures couvrant les quatre dimensions de la sécurité civile et des actions concertées de tous les acteurs à tous les niveaux. » (MSP, 2008)

Au Québec, l'appréciation des risques des SE est un exercice qui s'inscrit plus globalement dans l'approche de gestion des risques, approche privilégiée par le MSP. Celle-ci se caractérise par l'établissement du contexte, l'appréciation des risques (identification, analyse et évaluation) et leur traitement.

L'appréciation des risques des SE doit considérer le contexte d'une gouvernance multiniveau caractérisée par deux grandes dimensions : (1) les acteurs ou réseaux d'acteurs (au niveau fédéral, provincial, local; des secteurs public, privé, et autres) et leur champ d'action et (2) les relations entre les différents acteurs (horizontale, verticale, latérale) et l'objet de la résolution de problème.

L'appréciation des risques des SE doit considérer également les conditions de succès de la gouvernance collaborative. D'abord, trois conditions de départ façonnent ses processus : (1) les déséquilibres de pouvoir ou de ressources entre les parties prenantes, (2) l'incitation à participer et (3) les antécédents de conflit ou de coopération entre les parties prenantes. Pour tirer pleinement avantage de la valeur ajoutée de la gouvernance collaborative, les parties prenantes doivent s'entendre sur des objectifs communs, la structure des membres doit être dynamique et flexible et un leadership à la fois mobilisateur, rassembleur et inclusif doit être exercé. Cinq composantes favorisent la création de cercles vertueux permettant de faire évoluer les processus de travail collaboratif : (1) le dialogue direct, (2) le renforcement de la confiance, (3) l'engagement, (4) la compréhension partagée et (5) les résultats intermédiaires.

4. Méthodologie

La prochaine section présente de façon narrative le processus de travail collaboratif réalisé avec les partenaires. Cette façon permet de mieux saisir la contribution des outils de collecte de données aux cycles de collaboration.

4.1 Une recherche en mode intervention et living lab

Concernant le volet gouvernance collaborative du présent projet, l'équipe de recherche a eu recours à la méthodologie des systèmes souples (MSS) en raison de son potentiel à faire émerger des solutions « innovantes » à des problématiques sociales complexes. Cette approche méthodologique vise à analyser un enjeu dans toute sa complexité du point de vue des acteurs impliqués, pour ensuite développer leur capacité d'agir intentionnellement sur celui-ci (Checkland, 2000). La méthodologie repose sur un processus itératif impliquant une diversité de parties prenantes (dans la présente étude : élus, employés municipaux, experts, gestionnaires de SE et d'OBNL) ayant des intérêts multiples, divergents et/ou n'ayant pas le réflexe ou l'habitude de collaborer et misant sur la participation, la concertation, la collaboration, la modélisation, l'expérimentation, l'analyse dialogique et l'apprentissage en continu. Il s'agit d'une approche judicieuse pour la gestion du changement (Checkland, 1985; Mingers et White, 2009).

La MSS comporte trois grandes caractéristiques. Premièrement, les problèmes réels peuvent être examinés sous la forme de systèmes d'activités humaines. Deuxièmement, la modélisation du système est essentielle pour soutenir les échanges concernant les actions à entreprendre pour résoudre le problème. Troisièmement, le processus de résolution du problème est un processus continu de cycles d'apprentissage pour les personnes qui y prennent part (Prévost et Roy, 2015).

Dans le cadre du présent projet, nous avons combiné cette méthodologie à l'approche living lab pour la conceptualisation de la situation et le développement de prototypes (Bergvall-Kareborn, et al. 2009). Ainsi, nous avons d'abord élaboré une image riche validée de manière consensuelle par les parties prenantes. Cette image riche se décomposait en deux volets : l'identification des SE sur le territoire de chacune des MRC et une analyse des processus actuels de gouvernance collaborative pour chacune des deux MRC relativement aux enjeux associés à l'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques. Pour les deux types d'images riches, nous avons ensuite procédé à des exercices de modélisation avec les parties prenantes lesquels ont conduit à l'établissement d'une cartographie des SE dans chacune des deux MRC intégrée à leur SIG respectif ainsi qu'à un modèle générique de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de

changements climatiques à l'échelle d'une MRC. Enfin, nous avons réalisé des exercices de mises en situation (avec des questionnaires de SE) et de prototypage (de trois outils concrets) se rattachant respectivement aux cartographies et au modèle générique.

Ces trois démarches - (1) image riche, (2) modélisation et (3) mises en situations et prototypage d'outils - ont été réalisées de façon itérative avec les parties prenantes pour obtenir un résultat qui correspond le mieux possible à la perception des participants.

4.2 Le processus de travail collaboratif et la collecte des données

Dans le cadre du présent projet de recherche-action, le processus de travail collaboratif s'est caractérisé par de nombreuses activités entre les parties prenantes. Ces activités sont détaillées dans le tableau suivant. À noter que le nombre de participants exclut les chercheurs (ENAP, Polytechnique et Ouranos).

Tableau 1- Détails des activités de collaboration dans les deux MRC

Activités	MRC Argenteuil	MRC Brome-Missisquoi
Sujets abordés lors de l'activité		
Rencontre de démarrage	9 avril 2018 14 participants	10 juillet 2018 16 participants
• <i>Présentation du projet de recherche</i> • <i>Présentation sur les changements climatiques attendus et leurs impacts</i> • <i>Présentation sur les SE</i>		
Atelier sur l'eau potable	29 mai 2018 24 participants	24 septembre 2018 22 participants
• <i>Présentation du projet de recherche</i> • <i>Introduction sur les SE</i> • <i>Discussion sur les enjeux de gestion de l'urgence en lien avec l'approvisionnement en eau potable, des SE en lien avec l'approvisionnement en eau potable et des enjeux à plus long terme</i>		
Atelier sur la caractérisation des SE	5 décembre 2018 12 participants	6 décembre 2018 15 participants
• <i>Rappel des SE</i> • <i>Présentation du portrait des SE pour la région</i> • <i>Discussion sur les variables climatiques</i> • <i>Discussion entourant les enjeux à plus long terme</i>		
Atelier sur la gouvernance collaborative	30 janvier 2019 17 participants	31 janvier 2019 17 participants
• <i>Présentation de la cartographie situationnelle de la collaboration</i> • <i>Exercices individuels et échanges collectifs sur cette cartographie et les enjeux qui en découlent</i> • <i>Identification des forces de collaboration à l'échelle de la MRC</i>		
Atelier sur la modélisation de la gouvernance	17 avril 2019 10 participants	10 juin 2019 18 participants
• <i>Remise en contexte du projet</i> • <i>Présentation de la cartographie situationnelle (version 2) de la gouvernance collaborative</i>		

• <i>Discussion ouverte autour de cette cartographie</i> • <i>Mise à jour sur les travaux d'appréciation des risques</i> • <i>Atelier sur la gouvernance collaborative et présentation d'un premier modèle générique</i>		
Ateliers de mises en situation	29 octobre 2019 de 10h à 12h 7 participants 29 octobre 2019 de 13h à 15h 8 participants 30 octobre 2019 de 10h à 12h 8 participants	25 septembre 2019 9 participants
• <i>Évaluation de la vulnérabilité des SE avec des gestionnaires de ces systèmes tant publics que privés</i>		
Atelier sur le prototypage	13 janvier 2020 16 participants	21 janvier 2020 21 participants
• <i>Présentation des résultats de la démarche d'évaluation de la vulnérabilité des SE</i> • <i>Retour sur le schéma générique de gouvernance collaborative</i> • <i>Atelier de travail autour de trois outils pour mieux appréhender les risques des SE dans un contexte de CC</i>		

La préparation de ces activités collaboratives, notamment les outils proposés repose sur une collecte de données en provenance de plusieurs sources : recherche documentaire, entretiens individuels et ateliers de groupe.

La recherche s'est déroulée selon trois cycles de collaboration en s'appuyant sur la combinaison de la méthode des systèmes souples, de l'approche living lab et de différents cycles de collecte de données. Le premier cycle avait pour buts de créer une image riche du contexte collaboratif des acteurs sur le territoire des deux MRC en matière de gestion des SE et de caractériser ces derniers, notamment au plan géographique. Le deuxième visait à modéliser un cadre de gouvernance collaborative répondant aux réalités du milieu. Enfin, le troisième cycle visait à évaluer la vulnérabilité des SE à l'égard des principaux aléas climatiques susceptibles de survenir sur les deux territoires et à prototyper trois outils concrets se rattachant au modèle générique de gouvernance collaborative en vue de réduire cette vulnérabilité : (1) un système d'alerte et de suivi, (2) une cartographie des SE et de leurs vulnérabilités selon les principaux aléas climatiques et (3) un plan d'atténuation des vulnérabilités des SE à l'égard des principaux aléas climatiques.

4.2.1 Cycle de diagnostic (avril 2018 à avril 2019)

Le premier cycle avait pour buts de créer une image riche du contexte collaboratif des acteurs sur le territoire des deux MRC en matière de gestion des SE et de caractériser ces derniers sur les deux territoires. Pour développer ces images riches, plusieurs outils de collecte de données ont été utilisés : des ateliers de groupe, de la recherche documentaire et des entretiens semi-dirigés.

Atelier sur l'eau potable (été - automne 2018)

À la suite d'une rencontre de démarrage, un premier atelier concernant un SE dont la gestion revient aux municipalités locales, l'approvisionnement en eau potable, s'est tenu dans chacune des deux MRC. Cet atelier a été alimenté au préalable par un questionnaire envoyé aux parties prenantes de celles-ci. D'une durée de trois heures, il a regroupé des acteurs de divers milieux : municipalités locales, ministères et organismes paragouvernementaux, MRC et organismes partenaires.

L'objectif de l'atelier consistait à engager une réflexion collective et un dialogue parmi ces acteurs concernant les trois questionnements suivants :

1. Quels sont les enjeux prioritaires en matière de gestion de l'eau potable?
2. Quelle est la planification ?
3. Quelles sont les organisations les mieux placées pour gérer ces enjeux ?

Plusieurs sujets ont été abordés, notamment les problématiques liées à la coordination entre les intervenants, les responsabilités des municipalités locales entre autres eu égard aux mesures d'urgence, la réglementation provinciale, et la considération des changements climatiques aux activités de planification et d'intervention.

Fait saillant

Le cadre législatif québécois en matière de gestion de l'eau potable distribue les pouvoirs et les responsabilités entre plusieurs acteurs, dont les priorités et les moyens divergent, ce qui complexifie grandement la gouvernance collaborative de ce SE.

Entretiens individuels – phase 1 (printemps – automne 2018)

Des entretiens semi-dirigés d'une durée de 60 minutes ont été réalisés, dans un premier temps, auprès d'une dizaine d'acteurs dans chacune des deux MRC afin d'élaborer une l'image riche (une compréhension commune et partagée) de leurs processus de gouvernance collaborative. Les intervenants étaient issus de plusieurs milieux : municipalités, ministères, organismes paragouvernementaux et des organismes partenaires des MRC. La majorité des personnes interviewées occupaient un poste de cadre ou une position politique.

Entretiens phase 1		
	<i>MRC Argenteuil</i>	<i>MRC Brome-Missisquoi</i>
Nombre d'entretiens	10	10

À la suite de quelques entretiens, les chercheurs ont constaté que les personnes interviewées maîtrisaient très peu le concept de SE et ceci avait un effet sur le niveau de détails des échanges. Afin de régulariser cette situation problématique, le contexte des questions d'entrevue a été élargi afin d'inclure en plus des activités de collaboration eu égard à la gestion des SE, celles en matière de mesures d'urgence et d'environnement. Cette modification a permis d'obtenir un plus grand nombre d'exemples d'activités de collaboration entre les acteurs œuvrant sur le territoire des MRC étudiées.

Les entrevues ont fait l'objet d'une transcription et d'une analyse qualitative à partir du logiciel Nvivo afin d'identifier les conditions freinant ou habilitant la collaboration. À la suite des analyses, une première image riche présentant le contexte de collaboration a été développée pour chacune des MRC.

Fait saillant

Le concept de SE sur un territoire municipal n'est pas évident à comprendre étant donné la nature extraterritoriale de certains SE. De plus, en raison de la nature interventionniste des autorités locales, les acteurs municipaux distinguent difficilement le concept de SE du concept de services essentiels dans le cadre des mesures d'urgence. Une attention particulière doit être accordée pour s'assurer de la compréhension du concept de SE par les participants avant le démarrage d'atelier.

Atelier sur la caractérisation des SE (automne 2018)

La caractérisation des SE sur le territoire d'une MRC consiste à déterminer, définir et cartographier leurs éléments jugés clés et à identifier les organisations qui les gèrent. Il s'agit donc d'établir un portrait des SE à l'échelle de chacune des deux MRC.

Pour définir un tel portrait, 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 (bâtiments, équipements) clés de ces SE présents sur le territoire. Chaque MRC a colligé ces informations, notamment avec l'aide des partenaires, puis les a intégrés dans leur propre outil cartographique en fonction de leurs besoins.

La caractérisation des SE a aussi intégré la notion d'élément clé. Pour un SE, un élément jugé « clé » est un élément sur lequel repose les activités de gestion, d'opération, d'exploitation et de contrôle de l'organisation. 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.).

Les secteurs des SE sont présentés en annexe A afin de fournir un guide d'identification des éléments clés des SE sur le territoire d'une MRC.

Lors de l'atelier sur la caractérisation des SE tenu dans les deux MRC, les chercheurs ont d'abord rappelé les différentes catégories de SE. Ensuite, la MRC a présenté la cartographie des SE sur son territoire et, les participants ont été invités à la commenter et à la bonifier. Enfin, une discussion entre les acteurs a eu lieu sur les principaux aléas climatiques observés sur le territoire et leur impact pour la gestion de leurs opérations ou des SE sous leur responsabilité.

Concernant les bases de données cartographiques des SE pour les MRC Argenteuil et Brome-Missisquoi (figures 1 et 2), précisons que les MRC ont utilisé leurs outils géomatiques internes, au départ du moins. La MRC Argenteuil a utilisé le logiciel ESRI ArcMap, lui permettant de répertorier toute l'information sur les SE. Pour sa part, la MRC Brome-Missisquoi a plutôt utilisé le logiciel ArcGIS.

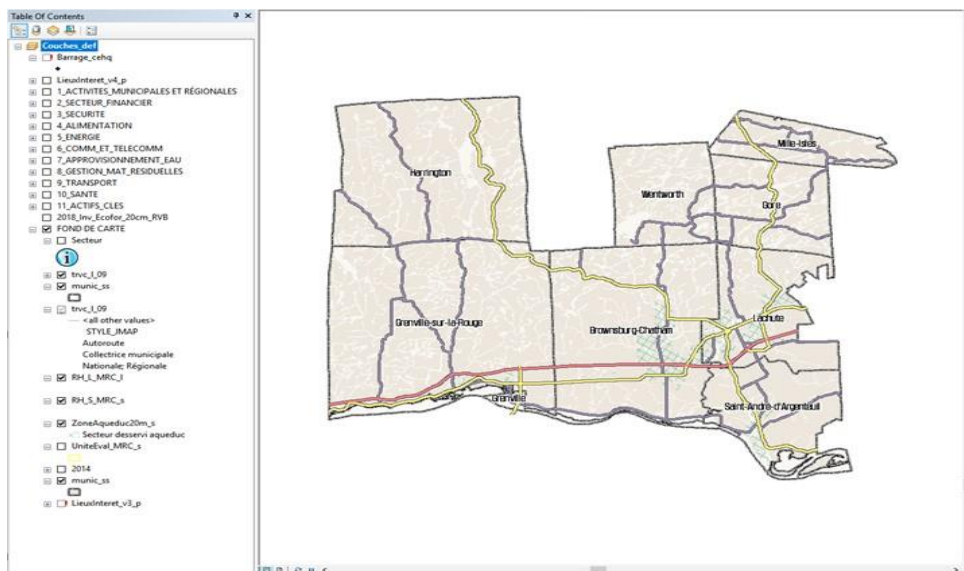


Figure 1 - Extrait de la base de données de la MRC d'Argenteuil

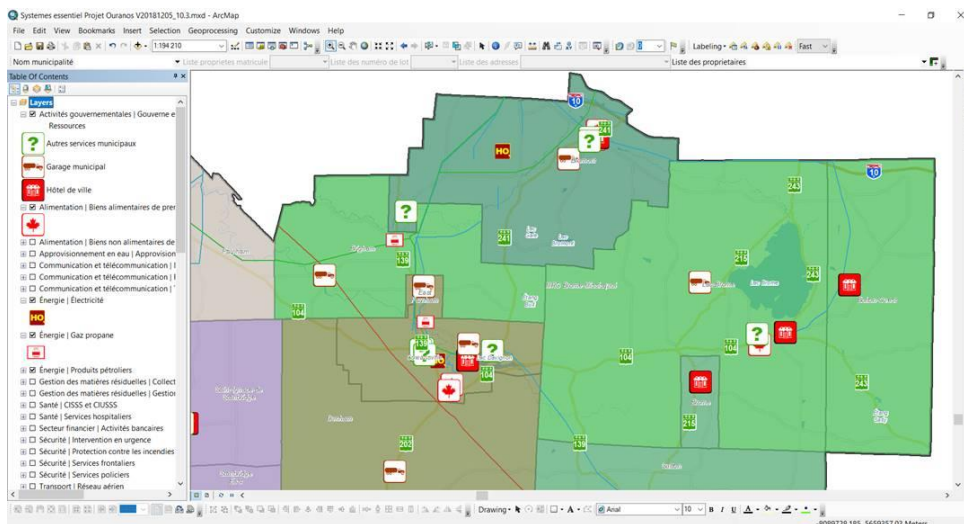


Figure 2 - Extrait de la base de données de la MRC de Brome-Missisquoi

Fait saillant

Malgré une bonne connaissance de son territoire par la MRC, la contribution des municipalités locales est fondamentale pour assurer un inventaire détaillé des SE.

Ateliers sur la gouvernance collaborative (hiver 2019)

Une première image riche de chaque MRC fut présentée aux acteurs lors d'un atelier sur la gouvernance. Ces derniers ont eu l'opportunité de la commenter. Dans les deux MRC, l'image riche a suscité beaucoup de réactions. Aux termes des échanges, dans chacune des deux MRC, les acteurs étaient d'avis que l'image riche représentait une partie de leur réalité, mais que des entrevues supplémentaires étaient nécessaires pour la compléter.

Fait saillant

L'enjeu du cadre législatif et réglementaire encadrant la gestion des SE et plus largement des mesures d'urgence et de l'environnement à l'échelle locale (municipalités locales) et supra-territoriale (MRC et bassin versant) s'est naturellement et rapidement imposé au centre des discussions sur la gouvernance collaborative au sein des MRC. Cependant, l'élaboration de la cartographie des acteurs a permis de développer une compréhension partagée de la complexité du cadre d'action de la MRC et des municipalités au Québec.

Entretiens individuels – phase 2 (hiver 2019)

Dans le but de préciser l'image riche, une seconde série d'entretiens semi-dirigés ont été réalisés dans chacune des deux MRC. Ces entretiens additionnels ont été réalisés avec le même cadre d'entretien que ceux de la phase précédente. Une saturation fut atteinte avec cette deuxième vague. À la suite de ces entretiens, l'image riche de chaque MRC a été bonifiée. Cette image riche fut présentée aux intervenants lors de l'atelier sur le modèle de cadre de gouvernance présenté dans le deuxième cycle collaboratif.

Entretiens phase 2		
	MRC Argenteuil	MRC Brome-Missisquoi
Nombre d'entretiens	8	9

Ateliers sur la modélisation de la gouvernance collaborative (printemps 2019)

Dans le cadre d'un atelier sur la modélisation de la gouvernance *collaborative* tenu dans chacune des deux MRC, la cartographie situationnelle de la collaboration mise à jour, à la suite des ateliers des 30 et 31 janvier 2019 et des entretiens semi-dirigés additionnels, a été présentée. Ce fut l'occasion d'engager un dialogue en vue de l'établissement d'un consensus à son sujet. Le consensus a été atteint dans les deux MRC. Sur la base des deux cartographies finales, un schéma général de la collaboration à l'échelle MRC a été développé.

Fait saillant

Les acteurs de chacune des MRC étudiées ont développé des stratégies de collaboration pour faire face à la complexité du cadre législatif et réglementaire régissant leurs interventions en matière de gestion des SE et plus largement de mesures d'urgence et d'environnement. La MRC apparaît comme un acteur qui facilite la concertation et la collaboration à l'échelle supra-territoriale et qui appuie les municipalités locales, en termes d'expertise, dans leurs démarches auprès des ministères et organismes gouvernementaux.

4.2.2 Cycle de la modélisation (avril 2019 à juin 2019)

Le deuxième cycle de collaboration avait pour but de modéliser un cadre de gouvernance collaborative répondant aux réalités du milieu. Parmi celles-ci figure la suivante : les parties prenantes des deux MRC ont souligné l'importance que le cadre s'insère aux mécanismes existants. La modélisation a été réalisée à partir d'une revue de la littérature, des cartographies situationnelles de la collaboration, des ateliers et des entretiens individuels.

Ateliers sur la modélisation de la gouvernance collaborative (printemps 2019)

En plus de la présentation des cartographies situationnelles de la collaboration révisées, l'atelier sur la modélisation de la gouvernance fut l'occasion de :

- présenter un premier modèle présentant de manière synthétique les résultats préliminaires des travaux sur la gouvernance collaborative et l'appréciation des risques des SE ainsi que des pistes de travail pour la suite des travaux;
- présenter l'approche de l'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques en vue de jeter certaines bases pour la suite des travaux.

Fait saillant

Ce premier modèle générique propose une représentation intégrée des trois grandes dimensions du présent projet de recherche-action, à savoir la gouvernance collaborative, les SE et les changements climatiques. Il met en lumière que les acteurs à l'échelle MRC disposent de capacités en matière de collaboration.

4.2.3 Cycle de mises en situation et de prototypage (juin 2019 à janvier 2020)

Le troisième cycle visait, d'une part, à évaluer la vulnérabilité des SE à l'égard des principaux aléas climatiques susceptibles de survenir sur les deux territoires par le biais de mises en situation et, d'autre part, à prototyper trois outils concrets se rattachant au modèle générique de gouvernance collaborative en vue de réduire cette vulnérabilité : (1) un système d'alerte et de suivi, (2) une cartographie des SE et de leurs vulnérabilités selon les principaux aléas climatiques et (3) un plan d'atténuation des vulnérabilités des SE à l'égard des principaux aléas climatiques.

Mises en situation sur l'évaluation de la vulnérabilité des SE (automne 2019)

À l'automne 2019, des mises en situation ont été réalisées dans chacune des deux MRC. Réunissant des gestionnaires publics et privés de SE, celles-ci avaient pour objectif d'évaluer la vulnérabilité des SE à l'égard d'aléas climatiques. Pour ce faire, l'équipe de recherche a retenu une situation climatique particulière : un épisode de sécheresse. Cette situation apparaissait la plus appropriée, car elle visait un nombre important de gestionnaires de SE associés à la gestion de l'eau.

Dans un contexte de changements climatiques, les situations à étudier devraient être reliées à des événements climatiques. La liste, non exhaustive, qui suit, peut-être établie.

- | | |
|-------------------------------------|---|
| • Vents violents | • Diminution de la qualité de l'air |
| • Tornades | • Inondations |
| • Tempêtes de neige | • Refoulement de réseau pluvial ou d'assainissement |
| • Verglas | • Sécheresse |
| • Grêle | • Diminution de la nappe phréatique |
| • Fortes pluies | • Diminution des niveaux d'eau |
| • Diminution de la qualité de l'eau | • Feux de forêt |
| • Canicule ou vagues de chaleur | • Foudre |

Il est important de définir une situation climatique qui reflète la réalité du climat sur le territoire de la MRC et qui est susceptible de se décliner en perturbations pouvant affecter les opérations des SE présents sur le territoire.

Dans le cadre du projet, la situation climatique choisie était la sécheresse qui s'est déclinée en quatre perturbations pouvant affecter les opérations des SE :

- température élevée sur le territoire sur une longue période ;
- diminution de la qualité de l'air sur une longue période ;
- indisponibilité de l'eau potable (baisse des niveaux d'eau et des nappes phréatiques) ;
- contamination de l'eau potable.

Pour chaque perturbation liée à la situation climatique à l'étude, les informations demandées aux gestionnaires des SE concernent le concept de marge de manœuvre définie précédemment. Il s'agit d'établir la durée dont ils estiment disposer avant que la perturbation n'affecte leurs opérations dans un premier temps faiblement (les activités continuent malgré quelques difficultés) puis significativement (arrêt des opérations).

Ainsi pour chacune des quatre perturbations les questions suivantes ont été posées aux gestionnaires des SE sur le territoire des MRC participantes au projet:

- Est-ce que vos opérations sont affectées par la perturbation ?
- Réponse possible : oui\non.
- Au bout de combien de temps de perturbation les opérations du SE sont faiblement affectées ?
- Réponse attendue : une durée en jours.
- Au bout de combien de temps de perturbation les opérations du SE sont significativement affectées ?
- Réponse attendue : une durée en jours.

Pour les situations plus complexes reliées à la disponibilité et à la contamination de l'eau, des informations supplémentaires reliées aux mesures préexistantes au sein des SE pour gérer la perturbation considérée ont été colligées. Ces informations étaient reliées aux mesures potentielles de planification existantes dans les SE. Voici les questions posées :

- Existe-t-il des mesures de protection internes préexistantes ?
- Si oui, identifiez ces mesures.
- Existe-t-il des mesures de protection externes planifiées ?
- Si oui, identifiez ces mesures.
- Il n'existe aucune mesure de protection interne préexistante ou externe planifiée.

Un exemple de questionnaire avec les questions à poser est représenté ci-après à la figure 3. Ce questionnaire a été présenté de différentes manières aux gestionnaires des SE. Les informations ont été colligées de diverses manières selon les MRC participantes: individuellement auprès des gestionnaires des SE, par des séances de travail qui regroupaient plusieurs gestionnaires de SE et/ou en ligne via un questionnaire Google Form envoyé aux gestionnaires des SE.

Nom :			
Organisation :			

Augmentation de la température de l'air - Est-ce qu'une augmentation de la température de l'air (notion de chaleur accablante) pendant une certaine période pourrait affecter vos opérations courantes ?

OUI ☐ Remplissez le tableau ci-dessous
NON ☐ Passez à la question suivante sur la qualité de l'air

	La température élevée doit durer combien de jours pour affecter les opérations ? (en jours)
Comment les opérations courantes peuvent être affectées par une température extérieure élevée ?	
Faiblement affectées	
Significativement affectées	

Dégradation de la qualité de l'air - Est-ce qu'une dégradation de la qualité de l'air pendant une certaine période pourrait affecter vos opérations courantes ?

OUI ☐ Remplissez le tableau ci-dessous
NON ☐ Passez à la question suivante sur l'approvisionnement en eau

	La qualité de l'air doit être dégradée pendant combien de jours pour affecter les opérations? (en jours)
Comment les opérations courantes peuvent être affectées par une dégradation de la qualité de l'air ?	
Faiblement affectées	
Significativement affectées	

Figure 3 : Exemple de représentation d'un questionnaire de collecte d'information

Une fois les informations colligées, des synthèses et des analyses de cohérences ont été réalisées.

Fait saillant

Les deux MRC se sont approprié l'exercice de simulation et ont développé leurs propres mécanismes de cueillette d'informations, en fonction de leurs attentes et enjeux face à l'utilisation des résultats.

Ateliers de prototypage d'outils (hiver 2020)

Le dernier atelier avait pour buts de (1) présenter les résultats préliminaires de la compilation des questionnaires sur la vulnérabilité des SE et l'outil cartographique développé à la suite des ateliers de mises en situation de l'automne 2019 (voir section précédente), et (2) de prototyper trois outils pour mieux apprécier collectivement les risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle de la MRC à partir du modèle générique de gouvernance collaborative. Les trois outils étaient :

- Un système d'alerte et de suivi;
- Une cartographie des SE et de leurs vulnérabilités selon les principaux aléas climatiques;
- Un plan d'atténuation des vulnérabilités des SE à l'égard des principaux aléas climatiques.

Finalement, l'atelier fut aussi l'occasion de se poser collectivement la question de la pérennisation des apprentissages découlant de la recherche-action une fois celle-ci terminée et de penser aux moyens de mise en œuvre.

Fait saillant

Les deux MRC ont prototypé différemment les trois outils d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques en raison de leurs besoins et réalités spécifiques.

5. Résultats

La démarche collaborative fut le fruit de nombreux apprentissages. La prochaine section vise à mettre en évidence les résultats qui apparaissent les plus judicieux en vue d'un transfert vers d'autres MRC et leurs municipalités. Plusieurs résultats sont issus du processus de collaboration : (1) une cartographie des SE, (2) une cartographie situationnelle de la collaboration à l'échelle de la MRC, (3) la modélisation d'un cadre générique de gouvernance collaborative et (4) **évaluation de la vulnérabilité des SE** et outils concrets d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle de la MRC. La prochaine section vise à présenter ces quatre résultats. Elle débute en rappelant les conditions de départ d'un processus de gouvernance collaborative.

5.1 Les conditions de départ

Le modèle de gouvernance collaborative élaboré par Ansell et Gash (2007) distingue trois conditions de départ : (1) l'équilibre des pouvoirs et des ressources entre les parties prenantes, (2) les incitatifs à participer et (3) l'historique de conflits et de coopération entre les parties prenantes. Nous examinerons d'abord ces trois conditions dans le contexte général de la gouvernance collaborative à l'échelle d'une MRC; puis, nous approfondirons ces notions en appliquant aux cas des deux MRC étudiées.

5.1.1 L'équilibre des pouvoirs et des ressources entre les parties prenantes

Le cadre législatif québécois partage les compétences entre plusieurs acteurs en matière de gestion des SE et de leur appréciation des risques. La plupart du temps, ce partage s'effectue selon le premier type de gouvernance multiniveaux (Hooghe et Marks, 2003), c'est-à-dire selon un partage du pouvoir entre un nombre limité d'instances entretenant des rapports hiérarchisés et répartis selon les niveaux local, intermédiaire et central. Cependant, le second type de gouvernance multiniveaux est également observé. Focalisant davantage sur la résolution d'un problème plutôt que sur la structure appelée à le résoudre, le partage des compétences et du pouvoir entre les parties prenantes est plus flou ce qui peut engendrer certains chevauchements et la nécessité d'une plus grande coordination. En contrepartie, les études démontrent que le second type de gouvernance multiniveaux serait plus flexible que le premier et ainsi plus adéquat pour faire face à la complexité et à l'incertitude caractérisant les enjeux de politiques publiques contemporains.

Le cas de la gouvernance de l'eau à l'échelle des MRC étudiées combine des éléments de ces deux types de gouvernance multiniveaux et illustre le défi de coordination posé par le second. Bien que le cadre législatif québécois attribue des compétences particulières aux municipalités locales, à la MRC et au

gouvernement provincial, il délègue certaines compétences à des organismes à but non lucratif, les organismes de bassins versants (OBV). On observe toutefois que les pouvoirs de chacun de ces intervenants sont limités de sorte qu'aucun d'entre eux ne peut réellement s'imposer. Ceci favorise les collaborations pour la réalisation de projets individuels, mais en matière de coordination de nombreux défis demeurent. Entre autres, les OBV ont le mandat de développer le Plan directeur de l'eau (PDE) pour un bassin versant donné. Toutefois, un bassin versant peut chevaucher plusieurs municipalités, voire MRC. De plus, les OBV sont très limités en termes de ressources et ils n'ont pas de pouvoir législatif ou de capacité de réglementation. Ils doivent donc travailler avec les parties prenantes sous l'égide de la collaboration pour discuter, par exemple, de conflits d'usage de l'eau ou d'épisodes d'étiage. Pour leur part, les municipalités locales ont certaines responsabilités et capacités de réglementation dont la portée géographique se limite à leur territoire respectif. La MRC intervient également dans la gestion de l'eau, mais ses responsabilités et capacités sont beaucoup plus limitées que ces dernières.

5.1.2 Les incitatifs à participer

Comme mentionné par plusieurs participants lors des ateliers et des entretiens individuels, les changements climatiques ont des effets importants sur les activités des municipalités locales. Plusieurs événements climatiques ont été identifiés : inondation, verglas, pluie intense, vent violent, sécheresse, etc. Dans ce contexte, les municipalités locales ont de façon générale un intérêt à participer à une telle démarche. Un autre incitatif pour les municipalités locales réside dans le fait que plusieurs gestionnaires de SE ne sont pas des organismes publics, mais des compagnies privées (ex : télécommunication, gaz naturel) ou paragouvernementales (ex : Hydro-Québec). En théorie, une gouvernance collaborative devrait permettre de regrouper le plus de partenaires possible. Malheureusement, dans les deux MRC étudiées, il n'a pas été possible de mobiliser ces gestionnaires de SE ou du moins de manière très modeste.

Nous constatons que l'enjeu des changements climatiques n'a pas un répondant spécifique dans les organismes municipaux au même titre que la voirie, le développement économique ou les loisirs, par exemple. Ce manque de répondant a rendu notre travail de recherche-action en matière d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques plus ardu. En effet, une absence de répondant spécifique réduit l'ancrage institutionnel, le suivi et la pérennisation. La question des changements climatiques semble être de nature transversale, c'est-à-dire qu'elle doit être considérée par tous les domaines d'action municipale. Les acteurs qui ont participé au présent projet de recherche étaient issus de milieux différents (ex. : sécurité incendie, aménagement, politique). Il était difficile pour plusieurs d'ancrer la démarche dans leurs responsabilités. Cette difficulté d'ancrage s'est également traduite dans l'attribution du poste de coordination du projet. Les deux MRC étudiées ont choisi des coordonnateurs dont les profils de compétences sont différents. Dans la MRC Argenteuil, le responsable fut le directeur du service de génie civil tandis qu'à la MRC Brome-Missisquoi, le mandat fut donné au directeur général adjoint également responsable de l'aménagement du territoire.

Finalement, malgré l'intérêt des parties prenantes envers les SE, ce concept est peu utilisé par celles-ci dans leurs pratiques de travail quotidiennes et que plusieurs les confondent avec la notion de « service essentiel » ce qui a nécessité beaucoup d'efforts de clarification tout au long du processus de recherche-action par les chercheurs. À plusieurs reprises, particulièrement dans la MRC Argenteuil, les parties prenantes ont fait référence aux mesures d'urgence. Cette situation peut être due à une plus grande présence d'intervenants du domaine des services incendies dans cette MRC et du fait que le territoire a vécu deux inondations printanières importantes : une première en 2017 avant le début du projet, puis une deuxième en 2019.

5.1.3 L'historique de conflits et de coopération entre les parties prenantes

Le contexte politique municipal québécois se caractérise par un enjeu porteur d'une dynamique conflictuelle, à savoir celui des fusions municipales et, plus spécifiquement, la crainte de nouvelles fusions. Des acteurs municipaux des deux MRC étudiées y ont fait référence. Dans ce contexte, le partage des compétences entre les acteurs à l'échelle des deux territoires peut être une source de tension. Malgré ce qui précède, une grande collaboration entre les municipalités s'est développée. Dans les deux MRC étudiées, de nombreux exemples de collaboration ont été relevés lors des ateliers et des entretiens individuels. Ceci est notamment dû aux ressources financières limitées des municipalités locales. De plus, les relations entre les deux MRC et leurs municipalités locales ont été décrites comme généralement harmonieuses. Les services offerts par les premières permettent de soutenir les secondes, notamment en termes d'expertises techniques et de relations avec les paliers supérieurs de gouvernement.

5.2 Les outils développés pendant le processus de travail collaboratif

Suivant les principes des étapes de la méthodologie des systèmes souples (MSS), le projet a permis de réaliser plusieurs résultats : une cartographie des SE, une cartographie situationnelle de la collaboration à l'échelle de chacune des deux MRC, la modélisation d'un cadre de gouvernance collaborative et des outils concrets pour apprécier les risques des SE dans un contexte de changements climatiques. La prochaine section présente ces quatre résultats.

5.2.1 Cartographie des SE (cycle de diagnostic)

Dans un premier temps, une cartographie des SE a été réalisée pour chacune des MRC permettant non seulement leur géolocalisation, mais également l'élaboration d'une image riche fondée sur une compréhension commune et partagée parmi les parties prenantes. Cette compréhension a été atteinte par l'entremise d'un travail de co-construction entre les chercheurs et les responsables des deux MRC, d'abord, et entre ces derniers et les parties prenantes à l'occasion d'ateliers sur la caractérisation des SE (automne 2018). De plus, la géolocalisation des SE a mis en lumière certaines situations, notamment quant à la vulnérabilité possible de certains SE en raison de leur proximité à d'autres infrastructures ou leur isolement.

Dans les deux MRC, les SE ont été intégrés à un système d'information géographique qui pourra être mis à la disposition des municipalités locales. Au-delà de la géolocalisation des SE, le système d'information géographique offre aussi la possibilité de documenter les SE à partir d'une base de données, par exemple pour identifier une personne ressource et accéder à ses coordonnées ou pour caractériser les vulnérabilités de ceux-ci face aux principaux aléas climatiques.

Pour la MRC d'Argenteuil, le logiciel ESRI ArcMap est habituellement utilisé à l'interne pour tous les besoins géomatiques. Le projet a répertorié toute l'information sur les SE hébergés à la MRC. L'information a été organisée dans le logiciel selon les catégories de SE fournies par les chercheurs. La stratégie fut de ne pas déplacer ou dupliquer les données spatiales stockées, mais plutôt de seulement les regrouper dans un seul projet cartographique. Dans certains cas, cela a permis de mettre à jour des informations périmées. Dans sa version initiale, la cartographie fut seulement accessible par le géomaticien, avec le logiciel. Seule une cartographie imprimée a été réalisée lors de l'atelier sur la simulation pour les SE d'approvisionnement en eau.

Avec l'évolution de la compréhension du projet par les représentants de la MRC Argenteuil, ceux-ci ont finalement opté pour une cartographie Google Earth laquelle représente une copie synthèse des

informations disponibles à la MRC. Ce format se partage facilement auprès des partenaires et des chercheurs. La figure 4 représente une copie synthèse des informations disponibles à la MRC.

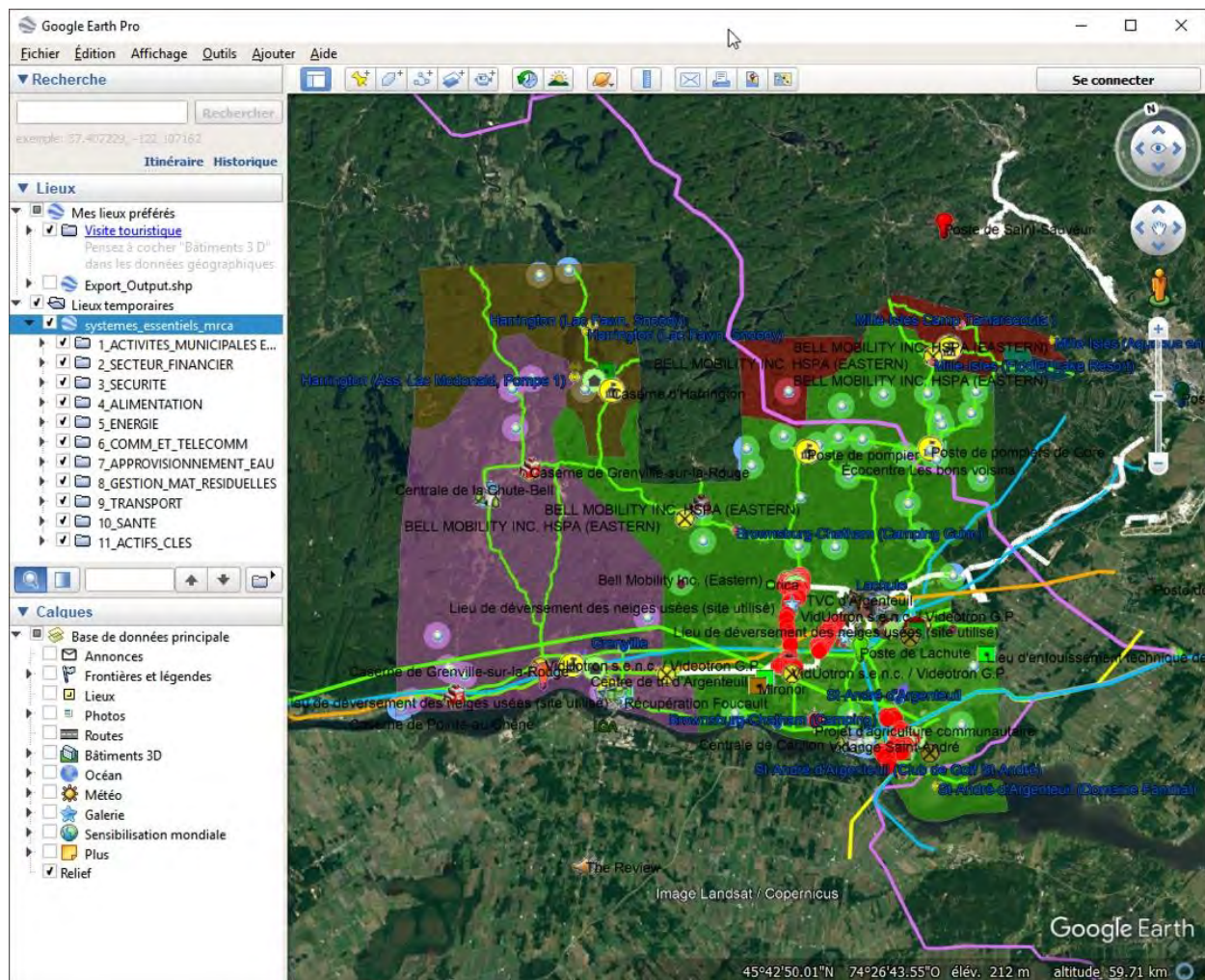
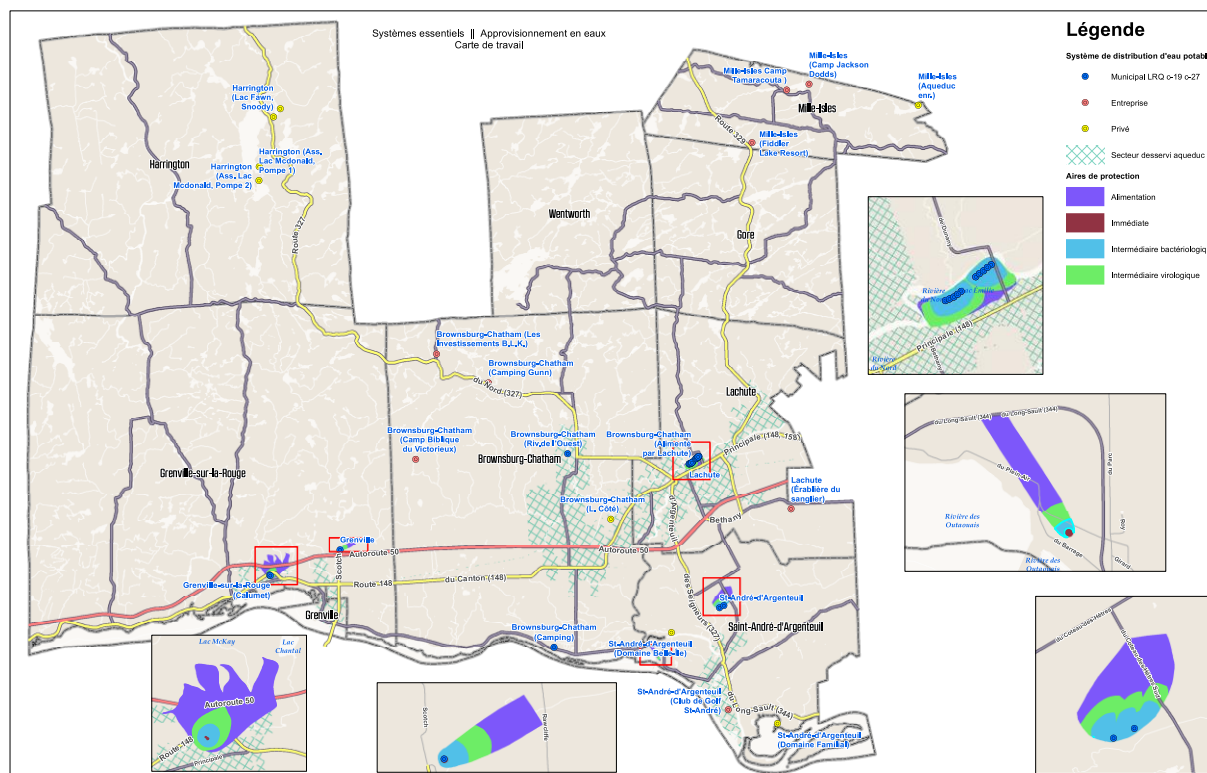


Figure 4 - Extrait de la base de données informatisée des SE de la MRC d'Argenteuil

À partir de cette base de données, la MRC peut générer différentes cartographies des SE. La carte 1 documente les SE liés à l'approvisionnement en eau.



Carte 1 - Localisation des SE en matière d'approvisionnement en eau sur le territoire de la MRC d'Argenteuil.

5.2.2 Cartographie situationnelle de la collaboration (cycle de diagnostic)

Le deuxième groupe d'images riches concerne la collaboration à l'échelle des deux MRC étudiées. Le développement d'un cadre de gouvernance collaborative implique en amont l'établissement d'un portrait des enjeux en matière de collaboration entre les parties prenantes. Sur la base des échanges lors de l'atelier sur l'eau potable (été-automne 2018) et des premiers entretiens individuels (printemps-automne 2018), une cartographie préliminaire des enjeux de collaboration a été élaborée par les chercheurs pour chacune des MRC (Figure 5 et 6). Ces premières cartographies ont permis la construction d'une image commune représentant la complexité des enjeux et des parties prenantes impliquées, concernant notamment la gestion de l'eau. Ces cartographies ont été présentées aux parties prenantes. Une discussion s'en est suivie et des modifications ont pu ensuite être apportées. Cette phase de validation a permis de clarifier et de corriger toute erreur d'interprétation de la part des chercheurs et a permis aussi de converger vers une image commune des enjeux à prendre en compte dans le développement du projet.

Cartographie des enjeux préliminaires de la MRC d'Argenteuil

Document de travail
Cité-ID / ENAP - janvier 2019

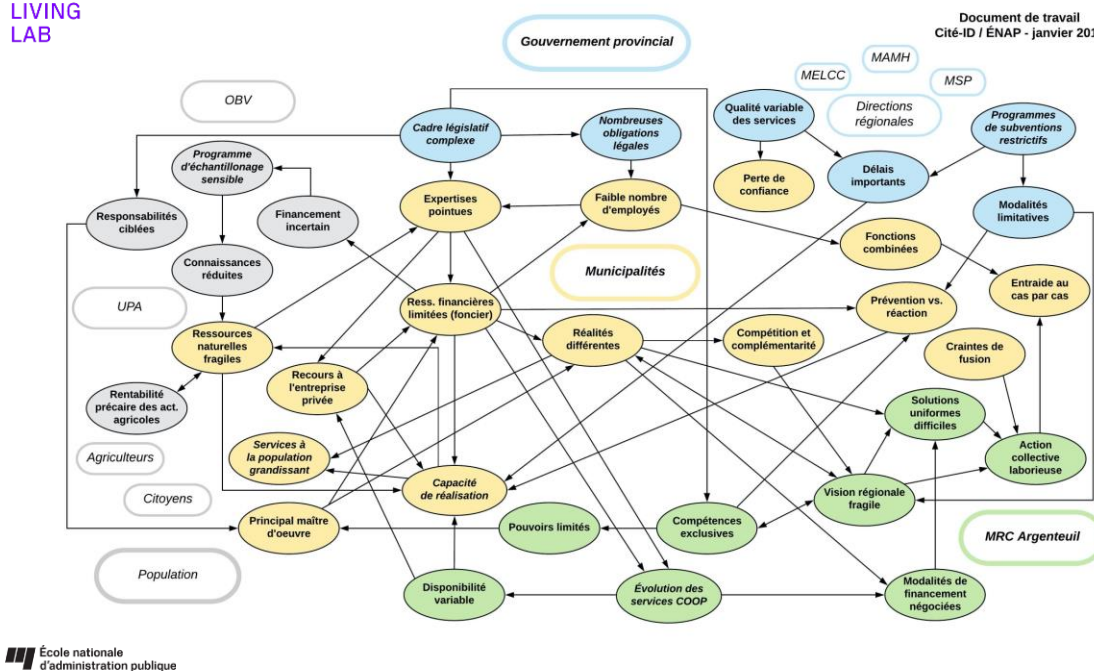


Figure 5 - Cartographie des enjeux préliminaires de la MRC Argenteuil

Cartographie des enjeux préliminaires de la MRC Brome-Missisquoi

Document de travail -
Cité-ID / ENAP - janvier 2019

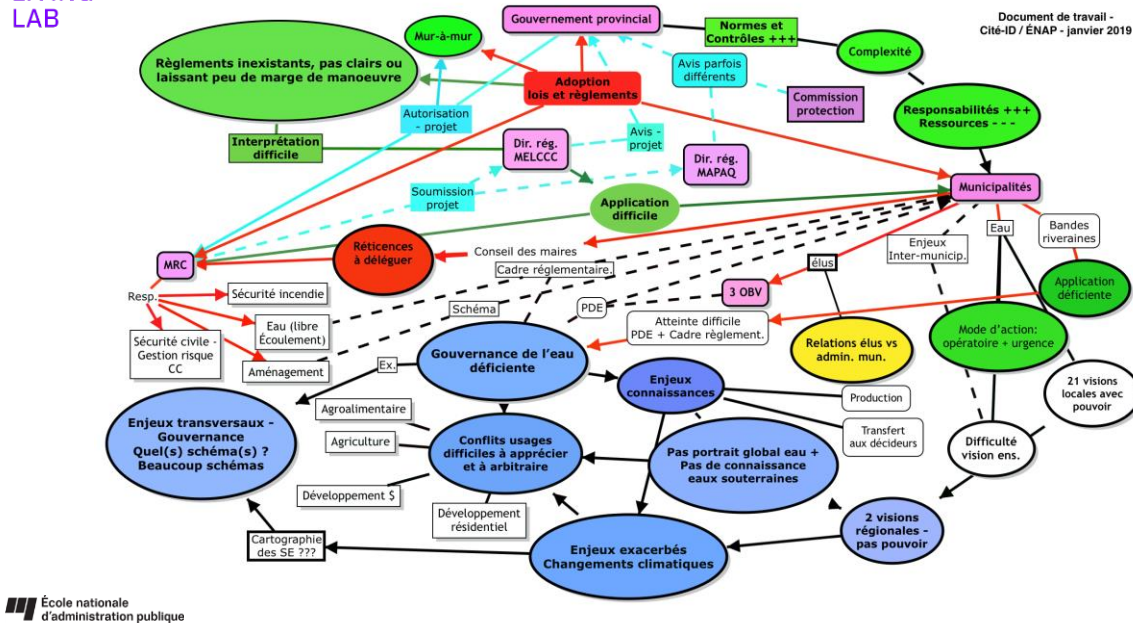


Figure 6 - Cartographie des enjeux préliminaires de la MRC Brome-Missisquoi

En réponse aux commentaires formulés lors de l'atelier sur la gouvernance collaborative (hiver 2019), les premières cartographies ont été modifiées. Pour ce faire, une deuxième série d'entrevues individuelles a été entreprise (hiver 2019) afin de saisir plus clairement certains des enjeux et leurs interrelations. Ces cartographies bonifiées (figures 7 et 8) ont été présentées à nouveau aux parties prenantes lors d'un atelier sur la modélisation de la gouvernance collaborative (printemps 2019) tenu dans chacune des deux MRC. À cette occasion, les parties prenantes de celles-ci ont mentionné que les cartographies correspondaient maintenant à leur réalité.

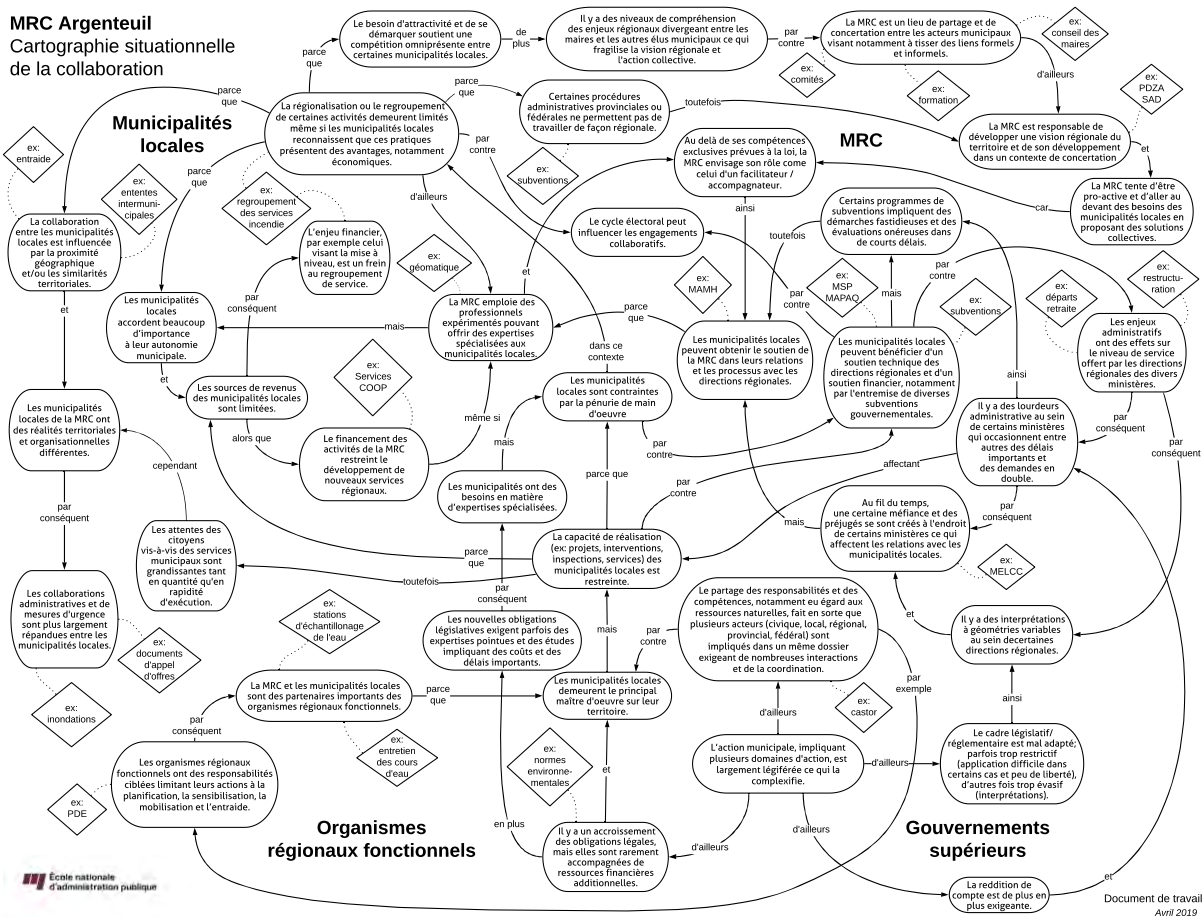


Figure 7 - Cartographie situationnelle de la collaboration sur le territoire de la MRC Argenteuil

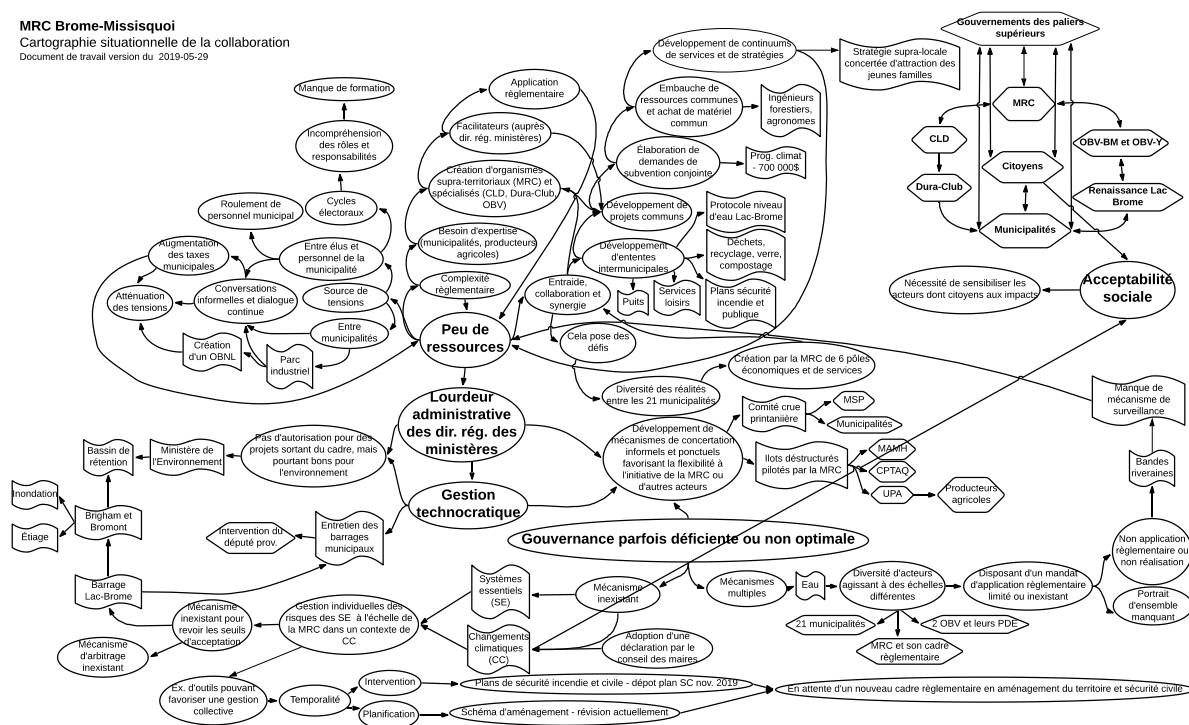


Figure 8 - Cartographie situationnelle de la collaboration sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Finalement, un schéma (Figure 9) illustrant les enjeux de collaboration entre les parties prenantes a été généré à partir des deux cartographies présentées précédemment. Ce schéma identifie quatre principaux types de soutien à la collaboration entre les parties prenantes : (1) le soutien technique pour bénéficier d'une expertise particulière, (2) le soutien financier pour partager les coûts d'opération de certains services à la population, (3) le soutien administratif pour compléter entre autres des demandes de subventions complexes et (4) le soutien de facilitation pour aider lors de négociation entre parties prenantes. Ces quatre types de soutien à la collaboration entre les acteurs sont indispensables en raison des ressources financières et humaines limitées de ces derniers et de la complexité du cadre législatif qui non seulement requiert des expertises de plus en plus spécialisées, mais impose également de nombreuses obligations légales, notamment en termes de cible de performance. Voici quelques illustrations permettant de contextualiser les activités de collaboration entre les parties prenantes :

- Les ressources limitées sont un frein à la réalisation de projets structurants. Les municipalités recherchent donc des partenaires financiers. Une autre piste de solutions réside dans les subventions gouvernementales. Cependant, il s'agit souvent de processus fastidieux. Dans cette situation, elles peuvent bénéficier du **soutien administratif** de divers partenaires, comme la MRC ou les OBV. Les subventions prévoient parfois des conditions restrictives limitant la portée des travaux initialement projetés. Dans certains cas, il est possible d'engager un processus de négociation avec les organismes subventionnaires (ex: MAPAQ). Certains partenaires (ex: MRC) peuvent alors leur offrir un soutien de médiation ou de facilitation.
- La complexité du cadre législatif, particulièrement en matière environnementale, implique des expertises diverses. Plusieurs partenaires peuvent offrir un **soutien technique** aux municipalités locales (ex: MRC, MAPAQ, MSP, OBV, UPA).

- La complexité du cadre législatif et/ou les nombreuses obligations légales peuvent aussi amener les municipalités locales à devoir agir vis-à-vis d'objectifs parfois contradictoires. Dans cette situation, un processus de négociation peut être envisagé avec les directions régionales. Dans cette situation, la MRC peut jouer un rôle de **facilitateur** ou de médiateur.
- Les obligations légales, notamment en matière de sécurité incendie, imposent des cibles de performance, par exemple en termes de temps de réponse. Les municipalités locales étant contraintes par des ressources financières et humaines limitées cherchent à développer des partenariats avec d'autres municipalités afin de bénéficier d'un **soutien opérationnel**.

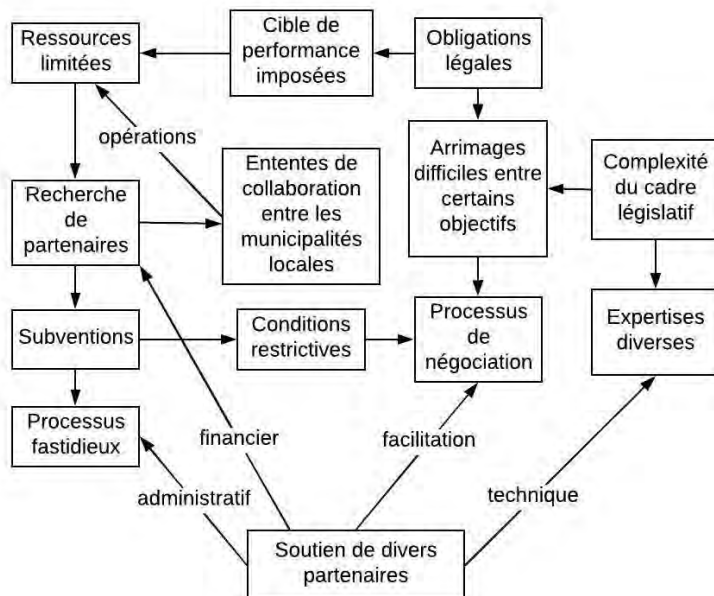


Figure 9 - Schéma général de la collaboration dans les MRC

De façon générale, la collaboration présente les mêmes enjeux et défis pour les parties prenantes des deux MRC. Nous relevons toutefois trois différences principales : (1) le nombre et la taille des municipalités locales, (2) les services offerts par les deux MRC et (3) leur structure.

La MRC Argenteuil compte neuf municipalités locales dont une se démarque par sa plus grande taille : Lachute. Cette MRC a mis en place un service d'ingénierie auquel contribuent financièrement toutes les municipalités locales, et ce même si certaines détiennent des ressources en la matière. Ainsi, malgré la reconnaissance d'une certaine iniquité entre financement et services obtenus, le service n'est pas remis en question. Par ailleurs, la MRC Argenteuil a mis en place des comités techniques afin de parfaire la formation des employés municipaux et un comité de gestion à l'attention des directeurs généraux. Pour sa part, la MRC Brome-Missisquoi compte vingt et une municipalités locales dont six se démarquent par leur plus grande taille et parce qu'elles agissent à titre de pôle de services pour les municipalités avoisinantes. C'est d'ailleurs pour cette raison que cette MRC a décidé de structurer son fonctionnement autour de ces six pôles. Enfin, celle-ci dernière se démarque par son leadership en matière de concertation, de médiation et de facilitation.

5.2.3 Modélisation d'un cadre de référence en matière de gouvernance collaborative (cycle de la modélisation)

Tout comme les cartographies, la modélisation d'un cadre de référence en matière de gouvernance collaborative a été réalisée en deux étapes. La première modélisation (Figure 10) visait à mettre en relation les responsabilités des municipalités au contexte de la gestion des SE. Globalement, les principales responsabilités des municipalités locales et de la MRC sont de gérer un territoire en termes d'aménagement (ex: usages, infrastructures, équipements) et de services à la population (ex: eau, sécurité). Le gouvernement provincial agit aussi sur la gestion du territoire non seulement par l'entremise du cadre législatif, mais aussi en raison des (infra)structures sous sa responsabilité (ponts, bâtiments, routes, etc.).

À l'heure actuelle, la gestion des SE est réalisée de manière individuelle par des organismes publics (ex. municipalités locales et MRC), parapublics (ex. Hydro-Québec) ou privés (ex. Énergir). Rien n'oblige la coordination entre les différents gestionnaires de SE. Chaque SE est responsable de son bon fonctionnement et des conflits entre les seuils individuels peuvent subvenir. Il n'existe pas de mécanismes collaboratifs d'appréciation des risques des SE appelés à définir collectivement des seuils acceptables qui tiennent compte des changements climatiques.

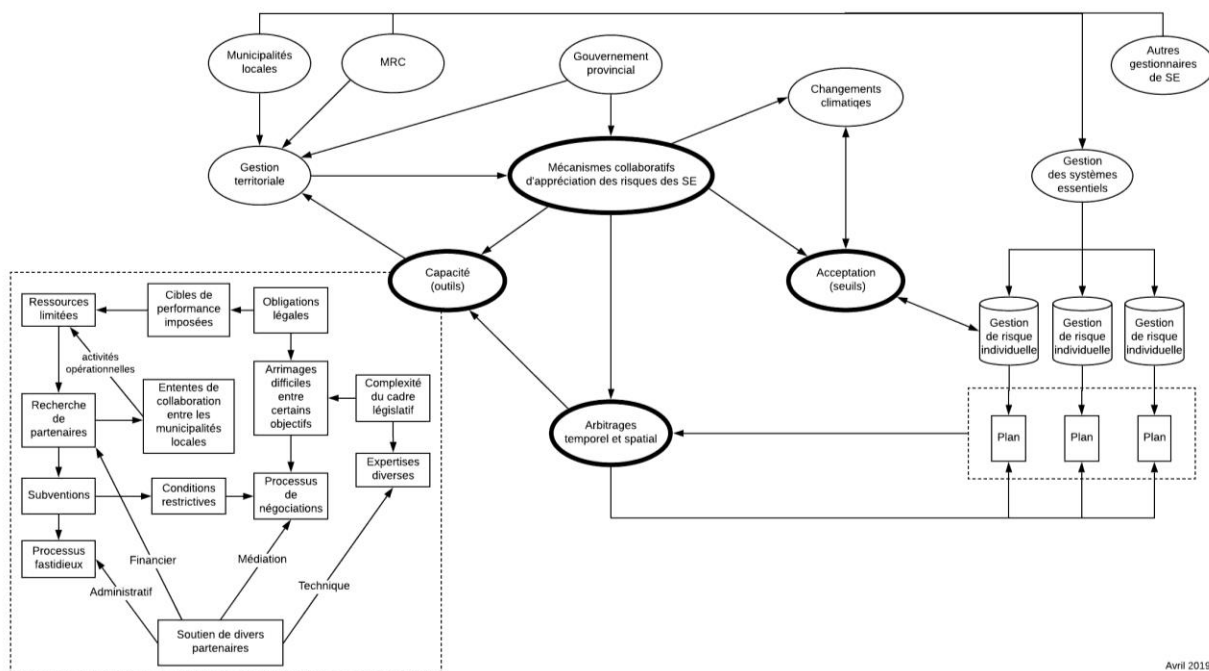


Figure 10- Schéma préliminaire d'un cadre de gouvernance

En raison de ce qui précède, les mécanismes collaboratifs devraient prévoir des mécanismes d'arbitrages temporels et spatiaux. Ces arbitrages devraient tenir compte des plans individuels de gestion de risque des SE afin d'orienter la capacité des acteurs municipaux d'agir sur le territoire. La capacité des acteurs correspond aux décisions qui sont prises par les élus pouvant prendre différentes formes (ex: adoption de plans ou de politiques, réalisation d'un projet, délivrance de permis). Ces décisions peuvent être influencées par divers freins tels que les ressources limitées, les obligations légales et la complexité

du cadre législatif. Cependant, les municipalités locales peuvent faire appel à différents partenaires afin de bénéficier de soutien opérationnel, administratif, financier, technique, de médiation ou en termes d'expertise. Les mécanismes collaboratifs devraient aussi permettre de déterminer les outils (ex: schéma d'aménagement et plan de sécurité civile) qui permettront la prise en compte des arbitrages dans la gestion territoriale. Finalement, il importe de souligner que les mécanismes collaboratifs peuvent aussi être influencés par les orientations gouvernementales.

La modélisation préliminaire a été mise en relation avec la littérature en matière de gouvernance collaborative et le cadre législatif québécois afin de développer un modèle générique de la gouvernance collaborative en matière d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle d'une MRC (Figure 11).

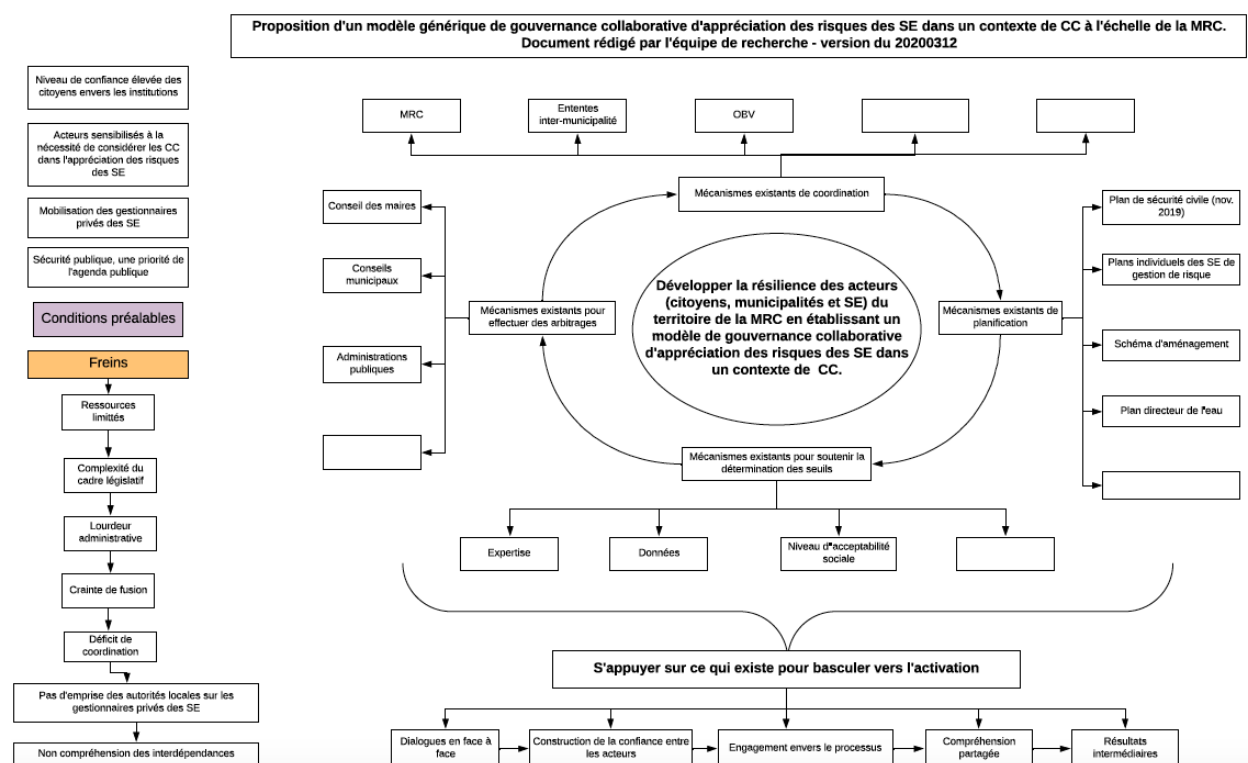


Figure 11- Modèle générique de la gouvernance collaborative en matière d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle d'une MRC

Puisque les parties prenantes ont mentionné à maintes reprises qu'elles ne souhaitent pas la création de nouveaux mécanismes pour apprécier les risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle de la MRC, le modèle générique de gouvernance proposé s'articule autour des mécanismes existants. Ceux-ci sont de quatre ordres :

- les mécanismes d'arbitrage tels que le conseil des maires et les conseils municipaux;
- les mécanismes de coordination à l'échelle régionale notamment la MRC, les OBV ou les ententes intermunicipales;
- les mécanismes de planification que sont le Schéma d'aménagement et de développement de la MRC, le Plan municipal de sécurité civile ou le Plan directeur de l'eau;

- les mécanismes de soutien à la détermination des seuils tels que l'expertise et le niveau d'acceptabilité sociale.

À gauche de ces mécanismes sont identifiées les conditions habilitantes (haut) et freinant (bas) la collaboration. Finalement, pour basculer vers l'activation, le modèle relève cinq conditions favorisant la collaboration selon la littérature: le dialogue direct, la construction de la confiance entre les acteurs, l'engagement envers le processus, la compréhension partagée et les résultats intermédiaires. Ce modèle démontre l'importance de reconnaître les enjeux sur le territoire étant donné les nombreuses contraintes.

5.2.4 Évaluation de la vulnérabilité des SE (cycle de mises en situation et de prototypage – volet 1)

5.2.4.1 Quelques remarques introductives

Les travaux réalisés auprès des MRC ont clairement démontré que les parties prenantes ne veulent pas le développement de nouvelles structures en matière d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques. Il ressort également que les ressources pouvant être dédiées à des activités d'appréciation des risques sont très limitées dans les organisations. Chaque situation climatique à l'étude doit donc être judicieusement ciblée, c'est-à-dire porter sur des problématiques communes et pouvoir être analysée de manière efficace et concertée en raison des ressources limitées. Les travaux réalisés sur l'interdépendance des SE (Robert et al., 2007 ; Robert et al., 2013) ont démontré l'importance de travailler sur des problématiques associées à des situations courantes, génératrices de perturbations, comme un arrêt de l'approvisionnement en eau, une panne électrique, une forte chaleur qui peut affecter des équipements, etc. La gestion sera donc différente pour chacune d'elle, mais l'analyse globale permettra d'agréger les réponses et fournir une évaluation commune sur le territoire.

Dans le contexte des MRC, une problématique de juridiction ressort. Les travaux de recherche-action ont permis de faire le constat que les MRC ne sont propriétaires ou gestionnaires d'aucun SE sur le territoire. De plus, chaque propriétaire ou gestionnaire de SE est responsable du processus de gestion de risque à l'interne de son organisation et de la mise en œuvre des mesures concernant la protection de ses équipements et le maintien de ses opérations. Dès lors, les MRC auraient plutôt un rôle de coordination dans l'implantation d'un processus de gestion des risques reliés aux SE, mais aussi dans la validation de la cohérence entre les mesures communes de protection et de prévention qui seront identifiées, planifiées et implantées.

Une seconde problématique ressort de nos travaux : certains SE couvrent l'ensemble du Québec, comme pour l'électricité; certains SE couvrent l'ensemble ou une partie du Canada, comme les télécommunications; d'autres SE, enfin, intègrent plusieurs pays comme le transport ferroviaire. Sur le territoire d'une MRC seul un nombre restreint de SE sont de niveau régional comme l'approvisionnement en eau potable. Il devient, alors, difficile d'analyser des événements qui affectent l'ensemble de ces SE. Toutefois, les travaux réalisés avec les MRC ont permis d'établir que des événements reliés à l'eau et à 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 du territoire. Dès lors, des situations de sécheresse qui entraînent des diminutions importantes des débits d'eau dans les rivières et des diminutions de nappes phréatiques sont privilégiées.

5.2.4.2 Quelques résultats généraux

L'évaluation de la vulnérabilité des SE face à des perturbations liées à des situations climatiques s'appuie sur la notion de marge de manœuvre laquelle permet d'identifier si des regroupements de SE sur le territoire peuvent être établis pour chacune des perturbations étudiées et de déterminer des niveaux de vulnérabilité opérationnels de ces SE. Pour ce faire, les informations brutes colligées doivent être synthétisées sous forme graphique pour établir des seuils de vulnérabilité cohérents avec la réalité des opérations des SE sur le territoire.

La figure 12 qui suit, est un exemple de courbe cumulée du nombre de SE affectés par la perturbation. Cette courbe, établie sur le territoire d'une MRC partenaire reste anonyme pour fin de confidentialité.

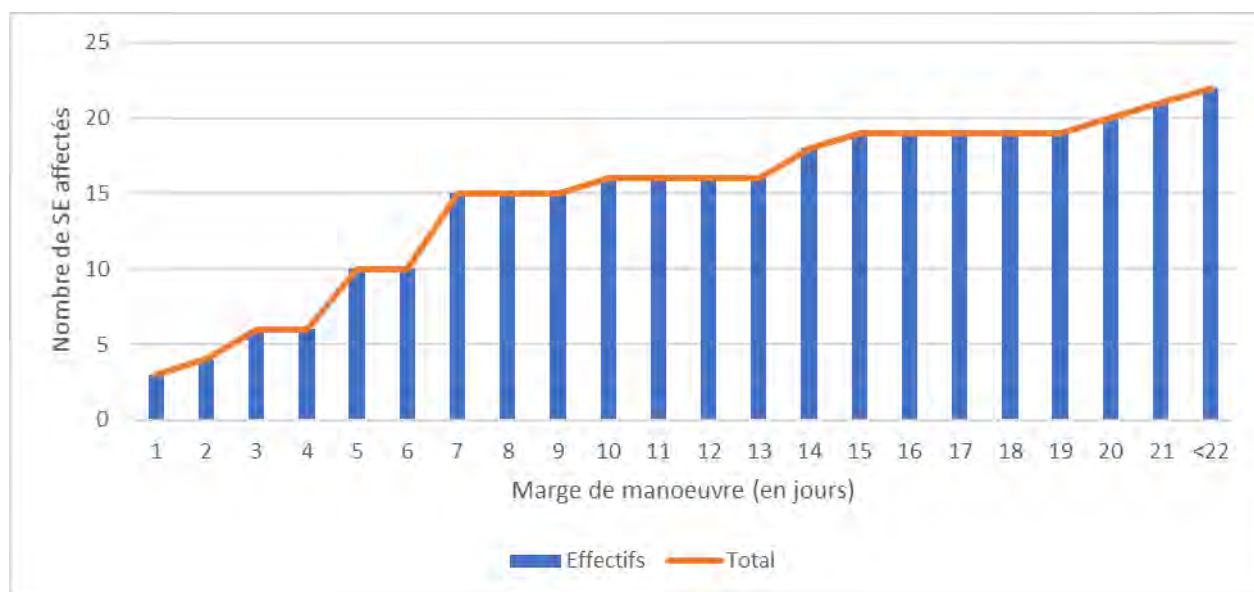


Figure 12 - Exemple de courbe cumulée du nombre de SE affectés par une perturbation

Le développement de telles courbes cumulées permet d'établir des seuils cohérents de vulnérabilité des SE. Ainsi, sur la figure 12, il est possible de déterminer des seuils qui représentent des inflexions importantes dans le nombre de SE affectés, soient 7 jours et 13 jours. Des niveaux de vulnérabilité peuvent alors être établis pour chaque SE du territoire à l'étude. Le tableau 2 qui suit expose ces niveaux de vulnérabilité, face à une perturbation.

Tableau 2- Exemple de caractérisation des niveaux de vulnérabilité

Niveaux de vulnérabilité	Description
Fort	Le SE a une marge de manœuvre inférieure à 7 jours
Modéré	Le SE a une marge de manœuvre comprise entre 7 et 13 jours
Faible	Le SE a une marge de manœuvre supérieure à 13 jours

Il est alors possible d'établir un portrait des vulnérabilités des SE face à une perturbation issue d'une situation climatique potentielle. La figure 13 qui suit schématise la répartition des SE selon les quatre niveaux de vulnérabilité.

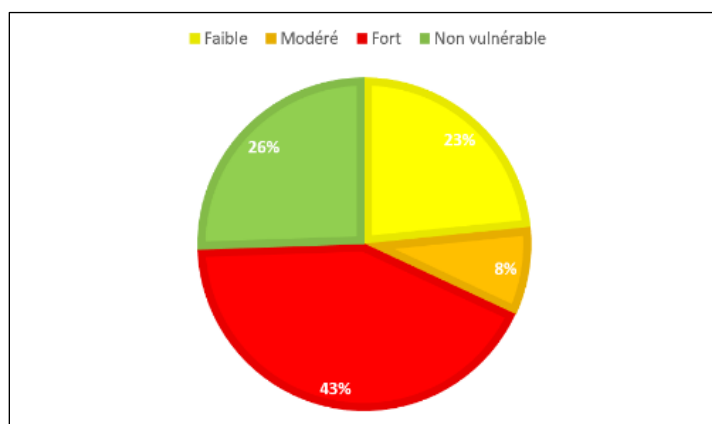


Figure 13 : schématisation de la répartition numérique des SE

Ce type de représentation peut être réalisé pour l'ensemble des SE sur le territoire.

Ces résultats doivent, alors être présentés à l'ensemble des SE concernés pour valider et analyser les résultats obtenus. Les disparités entre les marges de manœuvre et les vulnérabilités qui en résultent doivent être documentées afin de consolider la connaissance des risques reliés aux SE sur le territoire face à des situations climatiques. Cette connaissance est nécessaire pour établir des plans de mesure d'urgence cohérents entre tous les SE, pour préparer des stratégies de développement économique ou d'aménagement du territoire. Cette connaissance peut être couplée à des cartes climatiques. Des exemples seront présentés dans la section suivante. De tels recoupements de connaissances ouvrent directement la voie à des analyses de risques. De plus, ces résultats peuvent être obtenus pour plusieurs événements distincts. Il serait alors possible de les comparer et de faire ressortir des variations de vulnérabilité des SE face à plusieurs aléas.

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.

En ce qui concerne la caractérisation des SE sur le territoire d'une MRC, un guide a été produit (voir en annexe). Il a permis aux MRC participantes de colliger l'ensemble des informations disponibles sur leur territoire et de développer des outils cartographiques dédiés aux SE présents sur leur territoire. Ce guide pourra être utilisé par toute MRC qui désire caractériser les SE présents sur son territoire.

Tel que mentionné précédemment, il existe de plus en plus d'outils disponibles pour connaître les aléas climatiques sur un territoire. 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.

Le couplage des informations issues des portraits des SE sur le territoire et des cartes climatiques permet ensuite d'établir des cartes de vulnérabilité.

La figure 4 qui suit présente un type de cartographie qui peut être réalisé. Pour réaliser une telle représentation cartographique, les étapes suivantes sont à réaliser :

- caractériser les SE sur le territoire et implanter ces informations dans un outil cartographique ;
- définir une situation climatique à étudier et identifier des perturbations potentielles sur les SE ;
- établir une cartographie de la situation climatique sur le territoire de la MRC ;
- colliger les marges de manœuvre des SE pour les perturbations précédentes ;
- synthétiser les informations colligées et établir les seuils de vulnérabilités des SE ;
- cartographier la vulnérabilité des SE face à la situation climatique à l'étude ;
- coupler les résultats cartographiques sur la vulnérabilité des SE et la situation climatique.

Dans l'exemple de la figure 14, un secteur précis d'un territoire a été identifié. La situation climatique à l'étude est une augmentation des températures et des vagues de chaleur. La carte utilisée provient de l'Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques⁸. L'objectif est de coupler des vulnérabilités populationnelles avec celles des SE qui fournissent des biens et services pour la population. Il s'agit alors d'établir les risques combinés qui peuvent être intégrés dans des plans particuliers de gestion de chaleurs accablantes.

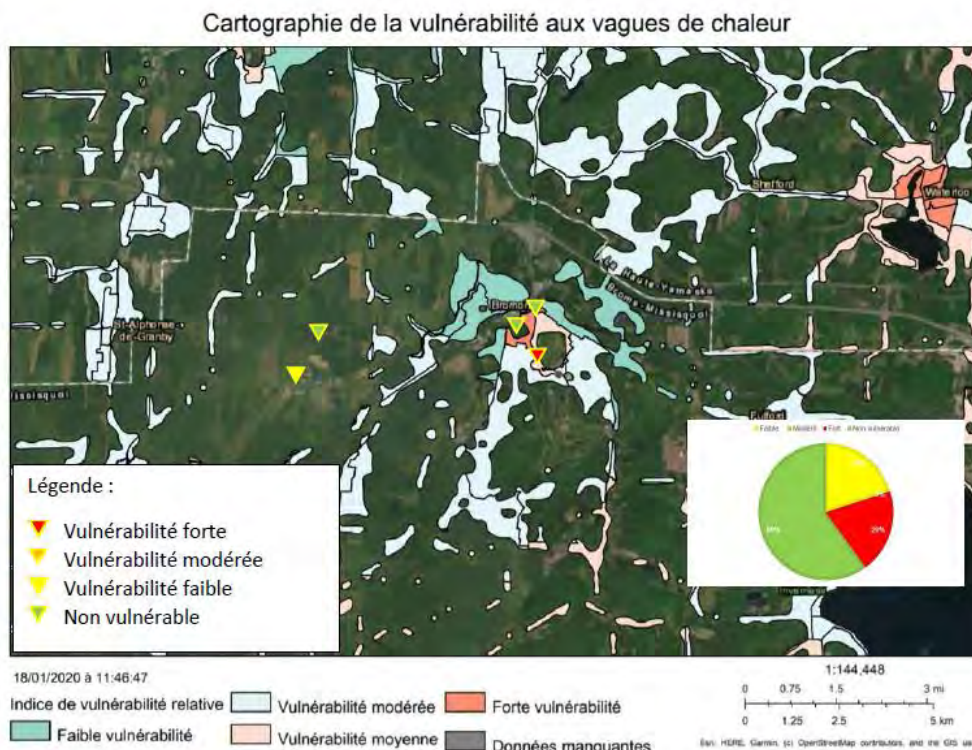


Figure 3 : Cartographie de la vulnérabilité des SE face à une situation de température élevée

Figure 14 – Exemple d'une cartographie de la vulnérabilité

⁸ <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/>

Les MRC peuvent, ainsi, devenir de réels facilitateurs pour encadrer les processus de gestion des risques sur leur territoire et mettre en place les outils nécessaires pour assurer une cohérence autant dans l'appréciation que dans le traitement des risques.

Pour évaluer les vulnérabilités, chacune des MRC a développé une approche distincte pour recueillir les informations sur les SE. La MRC d'Argenteuil a privilégié un mécanisme de rencontre directe avec les parties prenantes par le biais d'ateliers de travail qui regroupaient des gestionnaires de SE de secteurs identiques ou similaires (publics, privés et parapublics). Ils ont permis aux participants de mettre en commun leurs connaissances et leurs points de vue. Les informations issues de ces ateliers ont été recueillies et analysées manuellement.

Figure 15 - Extrait de la base de données concernant la vulnérabilité des SE en matière d’approvisionnement en eau sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Dans un premier temps, la MRC de Brome-Missisquoi a opté pour un groupe témoin de gestionnaires de SE dans un secteur ciblé du territoire afin de valider avec eux une méthodologie de cueillette d’information. Dans un second temps, cette méthodologie a été appliquée à l’ensemble des SE du territoire dans le cadre d’une même simulation climatique. Celle-ci consistait à faire remplir un sondage à tous les gestionnaires de SE via l’application GoogleForm pour évaluer leur vulnérabilité à un évènement climatique précis. Les données recueillies de ce sondage ont ensuite été automatiquement transférées dans une base de données Excel qui, par la suite, a été intégrée au système d’information géographique de la MRC (ArcGIS). La MRC a opté pour un indice de vulnérabilité unifiée afin de faciliter la représentation cartographique générale des résultats, où il est toujours possible de préciser les résultats en fonction de chaque facteur individuellement.

Pour accompagner les MRC dans leur démarche d’évaluation de la vulnérabilité des SE situés sur leur territoire dans un contexte de changements climatiques, un guide d’évaluation a été développé dans le cadre du projet de recherche-action (AnnexeA).

5.2.5. Outils d’appréciation des risques des SE face aux changements climatiques (cycle de mises en situation et de prototypage – volet 2)

Les ateliers de prototypage (hiver 2020) avaient pour but de débiter la co-construction de trois outils avec les parties prenantes: (1) un système d’alerte et de suivi, (2) une cartographie des SE et de leurs vulnérabilités selon les principaux aléas climatiques et (3) un plan d’atténuation des vulnérabilités des SE à l’égard des principaux aléas climatiques. Le tableau 3 présente les résultats de l’exercice selon chaque outil.

Tableau 3 - Conclusions de l’exercice de prototypage de trois outils concrets pour apprécier les risques des SE dans un contexte de changements climatiques présentées par MRCS étudiées

Outils	MRC Argenteuil	MRC Brome-Missisquoi
Système d’alerte et de suivi	- Le système d’alerte national est présentement morcelé par municipalité. - Une réflexion est à réaliser quant au rôle de la MRC. L’implication de cette dernière permettrait l’augmentation de la capacité. Il est proposé d’intégrer la MRC dans les mécanismes existants. - Il est également proposé de soulever cette question lors d’une rencontre avec les municipalités afin de mieux comprendre comment la MRC peut épauler ces dernières dans de telles situations. La MRC pourrait d’ailleurs	- Selon les participants, les alertes ne devraient pas relever de la MRC, car il existe déjà des outils au niveau provincial et municipal. - C’est plutôt au niveau de la gestion des ressources que la MRC pourrait avoir un rôle en facilitant le partage des ressources ainsi que la coordination à l’échelle de la MRC. - Il demeure que la MRC devrait recevoir une information de base quant aux alertes. - Malgré que l’outil d’alerte à l’échelle de la MRC ne fait pas office de consensus, un outil de

	soutenir les municipalités sur les aspects communicationnels.	suivi est soulevé à plusieurs reprises.
Cartographie des SE et de leurs vulnérabilités selon les principaux aléas climatiques	Il existe actuellement un besoin vis-à-vis la création d'une base de données sur les vulnérabilités, ce qui nécessite à la fois de l'expertise technique et locale ainsi que des connaissances sur les aléas attendus dans un contexte de changements climatiques dans le but de mieux apprécier l'impact sur les systèmes essentiels. À cet effet, la MRC peut aider et jouer un rôle en offrant une expertise technique et en assurant la coordination des actions ainsi que la circulation de l'information.	- La base de données sur les vulnérabilités n'est pas encore complète en ce qui concerne les SE concernés par l'évènement climatique de sécheresse. 105 sondages ont été transmis aux gestionnaires des SE de la MRC via un Google Form. La MRC a obtenu plus de 48 réponses. - La MRC a développé un indice de vulnérabilité unifié permettant d'identifier plus facilement les endroits problématiques sur le territoire. L'objectif final est de permettre l'identification rapide à l'échelle de la MRC des plus grandes vulnérabilités. - Les municipalités soulignent l'intérêt envers un tel outil et son utilité comme élément justificatif pour l'obtention de subventions. - Il est également suggéré d'intégrer cet outil au plan triennal d'immobilisation afin de planifier les investissements en infrastructures en vue de réduire les vulnérabilités.
Plan d'atténuation des vulnérabilités des SE à l'égard des principaux aléas climatiques	- L'obtention d'un financement en collaboration avec trois autres MRC de la région des Laurentides via le PIACC permettra à la MRC de planifier l'atténuation des risques sur son territoire. - La MRC souligne le besoin de connaître les aléas auxquels elle sera victime dans un contexte de changements climatiques.	- Un désir visant à profiter de la planification de l'atténuation des risques dans un contexte de changements climatiques pour se doter d'un horizon long terme allant au-delà des horizons des certains des plans actuels a été soulevé (vision 10 ans minimum). - Les outils suivants ont été identifiés comme véhicule potentiel à la mise en œuvre de l'atténuation : schéma aménagement et de développement, réglementation, entretien préventif, planification stratégique.

Les deux MRC n'ont pas retenu les mêmes outils d'appréciation des risques des SE. Conséquemment, les suites à donner au présent projet de recherche-action prendront des chemins distincts.

5.3 Comparaison des MRC

L'exercice de prototypage démontre que les solutions peuvent différer entre les MRC. Par exemple, à Argenteuil, les parties prenantes ont adhéré à la proposition d'un système d'alerte et de suivi coordonné par la MRC; tandis que cette solution a rapidement été évacuée par les participants dans la MRC Brome-Missisquoi. Dans le premier cas, l'ensemble de l'outil (alerte et suivi) pourrait être pris en charge par la MRC, tandis que dans le second cas, seule la dimension « suivi » pourrait être assumée par celle-ci.

Les solutions de mise en œuvre d'un éventuel plan d'atténuation diffèrent aussi entre les deux MRC. À Argenteuil, il est proposé d'intégrer l'enjeu spécifique de l'appréciation des risques des SE dans le cadre plus général des actions qui seront entreprises par le biais du Programme de soutien à l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques à la planification municipale (PIACC) tandis qu'à Brome-Missisquoi le schéma d'aménagement et de développement a été retenu comme piste de solution en matière d'appréciation à plus long terme.

Au niveau de la cartographie des SE, les parties prenantes dans les deux MRC ont retenu l'intérêt de cet outil. Nous constatons toutefois une plus grande appropriation de celle-ci par la MRC Brome-Missisquoi, cette dernière ayant déjà commencé à y intégrer les données amassées à l'automne 2019 dans le cadre des activités de mise en situation visant à évaluer la vulnérabilité des SE à l'égard des principaux aléas climatiques susceptibles de survenir sur le territoire.

6. Analyse et discussion des résultats

Cette section vise à discuter des résultats présentés dans la section précédente. L'analyse proposée s'articule en trois temps. Il est d'abord question des facteurs susceptibles de freiner la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle d'une MRC. À l'inverse, des facteurs susceptibles d'habiller cette mise en place sont ensuite discutés. Enfin, quelques pistes de réflexion rendant compte de certaines différences entre les deux MRC étudiées quant à la mise en place d'une telle démarche sont présentées.

6.1 Des facteurs pouvant freiner la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC

Six facteurs susceptibles de freiner la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC se dégagent au terme du présent projet : (1) le manque d'ancrage, (2) le caractère flou de la notion de SE pour les praticiens, (3) le caractère sensible des informations relatives aux SE, (4) un acteur (MRC) disposant de pouvoirs limités, (5) la complexité des changements climatiques et leur caractère transversal et (6) l'équilibre entre gouvernance collaborative et formalisation du pouvoir.

Le manque d'ancrage

Nous avons observé une certaine difficulté des acteurs de chaque MRC à s'approprier le projet de recherche-action. D'abord, la notion de SE dans un contexte de changements climatiques a été identifiée par le ministère de la Sécurité publique (MSP), et non par un constat des acteurs municipaux ou des MRC. Ainsi, ne faisant pas partie du schéma de référence des acteurs, cette notion transversale fut difficile à intégrer et à comprendre par ceux-ci. Ensuite, l'activation du présent projet au niveau de la MRC a également été une figure imposée par le MSP et l'intégration des acteurs ayant à travailler ensemble pour

le développement du projet n'allait pas *de facto*. L'équipe de recherche a donc dû assumer un rôle de leadership pour stimuler la réalisation des différentes phases de ce projet en recourant non seulement à la recherche et à l'identification d'information sur le SE, mais aussi en activant les mécanismes de collaboration. Ainsi, un certain ancrage a pu être développé au cours des 24 mois du projet.

Le caractère flou de la notion de SE pour les praticiens

Bien que la notion de SE fasse sens au plan théorique, elle est difficilement saisissable aux premiers abords par les parties prenantes ayant participé au projet de recherche-action, et ce, pour diverses raisons. D'abord, ces dernières n'ont pas recours à ce vocable dans leurs activités courantes. Ensuite, les parties prenantes principales du projet (municipalités locales et MRC) gèrent un nombre très restreint de SE (approvisionnement en eau potable et récupération des déchets, notamment), car la plupart des SE relèvent d'organismes privés ou parapublics lesquels ont peu ou pas participé au projet. De plus, la gestion de plusieurs SE est à la fois multiniveaux et transversale et les parties prenantes principales (MRC et municipalités locales) disposent de très peu de pouvoir formel ou informel sur ceux-ci.

Le caractère sensible des informations relatives au SE

Un autre enjeu concerne le caractère sensible de certaines informations. Certains gestionnaires de SE ne sont pas à l'aise ou ne sont pas en mesure de divulguer certaines informations sur leurs infrastructures. C'est d'ailleurs pour cette raison que certains gestionnaires de SE ont été rencontrés de façon individuelle. Or, un manque de partage de l'information peut miner la relation entre les parties prenantes. Reprenant les conditions favorisant la collaboration, notamment le dialogue direct et l'établissement d'une compréhension commune, le contexte des SE ne se prête peut-être pas facilement à une gouvernance collaborative généralisée. Réunir les SE selon leur catégorie d'appartenance pourrait s'avérer une piste de solution. Cependant, ceci impliquerait un effort de coordination plus grand de la part des MRC en raison des différentes démarches de collaboration se déroulant de manière parallèle.

Les limites de pouvoir des MRC

Le mandant a établi dès l'appel à projets que le niveau de gouvernance privilégié est celui de la MRC. Cependant, celle-ci dispose somme toute de peu de responsabilités et de pouvoirs. Par exemple, en matière de sécurité civile, la principale responsabilité des MRC se limite à l'adoption d'un schéma de sécurité civile. La réalisation des actions prévues à ce document relève par contre en majorité de la responsabilité des municipalités locales. Malgré leurs bonnes volontés, les municipalités locales font face à des contraintes importantes limitant leur capacité d'intervention. La MRC dispose de peu de pouvoirs pour imposer la mise en œuvre des actions contenues au document. Ainsi, comme dans plusieurs domaines, la principale ressource à la disposition des MRC se limite à l'exercice d'un leadership d'influence. Ceci est peut-être une des raisons pour lesquelles peu de MRC ont adopté un schéma de sécurité civile.

Le projet de recherche met en lumière qu'un des enjeux de la gouvernance collaborative des SE concerne les arbitrages collectifs qui affecteront fort possiblement la gestion individuelle des SE. La phase de diagnostic a su démontrer que les MRC peuvent effectivement être des leaders en matière d'arbitrage, notamment en raison de leur structure politique (conseil des maires). Cependant, ce leadership se limite souvent aux organismes locaux. Dès que des gestionnaires de SE peu affectés par le cadre réglementaire local ou régional (par exemple, les compagnies de télécommunication encadrée par la législation fédérale) doivent participer aux efforts de collaboration, le pouvoir d'influence de la MRC diminue.

La complexité des changements climatiques et leur caractère transversal

Dans le cadre du présent projet de recherche, l'appréciation des risques des SE à l'échelle de la MRC s'est effectuée dans un contexte de changements climatiques. Or, cet enjeu pose de nombreux défis. Le premier est d'ordre méthodologique. La science ne dispose pas des outils d'analyse nécessaires pour répondre aux demandes des praticiens en matière de données et de modèles climatiques permettant de soutenir le processus décisionnel à l'échelle supralocale et locale. Comme mentionné dans les sections précédentes, l'information fournie par ceux-ci ne correspond pas à l'échelle spatiale souhaitée par les intervenants. L'adaptation aux changements climatiques présente un caractère évolutif, dont les projections comportent des incertitudes. Dans les deux MRC, les intervenants espéraient obtenir des modélisations propres à leur territoire. Cependant, la régionalisation des modèles peut engendrer des imprécisions et des incertitudes (annexe B). Par conséquent, l'information découlant des modèles globaux n'est pas forcément adéquate à la prise de décision locale.

Ceci ne devrait pas freiner les efforts d'adaptation. Cependant, une attention particulière devrait être portée lors des interventions au niveau local afin de ne pas créer des attentes qu'il ne sera pas possible de combler. L'emphase devrait être mise sur les composantes dont les intervenants ont une certaine maîtrise. En effet, d'autres analyses peuvent soutenir la prise de décision, notamment les analyses de sensibilité ou de vulnérabilité (annexe B). Dans ce contexte, l'adaptation aux changements climatiques devrait établir des seuils sur la base de conditions climatiques simplifiées (quantifiables pour les gestionnaires de SE) afin de déterminer des seuils de défaillances et l'interdépendance des infrastructures.

L'adaptation aux changements climatiques ne doit donc pas être envisagée comme un but ultime, mais plutôt comme un contexte soutenant un processus perpétuel d'adaptation. La gouvernance collaborative devrait permettre une mise à niveau des différentes analyses d'appréciation des risques pour prendre en considération l'évolution des conditions climatiques, mais aussi de la science et des nouvelles technologies. Si l'adaptation n'est pas une finalité, mais un processus, la gouvernance multiniveau des SE devraient favoriser l'agilité des acteurs et prévoir des mécanismes flexibles ne freinant pas l'évolution des cadres mis en place à un moment précis.

Le second défi associé aux changements climatiques renvoie à leur caractère transversal. L'adaptation à ces changements ne peut pas être définie comme un domaine d'action à part entière. D'ailleurs, il n'a pas été possible d'identifier un organisme partenaire dont les responsabilités d'adaptation aux changements climatiques relevaient d'une même personne ou d'une direction particulière. Au contraire, l'adaptation doit être envisagée comme un fil conducteur à travers l'ensemble des domaines d'action. Bien que moins propice au contexte des SE, l'usage plus récent du concept de « transition écologique » permet peut-être une meilleure compréhension du caractère transversal d'adapter le territoire aux changements climatiques.

L'équilibre difficile entre gouvernance collaborative et formalisation du pouvoir.

Enfin, la dernière remarque concerne le difficile équilibre entre les notions de gouvernance interorganisationnelle (gouvernance multiniveau de type 2) et de formalisation du pouvoir (gouvernance multiniveau de type 1). L'exemple de l'approvisionnement en eau potable permet d'illustrer les limites d'une gouvernance interorganisationnelle sans une certaine formalisation du pouvoir. Nous nous permettrons ici une explication plus longue que celles fournies pour les remarques précédentes.

À la lumière de nos résultats, nous avons observé que la gouvernance interorganisationnelle de l'approvisionnement en eau potable à l'échelle (supralocale) des MRC étudiées comporte certaines déficiences. Plus spécifiquement, sur la base d'un continuum sur les relations interorganisationnelles

(Mattessich et coll., 2001 cité par Sedgwick, 2017), nous avançons que la gouvernance de l'approvisionnement en eau potable dans les MRC étudiées se situe la plupart du temps aux stades de coopération et de coordination et rarement à celui de collaboration. Ce continuum va d'aucune relation, à la coopération et la coordination jusqu'à la collaboration. Les trois derniers jalons se caractérisent respectivement par (1) des relations informelles, (2) des échanges de ressources, mais le maintien d'une autorité indépendante et (3) une planification et une structure de gouvernance (Sedgwick, 2017).

Dans les MRC étudiées, quatre acteurs publics sont impliqués dans la gestion de l'approvisionnement en eau potable et détiennent des responsabilités spécifiques (Baril, 2019). Premièrement, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCCC) élabore les règlements relatifs à l'eau, veille à leur application et autorise les projets spéciaux. Deuxièmement, les municipalités appliquent ces règlements et gèrent le service d'approvisionnement en eau potable. Troisièmement, les MRC facilitent la concertation entre les municipalités et la prise de décision régionale (ministère des Affaires municipales et Habitation, 2019). Quatrièmement, les organismes de bassins versants (OBV) élaborent les plans directeurs de l'eau (PDE) (Regroupement des organismes de bassins versants du Québec, 2019).

Concernant les relations interorganisationnelles entre ces acteurs relativement à l'approvisionnement en eau potable, nous observons qu'ils coopèrent et se coordonnent. En effet, les acteurs participent aux activités de sensibilisation et de concertation des OBV, une MRC et un OBV ont embauché conjointement un agronome et il existe plusieurs ententes intermunicipales concernant ce SE. De plus, ces acteurs collaborent dans une certaine mesure en se dotant d'outils de planification tels les PDE. Toutefois, ne disposant d'aucune structure de gouvernance, cette collaboration demeure partielle à l'échelle supralocale en raison d'une asymétrie de pouvoir : les acteurs appelés à réaliser des exercices de planification à cette échelle (OBV et MRC) ne disposent pas des pouvoirs d'intervention et de régulation nécessaires à leur application et ceux détenteurs de tels pouvoirs (en particulier les municipalités) jouissent d'une grande autonomie organisationnelle par rapport aux premiers. Cette observation rejoint l'un des résultats de l'étude de Sedgwick (2017) concernant le caractère déterminant de cette dimension.

À titre d'exemple, à la demande du gouvernement du Québec, les OBV produisent des PDE représentatifs des préoccupations et de la vision de leurs milieux. Or, puisqu'ils ne disposent pas de pouvoir d'intervention et de régulation, la mise en œuvre des PDE demeure tributaire du bon vouloir des acteurs détenteurs de ces pouvoirs, à savoir les municipalités. En les regroupant, la MRC a le mandat de faciliter la prise de décision régionale sur des enjeux les affectant. Dépassant les frontières d'une municipalité, l'approvisionnement en eau potable devrait correspondre à un tel enjeu. Or, la MRC n'a ni l'obligation de collaborer avec les OBV dans l'élaboration des PDE ni celle de les intégrer dans sa planification territoriale. Et même si elle avait ces obligations, elle ne pourrait pas contraindre les municipalités à les appliquer en raison de la très grande autonomie organisationnelle dont elles jouissent. De plus, une MRC donnée peut avoir sur son territoire plus d'un OBV, car les limites territoriales de la première ne correspondent pas nécessairement aux limites du bassin versant du second. Conséquemment, une même MRC peut se retrouver avec plus d'un PDE sur son territoire ce qui complexifie grandement la collaboration interorganisationnelle en matière d'approvisionnement en eau potable.

En somme, les changements climatiques exercent une pression accrue sur ces SE, accroissant ainsi leur vulnérabilité. Conjugués à des facteurs socio-économiques (par exemple, l'arrivée d'entreprises agroalimentaires et le développement résidentiel) ayant pour effet d'augmenter la demande, il devient de plus en plus urgent que les acteurs locaux et supralocaux se dotent d'une planification et d'une

structure de gouvernance effective afin d'assurer une gestion intégrée, concertée, durable et véritablement collaborative de l'approvisionnement en eau potable.

L'exemple de ci-dessus illustre la nécessaire cohabitation des deux types de gouvernance multiniveaux pour soutenir le processus de gouvernance collaborative en matière d'appréciation des risques dans un contexte de changements climatiques. Bien que les organismes régionaux, tels que les MRC ou les OBV, soient des acteurs clés pour la coordination des efforts, notamment en raison de leur leadership, ces derniers n'ont pas les leviers nécessaires pour soutenir la mise en œuvre des décisions collaboratives. Dans un contexte de ressources limitées, ceci apparaît être un frein important à la démarche.

6.2 Facteurs habilitants la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC

En termes de facteurs susceptibles d'habilitier la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle d'une MRC, nous retenons d'abord l'importance de **s'appuyer sur les capacités collectives existantes**. Ces capacités s'expriment notamment en termes de quatre principaux types de soutien à la collaboration entre les parties prenantes : (1) le soutien technique pour bénéficier d'une expertise particulière, (2) le soutien financier pour partager les coûts d'opération de certains services à la population, (3) le soutien administratif pour compléter entre autres des demandes de subventions complexes et (4) le soutien de facilitation pour aider lors de négociation entre parties prenantes. Ces quatre types de soutien à la collaboration entre les acteurs sont indispensables en raison des ressources financières et humaines limitées de ces derniers et de la complexité du cadre législatif qui non seulement requiert des expertises de plus en plus spécialisées, mais impose également de nombreuses obligations légales, notamment en termes de cible de performance.

Pour faciliter l'implantation d'une démarche de gouvernance collective à l'échelle MRC, nous reconnaissons **cinq ingrédients clés** permettant la création de cercles vertueux identifiés dans la littérature scientifique: (1) le dialogue direct, (2) le renforcement de la confiance, (3) l'engagement, (4) la compréhension partagée et (5) les résultats intermédiaires. Premièrement, plusieurs participants ont souligné lors des activités l'intérêt des rencontres en grand groupe, car les acteurs municipaux ont peu l'occasion de se rencontrer.

Dans un même ordre d'idée, la répétition des rencontres entre les mêmes participants nous apparaît avoir permis de réduire les filtres favorisant une plus grande franchise et profondeur des échanges. Comme il a déjà été mentionné, les chercheurs ont consacré des efforts accrus pour s'assurer que les parties prenantes saisissaient convenablement la définition des SE. L'irrégularité de la participation de certains participants à chacune des rencontres peut expliquer cette situation. Dans ce contexte, un engagement plus soutenu, se concrétisant par des présences assidues aux activités, aurait permis d'accélérer cet apprentissage.

L'atelier sur l'eau potable, tenu en début de projet, a rapidement mis en lumière l'interdépendance des SE et de leur plan individuel de gestion des risques. Les images riches réalisées pendant le cycle de diagnostic ont aussi mis en évidence les interrelations entre les actions des parties prenantes. Ceci a permis à certaines parties prenantes de constater comment s'insèrent leurs interventions individuelles dans un écosystème d'actions complexes. Cette compréhension commune des interdépendances devrait non seulement renforcer la confiance entre les participants, mais facilitera de futurs arbitrages.

À chacune des rencontres, les chercheurs ou les MRC ont présenté des résultats parfois partiels, d'autres finaux (ex. : cartographies, schéma, guide). Ces livrables ont su garder l'intérêt des parties prenantes en démontrant un avancement constant dans la démarche, et ce, même si la finalité du projet demeurerait abstraite.

Enfin, à la lumière de nos résultats, un ingrédient semble déterminant pour le bon déroulement et le succès d'une démarche de gouvernance collaborative : il s'agit du **leadership**. Les dirigeants doivent en effet prêter une attention particulière à la façon dont ils l'exercent, car la **participation** des parties prenantes et leur **collaboration** demeurent volontaires. Par conséquent, le leadership collaboratif doit être **inclusif**, **rassembleur** et **mobilisateur** en voyant au-delà des frontières organisationnelles pour identifier non seulement les incitatifs particuliers à participer, mais également ceux collectifs. Le leadership collaboratif doit également être **médiateur et facilitateur** (Huxham, 2003; Doberstein, 2015; Ansell et Gash, 2018; Torfing, 2019) et chercher à ajuster les stratégies en fonction de la question à traiter : agir en tant que **gardiens** pour veiller à l'intégrité du processus de collaboration ou agir comme **catalyseurs** pour saisir les opportunités.

En vertu de ce qui précède et des résultats du présent projet, l'instance MRC semble être celle qui est la mieux outillée pour prendre les rênes d'une démarche de gouvernance collaborative liées à des interventions sur le territoire, et ce, malgré leurs pouvoirs limités. Ceci est notamment dû à la multiplicité des rôles exercés auprès des diverses parties prenantes. Dans le cadre de son schéma d'aménagement et de développement, la MRC doit exercer son rôle de défense. Au niveau des services offerts à ses municipalités locales, elle doit mobiliser, rassembler, chercher l'adhésion. Concernant les relations avec les organismes partenaires (ex. : OBV, UPA), la MRC doit participer aux efforts de collaboration. Finalement, eu égard aux gouvernements supérieurs et autres mandataires des gouvernements, la MRC peut faciliter les échanges et agir comme médiateur bien qu'elle demeure sans pouvoir formel dans ce domaine.

6.3 Une analyse comparée des deux MRC

Les sous-sections précédentes ont su mettre en lumière les facteurs habilitants et freinant la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative. Au-delà de ces facteurs, d'autres sont associés aux contextes spécifiques des deux MRC étudiées. Dans le cas du projet, nous sommes d'avis que la désignation du porteur du dossier, le nombre de municipalités locales dans la MRC et la fonction occupée par les participants dans leur organisation ont pu influencer la démarche et les résultats.

La MRC Brome-Missisquoi a fait de la cartographie des SE et de leurs vulnérabilités face principaux aléas climatiques son principal mécanisme d'adaptation aux changements climatiques alors que la MRC Argenteuil a plutôt préconisé le système d'alerte et de suivi et le plan d'atténuation des vulnérabilités des SE à l'égard des principaux aléas climatiques à travers les actions qui seront entreprises via le PIACC. Nous émettons l'hypothèse suivante pour expliquer cette différence : celle-ci provient peut-être de certaines conditions de départ, notamment la désignation et le choix des porteurs du dossier dans chaque MRC ainsi que les catégories de parties prenantes représentées lors des ateliers. Dans le cas de Brome-Missisquoi, le responsable était le directeur général adjoint également responsable du dossier de l'aménagement du territoire. Dans le cas de la MRC Argenteuil, il s'agissait du responsable du service d'ingénierie de la MRC. Dans le premier cas, on a pris d'entrée de jeu une perspective en aménagement du territoire alors que, dans le second cas, ce fut une perspective de type infrastructure en lien avec la notion de SE.

De plus, nous avons remarqué une plus forte présence d'élus pour la MRC Brome-Missisquoi alors que pour la MRC Argenteuil les acteurs étaient principalement des professionnels et des cadres dont plusieurs étaient associés au secteur des services incendies ainsi que des directeurs généraux de municipalités locales. Ceci pourrait expliquer non seulement le caractère plus organique des échanges lors des ateliers de groupe, mais aussi la présence plus assidue de certains participants dans la MRC d'Argenteuil. Par contre, cette situation peut être due au nombre plus important de municipalités locales composant la MRC de Brome-Missisquoi.

7. Conclusion et recommandations

Dans un contexte de changements climatiques, la fréquence et l'intensité des événements météorologiques augmentent. Conséquemment, les sociétés doivent mettre en place des mesures de prévention, d'adaptation et de préparation. Pour répondre à ce défi, plusieurs politiques à travers le monde considèrent que les SE doivent prioritairement s'adapter à l'augmentation des risques. Les SE correspondent aux réseaux d'infrastructures et d'équipements qui contribuent à maintenir à la fois la santé et le bien-être de la population ainsi que le bon déroulement des activités sociales et économiques de la société. De plus, les changements climatiques suscitent une remise en question des critères d'évaluation des risques et des seuils à respecter pour assurer leur bon fonctionnement en cas de sinistres et une réflexion sur la gestion verticale et horizontale des enjeux climatiques, ou dans une plus large mesure, sur la gouvernance collaborative.

De concert avec les MRC Argenteuil et Brome-Missisquoi, le projet de recherche-action a permis de mettre en place les assises d'une approche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE en contexte de changements climatiques. La démarche réalisée a combiné deux principales approches : la méthodologie en mode intervention et living lab et le processus de travail collaboratif. Cette approche mixte permet de maximiser le potentiel d'apprentissage et de co-construction à travers un processus itératif favorisant le dialogue entre savoirs tacites et scientifiques, entre praticiens (parties prenantes) et chercheurs.

La recherche s'est déroulée selon trois cycles de collaboration : (1) image riche, (2) modélisation et (3) mises en situations et prototypage d'outils. Les activités ont été réalisées de façon itérative avec les parties prenantes pour obtenir un résultat qui correspond le mieux possible à la perception des participants.

Le premier cycle avait pour but de créer une image riche du contexte collaboratif des acteurs sur le territoire des deux MRC en matière de gestion des SE et de caractériser ces derniers, notamment au plan géographique. Elle s'est conclue par la réalisation d'une cartographie des SE et d'une cartographie situationnelle de la collaboration à l'échelle de la MRC. À l'issue de ce cycle, un guide méthodologique de caractérisation des SE sur un territoire a été produit (annexe A). Ce guide permettra à toute MRC de pouvoir identifier les éléments clés de l'ensemble des SE présents sur son territoire. Le deuxième cycle s'est consacré à la modélisation d'un cadre générique de gouvernance collaborative répondant aux réalités du milieu. Enfin, le troisième cycle a permis de commencer à évaluer la vulnérabilité des SE à l'égard des principaux aléas climatiques susceptibles de survenir sur les deux territoires et à prototyper trois outils concrets se rattachant au modèle générique de gouvernance collaborative en vue de réduire cette vulnérabilité : (1) un système d'alerte et de suivi, (2) une cartographie des SE et de leurs

vulnérabilités selon les principaux aléas climatiques et (3) un plan d'atténuation relatif auxdites vulnérabilités.

Concernant la démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle d'une MRC, le projet de recherche a su mettre en lumière les facteurs susceptibles de freiner ou d'habiliter la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative. Le projet de recherche a notamment permis de confronter l'expérience aux conditions relevées dans la littérature.

Au terme du présent projet, six facteurs susceptibles de freiner la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC se dégagent: (1) le manque d'ancrage, (2) le caractère flou de la notion de SE pour les praticiens, (3) le caractère sensible des informations relatives aux SE, (4) un acteur (MRC) disposant de pouvoirs limités, (5) la complexité des changements climatiques et leur caractère transversal et (6) l'équilibre entre gouvernance collaborative et formalisation du pouvoir. A contrario, pour faciliter l'implantation d'une démarche de gouvernance collective à l'échelle MRC, le projet permet de reconnaître **cinq ingrédients clés** permettant la création de cercles vertueux identifiés dans la littérature scientifique: (1) le dialogue direct, (2) le renforcement de la confiance, (3) l'engagement, (4) la compréhension partagée et (5) les résultats intermédiaires.

À la lumière de nos résultats, un ingrédient semble déterminant pour le bon déroulement et le succès d'une démarche de gouvernance collaborative : il s'agit du **leadership**. Dans le cadre du projet, ce leadership a été joué par les MRC.

En accord avec le processus de gestion des risques établi en 2008 par le ministère de la Sécurité publique du Québec, il est important que les autorités de la MRC définissent les actions possibles qu'elles peuvent et qu'elles veulent réaliser en lien avec l'appréciation des risques sur les SE dans un contexte de changements climatiques. Cela permettra de mieux définir les résultats cartographiques des vulnérabilités sur leur territoire et de s'assurer qu'ils supportent bien les prises de décisions.

Les MRC peuvent devenir de réels facilitateurs pour encadrer les processus de gestion des risques sur leur territoire et mettre en place les outils nécessaires pour assurer une cohérence autant dans l'appréciation que dans le traitement des risques.

Tel que défini par le ministère de la Sécurité publique du Québec (MSP, 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, d'évaluer et de prioriser des risques afin de proposer des actions de traitement de ces derniers.

Les risques reliés aux SE, dans un contexte de changements climatiques, sur le territoire d'une MRC imposent un contexte d'étude particulier. Les travaux réalisés avec les MRC sur le portrait des SE sur leur territoire tendent à montrer que les autorités d'une MRC ne gèrent pratiquement aucun SE. De plus, le propriétaire ou le gestionnaire de chacun des SE est responsable du processus de gestion de risque à l'interne de son organisation et de la mise en œuvre des mesures concernant la protection de ses équipements et le maintien de ses opérations. Dès lors, les MRC ont plutôt un rôle de coordination dans l'implantation d'un processus de gestion des risques reliés aux SE, mais aussi dans la validation de la cohérence entre 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 à 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 leur territoire, les conséquences autant sur la population que sur les activités socio-économiques. Pour ce faire, une MRC peut compter sur divers outils comme le schéma d'aménagement du territoire, le schéma de couverture de risques, des stratégies de soutien au développement économique local et la concertation à l'échelle intermunicipale concernant les plans de sécurité civile. Il devient ainsi important d'assurer une intégration cohérente des risques sur les SE dans les mesures de protection, de prévention ou d'adaptation à court, moyen et long terme.

Le projet de recherche présente des retombées tant pour les parties prenantes que sur le plan théorique.

Premièrement, le projet a eu trois retombées principales pour les parties prenantes:

- le développement d'une meilleure **compréhension** de la notion de « **système essentiel** » (SE),
- le développement d'une prise de **conscience** de l'impact des **changements climatiques** sur les SE et de l'importance de réfléchir à leurs vulnérabilités dans une perspective d'adaptation,
- le renforcement du lien de **confiance** et de la **collaboration** entre acteurs issus d'une diversité d'organisation.

Deuxièmement, le projet a eu trois principales retombées au plan théorique :

- le développement et l'application en contexte d'un **processus d'évaluation de la vulnérabilité** des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC,
- la **modélisation d'un cadre de gouvernance collaborative** d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques applicable à d'autres MRC,
- l'identification de **facteurs habilitants et freinant** la mise en place d'une démarche de gouvernance collaborative d'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle MRC et la confrontation de ces facteurs à la littérature.

À l'issue du projet de recherche, les chercheurs formulent trois recommandations :

1. La notion de **changements climatiques** et des impacts qu'elle induit dans le temps et dans l'espace ne semble pas être clairement comprise. Il y a un réel défi pour rendre les informations climatiques régionales mieux adaptées aux besoins des gestionnaires pour leurs stratégies d'adaptation.
2. En accord avec le processus de gestion des risques établi en 2008 par le ministère de la Sécurité publique du Québec, il est important que les autorités de la MRC définissent les actions possibles qu'ils peuvent et veulent réaliser en lien avec **l'appréciation des risques sur les SE** dans un contexte de changements climatiques. Cela permettra de mieux définir les résultats cartographiques des vulnérabilités sur leur territoire et de s'assurer qu'ils supportent bien les prises de décisions.
3. L'appréciation des risques des SE dans un contexte de changements climatiques à l'échelle du territoire de la MRC requiert une **gouvernance collaborative** pilotée par celle-ci conjuguant les avantages des deux types de gouvernance multiniveau, soit la formalisation du pouvoir (partage

de compétences - type 1) et d'autre part la flexibilité et l'agilité (type 2 – résolution de problématiques complexes).

8. Références

- Adar, E. and Wuchner, A. (2005). *Risk management for critical infrastructure protection (CIP) challenges, best practices & tools*. First IEEE International Workshop on Critical Infrastructure Protection (IWCIP'05), Darmstadt, Germany, pp. 8 pp.-.
- Ansell, C., & Gash, A. (2007). Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543-571.
- Ansell, C., & Gash, A. (2018). « *Stewards, Mediators, and Catalysts: Toward a Model of Collaborative Leadership* » dans *Eleanor Glor, Leading-Edge Research in Public Sector Innovation : Structure, Dynamics, Values and Outcomes*. Oxford, United Kingdom: Peter Lang Ltd, International Academic Publishers.
- Australian Government (2010), Critical infrastructure resilience strategy. Tiré de <https://www.tisn.gov.au/Documents/Australian+Government+s+Critical+Infrastructure+Resilience+Strategy.pdf>
- Baril, G. (2019, novembre). *Gouvernance collaborative de l'eau et changements climatiques : éléments de réflexion tirés d'une recherche-intervention*. Communication présentée dans le cadre du Webinaire de la Rés-Alliance du Regroupement des organismes de bassins versants du Québec.
- Bergvall-Kåreborn, B., & Ståhlbröst, A. (2009). Living Lab: an open and citizen-centric approach for innovation. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 1(4), 356-370.
- Boin A. et McConnell A. (2007). Preparing for Critical Infrastructure Breakdowns: The Limits of Crisis Management and the Need for Resilience. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 15(1), 50-59.
- Chandler, Susan Meyers (2019). *Making Collaboratives Work : How Complex Organizational Partnerships Succeed*. American Society for Public Administration: Series in Public Administration & Public Policy. New York, NY: Routledge, 2019. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1920378&site=ehost-live>.
- Checkland, P. (2000). Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Systems research and behavioral science*, 17(S1), S11-S58.
- Checkland, P. (1985). From optimizing to learning: A development of systems thinking for the 1990s. *Journal of the Operational Research Society*, 36(9), 757-767.
- Baker, G.H. (2005). *A vulnerability assessment methodology for critical infrastructure sites*. James Madison University. Report.
- Canadian Standards Association (2002) CAN/CSA-Q850-97: Risk Management: Guideline for Decision-makers. Mississauga, Ont: Canadian Standards Association.
- 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>
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO). (2017). *Enterprise risk management – Integrating with strategy and performance*.

Daniell, K. et Kay, A. *Multi- Level Governance*. ANU Press, 2017.

Doberstein, C. (2015). *Designing Collaborative Governance Decision-Making in Search of a 'Collaborative Advantage'*. *Public Management Review*, 18(6), 1-23.

Emerson, K., & Nabatchi, T. (2015). *Collaborative governance regimes*. Washington, D.C.: Georgetown University Press. (aleph_udq031017212).

Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. (2012). An integrative framework for collaborative governance. *Journal of public administration research and theory*, 22(1), 1-29.

Emond, N. (2015). *La gestion intégrée de la ressource-eau au Québec : prolégomènes sur les mutations et la fixité de l'espace institutionnel*. *Recherches sociographiques*, 56(2-3), 353–379. <https://doi.org/10.7202/1034211ar>

Fisher, R. E., & Norman, M. (2010). *Developing measurement indices to enhance protection and resilience of critical infrastructure and key resources*. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 4(3), 191–206.

Giannopoulos, G., Dorneanu, B & Jonkeren, O. (2013). *Risk assessment methodology for critical infrastructure protection*. Commission Européenne – JRC scientific and policy reports.

Hémond, Y. et B. Robert. (2014). Assessment process of the resilience potential of critical infrastructures. *International Journal of Critical Infrastructures*, 10(3-4), 200-217.

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>

Hooghe, L. et Marks, G., (2003). *Unraveling the central state, but how? Types of multi- level governance*. *American Political Science Review* 97 (2), 233–243.

Huxham, C. (2003). *Theorizing collaboration practice*. *Public Management Review*, 5(3), 401-423.

International Standard Organisation (ISO). (2018). *Management du risque – lignes directrices*. Norme ISO 31 000 :2018. Genève.

Janke R., M. E. Tryby et R. M. Clark. (2014). Protecting Water Supply Critical Infrastructure: An Overview. Dans R. Clark et S. Hakim. (dir.), *Securing Water and Wastewater Systems. Protecting Critical Infrastructure* (vol 2., p 29-85). Suisse : Springer International Publishing.

Koebele E. A. (2019) *Policy learning in collaborative environmental governance processes*, *Journal of Environmental Policy & Planning*, 21(3), 242-256.

Lépine, C., G. Baril, M.-C. Therrien, Y. Hémond et B. Robert. (2019, mai). (full paper accepted). *Collaborative Governance of Critical Systems Risk Assessment Approach*. Communication présentée à la 8th Conference of Canadian Association of Programs in Public Administration, Montréal, Québec.

Madden, J. R. (2018). *Inter-organizational collaboration by design*. Routledge, 192 p.

Mattessich, P. W., Murray-Close, M., Monsey, B. R. (2001). *Collaboration: What makes it work*. Saint Paul, MN: Amherst H. Wilder Foundation.

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

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

Mingers, J., & White, L. (2010). *A review of the recent contribution of systems thinking to operational research and management science*. *European journal of operational research*, 207(3), 1147-1161.

Ministère des Affaires municipales et Habitation. (2019). Guide de la prise de décision en urbanisme. MRC. Repéré à <https://www.mamh.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/acteurs-et-processus/mrc/>

MSP - Ministère de la Sécurité publique Québec (2008). *Concepts de base en sécurité civile*, en ligne https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/securite-publique/publications-adm/publications-secteurs/securite-civile/activites-formations/sc_formation_concepts_base.pdf?1583765281 , consulté le 19 septembre 2020.

MSP (2008). *Approches et principes en sécurité civile*, en ligne https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/securite-publique/publications-adm/publications-secteurs/securite-civile/activites-formations/sc_formation_approche_principes.pdf?1583765281, consulté le 19 septembre 2020.

MSP - 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.

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

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

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*

Prévost, P. et Roy, M. Chapitre 4. *La méthodologie des systèmes souples In : les approches qualitatives en gestion*. Montréal : Presses de l'université de Montréal, 2015.

Ran, B., & Qi, H. (2018). *Contingencies of power sharing in collaborative governance*. *The American Review of Public Administration*, 48(8), 836-851.

Regroupement des organismes de bassins versants. (2019). Les OBV du Québec. Repéré à <https://robvq.qc.ca/obv>

Robert B., Morabito L. et Quenneville O. (2007). *The preventive approach to risks related to interdependent infrastructures*, *Int. J. Emergency Management*, 4 (2), 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., Pagé-Bélanger R., Neault J-M (2012). *Une démarche gouvernementale reconnue dans le monde, Inter-Action*, 3(1), p. 12, Hiver 2012.

Robert B., Morabito L. et Debernard C. (2013). *Simulation and anticipation of domino effects among critical infrastructures*, *Int. J. Critical Infrastructures*, 9(4), 275–303. doi : 10.1504/IJCIS.2013.058170

Robert, B., Morabito, L., Cloutier, I. & Hemond, Y. (2015). *Interdependent critical infrastructures resilience: methodology and case study*. *Disaster Prevention and Management*, 24(1), 70-79

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*

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, Montréal, Québec*).

Sancton A. (20015) *Canadian Local Government: An Urban Perspective (2nd. edition). Oxford University Press, Canada.*

Sedgwick, D. (2017). Building Collaboration: Examining the Relationship between Collaborative Processes and Activities. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 27(2), 236-252.

Standards Australia/Standards New Zealand (2004) Australian/New Zealand Standard AS/NZS 4360:2004: Risk Management. Homebush, NSW: Standards Australia / Wellington: Standards New Zealand.

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

SPC - Sécurité publique Canada (2018b). Stratégie nationale sur les infrastructures essentielles. Tiré de <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/srtg-crtcl-nfrstrctr/srtg-crtcl-nfrstrctr-fra.pdf>

SPC – SPC - Sécurité publique Canada (2018c). Programme d'évaluation de la résilience régionale. Tiré de <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/ntnl-scrt/crtcl-nfrstrctr/crtcl-nfrstrtr-rap-fr.aspx>

Stephenson, P. (2013) Twenty years of multi-level governance: 'Where Does It Come From? What Is It? Where Is It Going?', *Journal of European Public Policy*, 20:6, 817-837.

Therrien, M.-C. (2010). Stratégies de résilience et infrastructures essentielles. *Télescope*, 16(2), 154-171.

Torfin, J. (2019). *Collaborative innovation in the public sector: the argument.* *Public Management Review*, 21(1), 1-11

9. Annexes

9.1 Annexe A - Caractérisation des systèmes essentiels sur le territoire d'une MRC - Guide méthodologique

Cette annexe présente le guide pour accompagner les responsables des MRC dans l'identification des SE et leur caractérisation sur leur territoire. Ce guide permet aussi l'identification des responsables de chacun des SE.

La caractérisation des Systèmes Essentiels (SE) sur le territoire d'une MRC consiste à identifier, caractériser puis cartographier les éléments jugés clés sur le territoire pour chacun des SE et identifier les organisations qui gèrent ou opèrent ces éléments. Il s'agit donc d'établir un portrait des SE sur un territoire.

Pour définir un tel portrait, 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 (bâtiments, équipements) clés 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 notion d'élément clé est définie ci-après, puis les secteurs des SE sont présentés afin de fournir un guide d'identification des éléments clés des SE sur le territoire d'une MRC.

Ces éléments seront catégorisés et caractérisés dans les analyses subséquentes de vulnérabilité.

La connaissance de ces éléments permettra, entre autres :

- De les intégrer dans l'établissement des risques climatiques ;
- D'aider dans la gestion des risques climatiques à court et moyen termes ;
- D'aider dans la gestion et l'aménagement du territoire ;
- De les intégrer dans les plans de sécurité civile municipaux et régionaux ;
- De les intégrer dans les plans de continuité des opérations des SE ;
- Etc.

Pour chaque organisation qui sera identifiée comme SE dans ce portrait, une personne responsable devra également être identifiée. Cette personne sera responsable de piloter à l'interne de son organisation les analyses de vulnérabilité sur les dépendances et interdépendances.

Définition d'un élément clé d'un SE

Pour un SE, un élément jugé clé est un élément sur lequel repose les activités de gestion, d'opération, d'exploitation et de contrôle de l'organisation. 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.).

Caractérisation des SE

Les SE sont caractérisés en onze (11) secteurs. Ces secteurs sont issus de la Stratégie nationale sur les infrastructures essentielles du Canada⁹ et de la politique québécoise de sécurité civile¹⁰, mais adaptés au contexte spécifique d'une MRC. Pour chacun de ces secteurs des ressources ou des services fournis sur le territoire d'une MRC sont identifiés. Le tableau 1, ci-dessous, présente ces secteurs et les ressources ou services associés.

Tableau 1 : Caractérisation des systèmes essentiels sur le territoire d'une MRC	
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

⁹ <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/srtg-crtcl-nfrstrctr/index-fr.aspx>

¹⁰ https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/politique_2014-2024/politique_securite_civile_2014-2024.pdf

	Réseau ferroviaire Réseau maritime Réseau aérien Réseau de transport en commun
Santé	Services hospitaliers CISSS et CIUSSS
Actifs clés	Gestion et protection de l'actif

Identification des éléments clés des SE

Cette section vise à aider dans l'identification des éléments clés des SE. Ce n'est pas une énumération exhaustive, mais plutôt un guide pour aider les responsables à identifier les éléments que l'on peut retrouver sur un territoire donné. Des éléments identifiés ci-après peuvent ne pas être présents sur un territoire, alors que d'autres peuvent ne pas être listés, mais représentent un intérêt particulier pour une MRC.

La plupart des informations demandées sont connues et déjà colligées, il s'agira donc de les rassembler spécifiquement pour l'établissement d'un portrait des SE sur le territoire d'une MRC.

Chaque secteur identifié au tableau 1 est considéré et pour chacun d'eux, une identification des éléments clés possibles sont listés en lien avec la fourniture d'une ressource ou service.

1) ACTIVITÉS GOUVERNEMENTALES

a. Gouverne exécutive et administrative

La gouverne exécutive¹¹ prend des décisions assurant la primauté des droits et du bien-être des Canadiens. La gouverne administrative¹² 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 éléments clés nécessaires à la réalisation de ces activités des municipalités et de la MRC doivent être identifiés.

Ces éléments clés peuvent être par exemple :

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

La cartographie des limites géographiques municipales doit être établie. Les divers éléments clés doivent être identifiés et caractérisés sur ces cartes.

¹¹ Gouverne exécutive : http://www.gouv.qc.ca/FR/LeQuebec/Pages/Systeme_politique.aspx

¹² Gouverne administrative : <http://www.gouv.qc.ca/FR/LeQuebec/Pages/AdministrationPublique.aspx>

Si des zones de juridiction exécutive et administrative diffèrent des zones municipales, les identifier avec les éléments reliés à cette gouverne, puis les identifier sur les cartes précédentes.

2) SECTEUR FINANCIER

a. 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.

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 éléments, 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 :

1. Services pré-hospitaliers
2. Services ambulanciers
3. Service 911
4. Urgences environnementales

1) Services pré-hospitaliers

La chaîne d'intervention pré-hospitalière comprend différents acteurs au Québec¹³ :

- 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.
- Des services de premiers répondants peuvent être présents sur le territoire. Ces premiers répondants prodiguent les soins avant l'intervention des techniciens ambulanciers¹⁴.
- 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.

¹³ Chaîne d'intervention hospitalière : <https://www.quebec.ca/sante/systeme-et-services-de-sante/transport-medical/services-ambulanciers/>

¹⁴ Pompier PR : <https://www.urgences-sante.qc.ca/2016/05/26/les-pompiers-premiers-repondants-des-allies-durgences-sante/>

- D'identifier les éléments 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.

2) *Services ambulanciers*

Les services ambulanciers sont assurés pour la majorité par des entreprises ambulancières privées¹⁵.

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.

3) *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.¹⁶

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.

4) *Urgences environnementales*

Les services d'urgence-environnement sont assurés par des brigades ministérielles régionales qui agissent souvent comme conseillers techniques. La majorité des interventions sont assurées par les municipalités elles-mêmes¹⁷.

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 responsables. 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.

c. **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.

¹⁵ Caractère privé des services ambulanciers : <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2014/14-929-01W.pdf>

¹⁶ Service 911 : <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/urgence/urgence-9-1-1.html>

¹⁷ Personnes en charge de l'urgence environnement : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/ministere/rejoindre/urgence.htm>

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.

d. 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) ALIMENTATION

À l'échelle du territoire d'une 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. 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 animale, les 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 éléments clés relatifs à la distribution alimentaire. Ces éléments peuvent être :

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

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 éléments clés peuvent être :

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

5) ENERGIE

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 éléments clés reliés à cette ressource présente sur le territoire. Les éléments 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 éléments 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 Énergir¹⁸. 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 éléments clés reliés à cette ressource présente sur le territoire. Les éléments 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 éléments 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. Par contre il existe des centres de transbordement ou de stockage important, qui approvisionnent 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.

d. Produits pétroliers

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

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

¹⁸ <https://www.energir.com/fr/a-propos/nos-energies/gaz-naturel/gaz-naturel/>

Ces éléments clés devraient être identifiés sur une carte.

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 indépendantes¹⁹. 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 Québec²⁰ :

- 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.
- 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)²¹ 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 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

¹⁹ Compagnies de télécommunication filaire : <https://www.mcc.gouv.qc.ca/index.php?id=91>

²⁰ Compagnies de télécommunication mobile : <https://crtc.gc.ca/fra/comm/fourprov.htm>

²¹ RENIR : https://www.cspg.gouv.qc.ca/faire-affaire-avec-le-cspg/famille-de-services/sous-famille-de-services/services/service/reseau-national-integre-de-radiocommunication-renir/?no_cache=1

d'identifier si des éléments 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 fixe²². 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.

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.

7) APPROVISIONNEMENT EN EAU

a. Approvisionnement en eau

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.

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

²² Fournisseurs de communication satellitaire : <http://groupeclr.com/produits/telephone-satellite/>

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.

b. 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 barrages²³. 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 plus²⁴. 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).

c. 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 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.

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.

²³ <https://www.cehq.gouv.qc.ca/securite-barrages/lois-reglements.htm>

²⁴ <https://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/default.asp>

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

i. 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.

ii. 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.

iii. 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.

c. 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.

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 éléments 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.

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

10) SANTÉ

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.

11) ACTIFS CLÉS

a. Gestion et protection de l'actif

Selon la Politique québécoise de sécurité civile²⁵ 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 important ou l'interruption prolongée ou permanente des activités leur étant associées représenteraient une perte importante pour la communauté.

Un certain nombre d'actifs clés ont été identifiés précédemment reliés à des catégories de SE. Il s'agit, alors, d'identifier d'autres actifs clés pour la MRC qui ne sont pas directement en lien avec les catégories des SE.

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

²⁵ https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/publications/politique_2014-2024/politique_securite_civile_2014-2024.pdf

9.2 Annexe B- Comprendre l'évolution du climat pour mieux composer avec ces changements

Auteur : Alexandrine D.B. Bisailon

Révision : Caroline Larrivée

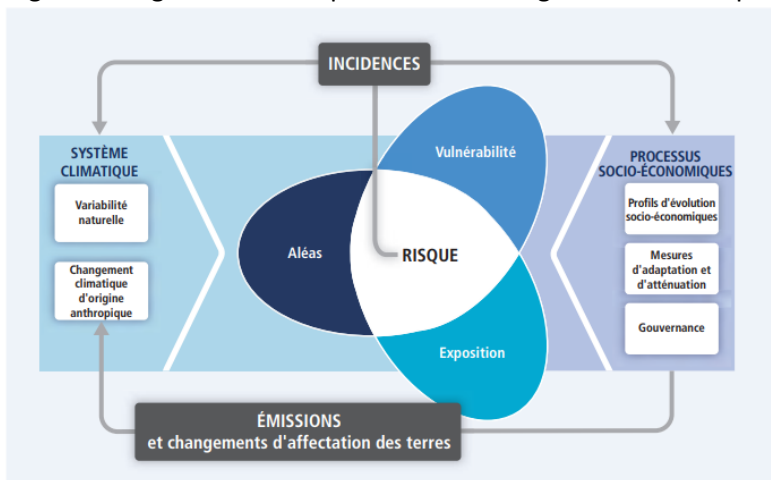
Alors que la science fait consensus sur une modification du climat occasionnée par l'action anthropique (GIEC, 2014), les acteurs municipaux s'accordent également pour dire que les répercussions des changements climatiques se font déjà ressentir sur le territoire québécois. Augmentation des périodes de chaleurs intenses, augmentation des précipitations estivales, diminution du couvert neigeux figurent parmi ces événements. Nonobstant cette conscientisation envers les changements climatiques, il apparaît utile d'apporter certaines précisions sur les changements attendus et les moyens de s'adapter à cette réalité en évolution.

Les changements climatiques occasionnés par une modification de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère correspondent à un changement continu sur le long terme par rapport aux conditions de référence (des « normales climatiques ») (Charron, 2016). De ce fait, les changements climatiques se traduisent par une modification de la récurrence, de l'intensité et/ou de la durée des aléas climatiques auxquels nous sommes habitués d'être confrontés.

L'adaptation aux changements climatiques est un processus qui vise à s'ajuster pour mieux composer avec ces changements et leurs conséquences. En ce sens, elle s'apparente à la gestion des risques comme le démontre le schéma produit par le GIEC (figure 1). D'ailleurs, le Ministère de la Sécurité publique du Québec définit la notion de risque comme étant la présence de « deux éléments fondamentaux : un aléa potentiel et un milieu qui présente une vulnérabilité à celui-ci » (MSP, 2014).

Ainsi, la gestion de risque, avec ou sans changements climatiques, oblige à composer avec une diversité d'incertitudes où d'ailleurs la variabilité naturelle du climat est un facteur considéré. Toutefois, les changements climatiques ajoutent une couche supplémentaire où non seulement l'exposition ou la vulnérabilité est appelée à évoluer, mais aussi les facteurs physiques à l'origine des aléas. Cela pose des défis supplémentaires dans l'évaluation de l'intensité et de la fréquence de ces derniers et impose d'aborder une approche axée sur la prévention et l'exploration d'une diversité de scénarios.

Figure 1. La gestion des risques liés aux changements climatiques



Source : GIEC, 2014

Toutefois, l'évolution de l'aléa n'explique qu'en partie les besoins de s'adapter. La vulnérabilité des systèmes ainsi que leur exposition sont des facteurs tout autant importants à considérer. Le caractère évolutif de l'ensemble de ces facteurs doit également être pris en compte dans l'évaluation du futur possible (Gardner et Noble, 2008).

Pour explorer les conditions futures

Le système climatique est très complexe et l'ensemble de ses composantes (flux d'énergie, effets de rétroaction, etc.) ne sont pas toutes parfaitement connues. Pour parvenir à une meilleure compréhension, les modèles de climat sont des outils qui permettent de reproduire la physique du système climatique afin d'étudier les processus à la base de l'évolution du climat. La modélisation du climat s'appuie sur ces outils en modifiant certains paramètres, notamment les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ou les conditions initiales, ce qui permet de simuler différents changements.

Pour évaluer les répercussions potentielles des changements climatiques, ce sont les résultats des simulations qui servent à produire des scénarios climatiques. Les scénarios climatiques utilisent plusieurs simulations permettant de couvrir un éventail des changements possibles en considérant divers facteurs (concentration de GES, configuration des modèles, conditions initiales du modèle, etc.) et offrent une résolution temporelle plus appropriée aux études d'impacts (des années, des saisons, des jours, etc.) (Charron, 2016). En conséquence, les scénarios climatiques ne sont pas une prédiction du futur, mais plutôt l'identification d'un futur possible et plausible, influencé par plusieurs facteurs (Gardner et Noble, 2008).

Les modèles climatiques demeurent des outils complexes qui nécessitent des capacités de calcul élevées. Par conséquent, ce sont d'abord des modèles de climat globaux avec des résolutions relativement grossières qui sont utilisés pour simuler le climat à l'échelle planétaire. Les résultats qui sont générés servent ensuite à régionaliser cette information, par exemple, avec des modèles de climat régionaux ayant des résolutions à plus fine échelle (mais couvrant un territoire plus circonscrit) ou d'autres techniques de mise à l'échelle. La régionalisation peut s'accompagner d'une augmentation des incertitudes. Aussi, selon les phénomènes climatiques (grands systèmes ou événements très localisés dans l'espace), la régionalisation peut avoir une moins grande valeur ajoutée. Ainsi, l'augmentation de la résolution des modèles n'est pas garante d'une meilleure représentation de certains phénomènes et n'assure pas nécessairement une information plus adéquate à la prise de décision (Charron, 2016).

Disponibilité de l'information climatique

Les changements climatiques se traduisent principalement par une augmentation des températures qui, à leur tour, entraîne une diversité de changements, notamment au niveau du régime des précipitations. Il est également important de noter que ces changements s'opèrent différemment en fonction des saisons²⁶. À cet effet, il existe actuellement plusieurs indicateurs climatiques pour lesquels Ouranos a produit des scénarios climatiques futurs et qui sont rendu disponibles au travers différents sites, ressources et outils : [le portail climatique d'Ouranos](#), [le portail de données climatiques du Canada](#), [l'atlas hydroclimatique](#) et [l'atlas agroclimatique](#).

À l'inverse, vu la complexité de certains phénomènes, notre confiance envers les simulations qui sont produites est relativement limitée (Charron, 2016). Pour ces cas illustrés à la figure 2, l'utilisation de scénarios basés sur des futurs hypothétiques et des mises en situation, comme cela a été fait dans le cadre de l'étude, permet d'évaluer la sensibilité du système.

²⁶ Voir Annexe 1 – Présentation d'Ouranos à la MRC de Brome-Missisquoi.

Figure 2 : Phénomènes climatiques complexes

Index
Vent
Humidité
Cyclone tropical
Humidité du sol
Pression atmosphérique
Glace de mer
Orage de convection
Neige au sol
Sécheresse
Haut de vague

Source : Charron, 2016

Composer avec l'incertitude

L'adaptation aux changements climatiques oblige à composer avec l'incertitude. D'abord, les scénarios climatiques comportent des incertitudes provenant de trois sources principales : la variabilité naturelle du climat, les modèles climatiques (des modèles demeurant des représentations incomplètes de la réalité) et la trajectoire des émissions de GES (Charron, 2016). Ces incertitudes doivent être considérées dans le processus de prise de décision et ne doivent en aucun cas être un frein à l'adaptation. En effet, les changements climatiques et les impacts attendus sont de mieux en mieux compris pour permettre de planifier et mettre en place des actions qui rendent les territoires et la société, notamment les systèmes essentiels, plus résilients.

Plus encore, l'incertitude autour de l'aléa ne constitue pas la seule source d'incertitude à intégrer dans la prise de décision en adaptation. Il importe également de prendre en compte d'autres facteurs avec lesquels les décideurs ont l'habitude de composer, tels que les changements sociodémographiques, les avancées technologiques, les perceptions et la tolérance au risque, qui peuvent tous influencer le risque en modifiant les composantes liées à la vulnérabilité et à l'exposition.

Confronté à une situation en perpétuelle évolution, il demeure difficile d'évaluer avec certitude l'ampleur, le moment de l'apparition ainsi que les conséquences directes et indirectes des changements climatiques (GIEC, 2014). De fait, le recours à des données et analyses complémentaires, tel que des analyses de sensibilité, des analyses de vulnérabilité et des analyses multicritères (économiques, sociaux et environnementaux) constituent des outils et mécanismes permettant de mieux comprendre les éléments à risque puis d'identifier des solutions robustes et pertinentes en fonction de différents futurs possibles pour appuyer la prise de décision (Gardner et Noble, 2008).

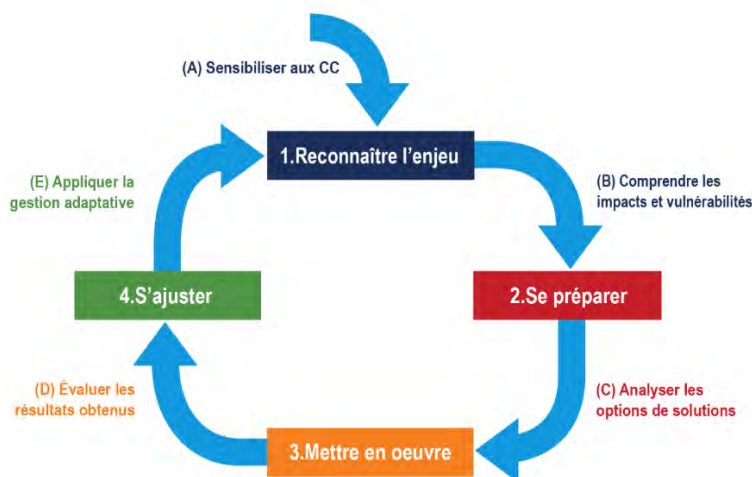
Vers l'adaptation aux changements climatiques

En l'absence d'une compréhension parfaite concernant l'évolution de certains aléas climatiques, la connaissance des vulnérabilités constitue une étape importante.

À cet effet, le GIEC indique qu'« une première étape sur la voie de l'adaptation aux futurs changements climatiques consiste à réduire la vulnérabilité et l'exposition à la variabilité actuelle du climat » (GIEC, 2014). Ainsi, une meilleure compréhension des événements auxquels les territoires sont déjà soumis, de l'état des infrastructures, des pratiques de gestion, des seuils de défaillances ainsi que de

l'interdépendance de ces infrastructures constitue un point de départ important à l'évaluation de cette vulnérabilité (Ouranos, 2015).

Figure 3. Le cycle de l'adaptation



Source : Ouranos, 2018

L'adaptation est davantage un processus qu'un état, car le climat continuera d'évoluer en raison de la durée de vie des GES émis dans l'atmosphère. Comme le montre la figure 3, il faut d'abord reconnaître les changements climatiques comme un enjeu puis en comprendre les vulnérabilités et les impacts potentiels pour les différents systèmes et groupes de population. Cela permet ensuite de bien identifier des solutions possibles. Il importe aussi de suivre et d'évaluer la performance des actions et mesures mises en place et de réévaluer le risque au regard de nouvelles connaissances, de l'évolution des conditions climatiques et de leurs effets sur l'environnement en plus de l'évolution des facteurs pouvant influencer la vulnérabilité. Pour ce faire, l'implication et la collaboration des parties prenantes avec la mise en place des mécanismes et le recours à des outils permettant une gestion adaptative favorisent une démarche d'adaptation. En ce sens, une démarche de gouvernance collaborative impliquant tous les acteurs concernés s'avère une approche très pertinente. Par ailleurs, il convient également de réfléchir aux solutions d'adaptation en fonction des autres enjeux auxquels font face les municipalités locales et régionales et prôner les mesures permettant de générer des co-bénéfices. Le GIEC indique que « *l'intégration de l'adaptation dans le processus de planification et de prise de décisions peut favoriser des synergies avec le développement et la réduction des risques de catastrophe* » (GIEC, 2014).

Bibliographie

CENTRE CANADIEN DES SERVICES CLIMATIQUES (2020). Des données climatiques pour assurer l'avenir du Canada, Repéré à <https://donneesclimatiques.ca/>

CHARRON, I. (2016) Guide sur les scénarios climatiques : Utilisation de l'information climatique pour guider la recherche et la prise de décision en matière d'adaptation, Édition 2016. Ouranos, Montréal (Qc), 94 p.

COMMISSION AGROMÉTÉOROLOGIQUE DU CRAAQ (2020). Atlas agroclimatique du Québec, Repéré à <http://www.agrometeo.org/index.php/atlas>

GARDNER, S.M. and D. NOBLE (2008). Stepping Up to the climate change challenge: Perspectives on Local Government Leadership, Policy and Practice in Canada, Municipal Knowledge Series, Municipal World, St. Thomas (On), 119p.

GIEC, 2014: Changements climatiques 2014: Incidences, adaptation et vulnérabilité – 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, Organisation météorologique mondiale, Genève (Suisse), 34 p.

MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE (2014). Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024 : Vers une société québécoise plus résiliente aux catastrophes, Gouvernement du Québec, 92p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2020). Atlas hydroclimatique du Québec méridional, Repéré à <https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/CruesPrintanieres/Q1max2p.htm>

Ouranos (2015). Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015. Ouranos, Montréal (Qc), 415 p.

Ouranos (2020). Portrait climatiques, Repéré à <https://www.ouranos.ca/portraits-climatiques/#/>

Annexe 1 – Présentation d'Ouranos à la MRC de Brome-Missisquoi



En bref



- Basé à Montréal, crée par les membres en 2002
- 2 grands groupes :
 - Science du climat dédié à la production de scénarios climatiques et à la modélisation climatique aux échelles régionales
 - Vulnérabilités, Impacts et Adaptation un programme multidisciplinaire et multi-institutionnel
- Plus de 50 employés
- Plus de 100 projets de recherche
- Représente un réseau de quelque 450 scientifiques issus de différentes disciplines
- Vers une R&D participative/collaborative avec une emphase croissante sur les analyses socioéconomiques d'options d'adaptation afin d'implémenter des **solutions**



Partenaires



Informations de base Qu'est ce que le climat?

• Climat versus météo

• Météo

- Description de l'état de l'atmosphère localement et à court terme

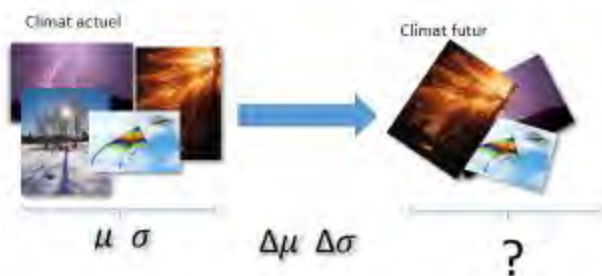


• Climat

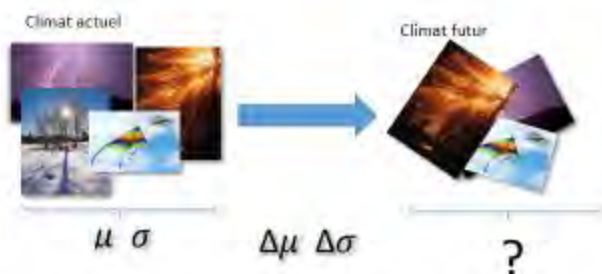
- Description statistique de l'état de l'atmosphère sur une période de plusieurs années (ex. 30 ans)
 - Moyenne μ
 - Écart-type σ



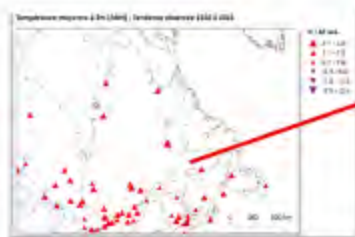
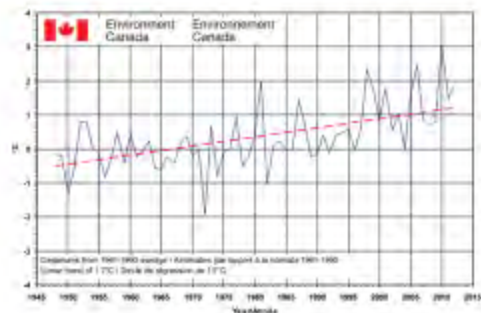
- Modification durable d'une ou de plusieurs de ces caractéristiques statistiques



- Modification durable d'une ou de plusieurs de ces caractéristiques statistiques

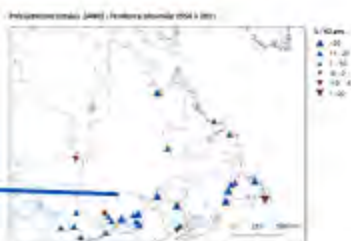


+1.7°C depuis 65 ans



Augmentation de la température sur l'ensemble des stations d'observations

Augmentation de la précipitation totale sur la plupart des stations d'observations

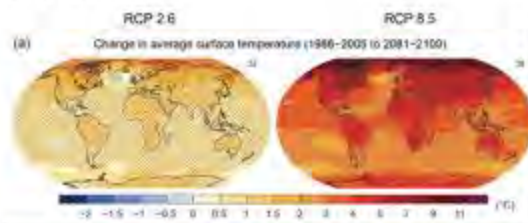
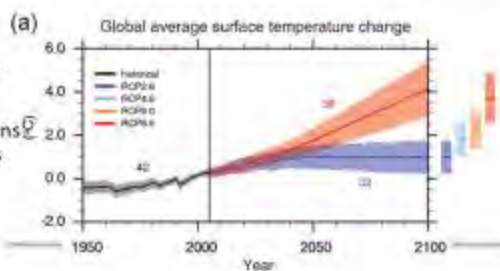


Source : Vincent et al. 2012

Source : Mekis et Vincent, 2011

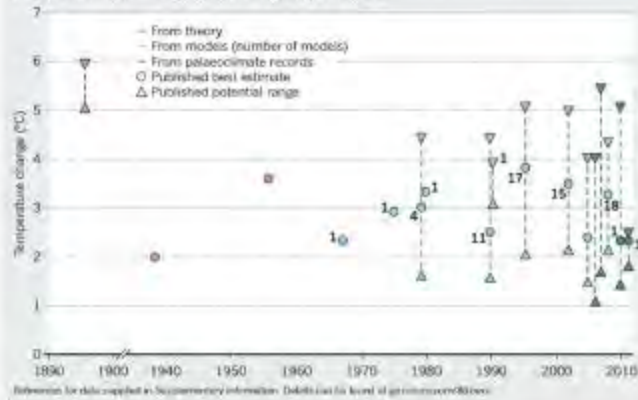
- Comment peut-on étudier les CC ?
 - Analyses historiques ?
 - Données observées (stations météo)
 - Reconstructions (paléoclimatologie)
 - Modèles climatiques sur la période historique
 - Projections futures ?

- Scénarios d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre (acronyme : RCP)
 - Impossible de connaître les concentrations futures, mais possible d'utiliser plusieurs scénarios différents
- Les modèles utilisent différentes paramétrisations pour représenter le système climatique
- Nature chaotique du système climatique
 - Variabilité naturelle du climat



PREDICTION STABILITY

Estimates of climate sensitivity — the rise in global temperature caused by a doubling of atmospheric carbon dioxide levels — have remained fairly steady for decades.



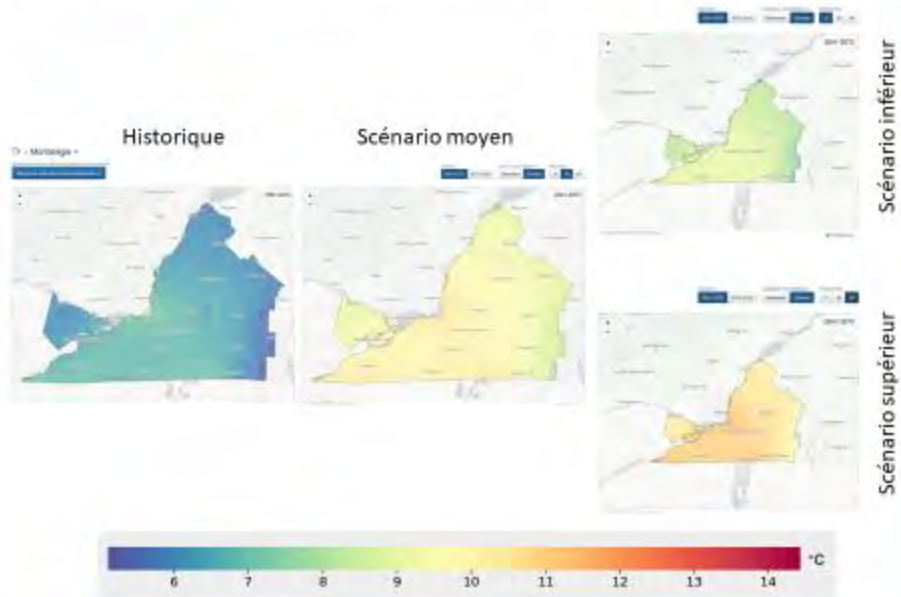
Montréal



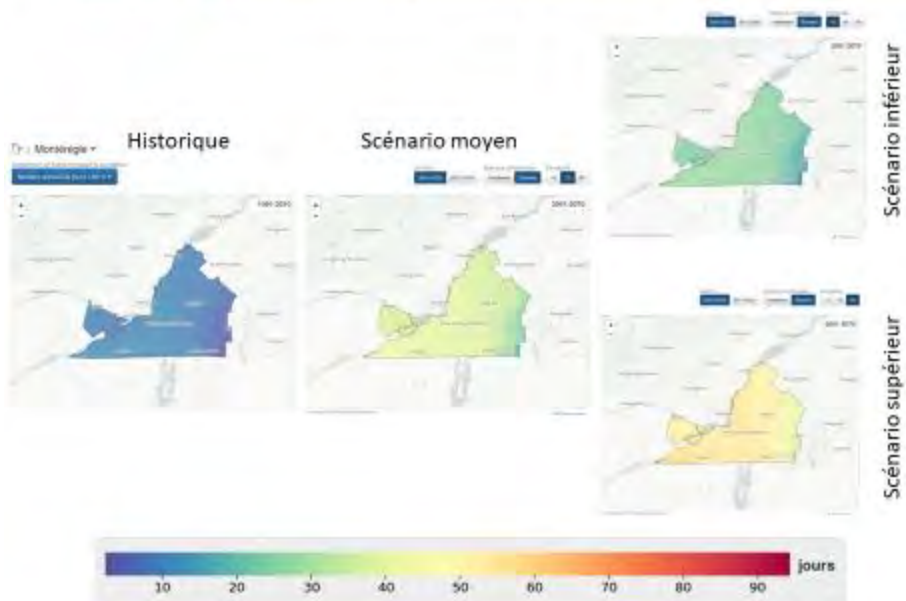
<https://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques/#/>

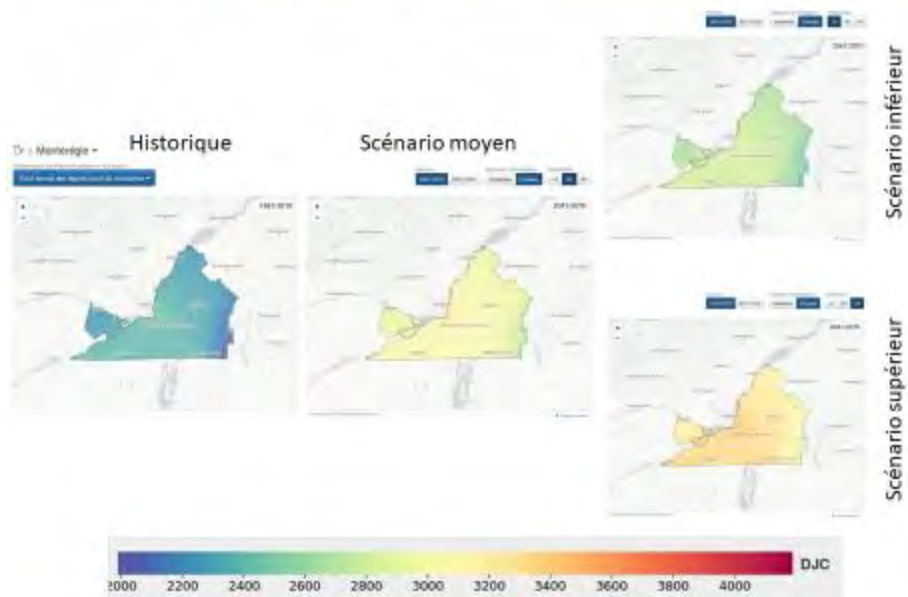


Température moyenne annuelle



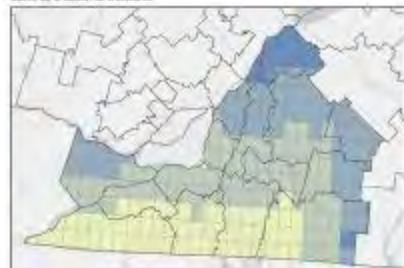
Température supérieure à 30 °Celsius





Montérogne - Hiverneuse 1981-2010

Durée de la saison de croissance



Jours

200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400

Moyenne (1981-2010): 278 jours
à 2041-2070: +10 à +36 jours

Montérogne - Fétive 2041-2070

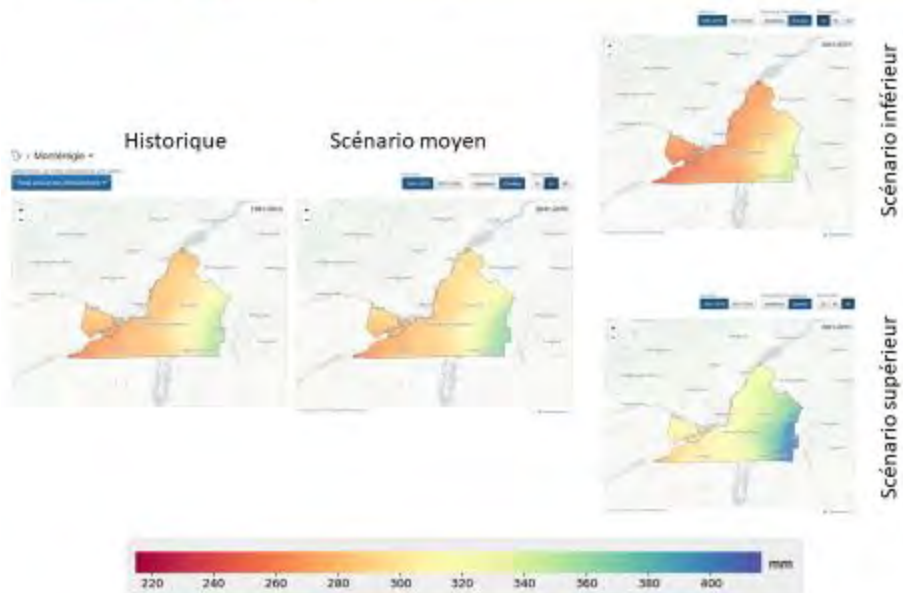
Durée de la saison de croissance



Jours

200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400

Moyenne (2041-2070): 276 jours
à 2041-2070: +10 à +36 jours



Montérégie - Historique 1999-2010
Durée de l'enneigement annuelle



Historique : 129 jours
à 2041-2070 : -75 à -22 jours

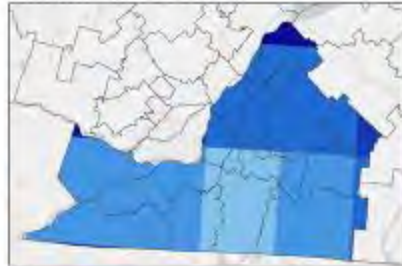
Montérégie - Futur 2041-2070
Durée de l'enneigement annuelle



Historique : 129 jours
à 2041-2070 : -75 à -22 jours

Montérégie - Hiver 1971-1990

Maximum annuel de l'équivalent en eau de la neige



0 50 100 150 200 250

Montérégie : 116 mm
à 2041-2070 : -83 à -17 mm



Source : 1991

Montérégie - Hiver 2041-2070

Maximum annuel de l'équivalent en eau de la neige



0 50 100 150 200 250

Montérégie : 116 mm
à 2041-2070 : -83 à -17 mm



Source : 1991

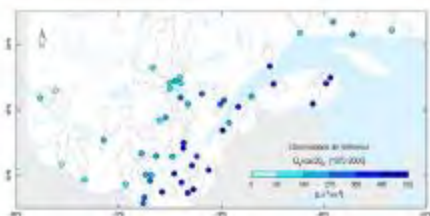
Atlas hydroclimatique



<http://www.cenq.gouv.qc.ca/hydroclimat/atlas/milieu.htm>

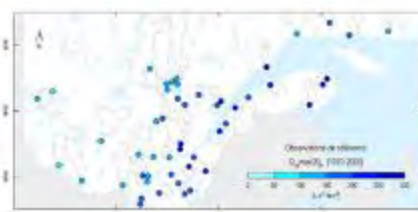
Pointe des crues printanières

Débit journalier, récurrence 20 ans



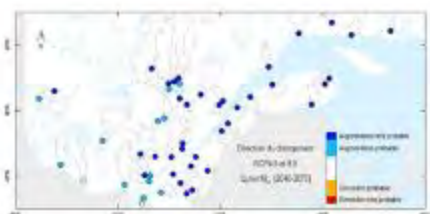
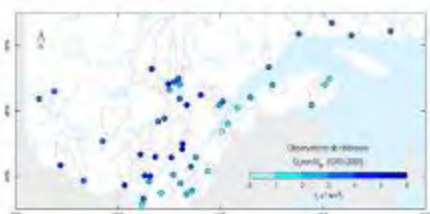
Volume des crues printanières

Débit moyen sur 14 jours, récurrence 20 ans



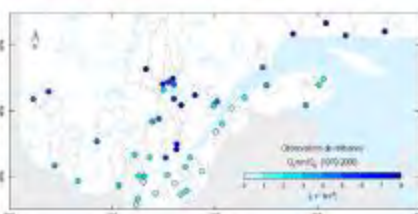
Étiage hivernal

Débit moyen sur 7 jours, récurrence 10 ans



Étiage estival

Débit moyen sur 7 jours, récurrence 10 ans



En bref: Changements en cours et à venir



Impacts sur les milieux urbains: Modification du régime de précipitations



Impacts sur les milieux urbains: Modification du régime de précipitations



Impacts sur les milieux urbains: Hausse des températures



Environnement bâti

Ombrage
Dégradation des matériaux
Feux de forêt
Hausse de la demande en énergie
Hausse de la demande en eau

Santé

Accentuation du phénomène d'ICU
- Coup de chaleur
- Fatigue
- Problèmes cardiovasculaires, respiratoires, cérébrovasculaires, neurologiques et rénaux)
Augmentation de la saison pollinique
Augmentation du phénomène de smog
Dégradation de la qualité de l'air
Apparition de nouveaux insectes - zoonoses



La canicule a fait au moins 50 morts au Québec



Impacts sur les milieux urbains: Hausse des températures

PROJET TIGRIS

IMPACTS COMBINÉS DE LA FRAGMENTATION DE L'HABITAT ET DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LES ESPÈCES INVASIVES: MICHAMBERGOS HETER ET TIGRIS VECTEUR DE LA BACTÉRIE RESPONSABLE DE L'EXPANSION DE LA MALADIE DE LYME AU QUÉBEC



PROJET TIGRIS

Le projet TIGRIS vise à évaluer les impacts combinés de la fragmentation de l'habitat et des changements climatiques sur les espèces invasives, notamment le Michambergus heter et le Tigris, vecteur de la bactérie responsable de la maladie de Lyme au Québec.

PROJET TIGRIS

Le projet TIGRIS vise à évaluer les impacts combinés de la fragmentation de l'habitat et des changements climatiques sur les espèces invasives, notamment le Michambergus heter et le Tigris, vecteur de la bactérie responsable de la maladie de Lyme au Québec.

PROJET TIGRIS

Le projet TIGRIS vise à évaluer les impacts combinés de la fragmentation de l'habitat et des changements climatiques sur les espèces invasives, notamment le Michambergus heter et le Tigris, vecteur de la bactérie responsable de la maladie de Lyme au Québec.

« Les forêts et les lisières de forêt sont les types d'habitats les plus favorables à l'établissement de la souris à pattes blanches, et constituent donc les milieux à plus haut risque pour la maladie de Lyme »

Mon climat, mon santé

Quebec 2014

MA SANTÉ

Les vagues de chaleur sont une menace pour la santé publique. Elles peuvent entraîner des décès, des hospitalisations et des maladies.

Les vagues de chaleur sont une menace pour la santé publique. Elles peuvent entraîner des décès, des hospitalisations et des maladies.

Les vagues de chaleur sont une menace pour la santé publique. Elles peuvent entraîner des décès, des hospitalisations et des maladies.

Impacts sur les milieux urbains: Combinaison de paramètres climatiques



Environnement bâti

Détérioration des chaussées

Multiplication des bris du réseau souterrain d'eau potable et d'eaux usées

Détérioration des matériaux de revêtement et dommages aux bâtiments

Dommages aux infrastructures essentielles (réseau de distribution électrique et de communication)

Santé

Risque de blessures et de sécurité publique

Sécurité routière

Stresses



Impacts pour la biodiversité et conséquences anthropiques



Impacts sur les milieux urbains: Modification du régime de précipitations

[illegible]

Impacts pour le tourisme: conséquences et opportunités



Activités estivales à la hausse

- Randonnées cyclistes
- Sentiers pédestres
- Golf
- Camping
- Route des vins



Impacts sur les bâtiments et le patrimoine historique

Impacts sur les infrastructures sportives (ex: pistes cyclables)

Impacts des étages sur les activités maritimes et récréatives

Impacts de la diminution du couvert de neige sur les activités touristiques hivernales (ski de fonds, motoneige, etc.)



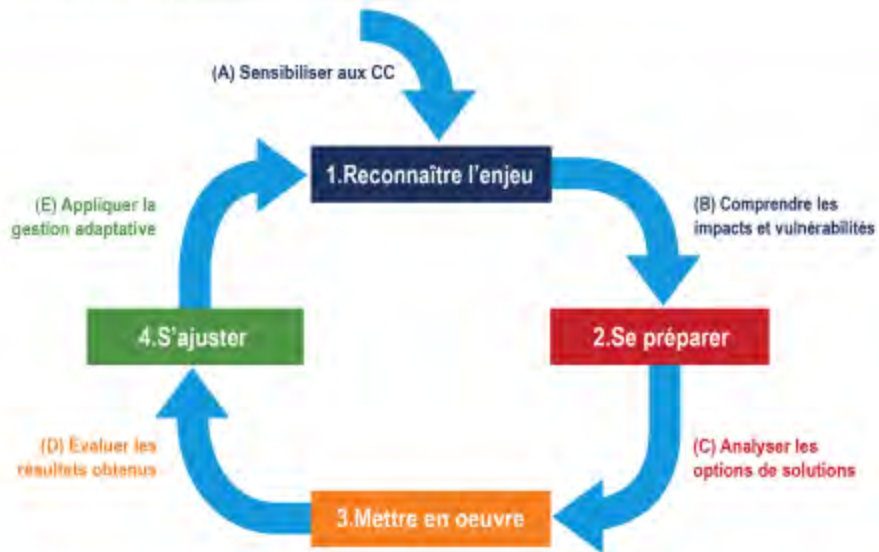
Impacts pour le tourisme: conséquences et opportunités

« La diminution des précipitations neigeuses attendue pourrait dépasser les 100 cm selon certains scénarios. Combinés à une augmentation des précipitations en pluie pouvant aller jusqu'à 155 mm (entre novembre et avril), les changements auront pour effet de réduire la durée de la saison jusqu'à 16 jours sur l'horizon d'étude. »

« Elles modifieront également les conditions de glisse à la montagne en affectant le nombre de pistes ouvertes et la qualité du couvert de neige. »



Le cycle de l'adaptation



Approche intégrée pour l'adaptation aux changements climatiques

Utilisation d'une approche intégrée dans:

- L'analyse des impacts au regard des différents secteurs touchés
- L'analyse des impacts en fonction des différentes échelles administratives et physiques touchées
- Le choix des solutions d'adaptation ainsi que leurs échelles et leur échéancier de mise en oeuvre



Lemmen et Warren (2004)