Plan d’adaptation aux changements climatiques de la Ville de La Sarre
2023-2028

par
Benoit Lafleur

Ville de La Sarre
Juillet 2023

Table des matières

Préambule 1

1. Changements climatiques 2

1.1 Pourquoi un plan d'adaptation aux changements climatiques et à quoi devrons-nous nous adapter? 2

1.2 Qu'est-ce qu'un plan d'adaptation aux changements climatiques et pourquoi devrions-nous nous adapter à ces changements? 3

2. Portrait de la Ville de La Sarre 3

2.1 Portrait climatique et hydraulique 3

2.1.2 Portrait biophysique 6

2.1.2.1 Physiographie et dépôts de surface 6

2.1.2.2 Hydrographie 6

2.1.2.3 Couverture forestière 7

2.1.2.4 Milieux humides 8

3. Portrait socio-économique et vulnérabilité aux aléas météorologiques 9

3.1 Portrait socio-économique et indice de défavorisation 9

3.2 Vulnérabilité aux aléas météorologiques 12

3.2.1 Vulnérabilité aux inondations 12

3.2.2. Vulnérabilité aux vagues de chaleur 14

4. Analyse de vulnérabilité et de risque 16

4.1 Méthode d'analyse 16

4.2 Résultats d'analyse 17

4.3 Constats, résumé des risques et facteurs de protection 19

5. Plan d'adaptation aux changements climatiques 21

5.1 Les conditions de réussites 21

5.1.1 Comité aviseur 21

5.1.2 Adhésion et formation des employés municipaux et des partenaires socio-économiques de la ville 21

5.1.3 Connaissance de l'état des actifs municipaux 22

5.1.4 Acceptabilité sociale 22

5.1.5 Financement 22

5.2 Options d'adaptation et mise en œuvre du plan d'action 23

Conclusion 23

Références 24

Annexe I. Proposition d'actions du plan d'adaptation aux changements climatiques de la Ville de La Sarre. 26

Liste des figures

Figure 1. Impact projeté des changements climatiques sur le débit moyen lors des crues printanières (a) et du mois de juillet (b) (CEHQ, 2023). 6

Figure 2. Répartition spatiale des dépôts de surface du territoire de la Ville de La Sarre (MFFP, 2021).....7

Figure 3. Essence dominante des peuplements forestiers du territoire de la Ville de La Sarre (MFFP, 2021). 8

Figure 4. Milieux humides de la Ville de La Sarre (MFFP, 2021). 9

Figure 5. Indice de défavorisation socio-économique de la population lasarroise au recensement de 2021 (Statistique Canada 2023). 11

Figure 6. Délimitation des zones inondables de la Ville de La Sarre. 13

Figure 7. Vulnérabilité aux aléas hydrométéorologiques des secteurs urbains et ruraux de la Ville de La Sarre (Barrette et al., 2018). 13

Figure 8. Localisation des îlots de chaleur dans le secteur urbain la Ville de La Sarre (CERFO, 2013). 14

Figure 9. Vulnérabilité aux vagues de chaleur du secteur urbain de la Ville de La Sarre (Barrette et al., 2018). 16

Figure 10. Matrice de vulnérabilité (a) et de risques (b) des infrastructures et des services municipaux face aux aléas météorologiques. 17

Liste des tableaux

Tableau 1. Modifications aux aléas météorologiques prévues par les changements climatiques. .2

Tableau 2. Les changements climatiques en Abitibi entre 1951 et 2020 (Environnement et Changements Climatiques Canada, 2023).....4

Tableau 3. Tendances climatiques saisonnières des 30 prochaines années pour l'Abitibi-Ouest (CDAQ, 2021 et Ouranos, 2023). 5

Tableau 4. Éléments analysés au regard de leur vulnérabilité et des risques face aux aléas météorologiques. 17

Tableau 5. Aléas météorologiques, impacts potentiels et risques associés aux infrastructures et aux services municipaux. 18

Préambule

Consciente des effets potentiellement négatifs des changements climatiques sur la santé et la sécurité de sa population, la qualité des services municipaux et la durabilité de ses infrastructures, la Ville de La Sarre a décidé à l'automne 2021 de se doter d'un plan d'adaptation aux changements climatiques.

Le plan présenté dans ce document constitue une première étape vers l'adaptation de la population lasarroise et de son administration municipale aux risques que représentent les changements climatiques projetés. Fruit de nombreuses discussions et consultations, ainsi que de recherche et d'analyse de données[1], ce plan brosse, dans un premier temps, un portrait climatique, biophysique et socio-économique de la Ville de La Sarre. À l'aide d'une analyse de vulnérabilité et de risques, il identifie par la suite les impacts potentiels des changements climatiques sur la population ainsi que sur les infrastructures et les services municipaux de la Ville de La Sarre. Enfin, il propose des mesures d'adaptation afin de guider les décisions du conseil municipal et les actions de l'administration de la ville qui permettront d'atténuer les effets anticipés de ces changements. Le plan établit les priorités, les échéanciers et les responsables de la mise en œuvre des actions proposées.

[1] Les données climatiques, écologiques et socio-économiques utilisées pour la réalisation de ce plan proviennent de diverses bases de données publiques disponibles en ligne auprès des gouvernements (ex. Statistiques Canada, Environnement, Gouvernement ouvert – Gouvernement du Canada; Institut national de la statistique du Québec, Centre d'expertise hydrique du Québec, Données ouvertes – Gouvernement du Québec), d'institutions d'enseignement (ex. Atlas des aléas hydrométéorologiques de l'Université Laval) et de divers organismes (ex. Ouranos, Observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, Atlas environnemental de l'Amérique du Nord, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy).

1. Changements climatiques

1.1 Pourquoi un plan d'adaptation aux changements climatiques et à quoi devrons-nous nous adapter?

Le plus récent rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2021) confirme encore une fois et sans équivoque que les activités humaines, notamment les émissions des gaz à effet de serre et les changements d'affectation des terres (par exemple, la déforestation et le drainage des milieux humides), sont les principales causes du réchauffement climatique actuel et un important moteur des changements climatiques projetés. Selon les scénarios, d'ici 2100 la température moyenne globale pourrait s'accroître de 3,3 à 5,7 °C par rapport à la période de référence, soit celle qui s'étend de 1850 à 1900. Cette période correspond aux premières décennies de l'ère industrielle et des émissions massives de gaz à effet de serre par la combustion de l'énergie fossile, ainsi qu'à la disponibilité des premières mesures instrumentales météorologiques sur prises sur une base quotidienne.

Depuis, les études climatologiques ont permis de révéler que les changements climatiques peuvent accroître la fréquence, l'intensité et la durée des événements météorologiques extrêmes (vagues de chaleur, précipitations, tempêtes, sécheresse...), des inondations et des feux de forêt (tableau 1). Les études révèlent également que l'accroissement de la probabilité que ces événements surviennent pose un risque pour la santé et la sécurité des populations, particulièrement les plus vulnérables (personnes malades, âgées, à faible revenu...). Devant ce constat, les changements climatiques nécessiteront de la part des individus, des communautés et des gouvernements des adaptations comportementales, organisationnelles et infrastructurelles.

TABLEAU 1. MODIFICATIONS AUX ALÉAS MÉTÉOROLOGIQUES PRÉVUES PAR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES.

Température	**Précipitations**
• Augmentation des températures, de la fréquence, de la durée et de l'intensité des vagues de chaleur et des épisodes de sécheresse • Augmentation de la fréquence des épisodes de gel-dégel • Devancement du printemps et retardement de l'automne • Diminution de la fréquence, de la durée et de l'intensité des vagues de froid	• Augmentation des quantités des précipitations totales annuelles • Augmentation de la fréquence, de la durée et de l'intensité des événements de précipitations extrêmes • Diminution de la couverture neigeuse en hiver
Tempêtes, inondations...	**Sécheresse et feux**
• Augmentation de la fréquence, de la durée et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes (ex., orages, tempêtes de neige, verglas) • Modification de la stabilité des berges et risques accrus d'inondations • Augmentation de la fréquence d'alternance de périodes sèches et pluvieuses	• Conditions météorologiques plus propices à la sécheresse et aux feux de forêt • Augmentation des températures et de la fréquence, de la durée et de l'intensité des épisodes de dégradation de la qualité de l'air (ex. feux de forêt)

1.2 Qu'est-ce qu'un plan d'adaptation aux changements climatiques et pourquoi devrions-nous nous adapter à ces changements?

Le consortium Ouranos définit le plan d'adaptation aux changements climatiques comme « un outil de planification qui sert à examiner la problématique des changements climatiques dans son ensemble et dans tous les champs d'activité d'une administration municipale, à cerner et à prioriser les principaux risques, à adopter une vision ainsi qu'à prévoir les étapes de mise en œuvre à court, moyen et long terme de mesures d'adaptation aux changements climatiques » (Ouranos, 2010).

Pour une municipalité, l'adoption et la mise en œuvre d'un tel plan comportent les avantages suivants :

- Les coûts encourus pour se préparer aux changements climatiques sont plus faibles que ceux nécessaires pour répondre à un impact;
- Agir de manière stratégique en modifiant certaines pratiques et certains règlements peut contribuer à réduire les risques sans devoir consacrer des sommes importantes;
- Planifier en fonction des changements climatiques permet de saisir les opportunités qui pourraient se présenter (p. ex. allongement de la saison de croissance des végétaux et développement de nouvelles cultures agroalimentaire);
- Certaines mesures visant l'adaptation aux changements climatiques sont « sans regret », c.-à-d., elles comportent des avantages que les impacts attendus des changements climatiques surviennent ou non.

2. Portrait de la Ville de La Sarre

2.1 Portrait climatique et hydraulique

Le tableau 2 présente les températures annuelles moyennes et les précipitations totales annuelles de la station météorologique de Mont-Brun, la station météorologique située la plus près de La Sarre, pour la période allant de 1951 à 2020. Pour la période 1951-1980, la température moyenne annuelle était 0,4 °C pour la période 1951-1980, alors qu'elle était de 1,7 °C pour la période 1991-2020 (Environnement et Changements Climatiques, Canada, 2023). Selon les projections climatiques les plus récentes disponibles pour la région de La Sarre, les températures moyennes annuelles pourraient être de 3,1 °C pour la période 2021-2050 et de 4,2 °C pour la période 2051-2080 (Ouranos, 2023). En ce qui a trait aux précipitations, pour la période 1951 à 1980 les précipitations totales annuelles étaient en moyenne de 854 mm, alors qu'elles étaient de 887 mm pour la période 1991-2020 (Environnement et changements climatiques Canada, 2023). Pour la période 2021-2050, les projections prévoient une moyenne annuelle de 1008 mm et une moyenne annuelle de 1040 mm pour la période 2051-2080 (Ouranos, 2023).

Le tableau 2 montre également que la hausse des températures moyennes annuelles entre 1951 et 2020 a été accompagnée d'un allongement de la saison de croissance (dernier jour de gel au printemps plus tôt et premier jour de gel à l'automne plus tard) et une diminution de du nombre de jours avec gel, ce qui s'est traduit par une disponibilité accrue de chaleur pour la croissance de la végétation, notamment pour les cultures agricoles (augmentation du nombre de degrés-jour de croissance). Enfin, on note également une augmentation de 50% du nombre de jours de l'année avec une température supérieure à 27 °C.

TABLEAU 2. LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN ABITIBI ENTRE 1951 ET 2020 (ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES CANADA, 2023).

Variable climatique	1951-1980	1991-2020	Tendance
Température moyenne annuelle	0,4 °C	1,7 °C	↑
Dernier jour de gel au printemps	12 juin	7 juin	Plus tôt
Premier jour de gel à l'automne	3 sept.	13 sept.	Plus tard
Nombre de jours avec gel	213 jours	203 jours	↓
Degrés-jours de croissance	1293 jours	1478 jours	↑
Nombre de jours avec température maximale >27°C	14 jours	21 jours	↑
Précipitations totales annuelles	854 mm	887 mm	↑

Les projections climatiques les plus récentes pour le secteur de La Sarre (CDAQ 2021; Ouranos, 2023) permettent d'anticiper, pour les 30 prochaines années, les changements saisonniers prévus en ce qui a trait aux régimes des températures et des précipitations. Le tableau 3 présente une synthèse de ces changements. En bref, chacune des saisons devrait voir leurs températures moyennes augmenter, avec une augmentation plus élevée durant l'hiver. En raison d'une augmentation des températures moyennes et, par conséquent, du potentiel d'évapotranspiration, les quantités de précipitations devraient également augmenter pour chacune des saisons. Durant l'hiver, les quantités de pluies devraient augmenter et les quantités de neige diminuer, de sorte que l'épaisseur de neige et la durée de la couverture neigeuse au sol devraient diminuer. Par ailleurs, malgré une augmentation prévue des quantités de pluies durant l'été, l'augmentation des températures et du potentiel d'évapotranspiration devraient se traduire par de plus fréquentes périodes de sécheresse et créer davantage de conditions propices aux feux de forêt. Enfin, des dégels plus hâtifs au printemps et des gels plus tardifs à l'automne permettront un allongement de la saison de croissance des végétaux, ce qui pourrait constituer une opportunité pour le développement agricole régional.

L'augmentation prévue des précipitations totales annuelles ainsi que l'augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des périodes de sécheresse pourraient également avoir des impacts sur les débits des rivières. À cet effet, le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) a modélisé, selon divers scénarios climatiques, le débit de 10 000 rivières du Québec au moment des crues printanières et estivales, ainsi que leur hydraulicité, c'est-à-dire le rapport du débit moyen annuel d'un cours d'eau lors d'une année déterminée au débit calculé sur une longue période. Ce rapport est destiné à caractériser l'abondance de l'écoulement pendant une année déterminée. Les résultats

de ces modèles de simulation pour les rivières La Sarre et du Sud suggèrent à la fois une augmentation, de l'ordre de 10 à 15%, de leur débit lors des crues printanières, et une diminution de leur débit durant l'été (figure 1; CEHQ, 2023). Ainsi, l'augmentation des précipitations hivernales et printanières est susceptible d'augmenter les risques d'inondations au moment de la fonte des neiges, alors que l'augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des périodes de sécheresse pourrait entrainer une baisse marquée des niveaux et des débits d'eau durant l'été, particulièrement pour la rivière du Sud.

TABLEAU 3. TENDANCES CLIMATIQUES SAISONNIÈRES DES 30 PROCHAINES ANNÉES POUR L'ABITIBI-OUEST (CDAQ, 2021 ET OURANOS, 2023).

HIVER			
AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE 3.3 °C 2050: -10,6 °C (de -12,1 °C à -8,7 °C) Historique: -13,9 °C	FROIDS EXTRÊMES MOINS FRÉQUENTS Augmentation moyenne de 5 °C à 10 °C de la température la plus froide de l'année	+26 MM DE PRÉCIPITATIONS (PLUIE ET NEIGE) 2050: 190 mm (de 170 mm à 209 mm) Historique: 164 mm	-25% DE NEIGE AU SOL AU MAXIMUM 2050: 1,2 m (de 1,5 m à 1,8 m) Historique: 1,7 m

PRINTEMPS			
DERNIER JOUR DE GEL À -2 °C 17 JOURS PLUS TÔT 2050: 17 mai (du 9 au 26 mai) Historique: 3 juin	+483 DEGRÉS-JOURS (DJ) BASE 5 °C 2050: 1923 DJ (de 1673 à 2155 DJ) Historique: 1440 DJ	+26 MM DE PLUIE 2050: 206 mm (de 191 mm à 225 mm) Historique: 185 mm	+21 JOURS DE CROISSANCE 2050: 202 jours (de 192 à 213 jours) Historique: 181 jours

ÉTÉ			
+13 JOURS AVEC UNE TEMPÉRATURE MAXIMALE > 30 °C 2050: 17 jours (de 9 à 23 jours) Historique: 4 jours	DÉFICIT HYDRIQUE EN AUGMENTATION DE 46 MM 2050: -157 mm (de -125 à 190 mm) Historique: -111 mm	+26 MM DE PRÉCIPITATIONS (PLUIE ET NEIGE) 2050: 190 mm (de 170 mm à 209 mm) Historique: 164 mm	PLUIES INTENSES PLUS FRÉQUENTES Davantage de cellules orageuses localisées

AUTOMNE			
AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE 2.6 °C 2050: 6.8 (de 5.6 °C à 8.5 °C) Historique: 4.2 °C	PREMIER GEL À 0 °C 14 JOURS PLUS TARD 2050: 10 octobre (du 3 au 20 octobre) Historique: 26 septembre	+19 MM DE PLUIE 2050: 278 mm (de 259 mm à 295 mm) Historique: 259 mm	FIN DE LA SAISON DE CROISSANCE 12 JOURS PLUS TARD 2050: 9 novembre (du 3 au 17 novembre) Historique: 28 octobre

En résumé, à l'échelle régionale, outre une augmentation des températures moyennes, les modèles climatiques prévoient une augmentation des températures annuelles moyennes et une augmentation des précipitations totales annuelles (Ouranos, 2023). Ces augmentations sont susceptibles d'accroître la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur, des épisodes de sécheresse, des événements de précipitations et augmenter les risques d'inondation.

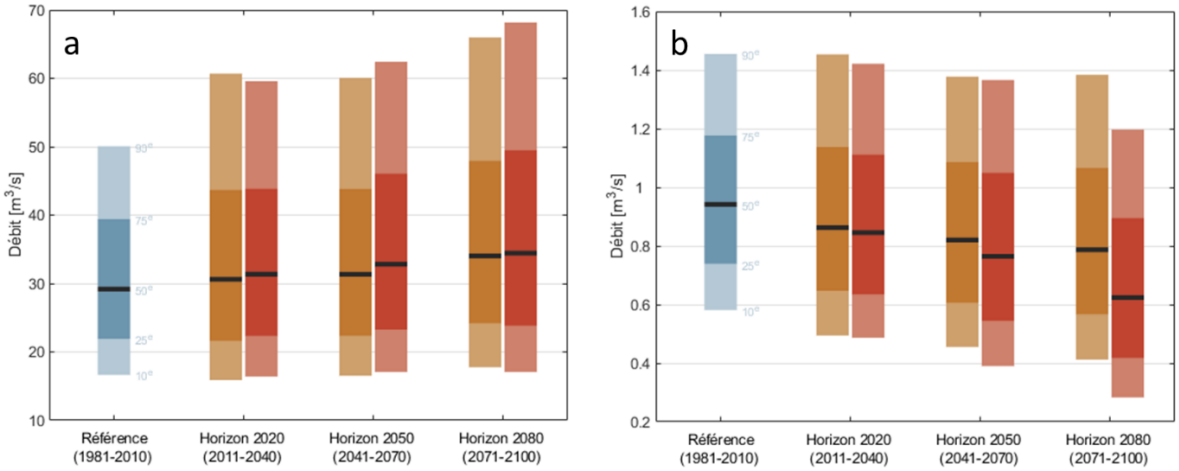


FIGURE 1. IMPACT PROJETÉ DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LE DÉBIT MOYEN LORS DES CRUES PRINTANIÈRES (A) ET AU COURANT DU MOIS DE JUILLET (B) (CEHQ, 2023).

2.1.2 Portrait biophysique

2.1.2.1 Physiographie et dépôts de surface

D'une superficie de 153 km^2, le territoire de La Ville de La Sarre est constitué d'une plaine légèrement ondulée et ravinée (Robitaille et Saucier, 1998). De petites buttes rocheuses parsèment le territoire en certains endroits. Les dépôts glaciolacustres argileux tapissent le paysage local sur plus de la moitié du territoire (figure 2). Ces dépôts d'argiles ont été mis en place dans le lac glaciaire Ojibway formé lors de la dernière déglaciation, il y a environ 8 000 ans (Veillette, 1994). Ces argiles sont souvent ravinées par des cours d'eau. Elles comprennent de nombreuses et vastes tourbières (c.-à-d., des dépôts organiques) dans les secteurs les plus mal drainés (Robitaille et Saucier, 1998). Les dépôts glaciolacustres sableux sont rares et sont surtout localisés à l'est du périmètre urbain (figure 2).

2.1.2.2 Hydrographie

Le réseau hydrographique du territoire de la Ville de La Sarre est constitué d'un plan d'eau, le lac Mance (225 ha), et de trois rivières d'importance, soit les rivières La Sarre, du Sud et Des Méloizes. D'une longueur de 43,7 km, la rivière La Sarre prend sa source dans le lac Macamic et s'écoule au travers du territoire de la Ville de La Sarre sur une distance d'environ 19,5 km. Le noyau urbain de la ville se situe au sud et à l'est de la rivière. Au long de son parcours, la rivière La Sarre reçoit les eaux de plusieurs cours d'eau, dont la rivière du Sud (26,4 km), qui prend sa source à la confluence de deux ruisseaux

sur le côté nord-est de la Montagne à Fred à Macamic, et Des Méloizes (41,9 km), dont la source se trouve à l'embouchure du lac Domène dans la région Eeyou Istchee Baie-James. Au terme de son parcours, les eaux de la rivière La Sarre se déversent dans le lac Abitibi, qui se déversent dans la rivière Abitibi et, ultimement, dans la baie James.

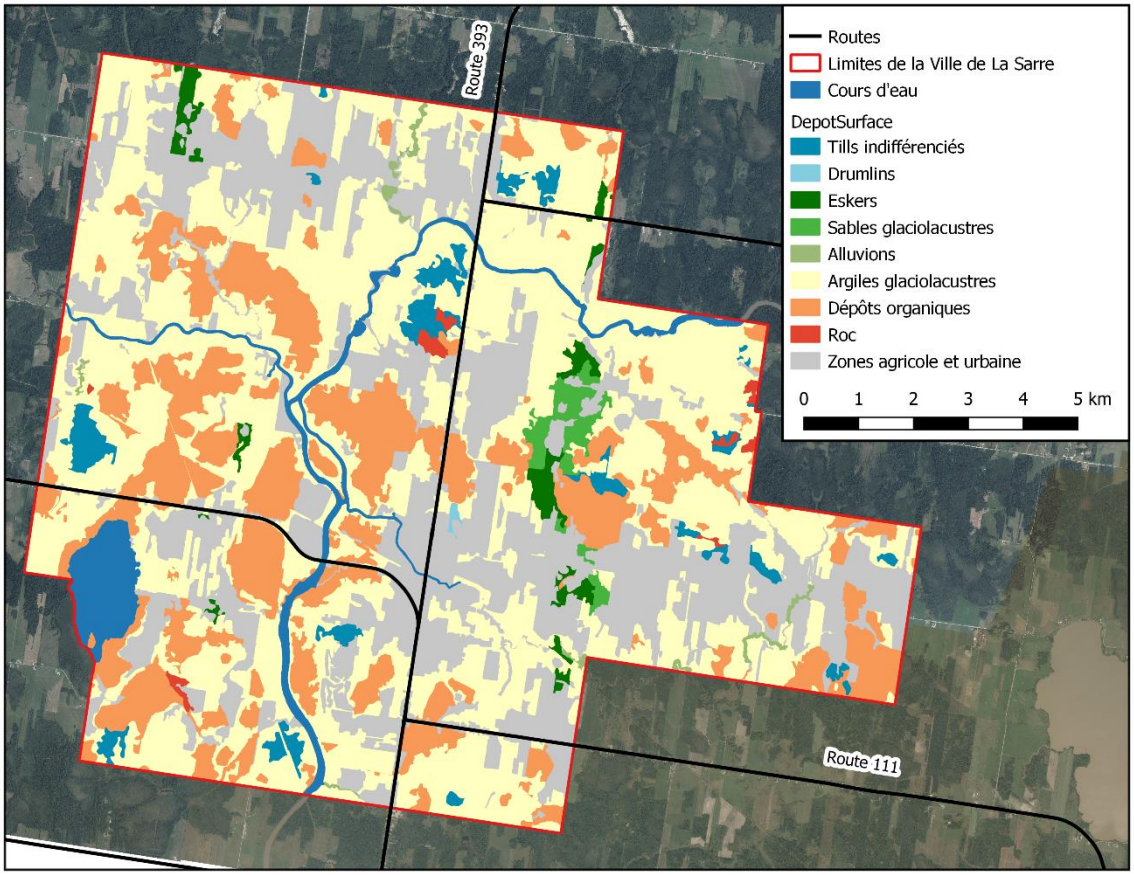


FIGURE 2. RÉPARTITION SPATIALE DES DÉPÔTS DE SURFACE DU TERRITOIRE DE LA VILLE DE LA SARRE (MFFP, 2021).

Le débit de la rivière La Sarre est suffisant pour alimenter deux barrages, propriétés des sociétés en commandite Centrale hydroélectrique La Sarre 1 et Centrale hydroélectrique La Sarre 2. Le barrage La Sarre-1 a été construit en 1928 et modifié en 1979. D'une hauteur de 7 m et d'une longueur de 135 m, il a une capacité de production de 1 MW d'électricité. Quant au barrage La Sarre-2, il a été construit en 1938 et modifié en 1995. Haut de 4,6 m et long de 108 m, il a une capacité de production électrique de 0,8 MW.

2.1.2.3 Couverture forestière

Selon le plus récent inventaire écoforestier du ministère des Forêts de la Faune et des Parcs (MFFP 2021), les forêts occupent environ 65% du territoire de la Ville de La Sarre (figure 3). En raison de la colonisation relativement récente de la région et des feux d'abattis qui ont accompagné l'ouverture du territoire au cours des 100 dernières années (Marchais et al. 2020), les peuplements forestiers du territoire de la Ville sont

majoritairement constitués d'essences feuillues pionnières (figure 3), majoritairement des peupliers (37,2%; peuplier faux-tremble et peuplier baumier). Suivent les peuplements constitués majoritairement d'épinettes noires (20%), de sapins baumiers (5,3%) ou d'un mélange de résineux indéterminés (c.-à-d. mélange indistinct d'épinettes et de sapin; 12,3%). L'abondance de l'épinette noire et s'explique, entre autres, par la topographie relativement plane du territoire et l'abondance de dépôts argileux peu perméables et favorables au développement de tourbières boisées (Fenton et al. 2005; Lafleur et al. 2016). Quant à l'abondance du sapin, il s'explique, entre autres, par le cycle de feu relativement long de la région (>300 ans; Bergeron et al. 2004a) ce qui laisse place au processus de succession au cours duquel les essences pionnières intolérantes à l'ombre, tels les peupliers, laissent place, au fil du temps, aux essences de fin de succession et tolérantes à l'ombre, tels le sapin baumier et l'épinette noire (Bergeron, 2000).

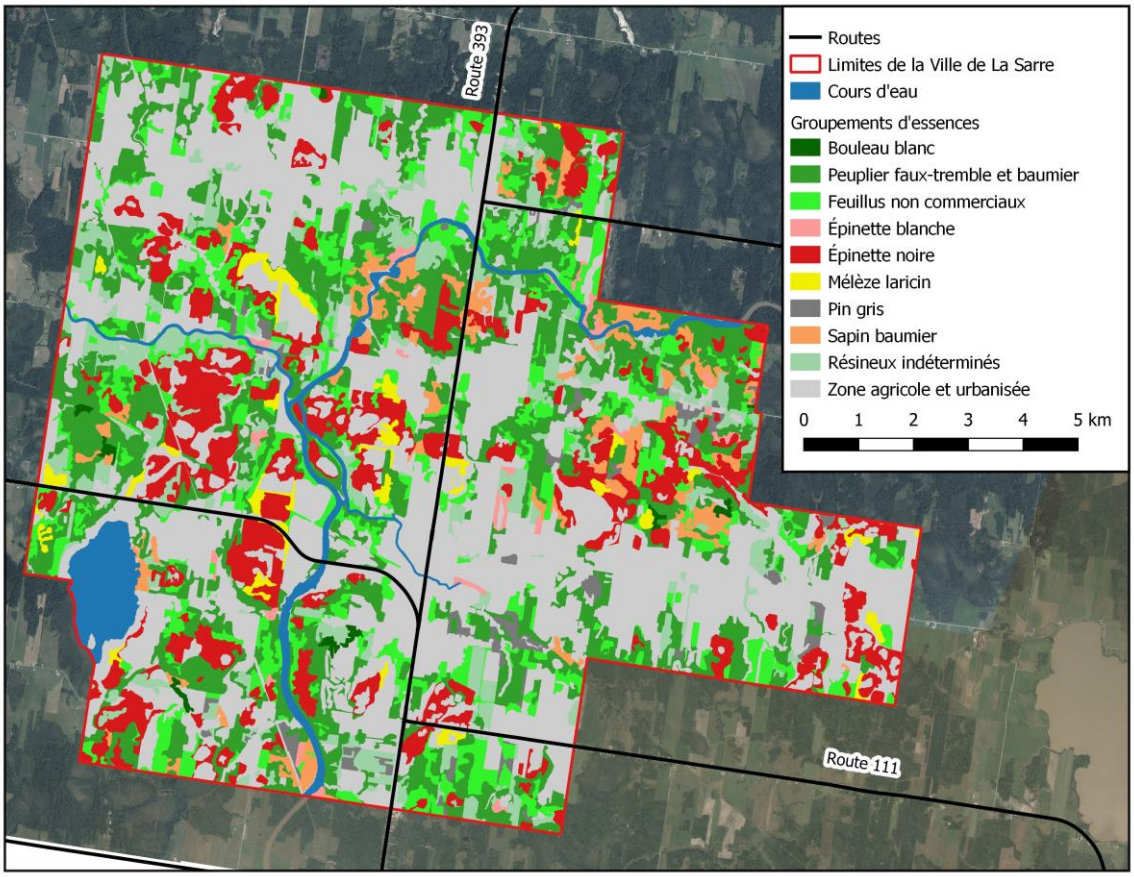


FIGURE 3. ESSENCE DOMINANTE DES PEUPLEMENTS FORESTIERS DU TERRITOIRE DE LA VILLE DE LA SARRE (MFFP, 2021).

2.1.2.4 Milieux humides

Selon la plus récente couverture cartographique disponible, 30,5% de la surface du territoire de la Ville de La Sarre se classe comme milieu humide (figure 4). De ce

pourcentage, la grande majorité est classée tourbière, soit boisée (34,9%) ou ouverte (31,1%). Les marécages arborescents (18,3%) et arbustifs (11,1%) sont aussi relativement fréquents sur le territoire de la ville. Les milieux humides représentent des habitats essentiels pour de multiples espèces animales et végétales, dont certaines en situation précaire aux échelles régionale et provinciale. Par ailleurs, les milieux humides jouent un rôle de premier plan comme appareil filtrant et dans la régulation des eaux de surface, notamment en période de crue. De ce fait, ils jouent un rôle de protection de la qualité de l'eau potable et constituent un facteur de protection contre les inondations.

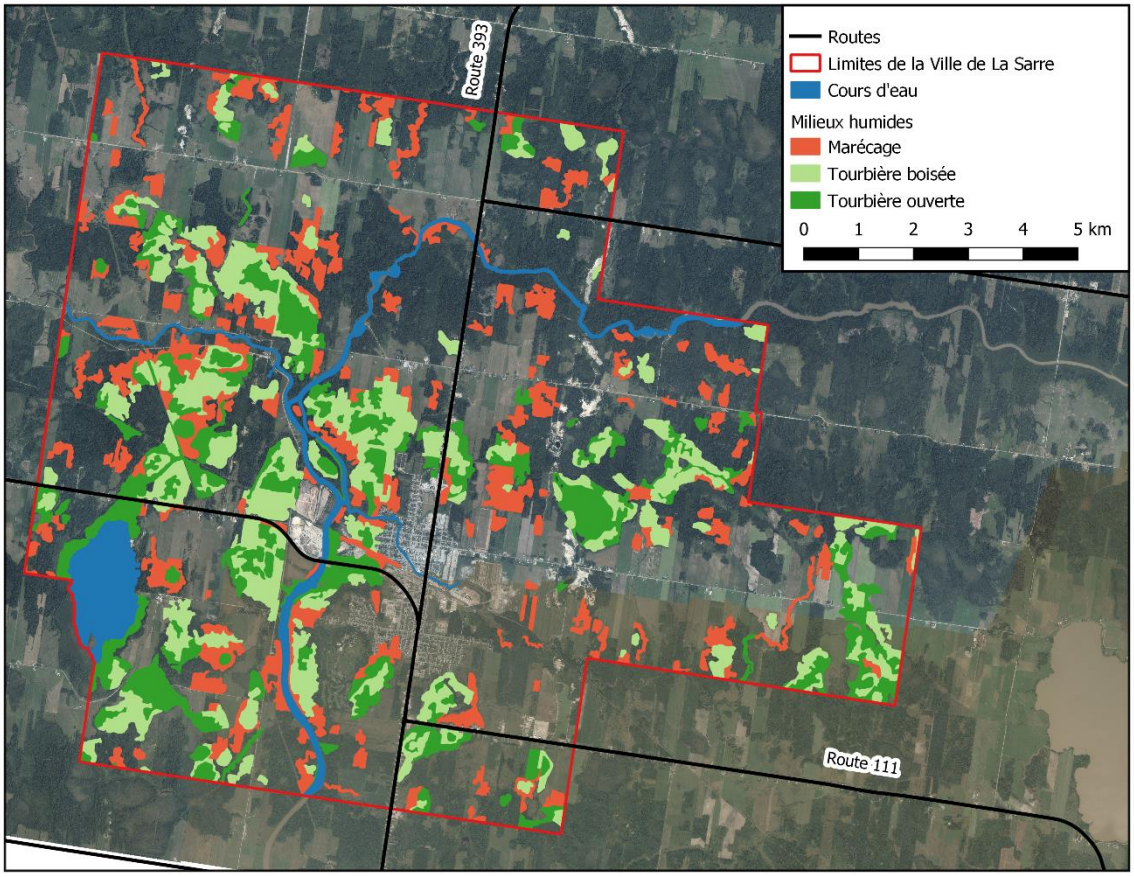


FIGURE 4. MILIEUX HUMIDES DE LA VILLE DE LA SARRE (MFFP, 2021).

3. Portrait socio-économique et vulnérabilité aux aléas météorologiques

3.1 Portrait socio-économique et indice de défavorisation

Au recensement de 2021, la Ville de La Sarre comptait 7 358 habitants (Statistique Canada, 2023). À l'instar des autres communautés au Québec, les changements climatiques projetés auront inévitablement des impacts sur les aléas météorologiques (ex. vagues de chaleur, sécheresse, feux de forêt, inondations) qui sont susceptibles d'affecter la population lasarroise. Parmi l'ensemble des aléas qui risquent d'affecter la population, les suivants pourraient s'avérer particulièrement importants à l'échelle locale (CDAQ, 2021; INSPQ, 2021; Environnement Canada, 2022):

- Augmentation du nombre moyen de journées de chaleurs extrêmes (Tmax2 > 30 °C), et l'accroissement de leur intensité et de leur durée;
- Accroissement du volume annuel moyen de précipitations;
- Augmentation probable des inondations à cause de l'intensification des périodes de pluies abondantes;
- Déficit hydrique (c.-à-d. sécheresse) durant la période estivale;
- Allongement de la saison pollinique, expansion territoriale des espèces allergènes et accroissement des concentrations de pollens ou de spores fongiques découlant entre autres de l'allongement de la saison de croissance;
- Augmentation de la superficie et de la sévérité des incendies de forêt d'ici la fin du siècle, et augmentation des concentrations de particules aérosols durant les périodes incendiaires (c.-à-d. dégradation de la qualité de l'air);
- Expansion du territoire habité par les vecteurs et les hôtes de maladies transmissibles de l'animal (incluant les insectes) à l'homme et prolifération de leurs populations.

Bien que toute la population soit susceptible de souffrir des impacts sanitaires associés aux changements climatiques, certains facteurs individuels peuvent augmenter la vulnérabilité des personnes aux aléas météorologiques et environnementaux, tels son âge, son degré d'isolement social ou son niveau de revenu.

Ainsi, règle générale, les individus en santé s'avèrent plus résistants aux infections et aux maladies, et se remettent plus rapidement de blessures que les personnes en moins bonne santé, notamment celles qui souffrent d'une maladie chronique ou qui sont immunodéficientes (Santé Canada, 2008). Par ailleurs, les nourrissons et les enfants, et plus particulièrement ceux âgés de moins de 5 ans, sont davantage sensibles aux effets des changements climatiques et à la dégradation des facteurs environnementaux que les adultes. De même, les personnes âgées, spécialement celles âgées de plus de 75 ans, sont aussi davantage vulnérables aux effets des changements climatiques du fait qu'elles s'acclimatent généralement moins bien aux températures changeantes, qu'elles ont plus fréquemment des problèmes de santé et tendent à être davantage socialement isolées (Santé Canada, 2005). Enfin, les personnes à faible revenu ou socialement isolées tendent à avoir plus de difficulté à anticiper les sinistres, à s'y préparer, à leur faire face, à leur résister et à se rétablir (Croix-Rouge canadienne, 2007), alors que celles qui vivent dans des régions éloignées ont plus souvent un accès limité aux services (Santé Canada, 2008).

La figure 5 montre l'indice de dévaforisation de la population lasarroise. Calculé à partir des résultats du recensement 2021 de Statistique Canada, cet indice permet de comprendre les inégalités socio-économiques au sein de la population grâce à des mesures du bien-être social, y compris en matière de santé, d'éducation et de justice. À l'échelle de la Ville de La Sarre, cet indice permet de constater que la dévaforisation est relativement élevée au centre-ville et dans les quartiers adjacents et qu'elle est relativement faible dans le quartier Trudel et les quartiers ruraux de la municipalité.

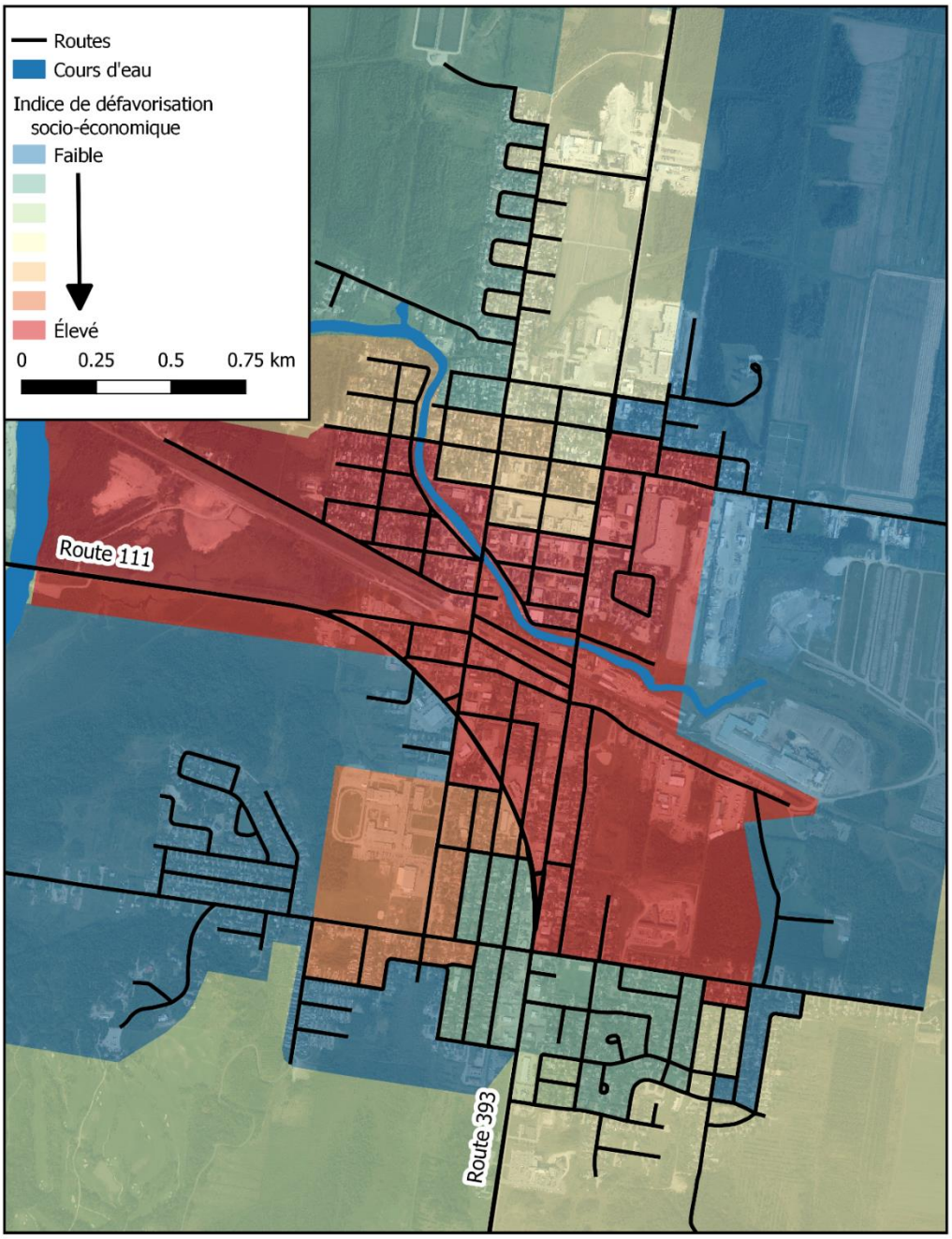


FIGURE 5. INDICE DE DÉFAVORISATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA POPULATION LASARROISE AU RECENSEMENT DE 2021 (STATISTIQUE CANADA 2023).

Mises en relation avec le profil biophysique du territoire et avec les projections climatiques régionales, cet indice permet d'identifier les quartiers de la ville où la population lasarroise est susceptible d'être la plus vulnérable aux aléas météorologiques qui seront affectés par les changements climatiques.

3.2 Vulnérabilité aux aléas météorologiques

Combinés aux informations de la section 2, les informations de la section 3.1 permettent de déterminer la vulnérabilité de la population de la Ville de La Sarre en fonction des quartiers où celle-ci demeure. Cette information peut permettre de déterminer quels types d'aménagements urbains ou quels types de services devraient être déployés afin de diminuer la vulnérabilité de la population et où ces aménagements et services devraient être déployés en priorité.

3.2.1 Vulnérabilité aux inondations

La figure 6 montre les zones inondables situées le long de la rivière du Sud au cœur de la Ville de La Sarre. On observe deux importantes zones inondables au regard de la superficie. La première est constituée du secteur situé à l'ouest de la rue Principale, entre l'avenue Bord-de-l'Eau et la 1re Avenue, et se trouve dans la zone de récurrence 0-100 ans*. Dans cette zone, se trouvent l'église Saint-André, le Centre Desjardins (anciennement Centre Saint-André) ainsi qu'une cinquantaine de bâtiments et dépendances résidentiels. La seconde zone, celle de récurrence 0-20 ans*, est située plus au nord, de part et d'autre de la rivière du Sud, entre la 1re Avenue et la rue des Cèdres, ainsi que le long du cours d'eau Perron. Dans cette zone se trouve la station de pompage de la Ville située sur la 2^{e} Avenue ainsi qu'une quinzaine de bâtiments.

Comme mentionné à la section 2.1, l'accroissement prévu des quantités de précipitation hivernale et printanière sont susceptibles d'accroître substantiellement le débit de la rivière du Sud lors de la période de crue printanière et ainsi augmenter les risques d'inondation, particulièrement dans les secteurs mentionnés au paragraphe précédent.

Les modèles de vulnérabilité hydrométéorologique (Barette et al. 2018) montrent que la population de certains secteurs urbains et ruraux de la Ville de La Sarre présente une certaine vulnérabilité aux aléas hydrométéorologiques (figure 7). Plus spécifiquement, la population du centre-ville de La Sarre présente une forte vulnérabilité, ce qui est en concordance avec la délimitation des zones d'inondation présentée à la figure 6. La partie nord du périmètre urbain, les quartiers situés à l'est de la route 393 et ceux situés au sud de la route 111 présentent quant à eux une vulnérabilité moyenne. Quant aux secteurs ruraux, ils présentent généralement une vulnérabilité modérée ou faible le long des principaux axes routiers, tels la route 111 en direction soit de Macamic ou de Dupuy, ou les rangs 6-et-7 en direction de Macamic.

* La zone 0-20 ans correspond à une chance sur 20 (5%) d'atteindre cette limite sur les rives d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau pour une inondation, et ce, à chaque année. La zone 20-100 ans, de la même manière, correspond à une chance sur 100 (1%) d'atteindre cette limite chaque année.

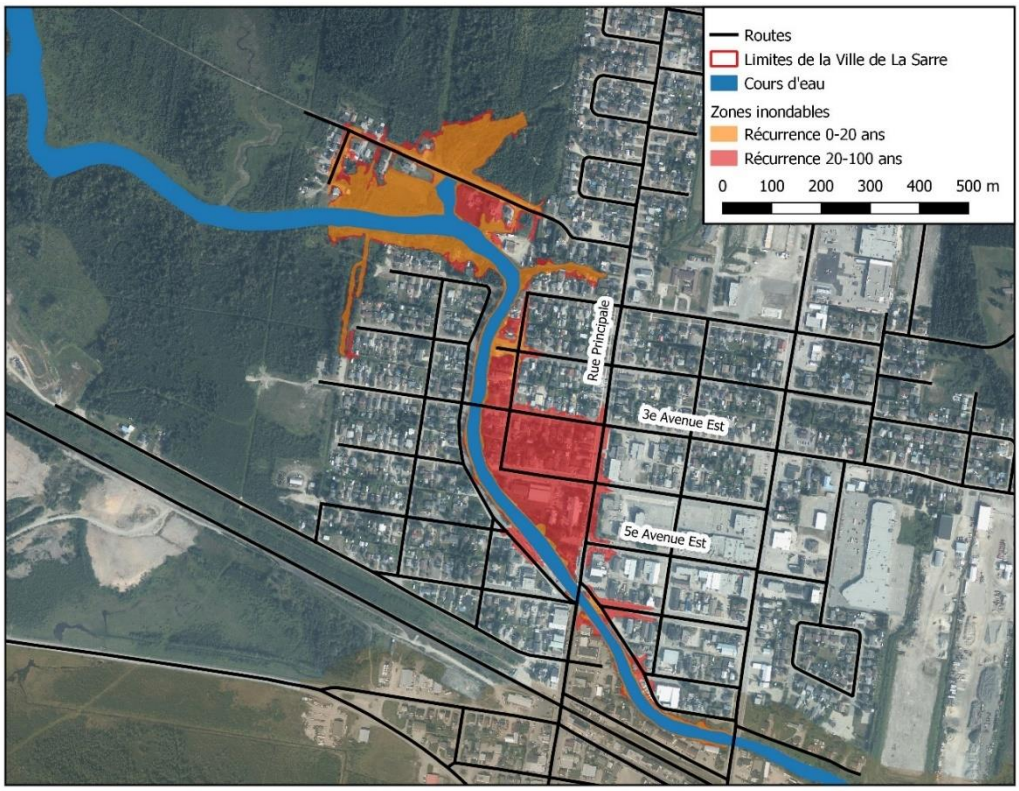


FIGURE 6. DÉLIMITATION DES ZONES INONDABLES DE LA VILLE DE LA SARRE.

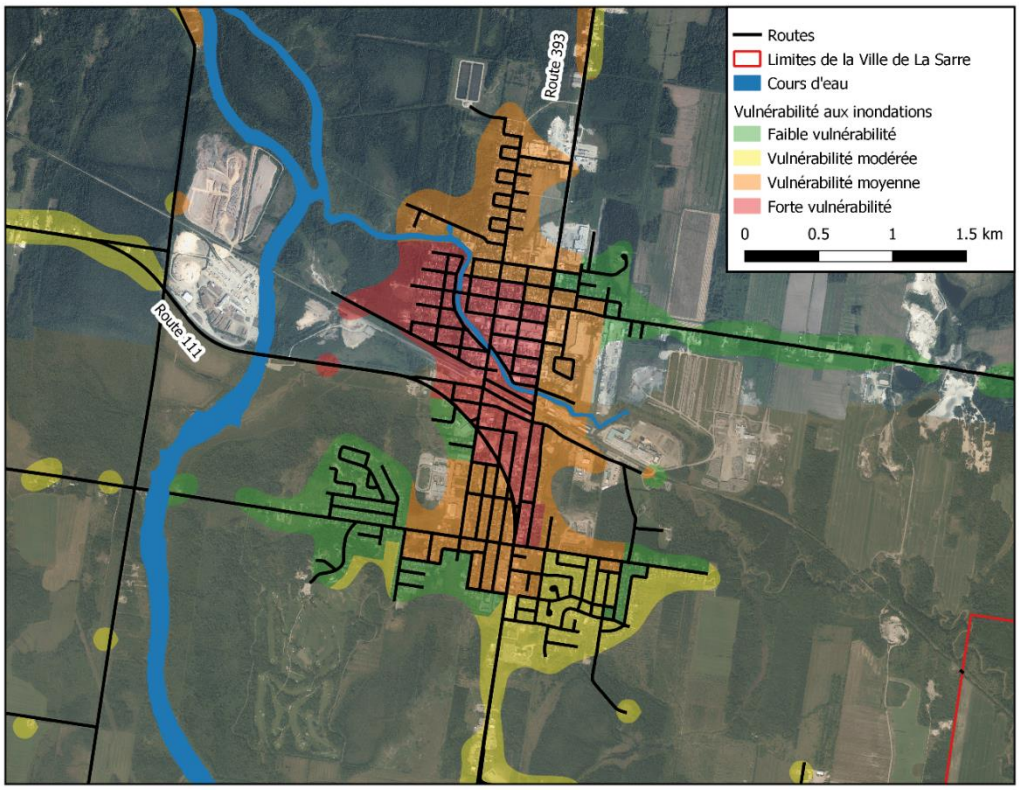


FIGURE 7. VULNÉRABILITÉ AUX ALÉAS HYDROMÉTÉOROLOGIQUES DES SECTEURS URBAINS ET RURAUX DE LA VILLE DE LA SARRE (BARRETTE ET AL., 2018).

3.2.2. Vulnérabilité aux vagues de chaleur

La figure 8 illustre la localisation des îlots de chaleur (encart 1) dans le secteur de la Ville de La Sarre (CERFO, 2013). Les îlots de chaleur les plus intenses se trouvent en grande majorité dans le périmètre urbain de La Sarre, particulièrement autour du centre-ville, de part et d'autre de la rivière du Sud, le long de la route 393 (particulièrement où se trouvent les deux centres commerciaux) et le long de la rue Principale. Les quartiers résidentiels du périmètre urbain ont aussi été classés comme îlots de chaleur. En revanche, les pourtours du secteur urbain, particulièrement les secteurs boisés, constituent des îlots de fraicheur. Dans le secteur urbain, les principaux îlots de fraîcheur se trouvent au pourtour du terrain de golf et englobent donc le sentier multifonctionnel ainsi que le secteur boisé où se trouvent les sentiers de raquette, soit entre la route 393 et le terrain de golf.

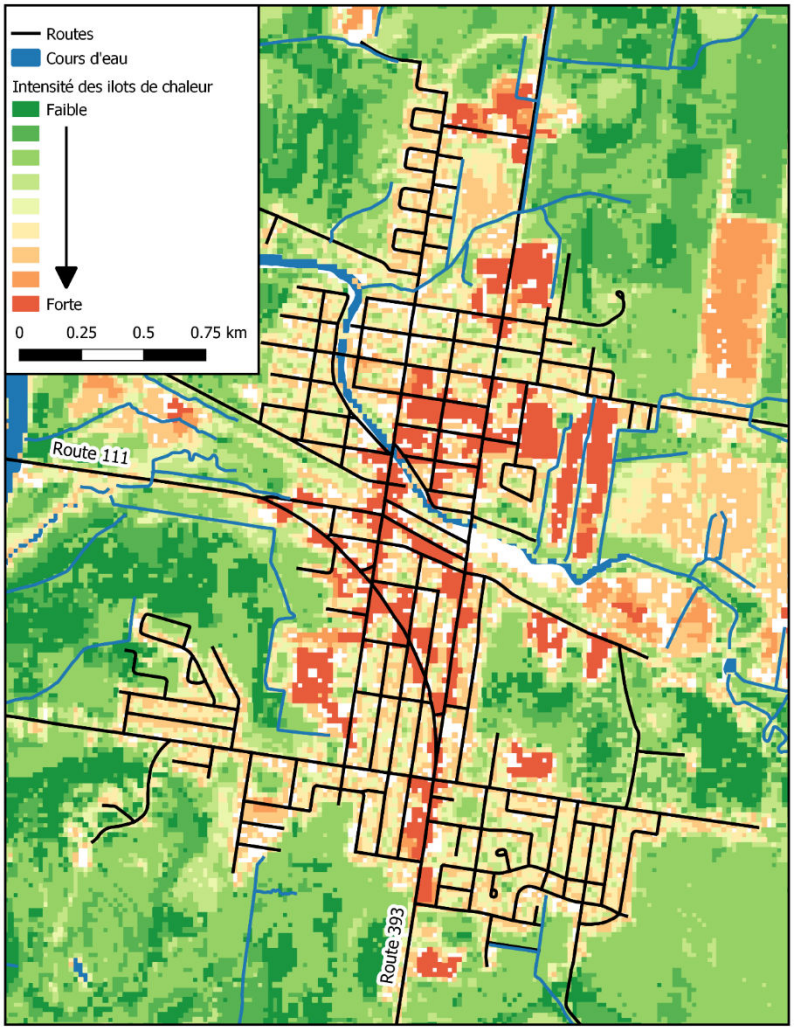
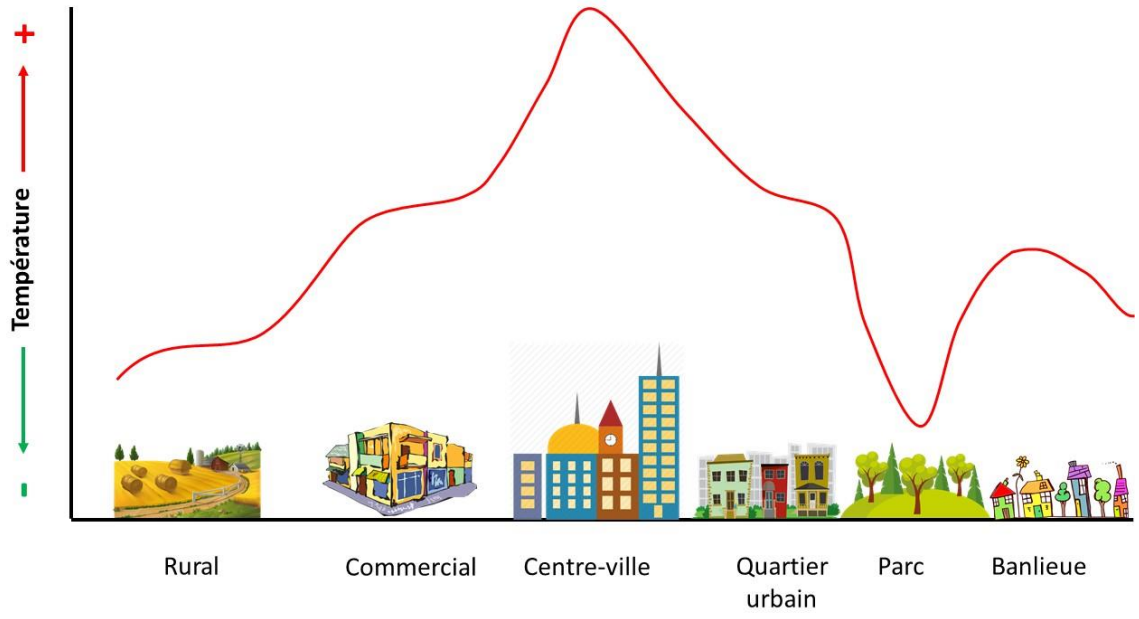


FIGURE 8. LOCALISATION DES ÎLOTS DE CHALEUR DANS LE SECTEUR URBAIN LA VILLE DE LA SARRE (CERFO, 2013).

Les modèles de vulnérabilité aux vagues de chaleur (Barrette et al. 2018) montrent que la population du centre-ville de La Sarre présente une forte vulnérabilité, alors que celle des quartiers résidentiels qui l'entoure présente une vulnérabilité moyenne (figure 9). Notons également que le quartier Trudel et le secteur situé le long des rangs 6-et-7 présentent une vulnérabilité faible. Quant aux secteurs ruraux, ils présentent une faible vulnérabilité aux vagues de chaleur. Mise en relation avec la carte des îlots de chaleur, ces modèles de vulnérabilité montrent que les quartiers où la couverture végétale est plus forte et où les conditions socio-économiques sont les meilleures sont moins vulnérables aux vagues de chaleur que les quartiers dépourvus de couverture végétale et où les conditions socio-économiques sont plus défavorables.

Encart 1. Qu'est-ce qu'un îlot de chaleur

Les îlots de chaleur se caractérisent par une faible couverture végétale, particulièrement celle des arbres, et par une forte couverture de surface imperméable (c.-à-d. chaussées asphaltées ou bétonnées, toits de maisons et de bâtiments). À l'inverse, les îlots de fraîcheur sont caractérisés par une forte couverture de zones végétalisées dominées par les grands arbres et l'absence de surfaces imperméables. Le phénomène d'îlot de chaleur se traduit par des températures estivales plus élevées dans les milieux urbains que dans les zones rurales avoisinantes, pouvant entrainer des problèmes de santé importants, voire la mort chez certains groupes de populations. Les populations les plus vulnérables sont principalement les individus plus fragiles (personnes âgées, malades, jeunes enfants) et les personnes défavorisées (ayant moins facilement accès à des mesures permettant d'atténuer les effets des îlots de chaleur tels que l'accès à des climatiseurs, des piscines, des cours ombragées, etc.), vivant souvent dans des quartiers plus exposés aux îlots de chaleur.



4. Analyse de vulnérabilité et de risque

4.1 Méthode d'analyse

L'analyse de vulnérabilité et de risque des infrastructures et des services municipaux, et de l'environnement socio-économique et naturel du territoire de la Ville de La Sarre face aux aléas météorologiques constitue l'élément central autour duquel est élaboré le plan d'adaptation aux changements climatiques.

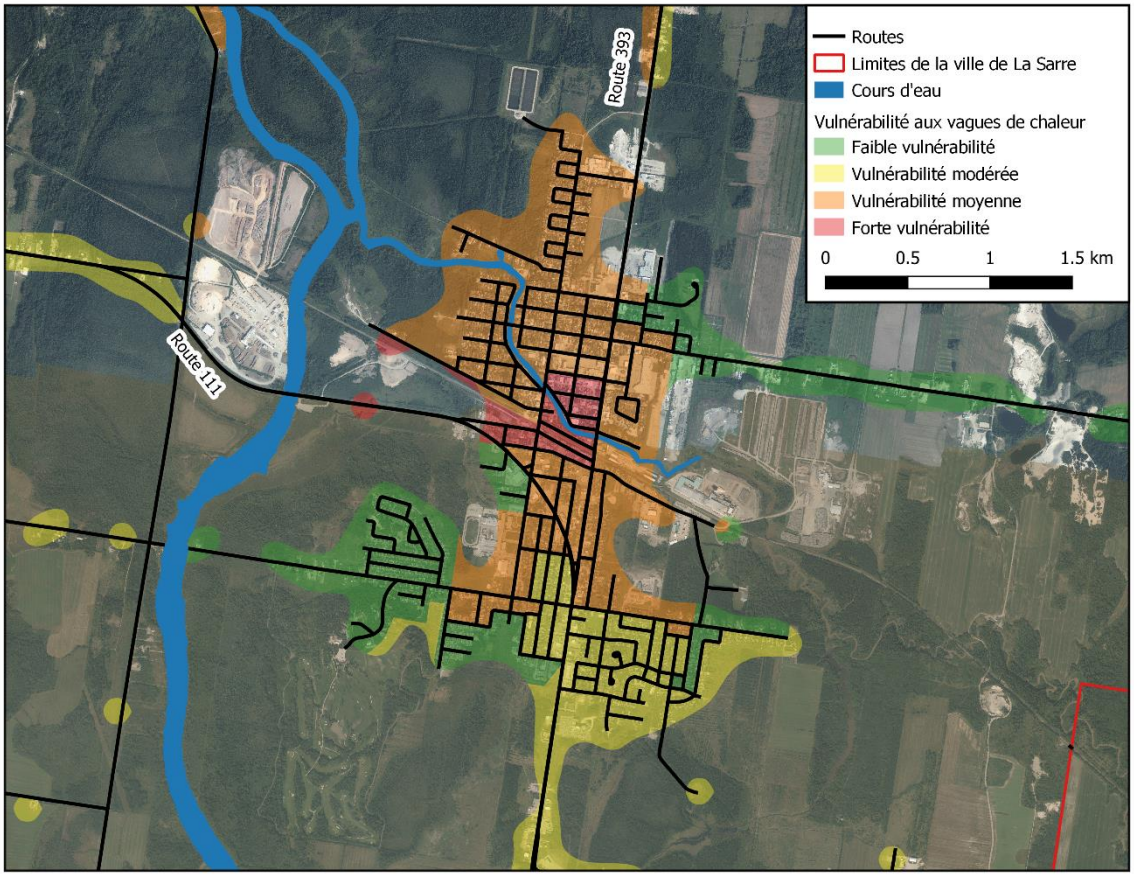


FIGURE 9. VULNÉRABILITÉ AUX VAGUES DE CHALEUR DU SECTEUR URBAIN DE LA VILLE DE LA SARRE (BARRETTE ET AL., 2018).

En sécurité civile, la vulnérabilité peut se définir comme la condition résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux, qui prédispose les éléments exposés (par exemple, l'approvisionnement en eau potable, le réseau routier ou les services d'urgences) à un événement à subir des préjudices ou des dommages. Ainsi, la vulnérabilité d'un élément est mesurée en fonction de sa sensibilité (c.-à-d., le niveau auquel l'élément est susceptible d'être affecté par un aléa météorologique) et de notre capacité d'adaptation (figure 10a).

Quant au risque, il peut se définir comme le croisement entre la probabilité qu'un événement météorologique se produise et la gravité des conséquences sur les services et les infrastructures municipaux si cet événement se produit (figure 10b).

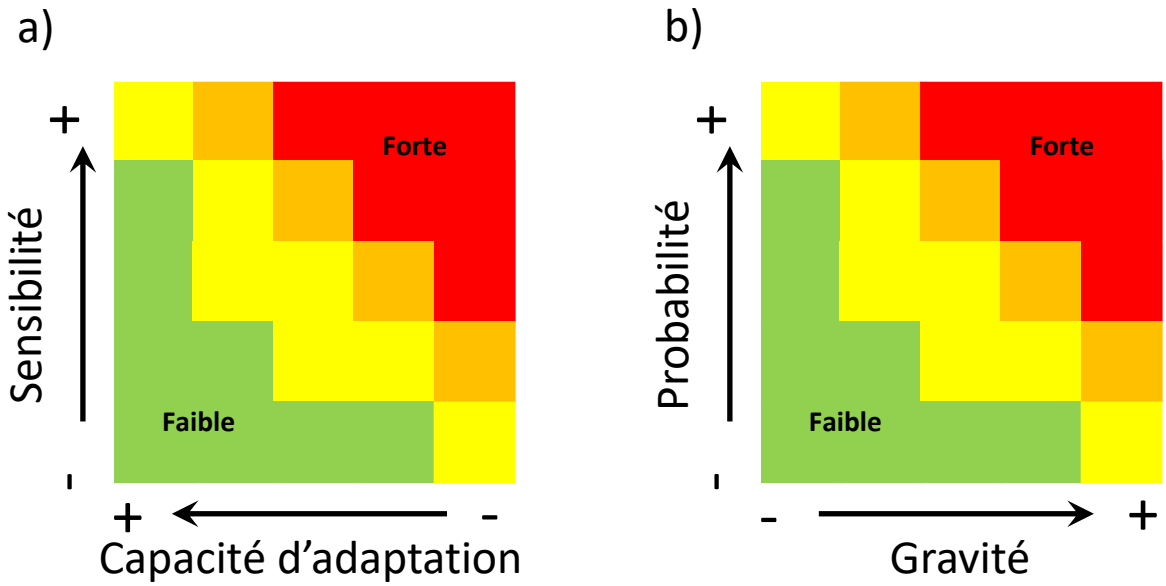


FIGURE 10. MATRICE DE VULNÉRABILITÉ (A) ET DE RISQUES (B) DES INFRASTRUCTURES ET DES SERVICES MUNICIPAUX FACE AUX ALÉAS MÉTÉOROLOGIQUES.

4.2 Résultats d'analyse

Sur la base des tendances climatiques des 50 prochaines années énoncées au tableau 2, l'analyse de vulnérabilité et de risque des infrastructures et des services municipaux, et l'environnement socio-économique et naturel de la Ville de La Sarre a porté sur les éléments listés au tableau 4.

TABLEAU 4. ÉLÉMENTS ANALYSÉS AU REGARD DE LEUR VULNÉRABILITÉ ET DES RISQUES FACE AUX ALÉAS MÉTÉOROLOGIQUES.

Services municipaux	**Infrastructures et mobilité**
• Intervention d'urgence, sécurité civile et incendie • Déneigement et disposition de la neige • Sports et loisirs • Travaux publics • Collecte et gestion des matières résiduelles	• Approvisionnement en eau • Gestion des eaux pluviales et usées • Gestion des cours d'eau • Réseau routier, voirie, transport et circulation • Cadre bâti • Infrastructure de télécommunication et de transport d'énergie
Santé, société et développement économique	**Environnement naturel et biodiversité**
• Santé publique • Mobilité de la population • Tourisme et activités récréatives • Services agricoles • Développement économique	• Biodiversité • Milieux humides • Indice de canopée • Qualité de l'eau de surface • Stress hydrique • Érosion et qualité des sols

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats de l'analyse de risques en mettant l'emphase sur les éléments pour lesquels le risque a été évalué moyen ou élevé.

TABLEAU 5. ALÉAS MÉTÉOROLOGIQUES, IMPACTS POTENTIELS ET RISQUES ASSOCIÉS AUX INFRASTRUCTURES ET AUX SERVICES MUNICIPAUX.

Élément d'exposition	Aléas météorologiques*	Impacts potentiels	Risque
Approvisionnement en eau	Vagues de chaleur et des épisodes de sécheresse. Conditions plus propices aux orages, aux tempêtes et au verglas. Événements de précipitations extrêmes.	Augmentation de la demande en eau, diminution de la capacité de la nappe phréatique et des puits à fournir de l'eau. Diminution de la performance et de la durabilité des installations de pompage et de distribution d'eau. Contamination de l'eau des puits par des produits phytosanitaires.	Élevé
Gestion des eaux pluviales et usées	Vagues de chaleur et épisodes de sécheresse. Conditions plus propices aux orages, aux tempêtes et au verglas. Événements de précipitations extrêmes.	Diminution de la performance du système de traitement des eaux usées. Perturbations des opérations des stations de pompage et de traitement à cause des pannes d'électricité. Surverses et refoulements d'égouts.	Élevé
Réseau routier et voirie	Épisodes de gel-dégel. Augmentation de la fréquence, de la durée et de l'intensité des événements de précipitations (pluie et neige) extrêmes.	Fissuration et gélifraction qui augmentent les besoins et les coûts d'entretien des routes. Usure accélérée des infrastructures routières, des ponts et des ponceaux.	Élevé
Interventions d'urgence - sécurité civile et incendie	Événements hydrométéorologiques extrêmes (ex., pluie et température extrêmes, orages, tempêtes de neige et de vent, verglas, feux de forêts).	Augmentation du nombre d'interventions et de cas de stress post-traumatique. Impacts négatifs sur la capacité d'intervention.	Modéré
Gestion de cours d'eau	Événements de précipitations extrêmes. Vagues de chaleur et épisodes de sécheresse.	Débordements des cours d'eau ou mauvais fonctionnement d'un barrage causé par une élévation anormale du niveau d'eau.	Modéré
Cadre bâti	Conditions plus propices aux orages, aux tempêtes et au verglas. Épisodes de gel-dégel. Alternance de périodes sèches et pluvieuses. Événements de précipitations extrêmes. Vagues de chaleur et épisodes de sécheresse	Dommages, usure accélérée et augmentation des coûts d'entretien des bâtiments. Retrait/gonflement des sols qui causent des mouvements et fissures dans les fondations des immeubles et infrastructures. Gélifraction et fissuration dans les infrastructures et les bâtiments. Inondation, infiltration d'eau, refoulement de drains et glissement de terrain en bordure de cours d'eau. Augmentation de la consommation d'énergie pour la climatisation.	Modéré

Infrastructure de télécommunications et de transport d'énergie	Conditions plus propices aux orages, aux tempêtes et aux épisodes de verglas.	Dommages aux infrastructures de télécommunication et de transmission et de distribution d'électricité.	Modéré
Santé publique	Vagues de chaleur et des épisodes de sécheresse Dégradation de la qualité de l'air lors de feux de forêt. Événements de précipitations extrêmes.	Intensification du phénomène d'îlots de chaleur et augmentation des risques de mortalité. Allongement de la période de croissance et de pollinisation et des maladies respiratoires. Nouvelles maladies à transmission vectorielle et de zoonoses (p. ex. maladie de Lyme). Augmentation des risques de maladies infectieuses d'origine hydrique lors d'inondations. Troubles anxieux, de dépression et de stress post-traumatique.	Modéré
Services agricoles	Vagues de chaleur et des épisodes de sécheresse Événements hydrométéorologiques extrêmes (ex., pluie et température extrêmes, orages, tempêtes de neige et de vent, verglas, feux de forêt).	Impacts négatifs sur la productivité animale et végétale.	Modéré

* Ces aléas sont susceptibles de devenir plus fréquents, plus intenses et de plus longue durée au regard des changements climatiques.

4.3 Constats, résumé des risques et facteurs de protection

Les informations tirées du portrait climatique, biophysiques et socio-économiques permettent les constats suivants :

- Les projections climatiques prévoient une augmentation des températures (4 à 6 °C) et des précipitations (10% à 15%) d'ici la fin du siècle;
- Les projections hydrologiques prévoient une augmentation du débit printanier des rivières La Sarre et du Sud d'environ 10% à 15% d'ici la fin du siècle;
- Les événements météorologiques extrêmes (ex., pluie et température extrêmes, orages, tempêtes de neige et de vent, verglas, vagues de chaleur, sécheresse) vont devenir plus fréquents, plus intenses et de plus longue durée;
- Durant l'hiver, les épisodes de gel-dégel vont devenir plus fréquents;
- La Sarre est située au fond d'une cuvette, sur des sols argileux mal drainés;
- Les conditions météorologiques vont devenir plus favorables aux feux de forêt;
- Le périmètre urbanisé de la Ville de La Sarre est majoritairement minéralisé (55% de la surface) et la couverture végétale est relativement faible. Par exemple, seulement 7% de la surface du périmètre urbanisé est couvert de végétation dont la hauteur est supérieure à 7 m, soit plus haut que la hauteur moyenne des bâtiments.

Ces constats permettent d'identifier les risques suivants :

- La population des quartiers centraux est vulnérable aux vagues de chaleur et aux événements hydrologiques en raison 1) de contexte physiographique (cuvette et sols argileux), 2) de sa situation socio-économique et 3) de l'état du cadre urbain (trop minéralisé pas assez végétalisé);
- L'augmentation des températures pourrait rendre la population davantage vulnérable aux vagues de chaleur;
- L'augmentation des conditions favorables aux feux de forêt pourrait diminuer plus fréquemment la qualité de l'air au détriment des personnes dont la santé est fragile;
- L'augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des événements météorologiques extrêmes (ex., pluie et température extrêmes, orages, tempêtes de neige et de vent, verglas) pourrait affecter négativement la production agricole;
- L'augmentation des précipitations et du débit des rivières rendra la population plus à risque aux événements de pluie extrême (cf. inondations et refoulements d'égouts);
- L'augmentation des vagues de chaleur et des épisodes de sécheresse, et l'augmentation des conditions plus propices aux orages, aux tempêtes et au verglas pourraient entrainer une diminution de la capacité de la nappe phréatique et des puits à fournir de l'eau et une diminution de la performance et de la durabilité des installations de pompage;
- L'augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des événements météorologiques extrêmes pourrait rendre plus vulnérables et plus à risque les infrastructures routières et les bâtiments.

Face aux risques énoncés ci-haut, les facteurs suivants constituent des facteurs de protection :

- La végétation permet d'atténuer les effets de températures (ombre et transpiration) et des précipitations (interception et transpiration);
- L'augmentation de la couverture végétale, particulièrement dans les quartiers centraux et où résident les personnes les plus vulnérables, permettrait à la fois de réduire l'étendue et l'intensité des îlots de chaleur et de mieux gérer les eaux de surface lors des événements de précipitations;
- La Ville de La Sarre est localisée dans une région physiographique qui favorise le développement de milieux humides qui emmagasinent de grandes quantités d'eau ce qui ralentit les flux d'eau vers les lacs et les rivières;
- La protection des milieux humides qui entourent la ville est nécessaire pour gérer de manière efficace le surplus d'eau qu'entrainera l'augmentation prévue des précipitations;

5. Plan d'adaptation aux changements climatiques

L'analyse de risques présentée à la section suivante a permis d'identifier les infrastructures et services municipaux et les éléments de l'environnement socio-économique et naturel pour lesquels les risques sont moyens ou élevés. L'annexe I présente les actions proposées afin de faire diminuer ces risques. Y sont aussi présentés les services municipaux responsables de leur mise en œuvre, une estimation des coûts de réalisation, des indicateurs de suivis et un échéancier de réalisation.

5.1 Les conditions de réussites

La réalisation des actions proposées dans le plan d'adaptation aux changements climatiques repose sur la réunion de plusieurs conditions. Premièrement, sur la constitution d'un comité aviseur dont le rôle sera de procéder aux analyses des divers enjeux qui nécessiteront l'intervention de la ville et de proposer des solutions à ces enjeux. Deuxièmement, sur la compréhension que les employés municipaux et les partenaires socio-économiques de la ville ont des enjeux climatiques auxquels la ville devra faire face et sur leur adhésion aux mesures d'adaptation qui seront proposées par le comité aviseur. Troisièmement, sur une bonne connaissance de l'état des actifs municipaux. Quatrièmement, sur l'acceptabilité sociale des actions adoptées par la ville afin d'adapter les infrastructures et les services municipaux aux enjeux climatiques. Finalement, sur la capacité de la Ville de La Sarre à obtenir le financement nécessaire pour la mise en œuvre des actions du plan.

5.1.1 Comité aviseur

Une connaissance approfondie des risques que poseront les aléas météorologiques sur les infrastructures et les services municipaux sera nécessaire pour la réalisation du plan proposé. Puisque l'acquisition de cette connaissance constitue un exercice complexe qui fait appel à diverses expertises et à divers outils d'analyse, le comité aviseur devra être constitué d'un regroupement de personnes aux expertises diverses et complémentaires, issues des institutions de recherche, des organisations communautaires et des acteurs socio-économiques locaux et des gouvernements de proximités.

5.1.2 Adhésion et formation des employés municipaux et des partenaires socio-économiques de la ville

Afin que la mise en œuvre des mesures d'adaptation s'effectue le facilement possible, il sera primordial que les employés et les partenaires socio-économiques de la ville aient une compréhension minimale et commune 1) des enjeux climatiques et 2) des vulnérabilités et des risques que les infrastructures et des services municipaux courent face à ces enjeux. L'administration municipale devra aussi s'assurer de l'adhésion des employés et de ses partenaires socio-économiques aux mesures d'adaptation proposées. La compréhension des enjeux et l'adhésion aux mesures proposées devront nécessairement passer par la participation à des séances d'information et de formation

axées sur les enjeux climatiques, les vulnérabilités et les risques climatiques et les mesures d'adaptations.

5.1.3 Connaissance de l'état des actifs municipaux

Afin d'intervenir de manière judicieuse et efficace sur les infrastructures qui nécessiteront des interventions, l'administration municipale devra s'assurer de la mise en place d'un plan de gestion des actifs, qui permettra, entre autres, de connaitre l'état des infrastructures, de prioriser les actions et de mieux évaluer les coûts de leur réfection ou de leur remplacement.

5.1.4 Acceptabilité sociale

Afin que les mesures d'adaptation proposées par le comité aviseur soient mises en œuvre, l'administration municipale devra s'assurer de leur acceptabilité sociale au sein de la population. En effet, comme la mise en œuvre des mesures d'adaptation nécessitera un effort humain et financier, notamment au travers du niveau de taxation des citoyens, des discussions soutenues avec les citoyens et les acteurs socio-économiques du milieu seront obligatoires afin de favoriser l'adhésion de ceux-ci aux mesures adoptées. Dans cette perspective, la tenue régulière de consultations publiques ou de sondages devra devenir un réflexe de l'administration municipale. À cet effet, la Ville de La Sarre a tenu une consultation publique les 31 mai et 1er juin 2023 sur la version préliminaire de son plan d'adaptation aux changements climatiques. Les suggestions et commentaires faits par les participants lors de ces deux journées de consultation ont permis de bonifier la version finale du plan.

5.1.5 Financement

Comme certaines infrastructures municipales pourraient ne pas être adaptées aux conditions climatiques futures, leur mise à niveau ou leur remplacement pourrait être nécessaire. Afin d'aider les municipalités à financer ces actions, les gouvernements du Québec et du Canada offrent des incitatifs financiers au travers de nombreux programmes, notamment le Programme Oasis (gouvernement du Québec) et le Fonds d'atténuation et d'adaptation en matière de catastrophe (gouvernement du Canada). L'accès à plusieurs de ces programmes de financement nécessite au préalable la réalisation d'un plan d'adaptation aux changements climatiques; dans ce contexte, l'adoption d'un tel plan par la Ville de La Sarre lui permettra d'accéder aux demandes de financement des actions qui seront proposées par le comité aviseur. Enfin, le maintien et, éventuellement, l'augmentation de l'écotaxe que la ville a adoptée en 2023 devront servir à scruter et mesurer les enjeux environnementaux et socio-économiques que poseront les changements climatiques sur les infrastructures et les services municipaux et à proposer des solutions.

5.2 Options d'adaptation et mise en œuvre du plan d'action

L'annexe 1 présente une proposition de mesures d'adaptations aux changements climatiques (c.-à-d. des actions) pour la Ville de La Sarre. Afin de mettre en lumière les liens qui unissent ces actions, celles-ci ont été regroupées en sept orientations qui ont pour objectif de faciliter la structuration et la coordination de leur mise en œuvre. Plusieurs de ces actions ont déjà été mise en place ou sont en voie d'être adoptées par d'autres municipalités au Québec. Néanmoins, afin d'être parfaitement adapté au contexte local, le plan propose également une série d'actions propres à la Ville de La Sarre.

La mise en œuvre et la réalisation des actions proposées dans le plan et, éventuellement, par le comité aviseur représentent un des grands défis de l'adaptation aux changements climatiques. Ainsi, le succès d'adaptation de la Ville de La Sarre aux changements climatiques projetés repose sur la pleine collaboration entre, d'une part, les membres du comité aviseur, pour l'identification des enjeux prioritaires et des mesures d'adaptation les plus appropriées, et, d'autre part, les employés municipaux et les consultants externes pour la préparation des plans et devis, et l'encadrement et la réalisation des travaux.

Afin de faciliter le travail de l'équipe de mise en œuvre du plan dans la planification, l'élaboration et la gestion des projets, celle-ci devra, pour chaque projet, identifier une personne responsable de la coordination du projet et des indicateurs qui lui permettront d'évaluer l'état l'avancement des travaux et d'opérer les ajustements nécessaires en cours de route afin d'en assurer la réalisation.

Conclusion

Le territoire de la Ville de La Sarre est situé en très grande partie dans une plaine où les sols argileux sont compacts et mal drainés. Quant au noyau urbain, il se situe dans une cuvette au fond de laquelle convergent les eaux de pluie et de fonte pour finalement atteindre la rivière du Sud. Cette position géographique fait que la population du noyau urbain de la ville est particulièrement vulnérable aux effets des changements climatiques sur l'augmentation des précipitations hivernales et printanières et sur la fréquence, l'intensité et la durée des inondations printanières. De même, la population du noyau urbain est particulièrement vulnérable aux vagues de chaleur, particulièrement en raison d'un faible recouvrement de la végétation, principalement la végétation haute (>7 m de hauteur). Ce faible recouvrement de la végétation contribue à accroître la taille et l'intensité des îlots de chaleur, principalement dans les quartiers qui entourent le centre-ville et où se concentre une population socio-économiquement défavorisée et donc particulière vulnérable. Enfin, la population lasarroise est particulièrement vulnérable à l'accroissement de la fréquence, l'intensité et la durée des épisodes de sécheresse qui pourrait avoir des impacts négatifs sur l'approvisionnement en eau potable tant sur la qualité que sur la quantité) et sur la production agroalimentaire locale. Dans ce contexte, il s'avère nécessaire de mettre en place, à l'échelle locale, des mesures d'atténuation des effets de changements climatiques.

La réussite de la mise en œuvre de plan proposé ici repose sur cinq éléments : 1) la constitution d'un comité aviseur, 2) l'adhésion des employés municipaux et des partenaires socio-économiques de la ville aux actions proposées; 3) une bonne connaissance de l'état des actifs municipaux; 4) l'acceptabilité sociale des mesures adoptées par la ville et 5) la capacité de la ville à obtenir du financement.

Enfin, le plan devra faire l'objet de mise à jour de manière régulière afin d'opérer les ajustements nécessaires en cours de route pour en assurer la réalisation. Pour ce faire, l'équipe de mise en œuvre du plan devra, pour chaque projet, identifier 1) une personne responsable de la coordination du projet et 2) des indicateurs qui permettront aux responsables de projets d'évaluer l'état l'avancement des travaux et d'apporter, le cas échant, les corrections nécessaires.

Références

Barrette, N., Vandermissen, M.-H., Roy. F. (2018). Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques. Département de Géographie, U. Laval. https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/. Consulté le 13 mars 2022.

Bergeron, Y. (2000). Species and Stand Dynamics in the Mixed Woods of Quebec's Southern Boreal Forest. Ecology, 81: 1500–1516,

Bergeron, Y., Gauthier, S., Flannigan, M., Kafka, V. (2004). Fire regimes at the transition between the mixedwood and coniferous boreal forest in northwestern Quebec. Ecology, 85: 1916-1932.

CDAQ (2021). Plan d'adaptation de l'agriculture de l'Abitibi-Témiscamingue aux changements climatiques. Projet Agriclimat. 44 pages.

CEHQ (2023). Atlas hydroclimatique du Québec méridional. Centre d'expertise hydrique du Québec, Gouvernement du Québec. https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/index.htm. Consulté le 15 mai 2023.

CERFO (2013). Identification et localisation des îlots de chaleur et de fraîcheur pour tout le Québec urbain. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Ste-Foy. https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/ilots-de-chaleur-fraicheur-urbains-et-temperature-de-surface/resource/82a3e8be-45d2-407e-8803-fcc994830fcc?view_id=077c41ec-0d5e-49bd-a375-fa38c7fbea94. Consulté le 12 avril 2022.

Croix-Rouge canadienne (2007). Intégration de la gestion des urgences et des populations à risque élevé : rapport d'expertise et mesures correctives recommandées. Rapport final, 67 pages.

Environnement et changements Xlimatiques Canada (2023). Portail des données climatiques du Canada. Disponible au https://donneesclimatiques.ca/. Consulté le 15 mai 2023.

Fenton, N.J., Lecomte, N., Legare, S., Bergeron, Y. (2005*)* Paludification in black spruce (Picea mariana) forests of eastern Canada: Potential factors and management implications. Forest Ecology and Management, 213: 151-159.

GIEC (2021). Changement climatique 2021. Les bases scientifiques physiques. Contribution du Groupe de travail I au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [publié sous la direction de Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, et B. Zhou]. Cambridge University Press.

INSPQ (2021). Les aléas affectés par les changements climatiques : effets sur la santé, vulnérabilités et mesures d'adaptation. Gouvernement du Québec, Québec. 346 pages.

Lafleur, B., Fenton, N.J., Simard, M., Leduc, A., Paré, D., Valeria, O., Bergeron, Y. (2018) Ecosystem management in paludified boreal forests: enhancing wood production, biodiversity, and carbon sequestration at the landscape level. Forest Ecosystems, 5: 27.

Marchais, M., Arseneault, D., Bergeron, Y. (2020). Composition changes in the boreal mixedwood forest of western Quebec since Euro-Canadian settlement. Frontiers in Ecology and Evolution. 8: 126.

MFFP (2021). Cartographie du cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional – Méthodes et données associées. Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs, Secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 129 pages.

Ouranos (2010). Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques. Guide destiné au milieu municipal québécois, Montréal (Québec), 2010, 48 p.

Ouranos (2023). Portraits climatiques du Québec. https://www.ouranos.ca/fr/portraits-climatiques. Consulté le 15 mai 2023.

Robitaille, A., Saucier, J.-P. (1998). Paysages régionaux du Québec méridional. Les Publications du Québec, Québec. 213 pages.

Santé Canada (2005). Comment contrer les effets des changements climatiques sur la santé? En s'y préparant bien… Bulletin de recherche sur les politiques de Santé – No. 11. Gouvernement du Canada, Ottawa. 51 pages.

Santé Canada (2008). Santé et changements climatiques : évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada. Gouvernement du Canada, Ottawa. 558 pages.

Statistique Canada (2023). La Sarre, V [Subdivision de recensement], Québec et Abitibi-Ouest, MRC [Division de recensement], Québec *(tableau).* Profil du recensement, Recensement de 2021, produit nº 98-316-X2021001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. https://www12.statcan.gc.ca/. Consulté le 15 mai 2023.

Veillette, J.-J. (1994). Evolution and paleohydrology of glacial Lakes Barlow and Ojibway. Quaternary Science Review, 13: 945–971.

Annexe I. Proposition d'actions du plan d'adaptation aux changements climatiques de la Ville de La Sarre.

Orientation/ Action	Action	Risque associé	Services responsables	Coûts[2]	Indicateurs de suivi	Échéancier
Orientation 1. Réduire les effets des changements climatiques sur la santé et la sécurité de la population.						
1.1	Publiciser la carte des îlots de chaleur et de fraîcheur sur les réseaux sociaux et le site internet de la ville.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique.	Communications	$	• Nombre de consultation de la carte	Fait
1.2	Encourager et favoriser l'accès du public aux points d'eau existants, installer de nouveaux points d'eau (fontaines d'eau, jeux d'eau, stations de brumisation); prolonger les heures d'ouverture des jeux d'eau et envisager la construction d'une piscine municipale extérieure.	Augmentation de la demande pour les espaces climatisés, les jeux d'eau, les piscines, etc., et demande de prolongation des heures d'ouverture	Services techniques	$$$$$	• Établir un plan et un échéancier pour l'ouverture/réouverture de nouvelles infrastructures • Nombre d'infrastructures publiques pour favoriser l'accès à l'eau.	2028
1.3	Identifier des endroits climatisés (aréna, centres d'achat, gymnases d'écoles, bibliothèque…) qui pourraient accueillir la population en cas de vague de chaleur.	Augmentation de la demande pour les espaces climatisés, les jeux d'eau, les piscines, etc., et demande de prolongation des heures d'ouverture	Incendies et sécurité civile et Services techniques	$	• Nombre de lieux d'accueil et capacité totale d'accueil	2025
1.4	Élaborer un plan de communication afin d'être prêt à diffuser des alertes en cas d'événements météorologiques extrêmes ou de situations d'urgence.	Augmentation de la fréquence des opérations en sécurité civile.	Incendies et sécurité civile	$	• Niveau d'avancement de la réalisation du système d'alerte • Déterminer un moyen de vérifier l'efficacité du système d'alerte	2025
1.5	Promouvoir et soutenir les habitudes de vie favorables à une bonne santé mentale et physique.	Hausse des effets négatifs sur la santé mentale (anxiété, dépression, etc.)	Services techniques	$	• Nombre de personnes participant à des activités physiques organisées par la ville et ses partenaires.	2025
1.6	Mettre à jour le plan de sécurité civile en tenant compte des informations disponibles concernant les enjeux psychosociaux, de santé physique et de sécurité au travail liés aux changements climatiques.	Augmentation de la fréquence des opérations en sécurité civile.	Incendies et sécurité civile	$	• Nombre de revues effectuées pour l'amélioration des plans de sécurité • Nombre de rencontres tenues pour la mise à jour des documents de sécurité	2025
1.7	Mettre en place un projet de verdissement de la ville et un règlement municipal sur la plantation d'arbres.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$$$	• Nombre d'arbres plantés par la ville, accroissement en superficie des espaces verts de la ville • Nombre de résidences comportant au moins un arbre	2028

[2] $: 0-10K$; $$: 10-100K$; $$$: 100-250K$; $$$$: 250-500K$; $$$$$: 500-1000K$; $$$$$$: > 1000K$

1.8	Aménager une pépinière municipale pour le verdissement de la ville.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$$$$$	• Niveau d'avancement de la réalisation de la pépinière	2028
1.9	Réaménager le bâtiment et les sentiers du centre de plein air le 4-Vents.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique.	Services techniques et Urbanisme	$$$$$$	• Niveau d'avancement du réaménagement du centre de plein air.	2028
1.10	Mettre en place un règlement sur la protection des milieux naturels.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$	• Superficie d'habitats protégés	2025
1.11	Renaturaliser les berges de la rivière du Sud.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$$$$$	• Longueur de berges renaturalisées	2028

Orientation 2. Renforcer les services agricoles et développer l'autonomie alimentaire.						
2.1	Mettre en place un règlement municipal sur l'utilisation des engrais et pesticides.	Réduction de la qualité des eaux de surface et des sols par l'infiltration d'abrasifs de voirie, d'engrais et de produits phytosanitaires.	Urbanisme	$	• Niveau d'avancement de rédaction du règlement	2025
2.2	Travailler en collaboration avec la MRC d'Abitibi-Ouest à la mise à jour du Plan de développement de la zone agricole (PDZA) pour prendre en compte les enjeux d'adaptation aux changements climatiques.	Impacts négatifs sur la productivité animale et végétale et le bien-être animal. Augmentation des intoxications et des maladies gastro-intestinales d'origine hydrique.	Urbanisme	$$	• Niveau d'avancement de rédaction du plan	2028
2.3	Faire la promotion de l'agriculture urbaine et revoir la réglementation municipale afin de permettre les potagers en façade.	Perturbations de la chaine d'approvisionnement et diminution de la sécurité alimentaire	Services techniques et Urbanisme	$	• Nombre de publications sur FB ou dans les journaux • Nombre d'activités de promotion tenue	2025

					• Nombre de participants aux activités de promotion	
2.4	Mettre en place un incubateur agricole pour permettre le développement d'initiative en agriculture durable.	Perturbations de la chaine d'approvisionnement et diminution de la sécurité alimentaire	Urbanisme	$$$	• Niveau d'avancement de la réalisation de l'incubateur • Nombre de personnes ou d'entreprises participantes	2028
2.5	Aménager des forêts et des jardins nourriciers dans chaque quartier de la ville.	Perturbations de la chaine d'approvisionnement et diminution de la sécurité alimentaire	Services techniques et Urbanisme	$$$$	• Nombre de jardins/forêts implantés	2028
Orientation 3. Augmenter la canopée et le nombre d'espaces verts dans le milieu urbain.						
3.1	Augmenter la canopée et le nombre d'espaces verts dans le milieu urbain	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$$$	• Nombre d'arbres plantés par la ville, accroissement en superficie des espaces verts de la ville • Nombre de résidences comportant au moins un arbre	2028
3.2	Conserver les boisés urbains et périurbains existants afin d'assurer une superficie minimale de couverture forestière dans la ville.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$$	• Nombre de boisés conservés par la ville	2028
3.3	Dans les emprises de la Ville, planter des arbres à moyen et grand déploiement dans les secteurs identifiés "îlots de chaleur".	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$$$	• Nombre d'arbres plantés par la ville	2028
3.4	Aménager des forêts et des jardins nourriciers dans chaque quartier de la ville.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et des impacts négatifs sur la santé physique. Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et	Services techniques et Urbanisme	$$$$	• Nombre de jardins/forêts implantés	2028

		augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.				
3.5	Octroyer un statut de protection à certains milieux naturels.	Perturbation du fonctionnement des écosystèmes, augmentation de la fréquence et de l'intensité des épidémies d'insectes ravageurs des forêts, diminution la performance de certains services écosystémiques (ex. pollinisation, stockage du carbone, filtration de l'eau…)	Urbanisme	$	• Nombre et superficie de milieux naturels avec un statut de protection	2028

Orientation 4. Assurer la continuité de l'approvisionnement en eau potable.						
4.1	Réglementer pour obliger la végétalisation des bandes riveraines privées en milieu urbain.	Lors d'événements hydrométéorologiques extrêmes, modification de la stabilité des berges	Urbanisme	$	• Longueur de berges revégétalisées	2025
4.2	Élaborer un nouveau programme de végétalisation et d'entretien des berges municipales et de rétention d'eau à la source.	Lors d'événements hydrométéorologiques extrêmes, modification de la stabilité des berges	Services techniques et Urbanisme	$$$$$	• Longueur de berges revégétalisées	2028
4.3	Mettre en place un programme d'inspection et d'entretien des infrastructures d'approvisionnement en eau incluant un processus d'amélioration continue.	Dommages à la structure de la station de pompage et interruption des opérations en raison de pannes électriques. Diminution de la performance, de la résistance et de la durabilité des puits et de la station de pompage, ce qui pourrait accroître les besoins et les coûts d'entretien, de réparation et de remplacement des équipements.	Services techniques et Urbanisme	$$	• Mise en place du programme d'inspection et d'entretien	2028
4.4	Adopter un plan directeur du réseau d'égouts (sanitaire et pluvial) qui identifie les secteurs à risque de débordements, déversements ou refoulements et qui tient compte des changements climatiques.	Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses, et augmentation des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$	• Mise en place du plan directeur	2028
4.5	Végétaliser le pourtour de la station de pompage et des puits.	Contamination de l'eau des puits par le ruissellement et l'infiltration des engrais et de produits phytosanitaires (c.-à-d., pesticides, insecticides et fongicides).	Services techniques et Urbanisme	$$$	• Pourcentage d'avancement des travaux de protection	2025
4.6	Adopter des mesures de diminution de la consommation d'eau par une réglementation et par la modification des pratiques de l'appareil municipal.	Diminution de la capacité de la nappe phréatique et des puits à fournir de l'eau et diminution de la qualité de l'eau.	Services techniques et Urbanisme	$$	• Quantité d'eau économisée • Nombre de campagnes de sensibilisation menées • Mise en place d'un règlement	2025
4.7	Adopter un plan directeur de production et de distribution d'eau qui tient compte des changements climatiques.	Dommages à la structure de la station de pompage et interruption des opérations en raison de pannes électriques.	Services techniques et Urbanisme	$	• Nombre des activités réalisées dans le cadre de la réalisation du plan directeur de la production et distribution d'eau	2025

		Diminution de la performance, de la résistance et de la durabilité des puits et de la station de pompage, ce qui pourrait accroître les besoins et les coûts d'entretien, de réparation et de remplacement des équipements.			• Nombre d'activités de communication et sensibilisation du nouveau plan	

Orientation 5. Garantir des services municipaux efficaces et des infrastructures robustes.						
5.1	Ajouter à la planification des investissements municipaux des solutions de verdissement lors des projets de renouvellement des infrastructures municipales	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.).	Direction générale	$$$$$$	• Nombre de projets de verdissement d'infrastructure réalisés	2033
5.2	Ajouter à la planification urbaine des solutions de verdissement lors des projets de développement résidentiel et commercial.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.).	Urbanisme	$$$$$$	• Nombre de projets de verdissement réalisés	2033
5.3	Réglementer et réaliser des projets pour réduire les surfaces minéralisées et accroître les surfaces végétalisées dans les emprises municipales et les terrains résidentiels, industriels, commerciaux et institutionnels.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.).	Urbanisme	$$$$$$	• Superficie déminéralisée et végétalisée	2033
5.4	Faire un inventaire et le suivi de l'état des tronçons routiers à risque d'inondation (pluies intenses ou fonte des neiges).	Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses et, par conséquent, des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques, Urbanisme et Incendie et sécurité civile	$$	• Pourcentage d'avancement de l'inventaire	2025
5.5	Élaborer une stratégie de gestion immobilière pour les secteurs à risques d'inondation.	Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses et, par conséquent, des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Urbanisme	$$	• Pourcentage d'avancement de la réalisation de la stratégie	2025
5.6	Augmenter les superficies drainées vers des infrastructures vertes de gestion des eaux pluviales (noues et parcs inondables).	Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses et, par conséquent, des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.	Services techniques et Urbanisme	$$$$$	•Nombre d'infrastructures de drainage implantées et superficie drainée	2028

5.7	Mettre à jour les plans de mesures d'urgence des infrastructures en eau pour les réparations post-inondation et/ou post-incendie afin de minimiser les interruptions de service.	Dommages à la structure de la station de pompage et interruption des opérations de pompage en raison de pannes électriques. Diminution la performance, la résistance et la durabilité des puits et de la station de pompage ce qui pourrait accroître les besoins et les coûts d'entretien, de réparation et de remplacement des équipements.	Incendies et sécurité civile	$	• Pourcentage d'avancement de la mise à jour des plans	2025
5.8	En cas de sinistre, coordonner efficacement les mesures d'urgence des différents niveaux de gouvernance (c.-à-d. local, régional, provincial et fédéral).	Augmentation des risques de dommages aux infrastructures de télécommunication et de transmission et de distribution d'électricité. Augmentation de la fréquence, de la durée et du nombre d'intervenants nécessaires lors des opérations de sécurité civile. Augmentation de la complexité de la coordination et du type d'intervention les des opérations d'urgence.	Incendies et sécurité civile	$	• Rédaction d'un plan de coordination et tenue de rencontre de coordination	2025
5.9	S'informer auprès des fournisseurs locaux d'énergie (Hydro-Québec) et de télécommunication (Bell, Telus…) de l'état (forces et faiblesses) de leur réseau (régional et local) et des actions qu'ils ont entreprises afin de diminuer les risques de rupture de service.	Augmentation des risques de dommages aux infrastructures de télécommunication et de transmission et de distribution d'électricité.	Direction générale et Incendies et sécurité civile	$	• Nombre de communications effectuées ou d'organismes joints	2025
Orientation 6. Sensibiliser la population et être le leader régional dans l'adaptation aux changements climatiques.						
6.1	Réaliser une campagne de sensibilisation sur l'adaptation aux changements climatiques.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.). Augmentation des risques d'inondations et de la fréquence des maladies infectieuses d'origine hydrique, des intoxications gastro-intestinales et des impacts sur la santé mentale de la population. Augmentation des quantités d'allergènes et l'exacerbation des symptômes d'allergies et de maladies respiratoires. Augmentation de la fréquence des maladies infectieuses et de zoonoses (maladie de Lyme et le VNO)	Communications	$	• Nombre de communications effectuées • Nombre de médias utilisé • Nombre d'activités effectuées et nombre de participants aux activités	2025

6.2	Réaliser des actions de sensibilisation citoyenne concernant les effets néfastes de l'usage des pesticides sur la santé et l'environnement.	Réduction de la qualité des sols par le ruissellement et l'infiltration des abrasifs de voirie, les engrais et les produits phytosanitaires. Contamination de l'eau des puits par le ruissellement et l'infiltration des engrais et de produits phytosanitaires (c.-à-d., pesticides, insecticides et fongicides).	Communications	$	• Nombre de communications effectuées • Nombre de médias utilisé • Nombre d'activités effectuées et nombre de participants aux activités	2025
6.3	Mettre en place des programmes et des outils de sensibilisation (capsules informatives, formations, ateliers, etc.) portant sur la biodiversité, les milieux humides et les milieux naturels afin d'informer la population de leur importance pour l'adaptation aux changements climatiques.	Perturbation du fonctionnement des écosystèmes, augmentation de la fréquence et de l'intensité des épidémies d'insectes ravageurs des forêts, diminution de la performance de certains services écosystémiques (ex. pollinisation, stockage du carbone, filtration de l'eau…).	Communications	$$	• Nombre de capsules vidéo tournées • Nombre d'ateliers tenus • Nombre de participants aux ateliers • Nombre de visionnement des capsules	2025
6.4	Informer la population sur les mesures à prendre pour réduire les risques de dommages matériels et de blessures lors d'événements hydrométéorologiques extrêmes.	Augmentation des risques d'inondations et de dégâts matériaux aux infrastructures pouvant entrainer une augmentation de la production de déchets et une diminution de la capacité de gestion des déchets. Augmentation des cas de blessures liées à une chute, à l'effondrement de structures ou à la chute de débris de glace.	Incendies et sécurité civile et Communications	$$	•Nombre de capsules vidéo tournées •Nombre d'ateliers tenus •Nombre de participants aux ateliers •Nombre de visionnement des capsules	2025
6.5	Mener des activités de sensibilisation auprès de la population, des organismes communautaires et des entreprises sur l'importance de la préparation aux situations d'urgence (ex. trousse 72 heures).	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.). Dégradation de la qualité de l'air (augmentation de la concentration d'O_3 et de PM2.5) qui cause l'exacerbation des symptômes des maladies respiratoires et cardiovasculaires (p. ex., toux, souffle court, irritations, aggravation des maladies chroniques). Augmentation de cas d'intoxications alimentaires dues à la croissance des bactéries dans les aliments. Augmentation des risques d'inondations et de la fréquence des maladies infectieuses d'origine hydrique, des intoxications gastro-intestinales et des impacts sur la santé mentale de la population.	Incendies et sécurité civile et Communications	$	• Nombre d'ateliers tenus • Nombre de participants aux ateliers	2025

		Augmentation des cas de blessures liées à une chute, à l'effondrement de structures ou à la chute de débris de glace.				
6.6	Vulgariser et rendre accessible aux citoyens l'information concernant les impacts des changements climatiques sur la santé mentale et physique et sur les moyens de se protéger.	Impacts négatifs sur la santé mentale (anxiété, niveaux élevés d'anxiété, dépression, etc.)	Communications	$	• Nombre d'ateliers tenus • Nombre de participants aux ateliers	2025
6.7	Présenter le plan de sécurité civile de la ville à la population et aux acteurs socio-économiques locaux et régionaux.	Augmentation de la fréquence, de la durée et du nombre d'intervenants nécessaires lors des opérations de sécurité civile. Augmentation de la complexité de la coordination et du type d'intervention les des opérations d'urgence.	Communications	$	• Nombre d'ateliers tenus • Nombre de participants aux ateliers	2025
6.8	Planifier des séances d'information aux riverains sur l'importance de la protection des berges et promouvoir en ligne des guides de bonnes pratiques de gestion des berges en milieu urbain.	Augmentation des risques d'inondations et de la fréquence des maladies infectieuses d'origine hydrique, des intoxications gastro-intestinales et des impacts sur la santé mentale de la population. Contamination de l'eau des puits par le ruissellement et l'infiltration des engrais et de produits phytosanitaires (c.-à-d., pesticides, insecticides et fongicides). Augmentation des risques d'inondations et de dégâts matériaux aux infrastructures pouvant entrainer une augmentation de la production de déchets et une diminution de la capacité de gestion des déchets.	Communications	$	• Nombre d'ateliers tenus • Nombre de participants aux ateliers	2025
6.9	Informer les citoyens sur les risques d'inondation des propriétés et prodiguer des conseils sur la protection de leur maison et de leurs biens.	Augmentation des risques d'inondations et de dégâts matériaux aux infrastructures pouvant entrainer une augmentation de la production de déchets et une diminution de la capacité de gestion des déchets.	Incendies et sécurité civile et Communications	$	• Nombre d'ateliers tenus • Nombre de participants aux ateliers	2025
6.10	Mener des projets d'adaptation aux changements climatiques en collaboration avec les acteurs socio-économiques régionaux et locaux (organismes communautaires, CISSSAT, CSDLA, MRC, CCIAO).	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.). Dégradation de la qualité de l'air (augmentation de la concentration d'O_3 et de PM2.5) qui cause l'exacerbation des symptômes des maladies respiratoires et cardiovasculaires (p. ex., toux,	Direction générale	$$$	• Nombre de partenaires impliqués • Nombres de projets réalisés	2028

		souffle court, irritations, aggravation des maladies chroniques).				
		Augmentation de cas d'intoxications alimentaires dues à la croissance des bactéries dans les aliments.				
		Augmentation des risques d'inondations et de la fréquence des maladies infectieuses d'origine hydrique, des intoxications gastro-intestinales et des impacts sur la santé mentale de la population.				
		Augmentation des quantités d'allergènes et l'exacerbation des symptômes d'allergies et de maladies respiratoires.				
		Augmentation de la fréquence des maladies infectieuses et de zoonoses (maladie de Lyme et le VNO)				
		Augmentation des cas de blessures liées à une chute, à l'effondrement de structures ou à la chute de débris de glace.				
		Impacts négatifs sur la santé mentale (anxiété, niveaux élevés d'anxiété, dépression, etc.)				
6.11	En collaboration avec les acteurs socio-économiques régionaux et locaux (organismes communautaires, CISSSAT, CSDLA, MRC, CCIAO), mettre en place des projets pour augmenter la résilience de l'approvisionnement alimentaire local.	Perturbation de la chaine d'approvisionnement, incluant la distribution alimentaire.	Direction générale	$$$	• Nombre d'agriculteurs en milieu urbain • Nombre de jardins nourriciers implantés • Fréquentation des marchés publics	2028
		Impacts négatifs sur la productivité animale et végétale et le bien-être animal.				
6.12	Promouvoir et faciliter le développement de projets d'agriculture urbaine.	Perturbation de la chaine d'approvisionnement, incluant la distribution alimentaire.	Communications, Services techniques et Urbanisme	$$$	• Nombre d'agriculteurs en milieu urbain • Nombre de jardins nourriciers implantés • Fréquentation des marchés publics	2028
		Impacts négatifs sur la productivité animale et végétale et le bien-être animal.				
6.13	Promouvoir et faciliter l'engagement des citoyens dans l'atténuation des risques hydrométéorologiques par une démarche participative (p. ex. activités de verdissement collectif, don d'arbre…).	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.).	Communications, Services techniques et Urbanisme	$$$	• Nombre d'activités de verdissement réalisées • Nombre de participants aux activités • Nombre d'arbres plantés ou distribués	2025
		Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses et, par				

		conséquent, des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.				
		Impacts négatifs sur la santé mentale (anxiété, niveaux élevés d'anxiété, dépression, etc.)				
6.14	Consulter les citoyens et les acteurs socio-économiques locaux et régionaux en matière d'adaptation aux changements climatiques et de sécurité civile pour assurer la prise en compte de risques et de solutions spécifiques à certains secteurs socio-économiques.	Amplification du phénomène d'îlots de chaleur et de ses impacts sur la santé de la population (dilatation vasculaire cutanée, transpiration, augmentation du rythme cardiaque, déshydratation, épuisement, perte de conscience, hyperthermie, etc.).	Direction générale et Communications	$	• Nombre d'activités de consultation tenues • Nombre d'organismes et institution participants • Nombre de citoyens participants	2025
		Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses et, par conséquent, des problèmes de conformité aux normes d'assainissement des eaux usées.				
		Impacts négatifs sur la santé mentale (anxiété, niveaux élevés d'anxiété, dépression, etc.)				
		Augmentation de la fréquence, de la durée et du nombre d'intervenants nécessaires lors des opérations de sécurité civile.				
		Augmentation de la complexité de la coordination et du type d'intervention les des opérations d'urgence.				
Orientation 7. Assurer le maintien de la biodiversité et des services écosystémiques.						
7.1	Octroyer un statut de protection à certains milieux naturels	Perturbation du fonctionnement des écosystèmes, augmentation de la fréquence et de l'intensité des épidémies d'insectes ravageurs des forêts, diminution de la performance de certains services écosystémiques (ex. pollinisation, stockage du carbone, filtration de l'eau…).	Urbanisme	$	• Nombre et superficies de milieux protégés	2025
7.2	Renaturaliser les berges de la rivière du Sud	Contamination de l'eau des puits par le ruissellement et l'infiltration des engrais et de produits phytosanitaires (c.-à-d., pesticides, insecticides et fongicides).	Services techniques et Urbanisme	$$$$$	• Longueur de berges revégétalisées	2028
		Accroissement des débits d'eau pluviale qui entraine des surverses et des refoulements d'égouts plus fréquents, plus longs et plus intenses et, par conséquent, des problèmes de conformité aux normes d'assainissement es eaux usées.				

7.3	Dans les plans de verdissement municipaux, accroître la proportion de végétaux indigènes résilients aux changements climatiques.	Augmentation du taux de mortalité de certaines espèces d'arbres et diminution de la canopée urbaine. Modification des cycles de croissance et de fleuraison des végétaux qui les rend plus vulnérables aux gels hâtifs et tardifs et diminution de la production végétale. Augmentation de la vulnérabilité des espèces végétales aux insectes et aux maladies qui entraine une diminution de la couverture végétale.	Services techniques et Urbanisme	$	• Nombre d'espèces indigènes utilisées pour le verdissement	2028
7.4	Tenir compte du PRMHHN de la MRC pour la réalisation de projets liés à la protection de milieux naturels.	Perturbation du fonctionnement des écosystèmes, augmentation de la fréquence et de l'intensité des épidémies d'insectes ravageurs des forêts, diminution de la performance de certains services écosystémiques (ex. pollinisation, stockage du carbone, filtration de l'eau…). Augmentation de la précarité des espèces qui dépendent des milieux humides.	Urbanisme	$	• Nombre de milieux protégés en vertu des résultats d'analyse du PRMHH	2025
7.5	Mettre en place un règlement sur la protection des milieux naturels.	Perturbation du fonctionnement des écosystèmes, augmentation de la fréquence et de l'intensité des épidémies d'insectes ravageurs des forêts, diminution de la performance de certains services écosystémiques (ex. pollinisation, stockage du carbone, filtration de l'eau…).	Urbanisme	$	• Pourcentage d'avancement de rédaction du règlement	2025
7.6	Faire l'acquisition de lots dans lesquels des milieux humides sont présents et les intégrer dans un règlement sur la protection des milieux naturels.	Perturbation du fonctionnement des écosystèmes, augmentation de la fréquence et de l'intensité des épidémies d'insectes ravageurs des forêts, diminution de la performance de certains services écosystémiques (ex. pollinisation, stockage du carbone, filtration de l'eau…).	Urbanisme	$$$$$$	• Nombre et superficie de lots acquis	2033