

MRC de Papineau

Analyse des risques et de la vulnérabilité

Programme Accélérer la transition
climatique locale (ATCL)

Présenté par
Coop SSG

Présenté à
MRC de Papineau

Juin 2025

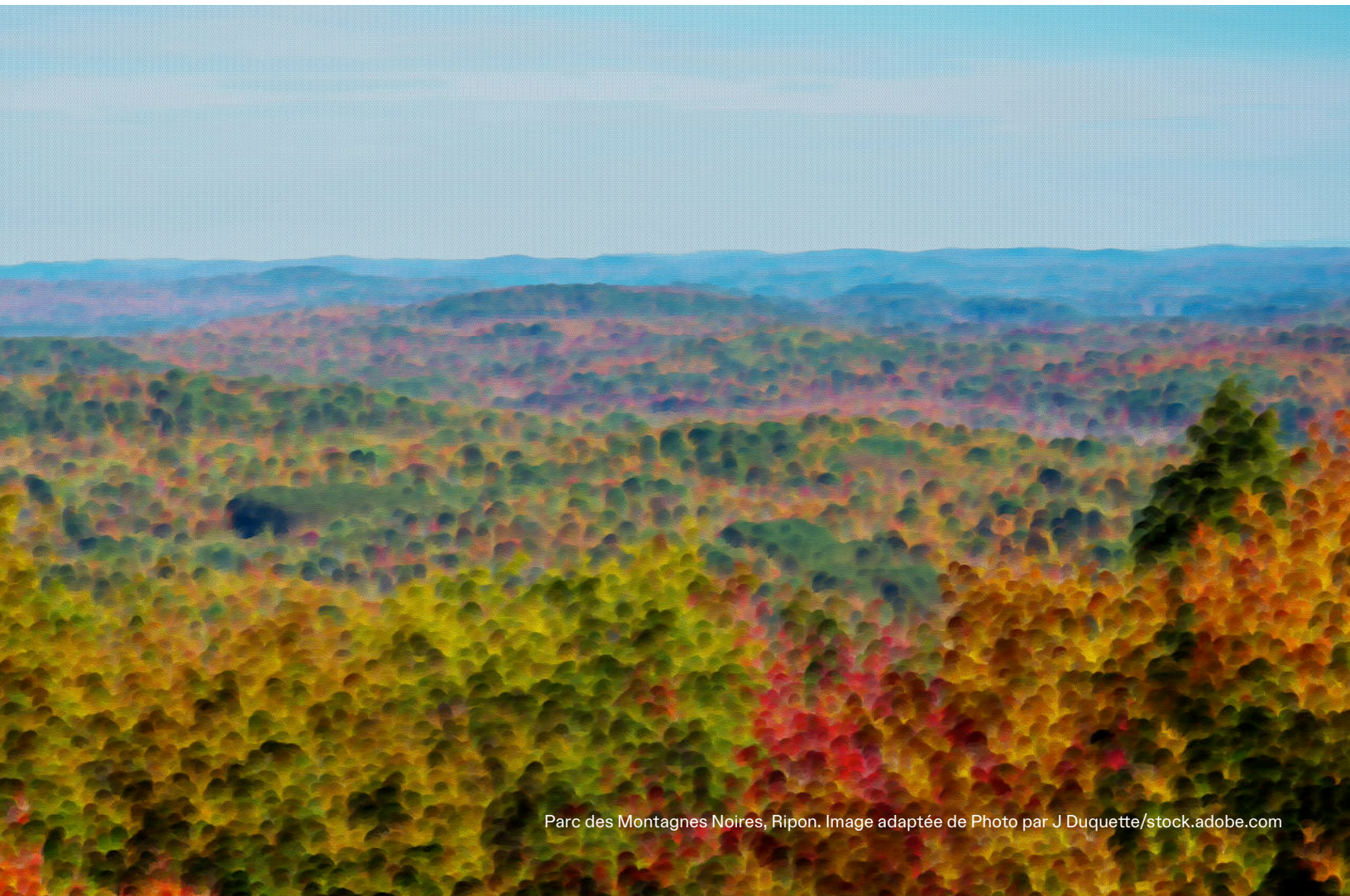


Table des matières

Acronymes.....	4
Glossaire.....	5
1. Introduction.....	1
1.1. Contexte.....	1
1.2. Cadrage de la démarche.....	2
2. Portrait climatique.....	8
2.1. Climat historique.....	8
2.2. Projections climatiques.....	11
2.3. Principaux aléas climatiques identifiés.....	14
3. Portrait socioéconomique et territorial.....	17
3.1. Portrait de la MRC.....	17
3.2. Systèmes à l'étude.....	20
4. Méthodologie de l'appréciation du risque.....	22
4.1. Analyse de l'exposition (Oui/Non).....	23
4.2. Appréciation de la vulnérabilité.....	23
4.3. Appréciation de la vraisemblance.....	26
4.4. Appréciation des conséquences.....	28
4.5. Évaluation et priorisation des risques.....	29
5 Résultats.....	30
5.1. Exposition.....	30
5.2. Vulnérabilité.....	31
5.3. Vraisemblance.....	48
5.4. Conséquences.....	53
5.5. Risques.....	61
6. Actions d'adaptation préliminaires.....	66
6.1. Thématiques d'adaptation.....	66
7. Conclusion et prochaines étapes.....	70
Annexe A: Scores de la vulnérabilité.....	72
Annexe B: Scores de risque.....	75
Annexe C: Méthodologie et résultats détaillée.....	82
Échelles d'appréciation.....	82
Résultats détaillés.....	87
Références.....	90

Liste des tableaux

Tableau 1:	Liste des aléas historiques marquants pour la région de l'Outaouais et l'est du Québec.....	9
Tableau 2:	Catégorie d'aléas à l'étude.....	14
Tableau 3:	Description des systèmes à l'étude.....	20
Tableau 4:	Matrice de la vulnérabilité.....	24
Tableau 5:	Échelle du score de vulnérabilité.....	25
Tableau 6:	Matrice de risque.....	29
Tableau 7:	Niveau du risque.....	29
Tableau 8:	Intersection systèmes-aléas exclut par l'analyse de l'exposition.....	30
Tableau 9:	Intersections entre les systèmes et les aléas qui atteignent un score de vulnérabilité supérieur à 6 ($V > 6$).....	32
Tableau 10:	Comparaison entre les résultats par analyse climatique et par la concertation.....	49
Tableau 11:	Score final de vraisemblance actuelle et justification.....	50
Tableau 12:	Résultats de vraisemblance des aléas dans un scénario modéré.....	51
Tableau 13:	Résultats de vraisemblance des aléas dans un scénario élevé.....	52
Tableau 14:	Conséquences dont le score est de 5 (sévère).....	53
Tableau 15:	Conséquences dont le score est supérieur à 4 (majeure).....	54
Tableau 16:	Scores de risques pour la qualité de vie des collectivités.....	61
Tableau 17:	Scores de risques pour la biodiversité.....	62
Tableau 18:	Scores de risques pour le secteur primaire.....	62
Tableau 19:	Scores de risques pour les parcs régionaux.....	63
Tableau C1:	Critères de l'échelle de la vulnérabilité.....	82
Tableau C2:	Matrice de la vulnérabilité.....	82
Tableau C3:	Échelle de score de la vraisemblance actuelle (1991-2020).....	83
Tableau C4:	Niveau de tendance et seuils pour évaluer la vraisemblance avec des indicateurs climatiques.....	84
Tableau C5:	Exemple de calcul de score de vraisemblance des vagues de chaleur pour la période actuelle basé sur la méthode CVIIP.....	85
Tableau C6:	Niveau de conséquence et seuils d'évaluation des conséquences.....	86
Tableau C7:	Indicateurs climatiques et score de vraisemblance actuels.....	87
Tableau C8:	Scores de vraisemblance actuelle avec l'utilisation des indicateurs climatiques.....	88
Tableau C9:	Exemples de résultats obtenus pour la vraisemblance actuelle selon les trois échelles.....	89

Liste des figures

Figure 1: Carte représentant les 25 municipalités de la MRC de Papineau, l'utilisation du sol et les routes principales la traversant.....	5
Figure 2: Éléments du risque.....	22
Figure 3: Schéma illustrant le processus d'appréciation du risque.....	23
Figure 4: Spectre de vulnérabilité avec des exemples présentés à un webinaire public pour la région.....	25
Figure 5: Carte représentant le nombre de jours de vague de chaleur projetés pour la période 2071-2100 selon un scénario élevé SSP3-7.0, l'indice de vulnérabilité relative aux vagues de chaleur et les infrastructures publiques de soins de santé de la MRC.....	36
Figure 6: Carte représentant des zones à risque d'inondation, l'indice de vulnérabilité relative aux aléas hydrométéorologiques et certaines infrastructures essentielles de la MRC.....	42

Acronymes

ATCL: Accélérer la transition climatique locale

BDZI: Base de données des zones inondables

CEHQ: Centre d'expertise hydrique du Québec

CHSLD: Centre d'hébergement de soins de longue durée

CLSC: Centre local de services communautaires

CMIP: Coupled Model Intercomparison Project

CPE: Centre de la petite enfance

CVIIP/ PIEVC : Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques / Public Infrastructure Engineering Vulnerability Committee

CSSCV: Centre de services scolaire au Cœur-des-Vallées

CSSPO: Centre de services scolaire des Portages-de-l'Outaouais

ECCC: Environnement et Changement climatique Canada

GES: Gaz à effet de serre

HQ : Hydro-Québec

INSPQ: Institut national de santé publique du Québec

IPEN: Indice du potentiel d'évapotranspiration normalisé

MELCCFP: Ministère de l'environnement, de la lutte aux changements climatique, de la faune et des parcs

MRC: Municipalité régionale de comté

MSSS: Ministère de la santé et des services sociaux

OBNL: Organisme à but non lucratif

ODO : Observatoire de développement de l'Outaouais

PME: Petite et moyenne entreprise

PRMHH: Plan régional des milieux humides et hydriques

RCP: Representative Concentration Pathways (Profils représentatifs d'évolution de concentration)

SSP: Shared socio-economic pathway (Trajectoires communes d'évolution socio-économique)

SSI: Service de sécurité incendie

ZIS: Zone d'intervention spéciale

Glossaire

Aléa climatique: Événement climatique ou d'origine climatique susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des conséquences sur la santé ou la sécurité, des dommages aux infrastructures et aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement. Un aléa peut se produire graduellement ou soudainement¹.

Capacité d'adaptation: Le degré de préparation adéquate d'une personne ou d'un système pour se remettre ou réagir à cet impact. Par exemple, une famille préparée à s'isoler pour 72 heures en cas de tempête ou d'inondation des routes possède une capacité d'adaptation plus élevée.

Conséquences: Atteinte, dommage ou bénéfice pour les systèmes naturels et humains touchés par la manifestation d'un aléa.

Risque: Possibilité de conséquence résultant de l'exposition d'un système humain ou naturel vulnérable à un aléa climatique².

Sensibilité: La capacité prédisposée d'une personne ou d'un système à résister à un impact. Par exemple, une personne en bonne santé est moins sensible qu'une personne atteinte d'une maladie chronique.

Vraisemblance: Possibilité associée à la manifestation d'un aléa qui peut s'exprimer de façon qualitative ou quantitative.

Vulnérabilité: La prédisposition des personnes ou des systèmes, naturels ou humains, à subir des dommages dus à un aléa et qui résulte de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux. La vulnérabilité est évaluée à la fois par des facteurs socio-économiques ou physiques, géographiques et biologiques d'un système ou d'une personne. La vulnérabilité se décompose en deux éléments clés : la sensibilité et la capacité d'adaptation.

¹ Ouranos et Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : guide à l'intention des municipalités québécoises (Montréal : Ouranos, 2024)

² Idem 1

1. Introduction

1.1. Contexte

En février 2024, le gouvernement du Québec a lancé un nouveau programme intitulé *Accélérer la transition climatique locale* (ATCL), visant à offrir un soutien aux organismes municipaux pour les aider à élaborer des plans climat et à mettre en œuvre les actions qui en découleront, en réponse aux défis croissants posés par les changements climatiques. Ce programme découle d'une mesure du *Plan pour une économie verte 2030*, qui vise à mobiliser les partenaires dans la transition climatique du Québec³.

Le volet 1 de ce programme est destiné à appuyer les organismes municipaux dans l'élaboration d'un plan climat. Celui-ci doit comprendre plusieurs volets, notamment une démarche d'atténuation, une démarche d'adaptation, l'identification des mesures et la planification de leur mise en œuvre. Le présent rapport sur l'analyse des risques climatiques s'inscrit dans cette démarche d'adaptation entreprise par la MRC de Papineau, encadrée par le Guide d'élaboration d'un plan climat⁴ et le guide *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques*⁵ (ci-après nommé "Guide d'adaptation". Il vise à dresser un portrait global des risques et des vulnérabilités liés aux changements climatiques sur le territoire de la MRC de Papineau.

Dans le cadre de ce projet, les plans climat des MRC de Papineau, des Collines-de-l'Outaouais et de Pontiac sont élaborés en collaboration, dans une optique d'optimisation des ressources et de développement d'actions climatiques concertées, tout en tenant compte des spécificités propres à chacune d'elles et en développant des mesures adaptées. Ces MRC ont d'ailleurs déjà uni leurs efforts dans des initiatives de planification régionale, notamment le *Plan régional des milieux humides et hydriques* (PRMHH) ainsi que le Centre d'appels d'urgence 9-1-1.

³Gouvernement du Québec, *Accélérer la transition climatique locale*, consulté le 29 mai 2025, [-https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte/actions-lutter-contre-changements-climatiques/agir-localement/aide-financiere-organismes-municipaux/accelerer-transition-climatique-locale](https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte/actions-lutter-contre-changements-climatiques/agir-localement/aide-financiere-organismes-municipaux/accelerer-transition-climatique-locale).

⁴ Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), *Guide d'élaboration d'un plan climat* (Gouvernement du Québec, 2024), <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/programmes/accelerer-transition-locale/guide-elaboration-plan-climat.pdf>.

⁵ Ouranos et Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : guide à l'intention des municipalités québécoises* (Montréal : Ouranos, 2024)

1.1.1 Objectifs de l'étude

L'analyse des risques et de la vulnérabilité est une étude à la fois qualitative et quantitative qui évalue la possibilité qu'une conséquence survienne, dû à l'exposition d'un système humain ou naturel vulnérable à un aléa climatique. Pour se faire, il est recommandé d'étudier la vulnérabilité, soit la propension ou la prédisposition des personnes et des systèmes, naturels et humains, à subir des dommages dus à un aléa et qui résulte de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux³.

Une telle analyse permet à un organisme de mieux comprendre les impacts actuels et futurs des changements climatiques sur les systèmes qui le composent. Elle permet également d'identifier les vulnérabilités, mais aussi les opportunités liées à ces transformations. Ainsi, l'organisme peut développer des solutions pour réduire le risque, soit en diminuant l'exposition des systèmes à un aléa, soit en réduisant leur vulnérabilité, tout en atténuant les émissions de gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique.

1.1.2 Gouvernance et concertation

Pour l'élaboration de cette étude et du Plan climat dans son ensemble, différents comités ont été mis sur pied. Premièrement, le comité de coordination, composé des coordonnatrices et coordonnateurs en environnement des MRC de Papineau, des Collines-de-l'Outaouais, et de Pontiac, est responsable de chapeauter le projet. Ensuite le comité de pilotage, composé du comité de coordination et de consultants externes, est responsable de la réalisation des études et des livrables.

De plus, dans le cas de la MRC de Papineau la commission aménagement, ressource naturelle et environnement (CARNE) a été tenue informé de l'avancement du projet et consulté aux moments clés. Finalement, le comité de gouvernance, constitué des préfets de l'Outaouais, surveille l'avancement des travaux.

1.2 Cadrage de la démarche

1.2.1 Approche méthodologique

L'approche méthodologique utilisée respecte l'ensemble des exigences obligatoires du *Guide d'élaboration d'un plan climat*, ainsi que la majorité des recommandations facultatives. Elle s'appuie également sur le *Guide d'adaptation*. Lorsqu'une certaine souplesse était permise, des éléments inspirés du protocole du *Comité sur la vulnérabilité*

de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP) ont été intégrés, notamment pour l'évaluation de la vraisemblance. Des notions issues du rapport *Gestion des risques en sécurité civile*⁶ ont également été prises en compte.

1.2.2 Territoire à l'étude

La région de l'Outaouais est située au sud-ouest du Québec, au nord de la rivière des Outaouais qui constitue une frontière naturelle avec l'Ontario. Elle comprend la ville de Gatineau ainsi que les MRC de La Vallée-de-la-Gatineau, des Collines-de-l'Outaouais, de Papineau et de Pontiac. Les MRC collaborent avec les municipalités locales de leur territoire et, dans certains cas, agissent comme municipalité locale pour les territoires non organisés, le cas échéant.

Certains aspects de cette analyse portent sur l'ensemble de l'Outaouais – notamment le portrait climatique régional – en raison de conditions climatiques homogènes et de l'appartenance commune à une même écorégion. Au moment de l'analyse, seules les données par région administrative étaient disponibles. Depuis, les données par MRC ont été rendues accessibles, apportant des nuances mineures qui ne remettent pas en question les conclusions du rapport. D'autres éléments, comme l'analyse de la vulnérabilité, sont propres à la MRC de Papineau.

La MRC de Papineau, située sur la rive nord de la rivière des Outaouais, est un territoire rural de 3000 km² parsemé de 25 municipalités locales totalisant plus de 24 000 habitants en 2021⁷. Elle est bordée à l'ouest par la MRC des Collines-de-l'Outaouais, à l'est par les MRC des Laurentides et d'Argenteuil, et au nord par la MRC Antoine-Labelle.

On la surnomme le « pays de l'or vert », en référence à l'abondance de la forêt, des paysages agricoles et des nombreux lacs et rivières qui parsèment le territoire. Entre autres, elle est traversée du nord au sud par la rivière Blanche (Lochaber-Ouest, Mayo), la rivière Petite-Nation (Saint-André-Avellin) et la rivière La Lièvre (Notre-Dame-de-la-Salette), affluent de la rivière des Outaouais, frontière sud de la MRC. Elle accueille aussi une grande partie de la réserve faunique Papineau-Labelle, qui scinde le nord de la MRC en deux.

⁶ Gouvernement du Québec, *Gestion des risques en sécurité civile* (Québec : Gouvernement du Québec, 2022), <https://www.quebec.ca/securite-situations-urgence/securite-civile/fonctionnement/bases/gestion-risques-securite-civile>

⁷ Statistique Canada, *Profil – Recensement de la population de 2021 : Papineau*, <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=e&SearchText=Papineau&DGUIDlist=2021A00032480,2021S051224800076,2021S051224800066,2021A000011124&GENDERlist=1,2,3&STATISTIClist=1,4&HEADERlist=0>

La figure 1 illustre les 25 municipalités de la MRC — Boileau, Bowman, Chénéville, Duhamel, Fassett, Lac-des-Plages, Lac-Simon, Lochaber, Lochaber-Partie-Ouest, Mayo, Montebello, Montpellier, Mulgrave-et-Derry, Namur, Notre-Dame-de-Bonsecours, Notre-Dame-de-la-Paix, Notre-Dame-de-la-Salette, Papineauville, Plaisance, Ripon, Saint-André-Avellin, Saint-Émile-de-Suffolk, Saint-Sixte, Thurso et Val-des-Bois —, ainsi que l'utilisation du sol et les principaux axes routiers. Les zones jaunes et orangées désignent les secteurs urbanisés (plus présentes au sud et à l'est), les zones vertes les aires boisées ou agricoles, et le bleu les nombreux lacs et rivières.

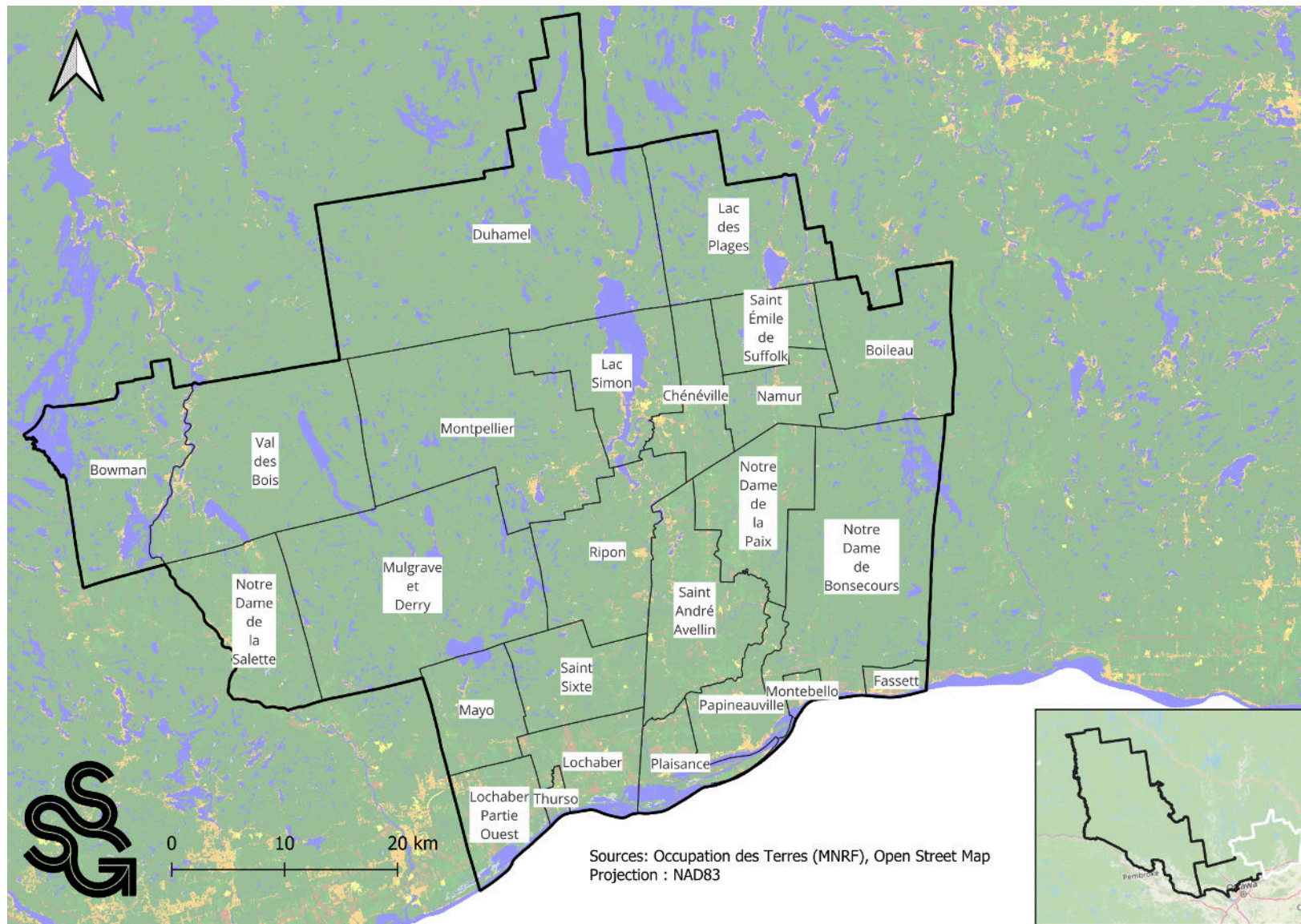


Figure 1: Carte représentant les 25 municipalités de la MRC de Papineau, l'utilisation du sol et les routes principales la traversant

1.2.3 Horizon temporel considéré

Conformément au *Guide d'élaboration d'un plan climat*, les horizons temporels suivants sont retenus :

- Horizon actuel : 1991–2020
- Horizon moyen terme : 2041–2070
- Horizon long terme : 2071–2100

Ces périodes servent à analyser l'évolution climatique passée et projetée, afin d'estimer la vraisemblance d'occurrence des aléas dans le futur par comparaison au climat historique.

1.2.4 Scénarios d'émission

Les scénarios RCP (de l'anglais *Representative Concentration Pathways*) et SSP (de l'anglais *Shared Socioeconomic Pathways*) sont deux ensembles de trajectoires utilisés pour modéliser le changement climatique et aider à comprendre un éventail de futurs possibles.

Les scénarios RCP sont des trajectoires utilisées pour modéliser l'évolution des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, en fonction de différentes trajectoires d'émissions. Chaque scénario est défini par un niveau de "forçage radiatif", qui mesure l'impact des émissions sur le climat. Les RCP sont divisés en quatre principales trajectoires:

- **RCP2.6:** Scénario de faible émission où des efforts importants sont faits pour limiter le réchauffement climatique.
- **RCP4.5:** Scénario intermédiaire avec des politiques de réduction des émissions modérées.
- **RCP6.0:** Scénario où les émissions continuent d'augmenter modérément, mais une certaine réduction est envisagée dans les décennies suivantes.
- **RCP8.5:** Scénario de très forte émission, où les efforts pour réduire les gaz à effet de serre sont minimes ou inexistants.

Les scénarios SSP sont des scénarios potentiels utilisés pour modéliser les trajectoires possibles du changement climatique en fonction de différents choix socio-économiques et politiques. Ces scénarios permettent d'explorer comment des facteurs tels que la croissance économique, la population, les technologies et les politiques climatiques peuvent influencer l'évolution future des émissions de gaz à effet de serre et du climat mondial. Les SSP sont divisés en cinq principales trajectoires:

- **SSP1 : Durabilité:** Ce scénario représente un avenir où la société poursuit des politiques ambitieuses pour réduire les inégalités, protéger l'environnement et favoriser le développement durable.
- **SSP2 : Le milieu de la route:** Ce scénario décrit un futur où les tendances actuelles se poursuivent. Les progrès technologiques et sociaux sont modérés, et la croissance économique suit une trajectoire intermédiaire.
- **SSP3 : Rivalités régionales:** Ce scénario reflète un avenir où les tensions géopolitiques augmentent, les pays se concentrant sur leurs propres intérêts au détriment de la coopération internationale. Les politiques climatiques sont fragmentées et souvent inégalement mises en œuvre.
- **SSP4 : Inégalités:** Ce scénario décrit un monde où les inégalités économiques et sociales augmentent, avec des disparités majeures entre les pays riches et les pays pauvres, ainsi qu'à l'intérieur des pays eux-mêmes. Les pays riches investissent dans des technologies pour atténuer le changement climatique, tandis que les pays pauvres sont laissés à lutter seuls.
- **SSP5 : Développement à base de combustibles fossiles:** Ce scénario présente un avenir où la priorité est donnée à la croissance économique rapide, alimentée par l'utilisation continue des combustibles fossiles.

Les scénarios SSP ont été utilisés dans la plus récente expérience de modélisation climatique– la sixième phase du Projet d'intercomparaison de modèles couplés (CMIP6 pour l'anglais *Coupled Model Intercomparison Project 6*). Toutefois, les scénarios RCP ont été utilisés dans la cinquième phase du Projet d'intercomparaison de modèles couplés (CMIP5).

Dans le cadre de cette étude, les scénarios **SSP2** (modéré) et **SSP3** (élevé) ont été privilégiés pour répondre au cadre du programme ATCL, toutefois, certains indicateurs climatiques, notamment ceux concernant le verglas et l'indice du potentiel d'évapotranspiration normalisé (IPEN) proviennent des scénarios RCP 4.5 (modéré) et RCP 8.5 (très élevé). De plus, certains indicateurs climatiques recueillis sur le site DonnéesClimatiques.ca n'étaient pas facilement disponibles pour le scénario SSP3, le cas échéant, le scénario SSP5 a été utilisé.

L'ensemble des données sur les indicateurs climatiques ont été recueillis sur Portraits climatiques⁸ et Données climatiques.ca⁹.

⁸ Ouranos, *Portraits climatiques*, consulté le 6 novembre 2024, <https://www.ouranos.ca/portraits-climatiques/>.

⁹ DonnéesClimatiques.ca, *Portail de données climatiques du Canada*, consulté le 6 novembre 2024, <https://donneesclimatiques.ca/>.

2. Portrait climatique

2.1. Climat historique

Le climat historique de la région de l'Outaouais se caractérise par des hivers longs et neigeux, ainsi que par des étés relativement courts et chauds. Il s'agit d'un climat continental humide, présentant des variations saisonnières marquées. La température moyenne annuelle pour la période 1991-2020 s'élevait à 4,2 °C.

L'hiver est froid, avec une température moyenne de -9,8 °C pour la période de référence, bien que des vagues de froid puissent faire chuter les températures sous les -20 °C. Les précipitations neigeuses sont abondantes, les mois de décembre à février étant les plus froids et les plus enneigés de l'année.

Le printemps marque une transition vers des températures plus douces, mais demeure exposé à des gels tardifs, particulièrement en avril. Pour la période 1991-2020, les températures moyennes journalières du printemps étaient de 2,2 °C. La saison se distingue par des journées occasionnellement ensoleillées et des précipitations modérées.

L'été, bien que relativement court, présente des températures pouvant atteindre entre 20 °C et 25 °C, parfois davantage lors de vagues de chaleur. La température moyenne journalière estivale était de 18 °C. Les nuits y sont généralement fraîches et des orages peuvent survenir, principalement en juillet et en août.

L'automne se caractérise par une diminution progressive des températures, avec des journées encore clémentes en septembre, qui cèdent la place à un temps plus frais et humide en octobre et novembre. La température moyenne de la saison automnale pour la période 1991-2020 était de 6,3 °C.

La moyenne annuelle des précipitations, incluant la pluie et la neige, s'élève à 1034 mm pour la période 1991-2020, la majorité tombant entre avril et octobre. En moyenne, il tombe 256 mm de neige par an.¹⁰

¹⁰ Ouranos, *Portrait climatique de la ville de Gatineau*, rapport technique, projet 551026.
<https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-08/proj-201419-ebati-bleau-rapporttechnique.pdf>

2.1.1 Aléas historiques

Le tableau suivant présente les principaux événements climatiques d'ampleur recensés depuis les années 1990, à l'exception d'une tempête de neige record survenue durant l'hiver 1970-1971. Certains de ces événements étaient localisés, touchant une seule municipalité, tandis que d'autres ont affecté l'ensemble de l'Est du Canada. Des données climatiques ont été compilées, permettant d'identifier des indicateurs climatiques standards pour chacun des aléas recensés.

Tableau 1: Liste des aléas historiques marquants pour la région de l'Outaouais et l'est du Québec

Aléa	Événements	Indicateurs climatiques
Vague de chaleur	<ul style="list-style-type: none"> ● Octobre 2023: record de chaleur à Gatineau ● Août 2021: 8 jours de chaleur ● Juin 2021: 4 jours de chaleur ● 3 vagues de chaleur consécutive en juin et juillet 2020 ● 2 vagues de chaleur et 5 et 4 jours à l'été 2018 ● Humidex à 40 en septembre 2017 	<ul style="list-style-type: none"> ● Température maximum ● Degrés-jours de refroidissement ● Jours de canicule ($T_{\max} > 31\text{ °C}$ et $T_{\min} > 18\text{ °C}$) ● Jours avec Humidex > 30
Vague de froid	<ul style="list-style-type: none"> ● Janvier 2022 : Température de -34 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● Jours de grands froids ($T_{\min} < -25\text{ °C}$)
Tempête de verglas	<ul style="list-style-type: none"> ● 5 avril 2023: 120 000 résidences qui sont privées de courant en Outaouais ● 24 janvier 2016: 25 mm de pluie verglaçante dans certaines régions ● Crise du verglas 1998 : 35 mm de pluie verglaçante en Outaouais 	<ul style="list-style-type: none"> ● Heures de pluie verglaçante ● Nombre annuel d'événements avec pluie verglaçante > 6 h ● Nombre annuel d'événements avec pluie verglaçante > 10 mm
Tempête de grêle	<ul style="list-style-type: none"> ● 28 juillet 2023: grêlons de la taille d'une « balle de ping-pong » ● 21 septembre 2022: tempête de grêle causant des dommages extensifs. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aucun indicateur
Tempête de neige	<ul style="list-style-type: none"> ● 26 février 2020: 40 cm de neige ● 14 et 15 mars 2017: Une grosse tempête a laissé 1 m de neige ● 21 décembre 2012: 30 - 40 cm de neige en Outaouais. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Précipitations solides totales ● Jours de gel ● Maximum des précipitations en 1 jour en hiver

Aléa	Événements	Indicateurs climatiques
Précipitation abondantes	<ul style="list-style-type: none"> ● 1er juin 2011: 50 à 80 mm à Gatineau ● 24 juin 2011: 120 à 180 mm de pluie 	<ul style="list-style-type: none"> ● Précipitation maximale 1 jour ● Jour de précipitation > 20 mm
Tornade	<ul style="list-style-type: none"> ● 21 mai 2022: au moins trois tornades, dont une d'intensité EF-2 ● 21 septembre 2018: tornade de catégorie F3, vents violents jusqu'à 265 km/h. ● 24 juin 2011: tornade F-0 à Ottawa et Aylmer ● 4 août 1994: tornade F-3 à Aylmer 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aucun indicateur
Vents violents	<ul style="list-style-type: none"> ● 21 mai 2022: vents horizontaux atteignant jusqu'à 144 km/h, ● 31 octobre 2019: panne d'électricité pour 5000 personnes en Outaouais 	<ul style="list-style-type: none"> ● Température annuelle moyenne
Inondation fluviale	<ul style="list-style-type: none"> ● 10 avril 2023: La crue printanière 2023 de la rivière des Outaouais s'est démarquée par une vague de chaleur record, une couverture de neige supérieure à la normale et des précipitations abondantes. ● 14 mars 2019: une tempête a entraîné de la pluie et un réchauffement de la température ● 4 mai 2017: La région de la capitale nationale a enregistré le printemps le plus humide depuis la tenue des registres avec plus de 400 mm de pluie. ● 24 juin 2011: 120 à 180 mm de pluie 	<ul style="list-style-type: none"> ● Précipitations totales maximales sur 5 jours ● Jours de précipitations > 20 mm ● Précipitations totales automnale ● Précipitations totales printanières
Inondation pluviale	<ul style="list-style-type: none"> ● 10 août 2024: restes de l'Ouragan Debby ● 25 juillet 2018: plus de 100 mm de pluie 	<ul style="list-style-type: none"> ● Précipitations totales maximales sur 1 jour ● Jours de précipitations > 20 mm ● Précipitations totales estivales ● Précipitations totales automnales

Aléa	Événements	Indicateurs climatiques
Glissement de terrain	<ul style="list-style-type: none"> 10 mai 2024: Mouvements de sol menaçant le chemin Riverside, dans la municipalité de La Pêche. 18 avril 2019: Les inondations ont mené à 2 projets de stabilisation à Chelsea 4 mai 2017: 31 glissements de terrains signalés en Outaouais dans les jours suivants l'inondation de 2017 23 juin 2011: destruction de ponceaux et affaissement de routes suite aux inondations 23 juin 2010: glissement de terrain, provoqué par un tremblement de terre 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de jours secs consécutifs Précipitations totales maximales sur 1 jour Précipitations totales maximales sur 5 jours Précipitations totales printanières
Feux de forêt et qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> Juin 2023: huit incendies de forêt ont fait rage au mois de juin en Outaouais. Mai 2018 : Incendie de presque cinq hectares dans la MRC Pontiac. Saison 2012: incendie de plus de 20 hectares de forêt dans la région de l'Outaouais Mai 2010: L'Outaouais était la région du Québec la plus touchée depuis le début de l'année 2010 (8 incendies en mars, 43 en avril et au moins 2 en mai). 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de jours secs consécutifs Précipitations totales estivales Température moyenne estivale Température maximale

2.2. Projections climatiques

Les changements climatiques ne se résument pas à une simple hausse des températures. Les transformations attendues incluent un climat plus chaud, plus humide et plus extrême. Surtout, le climat deviendra de plus en plus imprévisible, rendant les repères du passé insuffisants pour se préparer aux conditions futures.

Ces bouleversements entraîneront une hausse de la fréquence et de la gravité des événements tels que les tempêtes, les sécheresses, les inondations, les glissements de terrain et les incendies de forêt. Les espèces envahissantes, de même que la sécurité alimentaire et hydrique, suscitent également des préoccupations croissantes dans un contexte de changement climatique. Ces impacts ne seront pas de simples

inconvenients : ils interrompent ou alourdiront le coût des services essentiels tels que les chaînes d'approvisionnement et la distribution d'électricité. Ils causeront aussi des dommages aux biens publics et privés, tout en perturbant de nombreuses industries.

2.2.1. Températures

À ce jour, la température moyenne annuelle au Canada a augmenté à un rythme près de deux fois supérieur à la moyenne mondiale. Selon les projections des scénarios SSP2-4.5 et SSP3-7.0, la région de l'Outaouais devrait connaître une hausse significative de ses températures moyennes. Pour le scénario SSP2-4.5, les augmentations projetées par rapport à la période de référence 1991-2020 sont de 2,0 °C pour la période 2041-2070 et de 3,3 °C pour la période 2071-2100. Pour le scénario SSP3-7.0, ces hausses atteindraient environ 2,7 °C pour 2041-2070 et 4,7 °C pour 2071-2100.

Cette tendance au réchauffement aura plusieurs effets notables sur le climat régional :

- **Températures estivales** : Une augmentation marquée de la fréquence des vagues de chaleur est prévue. Par exemple, le nombre de jours où la température maximale dépasse 30 °C pourrait passer de 3 jours par an actuellement à 25 jours pour la période 2041-2070 et à 50 jours pour 2071-2100 sous le scénario SSP2-4.5. Selon le scénario SSP3-7.0, ce nombre passerait à environ 30 à 35 jours pour 2041-2070, puis à 60 à 70 jours par an pour 2071-2100.
- **Températures hivernales** : Les hivers devraient devenir moins rigoureux, avec une réduction du nombre de jours où la température maximale demeure sous 0 °C. Pour le scénario SSP2-4.5, ce nombre passerait de 90,5 jours par an actuellement à 75 jours pour 2041-2070, puis à 66,5 jours pour 2071-2100. Sous le scénario SSP3-7.0, cette baisse serait plus marquée, passant à 74 jours pour 2041-2070 et à 56 jours pour 2071-2100.

2.2.2. Précipitations

Les projections climatiques pour les précipitations dans la région de l'Outaouais, selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP3-7.0, indiquent une tendance à la hausse au fil du siècle. Sous le scénario SSP2-4.5, les précipitations annuelles devraient passer de 777 mm actuellement à 885 mm pour la période 2041-2070, puis à 906 mm pour la période 2071-2100. Pour le scénario SSP3-7.0, une augmentation à 869 mm est prévue pour 2041-2070, atteignant 964 mm par an d'ici 2071-2100.

Les impacts possibles incluent :

- **Précipitations hivernales** : Une augmentation des précipitations hivernales est attendue, se manifestant davantage sous forme de pluie que de neige en raison de températures plus élevées.
- **Précipitations estivales** : Les précipitations estivales demeureraient globalement similaires en volume total, avec des périodes de sécheresse de durée comparable. Toutefois, des épisodes de pluie plus intenses sont anticipés, augmentant les risques d'inondations et d'érosion.

2.2.3. Événements extrêmes

Les projections climatiques relatives aux événements extrêmes, selon les scénarios SSP2-4.5 et SSP3-7.0, indiquent une augmentation de leur fréquence au cours des prochaines décennies.

Une hausse de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes est anticipée, incluant notamment les vagues de chaleur, les tempêtes plus violentes et les épisodes de pluies intenses. À l'inverse, les épisodes de froid extrême devraient diminuer en fréquence, jusqu'à potentiellement disparaître d'ici la période 2071-2100.

En ce qui concerne les tempêtes de vent, les projections actuelles présentent un niveau de confiance plus faible¹¹, ne permettant pas de tirer de conclusions claires quant à leur évolution future au Québec.

¹¹ Ouranos, *Vents et tempêtes : changements projetés*, consulté le 5 mars 2025, <https://www.ouranos.ca/fr/phenomenes-climatiques/vents-tempetes-changements-projetes>.

2.3. Principaux aléas climatiques identifiés

Étant donné la diversité des aléas climatiques observés en Outaouais, le comité de pilotage a choisi de les regrouper en onze catégories d'aléas.

Tableau 2: Catégorie d'aléas à l'étude

Aléas climatiques sélectionnés	Description de la catégorie d'aléa et seuils associés (si applicable)
Vagues de chaleur et augmentation de température	<p>Cet aléa inclut l'augmentation continue et graduelle des températures, qui contribue à la transformation des écosystèmes ainsi qu'à l'intensification d'autres aléas, tels que les précipitations. Les vagues de chaleur sont des événements de plusieurs jours durant lesquels les températures dépassent un certain seuil, entraînant des effets graves sur la santé des populations et des écosystèmes, entre autres.</p> <p>Au Québec (à l'exception du Nunavik), une alerte météorologique est émise lorsque la température dépasse 30 °C et que l'indice humidex atteint au moins 40 pendant une heure ou plus, ou encore lorsque la température excède 40 °C.</p> <p>Selon l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), une vague de chaleur dans la région de l'Outaouais correspond à des températures supérieures à 18 °C la nuit et à 31 °C le jour pendant trois jours consécutifs.</p>
Sécheresses et étiage	<p>La sécheresse se définit comme une période prolongée sans précipitations suffisantes, entraînant des déséquilibres hydrologiques. Elle peut également provoquer des conditions d'étiage, soit des niveaux d'eau exceptionnellement bas dans les rivières et les réservoirs, qui en constituent une conséquence directe.</p>
Feux de forêt et qualité de l'air	<p>Les feux de forêt et la détérioration de la qualité de l'air qui en résulte seront abordés conjointement dans cette étude.</p>
Glissements de terrain	<p>Les glissements de terrain et les mouvements de sol examinés dans cette étude concernent principalement les zones situées en bordure des nombreuses rivières qui traversent le territoire.</p>
Inondations fluviales	<p>Dans cette étude, les inondations fluviales désignent les situations où une rivière déborde de son lit, généralement en raison de fortes précipitations, de la fonte des neiges au printemps, d'embâcles de glace ou d'une combinaison de ces facteurs. Les ruptures de barrages existants ne sont pas considérées dans cette définition.</p>

**Aléas
climatiques
sélectionnés**

Description de la catégorie d'aléa et seuils associés (si applicable)

**Inondations
pluviales et pluie
abondantes**

Les inondations pluviales sont causées par de fortes précipitations entraînant des accumulations d'eau dans des zones habituellement sèches. Elles peuvent également résulter du rehaussement de la nappe phréatique dû à des précipitations abondantes ou du débordement des systèmes d'égouts. Par ailleurs, des pluies abondantes peuvent avoir des impacts notables, même en l'absence d'inondation.

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) émet un avertissement pour la région du Québec lorsqu'au moins 50 mm de pluie sont prévus en moins de 24 heures ou 75 mm en moins de 48 heures en période estivale. En période hivernale, un avertissement est émis lorsque 25 mm de pluie sont attendus en moins de 24 heures.

Tempête de vents

L'aléa « tempête de vent » englobe les vents violents, les tornades, les tempêtes tropicales, les ouragans ainsi que certains phénomènes particuliers tels que les derechos.

À l'échelle nationale, les vents sont généralement considérés comme violents lorsqu'ils dépassent 70 km/h, avec des rafales atteignant 90 km/h. Une veille d'orage violent est émise lorsque des vents de 90 km/h ou plus, susceptibles de causer des dommages structurels, sont attendus.

Environnement Canada émet également des alertes météorologiques en cas de tornade possible ou observée, ainsi qu'à l'approche d'un cyclone tropical (vents de 63 à 117 km/h) ou d'un ouragan (vents supérieurs à 118 km/h).

**Tempête
hivernales**

L'aléa « tempête hivernale » regroupe à la fois les accumulations importantes de neige et les vagues de froid intense.

Un avertissement de neige abondante est émis lorsqu'au moins 15 cm de neige sont prévus en moins de 12 heures, ou 25 cm en moins de 24 heures. Un avertissement de froid intense est déclenché lorsque la température ou le refroidissement éolien atteint -38 °C pendant au moins deux heures.

Redoux hivernaux

L'aléa « redoux hivernaux » concerne les effets du réchauffement en période hivernale, notamment les épisodes de gel-dégel, les précipitations de pluie sur neige, la diminution du couvert de glace et de neige, ainsi que la réduction de la durée de la période de gel.

**Aléas
climatiques
sélectionnés**

Description de la catégorie d'aléa et seuils associés (si applicable)

Grêle et verglas

Cet aléa englobe les tempêtes de verglas et les tempêtes de grêle, ainsi que les impacts liés à l'accumulation de verglas ou de grêlons sur le territoire.

Un avertissement de verglas est émis lorsqu'au moins deux heures de pluie verglaçante sont prévues, ou lorsque la pluie verglaçante représente une menace pour les transports ou les propriétés. Un avertissement de bruine verglaçante peut également être émis si l'on prévoit au moins huit heures de ce phénomène.

Une veille d'orage violent est déclenchée lorsqu'on anticipe des grêlons d'un diamètre de 2 cm ou plus.

**Changement de la
biodiversité**

Cet aléa regroupe une série d'effets du réchauffement climatique sur la biodiversité, tels que l'apparition récente de vecteurs de maladies, comme les tiques porteuses de la maladie de Lyme, ainsi qu'une présence accrue ou modifiée de pollens allergènes ou d'algues bleu-vertes. Par ailleurs, la transformation des écosystèmes entraîne la disparition d'espèces locales et l'arrivée d'espèces envahissantes, tant animales que végétales.

Parmi les aléas obligatoires à traiter dans la démarche du *Guide d'élaboration d'un plan climat* (MELCCFP, 2024), seuls les aléas « érosion et submersion côtières » et « dégel du pergélisol » ont été exclus, car ils ne s'appliquent pas à la MRC.

Il convient également de rappeler que ces aléas peuvent s'influencer mutuellement. Par exemple, une vague de chaleur peut entraîner une sécheresse, laquelle peut à son tour favoriser le déclenchement d'un feu de forêt.

3. Portrait socioéconomique et territorial

3.1. Portrait de la MRC

3.1.1 Caractéristiques démographiques

Le profil démographique de la MRC de Papineau est caractérisé par une population vieillissante, dont l'âge médian est de **54 ans**, bien supérieur à la moyenne nationale de **41,6 ans**. La proportion de personnes âgées de 65 ans et plus s'élève à **25 %**, comparativement à **21 %** dans la région de l'Outaouais. Toutefois, il y aurait moins de personnes vivant seules et de familles monoparentales, ce qui se traduit par un indice de défavorisation sociale faible à moyen, donc un tissu social fort. Auparavant composée en grande partie de résidents temporaires pendant la période estivale, la population permanente a fortement augmenté chaque année, surtout depuis 2020, soit depuis la pandémie de COVID-19.¹²

La proportion de la population de Papineau ayant un faible revenu (**28 %**) est supérieure à celle de la moyenne en Outaouais (**23 %**). L'indice de défavorisation économique varie de moyen à élevé, avec un revenu d'emploi médian des personnes âgées de 25 à 64 ans de **43 567 \$** en 2022. Globalement, l'ensemble de la MRC présente un indice combiné de défavorisation élevé (**4/5**), sauf pour le secteur regroupant les municipalités de Mayo, Mulgrave-et-Derry (**2/5**).¹³

3.1.2 Activités économiques

Historiquement central dans l'économie régionale, le secteur forestier demeure un pilier économique important pour la MRC de Papineau, représentant approximativement 18% des emplois directs et indirects.¹⁴ L'agriculture occupe une place significative dans le paysage économique de la MRC avec plus de 300 exploitations agricoles enregistrées¹⁵, notamment

¹²Institut de la statistique du Québec, *Rapport annuel de gestion 2023–2024* (Québec: ISQ, 2024)

¹³Google, *Portrait des communautés de l'Outaouais – Carte personnalisée Google My Maps*, consulté le 6 juin 2025, <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=120mKilejEP40eDJJIDTcgeAbVFHF4Cw&femb=1&ll=45.616865337870024%2C-75.7240621990943&z=11>.

¹⁴Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré. Cahier 3.2.1 – Organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière – Orientations pour la planification tactique et opérationnelle* (Québec: Gouvernement du Québec, août 2022)

¹⁵Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). (2023). Gouvernement du Québec

dans la filière biologique qui est en hausse et qui distingue la région des autres centres agricoles du Québec. La production laitière et l'élevage bovin constituent aussi des activités traditionnelles bien implantées, alors que l'acériculture représente une filière en expansion. En somme, le secteur primaire fournit environ 25% des emplois directs et indirects de la MRC.

Le tourisme et l'agrotourisme constituent une part importante de l'économie de Papineau, générant environ 15% du PIB régional selon les estimations de Tourisme Outaouais (2023), notamment grâce au parc de Plaisance et au Château Montebello.

Le secteur tertiaire représente approximativement 65% des emplois dans la MRC de Papineau¹⁶, une proportion inférieure à la moyenne québécoise de 80%, mais en croissance constante. Les services publics emploient environ 1 800 personnes, soit près de 20% de la main-d'œuvre active¹⁷.

3.1.3 Infrastructures et services essentiels

Les infrastructures essentielles regroupent celles du réseau de transport (routes, ponts, viaducs, etc.), les infrastructures énergétiques, de télécommunication, ainsi que les réseaux d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales (drainage). Sont également considérées comme essentielles les infrastructures associées aux services essentiels, notamment les bâtiments de la sécurité civile (postes de police, casernes de pompiers, mairies), du réseau de la santé (hôpitaux, CLSC, CHSLD, etc.) et de l'éducation (CPE, écoles, etc.).

Le réseau routier de la MRC de Papineau est principalement constitué de l'autoroute 50, qui traverse la MRC d'ouest en est, ainsi que des routes provinciales 148, 309, 315, 317, 321 et 323, desservant les différentes municipalités. Les grands centres comme Montréal et Ottawa sont facilement accessibles par le chemin de fer longeant la rivière des Outaouais ou via l'autoroute 50. L'aéroport d'Ottawa est également situé à moins d'une heure de route de la MRC.

La MRC de Papineau est desservie par un réseau de distribution électrique comprenant des lignes de moyenne tension (25 kV) qui parcourent le territoire pour alimenter les différentes municipalités. La région est aussi traversée par plusieurs lignes de transport à haute tension intégrées au réseau provincial. Des infrastructures de production d'électricité, notamment des centrales hydroélectriques sur la rivière de la Petite Nation et sur la rivière La Lièvre, produisent environ 100 mégawatts à des fins industrielles.

¹⁶Statistique Québec, *Marché du travail dans les MRC*, consulté le 11 juin 2025, <https://statistique.quebec.ca/fr/document/marche-du-travail-dans-les-mrc>.

¹⁷ Institut de la statistique du Québec. (2022). *Le Québec chiffres en main* [PDF]. Gouvernement du Québec.

Les zones plus densément peuplées bénéficient généralement d'un bon accès aux services téléphoniques filaires et à l'Internet haute vitesse, alors que certaines zones rurales plus isolées rencontrent encore des défis liés à l'accessibilité numérique. Des initiatives telles que Papineau Numérique visent à étendre la fibre optique à un plus grand nombre de foyers et d'entreprises. La couverture cellulaire demeure inégale : elle est bonne le long des axes routiers principaux, mais certaines zones montagneuses ou éloignées restent hors-réseau.

Plusieurs municipalités puisent leur eau potable à même des sources de surface (lacs ou rivières), tandis que d'autres utilisent des puits artésiens. Dans la MRC de Papineau, environ 70 % des résidents sont alimentés en eau souterraine, contre environ 30 % en eau de surface.

Actuellement, toutes les municipalités disposent de services de collecte des déchets et des matières recyclables. Neuf d'entre elles ont également implanté la collecte des matières organiques. Le territoire comprend huit écocentres. Un centre de compostage (Épursol) situé à Chénéville assure le traitement des matières organiques et des boues. Les déchets sont acheminés vers le lieu d'enfouissement technique (LET) de Lachute, à l'extérieur de la MRC. À Papineauville, un centre de tri de résidus de construction (Environnement RLS) est également présent, de même que deux centres de transfert.

En ce qui concerne les services essentiels, la MRC bénéficie du Centre hospitalier de Papineau à Buckingham (situé techniquement dans la ville de Gatineau, mais desservant la population de la MRC), de deux CLSC à Saint-André-Avellin et à Val-des-Bois, ainsi que de services ambulanciers. La sécurité publique est assurée par la Sûreté du Québec avec des postes à Papineauville, appuyée par plusieurs casernes de pompiers municipales.

3.1.4 Milieux naturels et écosystèmes

La MRC de Papineau se situe dans l'écorégion des Forêts transitionnelles de l'Est, une zone tampon entre les forêts conifériennes du nord et les forêts feuillues du sud. Cette écorégion se caractérise par des forêts tempérées à feuillage caduc, incluant l'érable à sucre, le peuplier faux-tremble, le bouleau blanc et le bouleau jaune. On y trouve également plusieurs espèces de conifères, notamment l'épinette blanche et le sapin baumier. Parmi la faune présente, on note l'orignal, l'ours noir, le coyote, le lynx du Canada et le cerf de Virginie.

Le territoire de la MRC de Papineau est riche en plans d'eau, avec plusieurs centaines de lacs et près de 6000 km de cours d'eau. Parmi les lacs les plus connus figurent le lac Simon, le lac Gagnon, le lac des Plages et le lac Écho, qui représentent à la fois des réservoirs de biodiversité et des pôles d'attraction récréotouristique. La MRC compte également de nombreux milieux humides, particulièrement dans le secteur de Plaisance et le long de la rivière des Outaouais.

La réserve faunique Papineau-Labelle, couvrant environ 35 % du territoire, joue un rôle stratégique pour la conservation et la mise en valeur des ressources naturelles. Elle contribue à la biodiversité régionale et constitue un espace privilégié pour les activités de plein air comme la chasse, la pêche, la randonnée et le camping.

3.2 Systèmes à l'étude

À la lumière du portrait régional des trois MRC, le comité de pilotage a élaboré un cadre d'analyse commun comprenant 21 systèmes distincts répartis en six catégories, telles que présentées dans le tableau ci-dessous.

Bien que tous ces éléments ne relèvent pas de la juridiction des MRC ou des municipalités locales, leur inclusion était essentielle afin d'obtenir un portrait global des risques climatiques. Cette démarche s'est appuyée sur les orientations du *Guide d'adaptation*.

Tableau 3: Description des systèmes à l'étude

Système	Description
Services municipaux	
Travaux publics	Concerne l'ensemble des services offerts par les travaux publics des municipalités et de la MRC : déneigement, voirie, gestion des matières résiduelles, entretien des parcs, gestion de l'eau potable et des eaux usées.
Bâtiments municipaux & récréatifs	Concerne les bâtiments appartenant aux municipalités ou à la MRC : bureaux administratifs, bibliothèques, bâtiments récréatifs, etc.
Parcs et espaces verts urbains	Concerne les parcs urbains et leur mobilier, les terrains de sport extérieurs, ainsi que les milieux naturels entretenus par les municipalités.
Finances	Fait référence au budget municipal, notamment les fonds de prévoyance en cas de sinistre, ainsi qu'aux revenus issus de la taxation.
Environnement naturel	
Biodiversité	Concerne la santé de la faune et de la flore, la connectivité écologique et la biodiversité régionale.
Parcs régionaux	Concerne les grands parcs naturels régionaux : leur accessibilité, leurs infrastructures, les activités de chasse et de pêche, ainsi que le respect des traditions autochtones.
Fonction écosystémiques	Concerne les services écosystémiques rendus par la nature : eau potable (qualité et quantité), qualité des sols et de l'air, filtration de l'eau par les milieux humides, production agricole, etc.

Système	Description
Économie locale	
Secteur primaire	Concerne les industries liées à l'agriculture, à l'agrotourisme, à la foresterie, à l'acériculture, ainsi qu'aux carrières et sablières.
Secteur secondaire et tertiaire	Concerne les secteurs de la construction, du tourisme (à l'exception de l'agrotourisme), du commerce de détail et les parcs industriels.
PME et économie sociale & circulaire	Concerne les réseaux d'économie circulaire, notamment dans le secteur alimentaire, les organismes communautaires, les réseaux d'entraide, les OBNL et les PME.
Infrastructures	
Infrastructures énergétiques	Concerne les infrastructures de production, de transport, de stockage et de transformation de l'énergie (électrique ou fossile)
Infrastructure de télécommunication	Concerne les infrastructures de télécommunications (téléphonie, Internet), y compris les tours satellites, le réseau de fibre optique et les systèmes d'alerte publique.
Infrastructure de transport	Concerne les routes locales et provinciales (publiques ou privées) les marinas, les aéroports locaux et les hydravions.
Infrastructure d'eau potable	Concerne toutes les infrastructures publiques ou privées de captage, d'entreposage, de transport et de traitement de l'eau potable.
Infrastructure d'eau usée	Concerne toutes les infrastructures publiques ou privées de captage, d'entreposage, de transport et de traitement des eaux usées.
Population & Communauté	
Qualité de vie des collectivités	Concerne la santé de la population, en particulier celle des personnes vulnérables, les effets des stressseurs environnementaux (bruit, pollution) et sociétaux (précarité), la mobilité, ainsi que l'accès aux loisirs et à la culture.
Bâtiments résidentiels	Concerne les résidences privées (maisons, chalets), les résidences pour personnes âgées, les logements sociaux et l'abordabilité du logement.
Services de soins de santé	Concerne les services de santé : hôpitaux, CLSC, cliniques privées, pharmacies et services de télémédecine.
Sécurité publique & Service incendie	Concerne les services de sécurité publique et de lutte contre les incendies.
Autres services	
Services en approvisionnement	Concerne les services en approvisionnement en eau potable, en alimentation et en énergie.
Services financiers	Concerne les services d'assurance (principalement résidentielle) et les services bancaires, incluant les prêts hypothécaires.

4. Méthodologie de l'appréciation du risque

Le risque est défini comme la « possibilité de conséquence résultant de l'exposition d'un système humain ou naturel vulnérable à un aléa climatique ». Ces éléments sont illustrés dans la figure suivante, à l'exception de l'exposition, considérée comme une étape préalable à l'évaluation du risque.

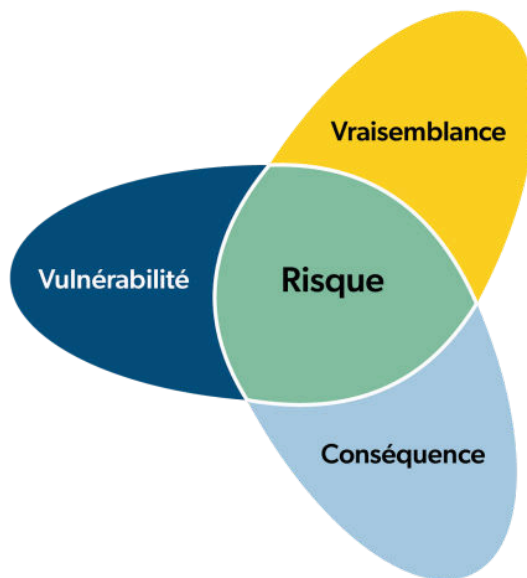


Figure 2: Éléments du risque

La méthodologie utilisée pour l'appréciation du risque repose sur le *Guide d'adaptation*, ainsi que partiellement sur la méthode du CVIIP¹⁸, notamment pour l'évaluation de la vraisemblance. Bien que facultative dans le cadre du programme ATCL, la vulnérabilité a été analysée et sert de critère de filtrage pour cibler les risques à considérer.

La méthodologie détaillée est présentée en annexe C. Les principales étapes sont illustrées dans la figure suivante.

¹⁸ Joel Nodelman, Joan Nodelman, Norman Shippee, Jeff O'Driscoll, et Erik Sparling, *PIEVC High Level Screening Guide: A Guide to Completing Screening Level Climate Change Risk Assessments Using the PIEVC Process* (PIEVC Global Partnership, 2022), consulté le 6 juin 2025, <https://pievc.ca/pievc-high-level-screening-guide/>.

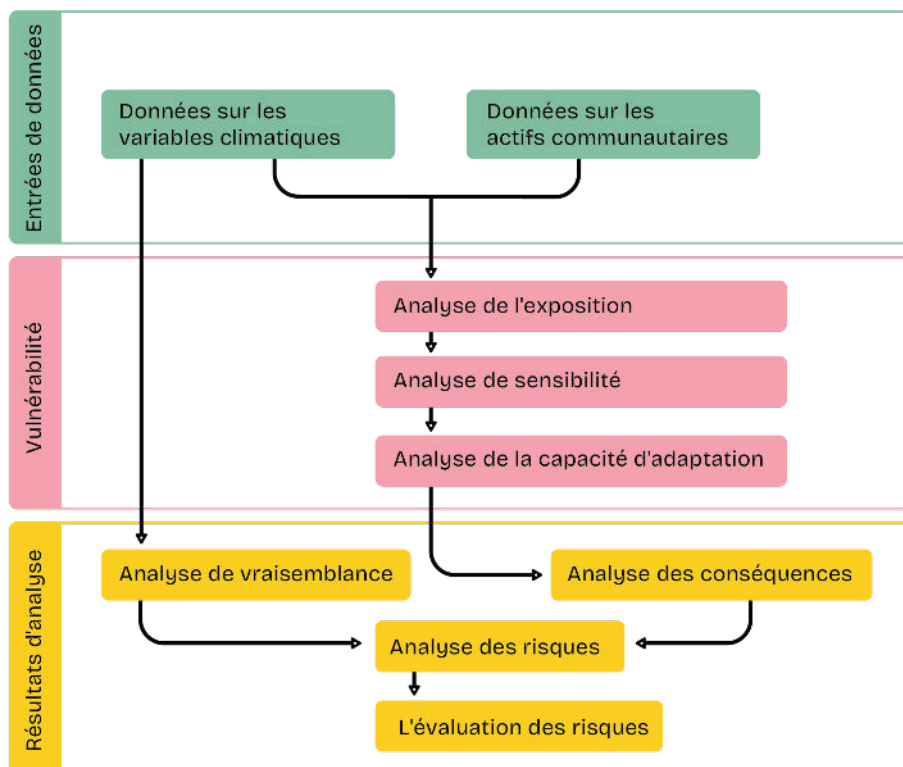


Figure 3: Schéma illustrant le processus d'appréciation du risque

4.1 Analyse de l'exposition (Oui/Non)

Dans un premier temps, les 231 combinaisons possibles entre les systèmes (21) et les aléas (11) sont évaluées afin de déterminer si une exposition réelle du système à l'aléa est envisageable. Un score de 1 est attribué lorsque le système est exposé à l'aléa, et un score de 0 lorsqu'il ne l'est pas. Par exemple, les infrastructures de télécommunication ne sont pas affectées par la sécheresse ni par les changements de biodiversité. Pour ces combinaisons systèmes-aléas, l'analyse s'arrête à cette étape.

4.2 Appréciation de la vulnérabilité

L'analyse de la vulnérabilité d'une communauté est essentielle pour cerner ses faiblesses face aux changements climatiques.

La vulnérabilité se définit comme la prédisposition des personnes ou des systèmes, naturels ou humains, à subir des dommages causés par un aléa, et elle résulte de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux. Elle est évaluée à partir de

facteurs socio-économiques, physiques, géographiques et biologiques propres à un système ou à une personne. Elle se décompose en deux éléments principaux : la sensibilité et la capacité d'adaptation.

La sensibilité désigne la propension d'une personne ou d'un système à subir des impacts. Par exemple, une personne en bonne santé sera moins sensible qu'une personne souffrant d'une maladie chronique.

La capacité d'adaptation correspond au degré de préparation d'une personne ou d'un système à réagir ou à se remettre d'un impact. Par exemple, une famille préparée à s'isoler durant 72 heures en cas de tempête ou d'inondation possède une capacité d'adaptation plus élevée.

Vulnérabilité = Sensibilité x Capacité d'adaptation

Une vulnérabilité élevée (score de 9) résulte généralement d'une sensibilité élevée (3) combinée à une faible capacité d'adaptation (3), tandis qu'une vulnérabilité faible (score de 1) correspond à une sensibilité faible (1) et une capacité d'adaptation élevée (1). Les critères d'évaluation utilisés pour déterminer ces scores sont présentés en annexe C.

Tableau 4: Matrice de la vulnérabilité

		Sensibilité		
		Faible - 1	Modérée - 2	Élevée - 3
Capacité d'adaptation	Élevée - 1	1	2	3
	Modérée - 2	2	4	6
	Faible - 3	3	6	9

Exemple de vulnérabilité (intégrant l'aléa climatique)

« La population du quartier Bonheur est exposée à la chaleur extrême (aléa), les résidents étant en moyenne âgés de plus de 65 ans (sensibilité élevée) et ayant peu de ressources économiques et sociales pour s'adapter (capacité d'adaptation faible), sont vulnérables à cet aléa climatique. »

L'analyse de la vulnérabilité révèle que certaines personnes ou certains groupes sont plus affectés que d'autres par les effets des changements climatiques. Les événements climatiques extrêmes, en particulier, posent davantage de difficultés aux individus déjà exposés à des facteurs de stress multiples et/ou cumulés, souvent en raison d'inégalités systémiques et persistantes au sein de nos sociétés.

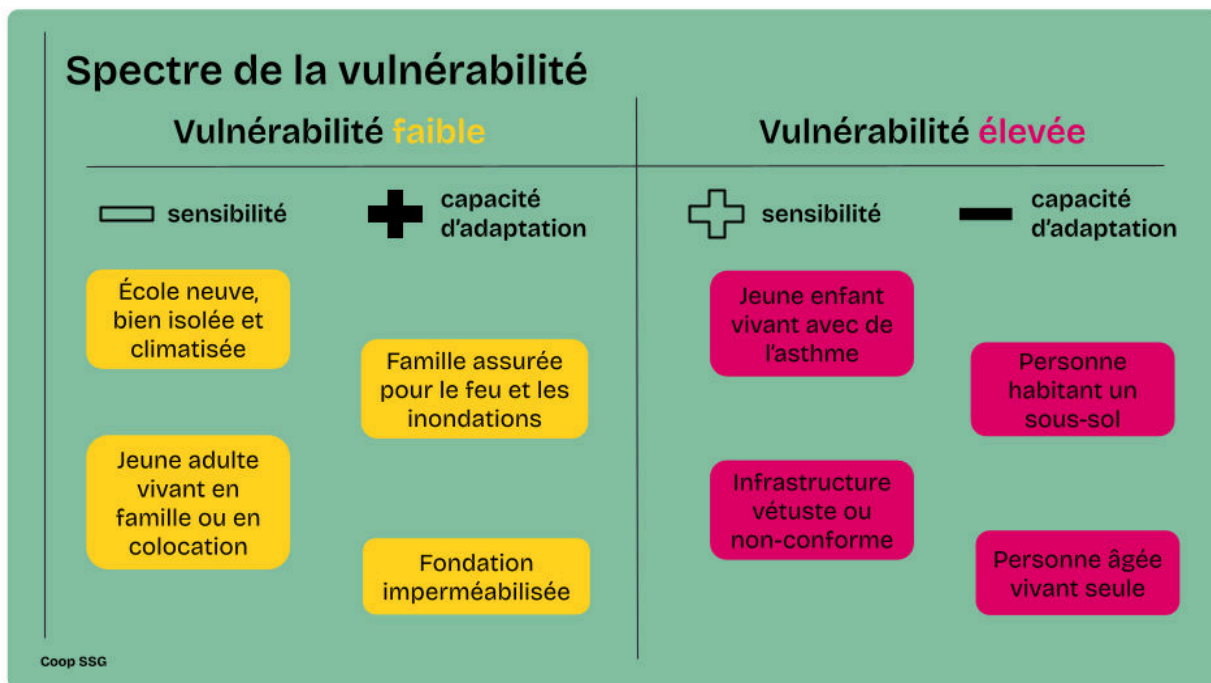


Figure 4: Spectre de vulnérabilité avec des exemples présentés à un webinaire public pour la région

Suite à l'appréciation de la sensibilité et de la capacité d'adaptation des systèmes face à chaque aléa climatique, le score de vulnérabilité est calculé et permet le classement du niveau de vulnérabilité selon l'échelle suivante.

Tableau 5: Échelle du score de vulnérabilité

Score	Niveau	Description
1 - 3	Faible	Les systèmes présentant une faible vulnérabilité à un aléa seront exclus de la suite de l'analyse.
3 - 6	Modérée	Celles présentant une vulnérabilité modérée seront évaluées au cas par cas.
6 - 9	Élevée	Celles obtenant un score élevé seront inclus dans l'analyse des conséquences

Dans ce rapport, toute combinaison de sensibilité et de capacité d'adaptation donnant un score supérieur à 6 ($V > 6$) est considérée comme une **vulnérabilité critique** et fait l'objet d'une analyse plus détaillée dans la section des résultats.

4.3 Appréciation de la vraisemblance

La vraisemblance d'un aléa correspond à la probabilité de sa survenue, et peut être exprimée de manière qualitative ou quantitative.¹⁹

Comme indiqué précédemment, la vraisemblance est évaluée selon trois horizons temporels : l'horizon actuel (1991-2020), l'horizon à moyen terme (2041-2070) et l'horizon à long terme (2071-2100). Pour les deux horizons futurs, deux scénarios d'émissions sont considérés : modéré (SSP2-4.5) et élevé (SSP3-7.0). Ainsi, cinq scores de vraisemblance sont attribués pour chacun des 11 aléas climatiques. Il est important de noter que cette vraisemblance s'applique de façon uniforme à l'ensemble des systèmes.

4.3.1 Vraisemblance actuelle

Dans un premier temps, l'évaluation de la vraisemblance actuelle s'appuie sur plusieurs sources d'information :

- les tendances climatiques entre la période historique (1961-1990) et la période actuelle (1991-2020) ;
- l'inventaire des aléas historiques répertoriés (section 2.1.1) ; et
- la consultation des citoyens et des experts.

L'échelle de notation de la vraisemblance actuelle est présentée en annexe C.

La méthode retenue s'inspire du *Guide d'examen de haut niveau du CVIIP (PIEVC High Level Screening Guide)*²⁰, qui propose un score de référence de 3 (sur une échelle de 1 à 5) pour la vraisemblance historique, en se basant ensuite sur des indicateurs climatiques pour projeter la vraisemblance future. Cette approche se distingue de celle du *Guide d'adaptation*, qui recommande un score entre 1 et 5 attribué subjectivement, en fonction de la fréquence observée des aléas et à la suite d'une concertation d'experts.

¹⁹ Ouranos et Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : guide à l'intention des municipalités québécoises* (Montréal : Ouranos, 2024)

²⁰ Joel Nodelman, Joan Nodelman, Norman Shippee, Jeff O'Driscoll, et Erik Sparling, *PIEVC High Level Screening Guide: A Guide to Completing Screening Level Climate Change Risk Assessments Using the PIEVC Process* (PIEVC Global Partnership, 2022), consulté le 6 juin 2025, <https://pievc.ca/pievc-high-level-screening-guide/>.

Dans ce contexte, l'analyse débute avec un score de 3 pour chaque aléa à l'horizon historique (1961-1990), ajusté ensuite selon les indicateurs climatiques pertinents. En comparant ces données aux aléas recensés pour la période 1991-2020 ainsi qu'aux résultats de la concertation, un score final est établi. Cette méthode hybride permet d'articuler les données climatiques aux perceptions et à l'expérience vécue des populations.

Il est reconnu que les données climatiques peuvent parfois être incomplètes ou ne pas refléter fidèlement la réalité terrain, tandis que la concertation peut amplifier certaines perceptions, notamment en raison d'événements récents ou marquants pour les participants volontaires. Par exemple, bien que les vagues de chaleur aient été perçues comme fréquentes depuis 2015 – ce qui mène à des scores élevés lors des consultations – les données indiquent qu'elles restaient rares durant les années 1990. Des exemples de détermination du score de vraisemblance actuelle pour trois aléas sont présentés au tableau C9 en annexe C.

4.3.2 Vraisemblance future

Pour déterminer la vraisemblance future, les indicateurs climatiques ont été prioritairement utilisés. La période de référence actuelle (1991-2020) a été comparée aux périodes de moyen terme (2041-2070) et de long terme (2071-2100). Les mêmes quatre indicateurs qu'en vraisemblance actuelle ont été retenus.

Tous les indicateurs proviennent des scénarios SSP, à l'exception de ceux liés au verglas et à l'indice de précipitation et d'évapotranspiration normalisé, issus des scénarios RCP. De plus, certains indicateurs ont été basés sur le scénario SSP5-8.5 (très élevé) plutôt que sur le SSP3-7.0 (élevé), ce dernier n'étant pas disponible au moment de l'analyse. Les indicateurs concernés sont :

- Température maximum et minimum;
- Nombre de jours avec une température minimum de -25 °C;
- Nombre de jours avec humidex >30
- Précipitation maximale 1 jour;
- Nombre de jours avec des précipitations de plus de 20 mm;
- Nombre de jours sec consécutifs;
- Degrés-jours de climatisation; et
- Jours de gel.

Enfin, à des fins de validation, les résultats ont été comparés aux réponses obtenues lors de la concertation, notamment à la question suivante : *Veillez classer les aléas suivants dans l'ordre qui vous préoccupe le plus.*

4.4 Appréciation des conséquences

Selon le *Guide d'adaptation*, une conséquence est définie comme “une atteinte, un dommage ou un bénéfice pour les systèmes naturels et humains touchés par la manifestation d'un aléa”.

Pour chaque combinaison système-aléa, un score unique de conséquence est attribué, valable pour tous les horizons temporels et tous les scénarios. Ce score reflète les conséquences observées par le passé ou jugées réalistement possibles dans le futur, selon la vraisemblance projetée de cet aléa.

Les conséquences sont évaluées selon les impacts qu'elles peuvent avoir sur la santé des populations, l'intégrité de l'environnement, les finances publiques et la capacité d'un service à être rendu aux citoyens. Les seuils de conséquences sont précisés au tableau C6 de l'annexe C.

Ces évaluations ont aussi été soumises à la consultation d'experts. Les scores attribués ont été comparés aux commentaires recueillis, puis ajustés afin de refléter le mieux possible la réalité.

4.5 Évaluation et priorisation des risques

Le risque a été calculé en multipliant le score de vraisemblance (1-5) par le score de conséquence (1-5), pour un résultat entre 1 et 25. Le résultat permet de classer les risques de négligeable à extrême, tel que présenté aux tableaux suivants.

Tableau 6: Matrice de risque

		Vraisemblance				
		1 - Très faible	2 - Faible	3 - Moyenne	4 - Élevée	5 - Très élevée
Conséquence	1 - Négligeable	1	2	3	4	5
	2 - Mineur	2	4	6	8	10
	3 - Modéré	3	6	9	12	15
	4 - Élevé	4	8	12	16	20
	5 - Très élevée	5	10	15	20	25

Tableau 7: Niveau du risque

Score de risque	Catégorie de risque
1 - 2	Négligeable
2 - 4	Mineur
4 - 9	Modéré
9 - 16	Majeur
16 - 25	Extrême

Les risques jugés extrêmes et majeurs sont traités en priorité et feront l'objet de la majorité des actions proposées. De plus, ces mesures tendent à réduire la vulnérabilité d'un système dans son ensemble, diminuant ainsi le risque associé à plusieurs aléas simultanément.

5 Résultats

5.1 Exposition

La matrice présentant les résultats de l'exposition est présentée en annexe B. La grande majorité des intersections systèmes-aléas ont été conservées, à l'exception de ceux présentés dans le tableau suivant.

Tableau 8: Intersection systèmes-aléas exclus par l'analyse de l'exposition

Catégorie	Système	Changement de la biodiversité	Glissement de terrain	Inondation pluviale	Sécheresse	Tempête de vent	Verglas et grêle
Services municipaux	Bâtiments municipaux & récréatifs	X					
Environnement naturel	Biodiversité		X	X			
	Fonction écosystémiques						X
Économie locale	Secteur secondaire et tertiaire	X					
Infrastructures	Infrastructures énergétiques	X					
	Infrastructure de télécommunication	X			X		
	Infrastructure d'eau potable					X	
	Infrastructure d'eau usée					X	
Population & Communauté	Bâtiments résidentiels	X					
	Sécurité publique & Service incendie	X					
Autre services	Institutions financières	X					

5.2 Vulnérabilité

Les vulnérabilités de la MRC de Papineau sont étroitement liées à ses réalités socioéconomiques et géographiques. Riche en ressources naturelles, la région est majoritairement couverte de forêts, ce qui la rend particulièrement exposée aux risques de feux de forêt. Son économie repose en partie sur l'agriculture et le tourisme, deux secteurs fortement tributaires de l'utilisation du territoire et sensibles aux variations climatiques. Les épisodes de sécheresse et les hivers plus doux, marqués par des redoux fréquents, exacerbent notamment la vulnérabilité économique de la région face aux changements climatiques. Par ailleurs, le réseau de transport y est peu développé, en particulier dans le nord de la MRC, ce qui complique l'acheminement des marchandises et l'intervention des services d'urgence dans les zones plus isolées. Cette difficulté est d'autant plus préoccupante que la population de la MRC de Papineau est vieillissante²¹, ce qui peut compromettre la mobilité et l'efficacité des évacuations en cas de catastrophe naturelle.

Environ 44 % du territoire de la MRC de Papineau est consacré à l'agriculture, faisant de ce secteur un pilier de l'identité régionale et de l'économie locale. Les principales productions incluent l'élevage bovin et laitier, les cultures de légumineuses et de céréales, les fourrages ainsi que l'acériculture²². Le territoire est majoritairement boisé ce qui soutient également les secteurs de la foresterie et du tourisme. Environ 5 % du territoire est constitué de zones protégées, servant de refuge à la faune et contribuant à la préservation de la biodiversité. Cette forte dépendance à l'utilisation du sol pour les activités économiques accentue la vulnérabilité de la région face aux aléas climatiques, notamment les sécheresses, l'évolution de la biodiversité et les feux de forêt, qui peuvent avoir des répercussions directes sur les rendements agricoles et la viabilité des exploitations.

Malgré cette dépendance, la MRC présente un niveau de vulnérabilité allant de modéré à moyen, en partie atténué par la présence de services et d'infrastructures régionales ainsi que par une économie rurale relativement stable. Toutefois, le manque d'accès à certains services essentiels accentue la vulnérabilité de certaines zones du territoire. Ce problème est particulièrement préoccupant en ce qui concerne l'accès aux soins de santé, aucun hôpital ne se trouvant sur le territoire. Les résidents doivent souvent parcourir plus d'une heure pour obtenir des soins médicaux.

²¹ Observatoire du développement de l'Outaouais, La MRC de Papineau (coord. Chantale Doucet; rédaction: Lynda Gagnon, 2020), dans État de situation socioéconomique de l'Outaouais et de ses territoires (Gatineau, QC: ODO), consulté juin 2025, https://odooutaouais.ca/wp-content/uploads/2020/12/Papineau_version-finale-1.pdf.

²² MAPAQ (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec), Portrait bioalimentaire de la MRC de Papineau, mars 2021, consulté juin 2025, https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/agriculture/industrie-agricole/regions/outaouais/ED_portrait_MRC_Outouais_Papineau_MAPAQ.pdf, <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu.quebec.ca/10saineshabitudesoutaouais.com+10>

Cette évaluation de la vulnérabilité repose sur des données locales, des observations historiques, des études scientifiques ainsi que sur l'expertise régionale. Elle analyse les interactions entre les systèmes locaux et les onze aléas climatiques identifiés. L'évaluation tient également compte des perceptions des résidents, la vulnérabilité ressentie fournissant un éclairage précieux sur certains risques potentiellement sous-estimés.

Les réponses aux sondages publics ont mis en lumière les préoccupations des résidents de la MRC de Papineau, reflétant une forte conscience des liens entre les aléas climatiques et les caractéristiques locales du territoire. Les aléas les plus fréquemment mentionnés sont les changements de biodiversité, les tempêtes de vent, les sécheresses et les vagues de chaleur.

Les tempêtes de vent suscitent des inquiétudes en raison des chutes d'arbres, des pannes d'électricité et des risques pour la sécurité. Les sécheresses ont un impact direct sur l'agriculture et la foresterie, réduisant les rendements et affaiblissant les écosystèmes. Les vagues de chaleur représentent un risque pour les populations vulnérables et compromettent la productivité agricole. Les changements de biodiversité se traduisent notamment par la prolifération d'espèces envahissantes telles que le roseau commun et le scarabée japonais. Enfin, les hivers plus courts et plus pluvieux perturbent les cycles naturels et limitent les activités saisonnières.

Plusieurs résidents ont souligné que ces aléas sont interconnectés et qu'ils accentuent collectivement la vulnérabilité du territoire. Dans l'ensemble, ces commentaires mettent en évidence les aléas climatiques les plus fortement ressentis par la population. Même si tous ne sont pas désignés comme prioritaires dans l'analyse systématique, la vulnérabilité perçue par les citoyens constitue un complément essentiel aux évaluations techniques, permettant de révéler d'importants angles morts dans la planification régionale de la résilience climatique.

Tableau 9: Intersections entre les systèmes et les aléas qui atteignent un score de vulnérabilité supérieur à 6 ($V > 6$)

Aléa	Composant du système	Score
Vagues de chaleur	Qualité de vie des collectivités	9
	Services de soins de santé	9
Sécheresse	Fonction écosystémiques	9
	Secteur primaire	9
	Infrastructure d'eau potable	9

Aléa	Composant du système	Score
	Services en approvisionnement	9
Feux de forêt et qualité de l'air	Qualité de vie des collectivités	7,5
	Sécurité publique & Service incendie	9
Glissements de terrains	Bâtiments résidentiels	9
Inondations fluviales	Finances	7,5
	Infrastructure de transport	9
	Bâtiments résidentiels	9
Inondations pluviales et précipitations abondantes	Finances	7,5
	Infrastructure de transport	9
Changement de la biodiversité		
Tempête de vent	Infrastructures énergétiques	7,5
Redoux hivernal et accumulation de glace		
Tempête hivernale		
Verglas et grêle	Parcs et espaces verts urbains	7,5
	Infrastructures énergétiques	9
	Infrastructure de transport	7,5
	Qualité de vie des collectivités	7,5

5.2.1 Vagues de chaleur

La MRC de Papineau est particulièrement vulnérable aux vagues de chaleur en raison de divers facteurs structurels et démographiques. D'abord, la région ne dispose ni d'infrastructures publiques de refroidissement ni de points d'urgence désignés en cas de chaleur extrême, ce qui limite la capacité des résidents à se protéger adéquatement. De plus, la MRC se caractérise par une population majoritairement vieillissante. Parmi celles-ci, les personnes âgées vivant seules, atteintes de maladies chroniques ou disposant de revenus modestes sont particulièrement exposées aux effets des vagues de chaleur.

Ces facteurs conjugués augmentent considérablement les risques pour la santé, au-delà du seul effet de l'âge – ce qui est d'autant plus préoccupant dans une région où les aînés constituent une part importante de la population. Par ailleurs, une proportion significative de la population active travaille dans le secteur agricole, ce qui implique une exposition accrue à des conditions extérieures extrêmes durant les périodes de chaleur. Le tissu social fort observé dans la MRC représente néanmoins un facteur de résilience notable, en offrant un soutien communautaire aux populations les plus vulnérables lors des épisodes de vagues de chaleur.

Ces conditions augmentent les risques de complications médicales lors des vagues de chaleur et exercent une pression supplémentaire sur les services de santé. Or, ces derniers sont déjà limités : la MRC ne dispose d'aucun hôpital et ne compte que deux CLSC pour desservir l'ensemble de la population et du territoire. Pour ces raisons, la qualité de vie des collectivités a été jugée extrêmement vulnérable face aux vagues de chaleur, avec un score critique de 9. Les services de soins de santé ont également été évalués comme vulnérables (score : 7,5), notamment en raison des contraintes subies par les intervenants tels que les ambulanciers et les travailleurs sociaux, eux-mêmes affectés par les épisodes de chaleur extrême.

Voici quelques commentaires recueillis lors des premières concertations à ce sujet :

- « Les vagues de chaleur touchent surtout les personnes déjà fragiles, comme les personnes âgées qui vivent seules. »
- « Le changement climatique et les vagues de chaleur inquiètent les agriculteurs et nuisent à leurs cultures. »

La carte ci-dessus illustre le nombre de jours de vague de chaleur projetés à l'horizon 2071-2100 selon un scénario d'émissions élevé (SSP3-7.0). Elle met également en évidence l'emplacement des infrastructures de santé qui pourraient être sursollicitées lors de tels

événements. L'indice de vulnérabilité relative aux vagues de chaleur²³ (représenté du violet à l'orange) a été élaboré à partir de divers attributs socioéconomiques et géographiques. La vulnérabilité relative est exprimée en comparaison avec les résultats observés dans le reste du Québec.

Dans ce scénario, on prévoit environ 30 jours par an avec des températures dépassant 31 °C le jour et 18 °C la nuit dans le sud de la MRC, et environ 20 jours dans le nord. Les noyaux villageois des municipalités de Thurso, Plaisance et Papineauville seraient particulièrement exposés à des épisodes de chaleur prolongés.

Les secteurs municipaux considérés comme les plus vulnérables comprennent les zones les plus urbanisées et/ou les moins nanties de Thurso (très forte vulnérabilité), ainsi que celles de Papineauville, Montebello, Saint-André-Avellin et Sainte-Émélie-de-Suffolk (forte vulnérabilité). Aucune de ces zones très vulnérables n'est située à proximité immédiate d'un CLSC, à l'exception de Saint-André-Avellin, ce qui laisse présager que ces établissements pourraient être insuffisants pour répondre à une demande accrue de soins en cas de vague de chaleur généralisée. De plus, la MRC ne compte aucun hôpital sur son territoire, obligeant les résidents à se déplacer vers la MRC des Collines-de-l'Outaouais, les Laurentides au nord, la ville de Gatineau, ou même traverser la rivière des Outaouais pour aller à Hawkesbury pour accéder à des soins spécialisés.

²³ **Définition de l'indice de vulnérabilité relative :** La vulnérabilité relative a été créée grâce à la combinaison sur deux axes de l'indice de sensibilité et celui de la capacité à faire face. La méthode de classification des données utilisée est celle d'un croisement des quintiles pour l'indice de la sensibilité et des terciles pour la capacité à faire face. Le premier quintile de la sensibilité indique une très faible sensibilité et le cinquième indique une très forte sensibilité. Pour ce qui est de la capacité à faire face, le premier tercile indique une faible capacité à faire face et le troisième une forte capacité à faire face.

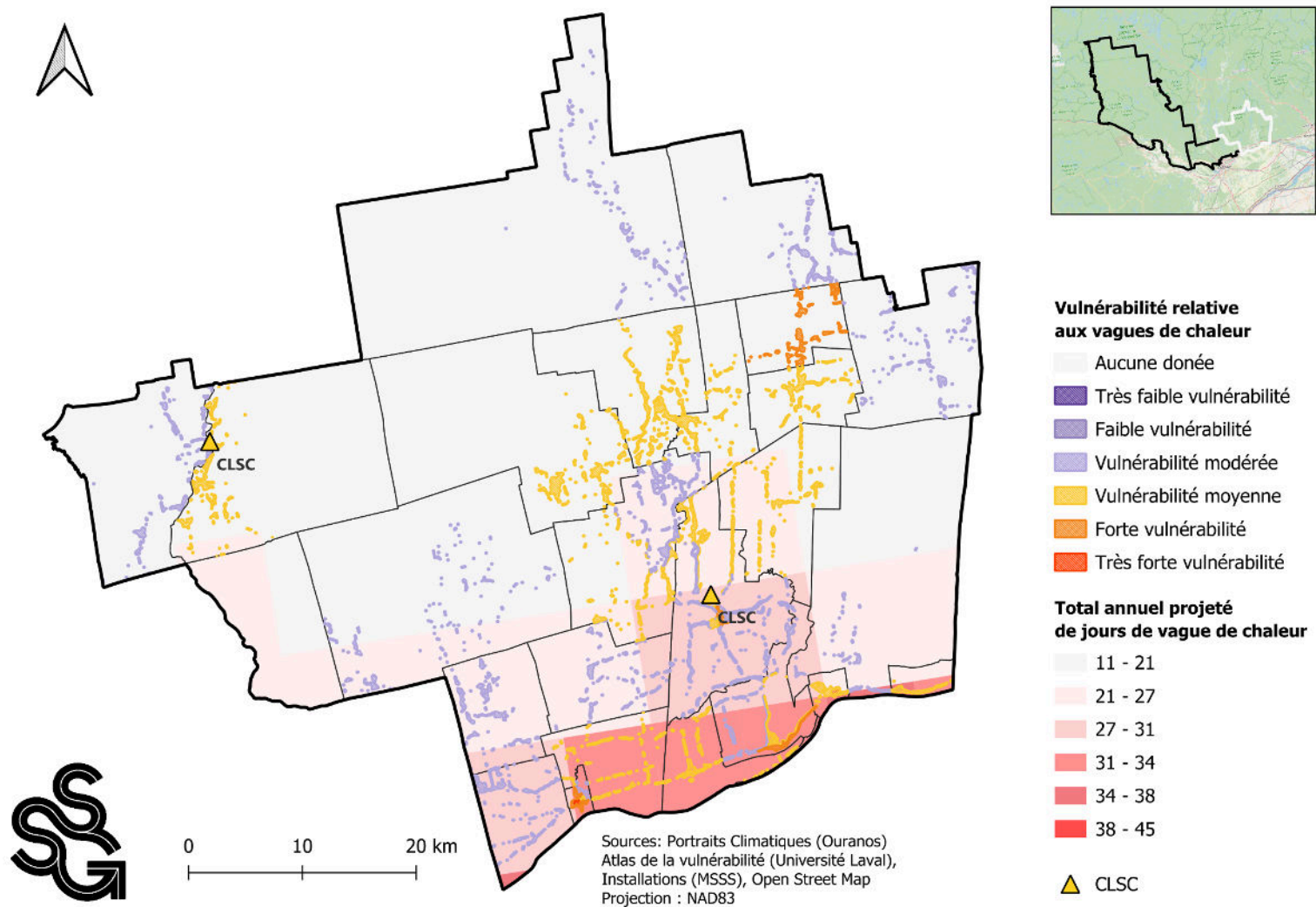


Figure 5: Carte représentant le nombre de jours de vague de chaleur projetés pour la période 2071-2100 selon un scénario élevé SSP3-7.0²⁴, l'indice de vulnérabilité relative aux vagues de chaleur²⁵ et les infrastructures publiques de soins de santé de la MRC

²⁴Ouranos, *Portraits climatiques* [en ligne], consulté le 6 mai 2025, https://portraits.ouranos.ca/en/spatial?a=0&c=0&discrete=1&e=CMIP6&i=tg_mean&p=50&r=qc000&s=annual&scen=ssp370&w=0&ur=2071.

²⁵ Université Laval, *Atlas de la vulnérabilité* [en ligne], consulté le 6 mai 2025, <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/>.

5.2.2 Sécheresse

La MRC de Papineau est particulièrement vulnérable à la sécheresse, principalement en raison de sa forte dépendance à l'agriculture et de la disponibilité limitée de ses ressources en eau souterraine. Les fonctions écosystémiques ont été jugées très vulnérables (score : 9), leur équilibre étant tributaire des précipitations pour maintenir le niveau et la qualité des aquifères, ainsi que l'intégrité des milieux humides et des écosystèmes.

Le secteur primaire, incluant les activités agricoles, forestières et acéricoles, a également été évalué comme très vulnérable (score : 9), du fait de sa dépendance à l'eau et de son exposition directe aux impacts des sécheresses prolongées. En particulier, l'économie locale repose fortement sur l'agriculture, ce qui accentue la vulnérabilité du territoire, notamment en raison de l'importance de la production de sirop d'érable, une activité nécessitant des volumes importants d'eau.

Les infrastructures d'approvisionnement en eau potable présentent elles aussi un niveau de vulnérabilité élevé (score : 9), en raison des ajustements requis lorsque la qualité de l'eau se détériore pendant les périodes de sécheresse. Enfin, le système de services d'approvisionnement a été qualifié de très vulnérable (score : 9), en raison de sa forte dépendance à l'eau pour l'approvisionnement en eau potable, en alimentation et en énergie hydroélectrique.

Voici des commentaires formulés sur le sujet lors des premières concertations :

- « Au cours des 5 dernières années, les fermes ont manqué d'eau de façon régulière. La croissance des arbres, et plus particulièrement des résineux, a été grandement affectée par les périodes de sécheresse. »
- « Les périodes de sécheresse diminuent la qualité des fourrages, forcent les maraîchers à puiser l'eau dans les nappes phréatiques ou les cours d'eau et font proliférer les insectes nuisibles à l'agriculture. »
- « Une grande partie de l'économie régionale repose sur l'agriculture et celle-ci dépend de l'approvisionnement en eau et des pluies régulières. La région est mal adaptée pour faire face à des périodes de sécheresse prolongées. »
- « Le réflexe est de puiser l'eau dans les rivières. Mais le niveau des rivières est de plus en plus bas année après année. Depuis quelques années, on assiste à des périodes de sécheresse tôt au printemps. Combinées à de faibles accumulations de neige durant l'hiver, les nappes phréatiques sont de plus en plus basses et les rivières atteignent leur étiage dès le début du mois de juin. »

5.2.3 Feux de forêt et qualité de l'air

La MRC de Papineau est vulnérable aux feux de forêt²⁶ et à la détérioration de la qualité de l'air en raison de l'étendue des zones boisées à proximité de plusieurs de ses communautés, particulièrement dans la partie nord du territoire. Cette vulnérabilité est jugée aiguë, puisque près des deux tiers de la région sont couverts de forêts et qu'environ 25 % de la population active œuvre dans le secteur primaire²⁷, notamment en agriculture et en foresterie.

Ces conditions exposent les résidents non seulement au risque direct d'incendie, mais également aux effets nocifs de la fumée, en particulier pour ceux qui travaillent à l'extérieur. De plus, la présence d'une population vieillissante et relativement isolée accentue la sensibilité aux complications de santé liées à la fumée, d'autant plus que l'accès à des soins médicaux en temps opportun demeure limité.

En cas d'incendie de grande envergure, la mobilité pourrait être gravement perturbée, des terres à valeur économique menacées, et le niveau de stress communautaire considérablement accru. Pour l'ensemble de ces raisons, la qualité de vie des collectivités a été évaluée comme hautement vulnérable, avec un score de 7,5.

Cette vulnérabilité est accentuée par le fait que les services de sécurité incendie (SSI) sont exclusivement composés de pompiers volontaires. Cette dépendance peut entraîner des délais d'intervention, notamment en dehors des heures normales de travail. En raison de ces facteurs, le système de sécurité publique et de lutte contre les incendies a été jugé très vulnérable, avec un score de 9.

Par ailleurs, les pompiers, les policiers et les premiers répondants se retrouvent en première ligne lors des incendies et des épisodes de fumée, alors que la région est peu préparée à faire face à une surcharge de demandes, particulièrement dans les secteurs ruraux où l'accès routier est limité – notamment sur l'axe est-ouest, en raison du manque d'infrastructures de liaison.

Néanmoins, certaines mesures d'adaptation ont été identifiées, notamment l'existence de plans de sécurité civile municipaux à jour et une collaboration active avec la SOPFEU (Société de protection des forêts contre le feu).

²⁶ Observatoire du développement de l'Outaouais, En mode solutions nature : portrait, diagnostic et plan d'action pour la MRC de Papineau (Papineau : MRC de Papineau / Nature Québec, avril 2021), consulté juin 2025, <https://mrcpapineau.com/wp-content/uploads/2021/04/6-en-mode-solution-nature.pdf>.

²⁷ Observatoire du développement de l'Outaouais, État de situation socioéconomique de l'Outaouais et de ses territoires – La MRC de Papineau, sous la direction de Chantale Doucet; rédaction par Lynda Gagnon (Gatineau, QC : ODO/Université du Québec en Outaouais, 2020), consulté juin 2025, https://odooutaouais.ca/wp-content/uploads/2020/12/Papineau_version-finale-1.pdf.

Dans l'ensemble, pour l'aléa « feux de forêt et qualité de l'air », bien que seuls deux systèmes aient été jugés critiques, plusieurs autres ont obtenu un score de vulnérabilité élevé (6), ce qui fait de cet aléa l'un des plus préoccupants pour la MRC.

Voici un commentaire formulé sur le sujet lors des premières consultations:

- « Nous avons une industrie forestière forte, qui participe également à notre tourisme. La forêt est un habitat pour les animaux, et le feu de forêt entraîne une détérioration importante de la qualité de l'air, avec des risques pour la santé et le déplacement possible d'une partie de la population. »

5.2.4 Glissements de terrains

La MRC de Papineau est exposée aux glissements de terrain. De nombreuses maisons et chalets sont situés dans des zones à haut risque, particulièrement près des cours d'eau ou sur des terrains en pente, où les fortes précipitations – un autre aléa climatique majeur – rendent le sol encore plus instable. L'absence de mesures spécifiques complique la gestion des urgences et accroît les risques pour la sécurité de la population. Le système de bâtiments résidentiels a été jugé très vulnérable (score : 9), car les glissements de terrain peuvent non seulement endommager ou rendre de nombreuses habitations inhabitables, mais aussi mettre des vies en danger. De plus, les sols argileux et sablo-argileux de la MRC de Papineau sont particulièrement sujets aux glissements de terrain et ont déjà été le théâtre de tels événements, notamment à Notre-Dame-de-la-Salette en 1906²⁸²⁹³⁰.

5.2.5 Inondations fluviales

Comme de nombreuses régions du Québec, la MRC de Papineau est particulièrement vulnérable aux inondations fluviales en raison de sa topographie, caractérisée par un grand nombre de ruisseaux, de rivières et de lacs. Ce risque est accentué par le développement résidentiel et l'expansion continue des zones habitées dans les plaines inondables, alors que les changements climatiques augmentent la fréquence et la gravité de ces événements.

²⁸ Perspective Monde (Université de Sherbrooke), « Glissement de terrain à Notre-Dame-de-la-Salette », Bilan Québec, consulté juin 2025, <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/quebec/evenements/20426#:~:text=Dans%20la%20nuit%20du%2026,d%20la%20rivi%C3%A8re%20du%20Li%C3%A8vre>.

²⁹ « Glissement de terrain et éboulement sur la rivière La Lièvre à Poupore et à Notre-Dame-de-la-Salette », Advitam (Bibliothèque et Archives nationales du Québec), consulté juin 2025, <https://advitam.banq.qc.ca/notice/730060>.

³⁰ Ellen Bond, « En terrain glissant : l'argile à Leda à Ottawa et dans les environs », Le blogue de Bibliothèque et Archives Canada, 18 août 2022, consulté juin 2025, <https://ledecoublogue.com/2022/08/18/en-terrain-glissant-largile-a-leda-a-ottawa-et-dans-les-environs/>.

Le système des finances municipales est considéré comme très vulnérable (score : 7,5), les inondations engendrant des coûts importants liés à la réparation des infrastructures, à la gestion des urgences et au soutien aux résidents. De plus, les dommages causés aux propriétés peuvent réduire l'assiette fiscale, entraînant une diminution des revenus municipaux.

Le système d'infrastructures de transport est également jugé très vulnérable (score : 9), car les routes, les ponts, les ponceaux et les réseaux essentiels sont exposés aux inondations, ce qui pose des risques d'effondrement, d'isolement de certaines communautés et de perturbations majeures, notamment pour les services d'urgence et d'évacuation.

Les bâtiments résidentiels sont eux aussi fortement vulnérables (score : 9), car les inondations peuvent causer d'importants dommages, en particulier aux chalets et aux logements sociaux situés dans des zones à risque, exposant les résidents à des pertes financières significatives et à des défis de relocalisation.

Bien que ces quatre systèmes soient particulièrement mis en évidence, plusieurs autres composantes présentent également une vulnérabilité marquée face aux inondations fluviales, faisant de cet aléa l'un des plus préoccupants pour la MRC.

La figure 6 ci-dessous présente :

- les zones ayant été inondées en 2017 et 2019 (Zone d'intervention spéciale – ZIS³¹);
- les zones inondables répertoriées par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ)³²; et
- l'indice de vulnérabilité relative aux aléas hydrométéorologiques, développé par l'Université Laval (représenté du violet au orange, en comparaison au reste du Québec)³³.

Cette carte est présentée à titre indicatif afin de faciliter la compréhension et la localisation des zones de vulnérabilité et d'exposition aux inondations fluviales dans la région. Elle ne possède aucune valeur légale. Il est à noter que les cartes de risque d'inondation sont

³¹ Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. «ZIS annexe 2 modifié », <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/delimitation-du-perimetre-de-la-zone-d-intervention-speciale-zis-annexe2-modifie>

³² Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. « Base de données des zones inondables (BDZI) » <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/base-de-donnees-des-zones-inondables>

³³ Université Laval. *Atlas de la vulnérabilité* [en ligne]. Disponible à : <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/>

actuellement en cours de mise à jour par le gouvernement provincial³⁴. Il est donc recommandé, lors d'une prochaine analyse de risque, d'utiliser la version la plus récente afin de refléter fidèlement la réalité du risque d'inondation.

L'indice de vulnérabilité³⁵ relative aux aléas hydrométéorologiques (représenté du violet à l'orange) a été élaboré à partir d'un ensemble d'attributs socioéconomiques et géographiques. Il s'agit d'une mesure comparative, la vulnérabilité étant exprimée relativement aux autres régions du Québec.

La vulnérabilité aux aléas hydrométéorologiques est modérée à moyenne dans la majorité des secteurs de la MRC de Papineau. Toutefois, une vulnérabilité élevée est observée le long des cours d'eau et à proximité des lacs à Val-des-Bois, ainsi que dans presque tout le nord-est de la MRC (Duhamel, Lac-des-Plages, Lac-Simon, Chénéville, Saint-Émile-de-Suffolk et Notre-Dame-de-la-Paix), de même que le long de la route 148 (Thurso, Papineauville, Montebello). La vulnérabilité est même jugée très élevée à Namur et dans les noyaux villageois de Thurso et de Saint-André-Avellin. Ces secteurs devraient donc être priorisés dans le cadre des interventions relatives aux inondations fluviales.

³⁴ Gouvernement du Québec. « Projet de modernisation du cadre réglementaire en milieux hydriques, dont les zones inondables, et de l'encadrement des ouvrages de protection contre les inondations ». *Consultation Québec*.
<https://consultation.quebec.ca/processes/modernisation-cadre-reglementaire-milieux-hydriques-ouvrages-protection-contre-inondations>.

³⁵ **Définition de l'indice de vulnérabilité relative** : La vulnérabilité relative a été créée grâce à la combinaison sur deux axes de l'indice de sensibilité et celui de la capacité à faire face. La méthode de classification des données utilisée est celle d'un croisement des quintiles pour l'indice de la sensibilité et des terciles pour la capacité à faire face. Le premier quintile de la sensibilité indique une très faible sensibilité et le cinquième indique une très forte sensibilité. Pour ce qui est de la capacité à faire face, le premier tercile indique une faible capacité à faire face et le troisième une forte capacité à faire face.

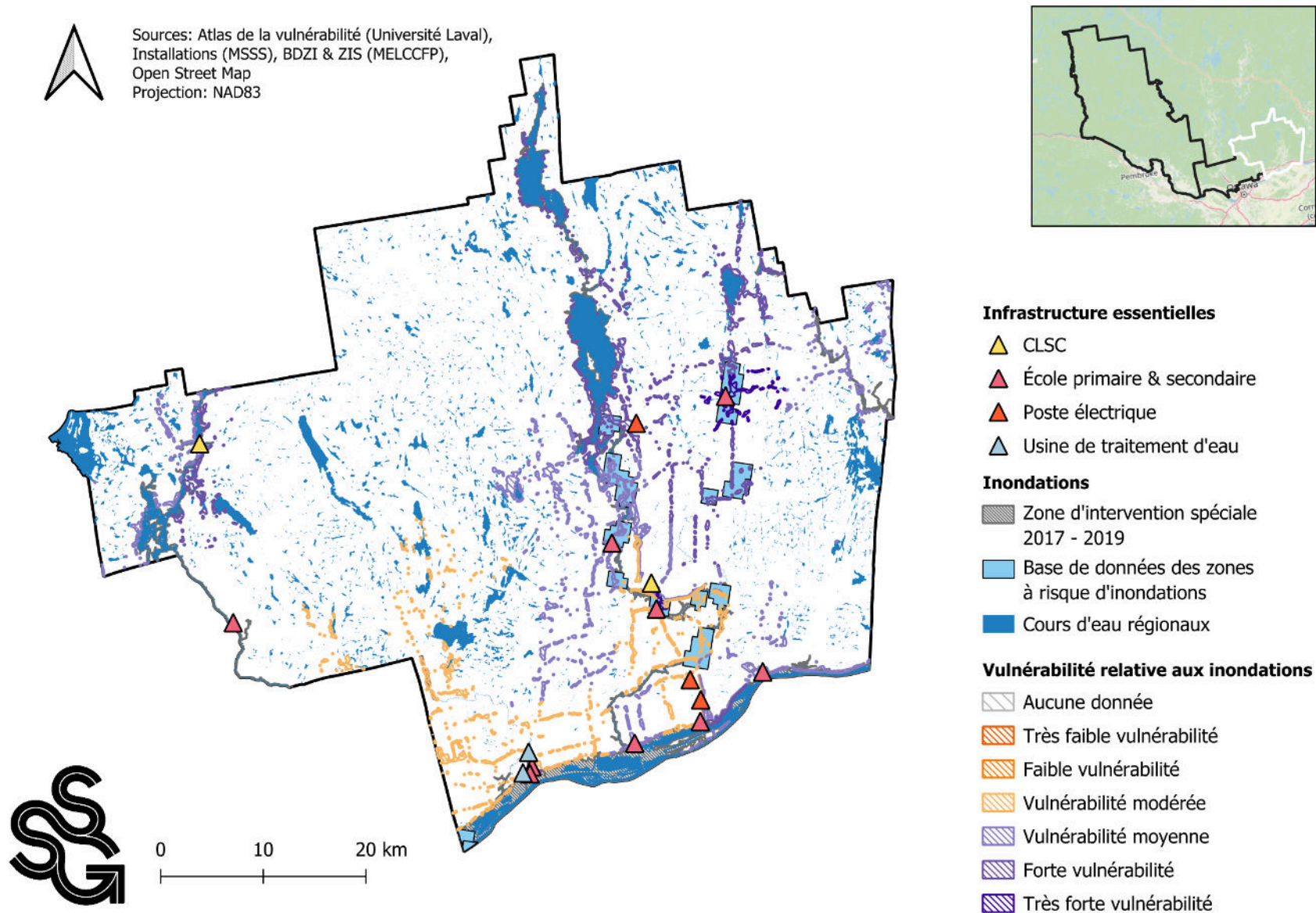


Figure 6: Carte représentant des zones à risque d'inondation, l'indice de vulnérabilité relative aux aléas hydrométéorologiques et certaines infrastructures essentielles de la MRC.

Enfin, la vulnérabilité aux aléas hydrométéorologiques concerne également les inondations pluviales, les précipitations abondantes, les tempêtes de neige, le verglas et la grêle, qui peuvent affecter l'ensemble de la MRC.

5.2.6 Inondations pluviales et précipitations abondantes

La MRC de Papineau est exposée aux inondations causées par les tempêtes et les fortes précipitations, en raison de son relief accidenté et du développement résidentiel à proximité des cours d'eau.

Ces événements entraînent des coûts importants pour les finances municipales, notamment en ce qui concerne la réparation des infrastructures, la gestion des urgences et la relocalisation des résidents. Selon une étude réalisée au Québec, une municipalité de 100 000 habitants pourrait dépenser plus de 5,9 millions de dollars en coûts liés à la sécurité lors d'une inondation centennale, soit une augmentation de 6 % par rapport à un scénario sans changement climatique. Pour cette raison, le système des finances municipales présente une vulnérabilité critique (score : 7,5). La région a déjà été durement touchée, plusieurs municipalités ayant déclaré l'état d'urgence à plusieurs reprises (2017³⁶, 2019³⁷, 2024³⁸).

Les infrastructures de transport sont également particulièrement vulnérables, car les routes et les installations maritimes peuvent devenir impraticables lors de fortes précipitations, compliquant l'accès aux zones urbaines et rurales et entravant les interventions d'urgence. Un exemple récent est celui des pluies abondantes survenues en août 2024 près du Lac Simon, qui ont entraîné l'arrêt de certaines activités³⁹. Le Québec est la deuxième province canadienne comptant le plus grand nombre de routes non revêtues (plus de 300 000 km), après l'Alberta. Ce constat place le système des infrastructures de transport parmi les plus vulnérables (score : 9).

En complément, quelques commentaires recueillis lors des premières concertations :

- « Les inondations fluviales et pluviales exercent des pressions sur les infrastructures et les finances des municipalités. »

³⁶ Global News, « État d'urgence décrété à Ottawa en raison des inondations », Global News, 27 avril 2019, <https://globalnews.ca/news/5203147/ottawa-flooding-state-of-emergency/>.

³⁷ CTV News, « Les inondations de la rivière des Outaouais : l'histoire météorologique marquante de 2019 », CTV News, 30 décembre 2019, <https://www.ctvnews.ca/ottawa/article/ottawa-river-flooding-the-top-weather-story-of-2019/>.

³⁸ CBC News, « État d'urgence déclaré à Chelsea en raison des inondations », CBC News, 3 mai 2024, <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/state-emergency-chelsea-flooding-1.7292107>.

³⁹ « Municipalité du Lac-Simon : Directives importantes pour les travaux d'urgence après les pluies diluviennes », Info Outaouais, 20 août 2024, consulté juin 2025, <https://infooutaouais.ca/municipalite-du-lac-simon-directives-importantes-pour-les-travaux-durgence-apres-les-pluies-diluviennes/>.

- « Les inondations pluviales peuvent provoquer la fermeture de routes, forcer l'évacuation de résidences, mobiliser des mesures d'urgence et engendrer de la détresse psychologique. »

5.2.7 Tempête de vent

La MRC de Papineau est particulièrement vulnérable aux tempêtes de vent, notamment en raison de la forte densité de zones boisées traversées par de nombreuses lignes électriques aériennes. Cette configuration accroît considérablement les risques de pannes, les arbres pouvant tomber sur les infrastructures et provoquer des interruptions de courant prolongées.

Les infrastructures énergétiques figurent parmi les plus vulnérables face à ce type d'événement. Le derecho de mai 2022 en a fourni une illustration marquante : des poteaux électriques ont été renversés, provoquant d'importantes pannes et endommageant des lignes, des transformateurs et d'autres équipements essentiels⁴⁰.

Bien que certaines mesures d'atténuation soient mises en œuvre – comme l'élagage préventif, le renforcement des structures ou l'enfouissement des lignes – la vulnérabilité demeure élevée en raison de la géographie du territoire et de son couvert forestier étendu. Le système d'infrastructure énergétique a donc reçu un score de vulnérabilité critique (7,5).

Voici quelques commentaires formulés à ce sujet lors des premières concertations :

- Inquiétudes concernant les dangers pour la vie quotidienne (maisons endommagées par la chute d'arbres, coupures d'électricité causées par des lignes tombées, routes bloquées, etc.)
- Coupures d'électricité pendant plusieurs jours en raison d'arbres tombés sur les lignes ou les infrastructures énergétiques.
- « Au cours des cinq dernières années, j'ai perdu environ 20 arbres matures sur ma propriété lors de trois tempêtes, dont une tornade. »
- « C'est compliqué de se préparer aux dégâts causés par le vent. Ces événements peuvent mobiliser plusieurs services municipaux et avoir un impact important sur notre santé et nos infrastructures. »

⁴⁰ « Derecho du corridor Québec–Windsor », Wikipédia (version française), consulté juin 2025, https://fr.wikipedia.org/wiki/Derecho_du_corridor_Ou%C3%A9bec-Windsor.

5.2.8 Verglas et grêle

La MRC de Papineau est particulièrement vulnérable aux tempêtes de verglas et de grêle, notamment en raison de sa vaste couverture forestière. Ces conditions peuvent causer d'importants dommages aux lignes électriques et rendre les routes difficilement accessibles, augmentant ainsi le risque d'isolement, surtout pour les communautés comptant des personnes âgées, isolées ou à mobilité réduite. Les tempêtes de verglas compliquent également les opérations d'évacuation et de sauvetage, ce qui aggrave les conséquences pour les populations les plus vulnérables.

Les infrastructures énergétiques sont donc considérées comme extrêmement vulnérables (score : 9), car toute panne majeure peut accroître la vulnérabilité d'autres systèmes. Le réseau électrique du Québec a déjà démontré sa sensibilité aux tempêtes de verglas, notamment lors de celle de 1998, bien qu'il ait gagné en résilience depuis.

De même, les infrastructures de transport sont jugées vulnérables (score : 7,5), en raison du risque accru d'accidents et des entraves à la mobilité causées par les routes glissantes et les arbres tombés. Le réseau de parcs urbains et d'espaces verts est également considéré comme très vulnérable (score : 7,5), en raison des dommages causés à la végétation par la glace et la grêle, affectant ainsi l'accessibilité et la sécurité des espaces publics.

Enfin, le système lié à la qualité de vie des communautés présente lui aussi une vulnérabilité critique (score : 7,5), car la glace et la grêle nuisent à la mobilité et à la sécurité, tout en aggravant l'isolement, particulièrement chez les populations vulnérables. Les tempêtes de verglas peuvent également détruire des arbres matures présents sur des propriétés privées, utilisés pour la production agricole ou acéricole, et jouant un rôle important de protection contre les vagues de chaleur, les inondations et les glissements de terrain. Une seule tempête de grêle peut fortement compromettre la production agricole d'une saison, affectant directement la qualité de vie des producteurs.

5.2.9 Autres aléas

Les aléas suivants n'ont pas généré de scores de vulnérabilité particulièrement critiques pour les systèmes de la région :

- changements de la biodiversité;
- redoux hivernal et accumulation de glace;
- tempête hivernale (neige et froid).

Cela ne signifie toutefois pas que la MRC de Papineau est épargnée par ces phénomènes. Cela suggère plutôt que la région est possiblement mieux outillée pour y faire face, grâce à une capacité d'adaptation plus élevée, qu'elle est moins exposée (voir section 5.1), ou encore que les données disponibles sont insuffisantes.

Par exemple, les tempêtes hivernales ont généralement obtenu des scores de vulnérabilité inférieurs à ceux d'autres aléas, probablement en raison de la capacité d'adaptation relativement forte de la région. Cela dit, ce type d'événement météorologique peut avoir un impact significatif sur plusieurs systèmes – notamment les infrastructures liées à l'énergie, aux transports, à l'eau potable et aux eaux usées – en raison de leur potentiel à perturber les services essentiels. Il affecte également les systèmes touchant directement la population et les communautés, comme la qualité de vie, les bâtiments résidentiels, les services de santé et la sécurité publique, car les tempêtes hivernales intenses ont historiquement causé des dommages matériels, des blessures, voire des pertes de vies humaines.

À l'inverse, le redoux hivernal et l'accumulation de glace semblent avoir un impact plus limité sur les infrastructures régionales. Néanmoins, ces phénomènes peuvent avoir des effets notables sur la qualité de vie, notamment en ce qui concerne les activités récréatives hivernales, ainsi que sur des systèmes environnementaux importants tels que les écosystèmes, la biodiversité et les parcs.

Enfin, bien que le changement de la biodiversité n'ait pas mené à des scores de vulnérabilité critiques dans l'ensemble, les systèmes les plus touchés sont ceux qui dépendent étroitement de l'équilibre écologique – soit la biodiversité elle-même, les fonctions écosystémiques et les parcs régionaux. De plus, la prolifération de vecteurs de maladies (comme les tiques) a un impact direct sur la santé publique et le système de soins.

Le changement de la biodiversité a d'ailleurs été particulièrement mentionné lors des premières discussions avec le public. Voici quelques commentaires recueillis :

- Les scarabées japonais sont une espèce envahissante qui détruit les potagers.
- Le roseau commun fait aussi son apparition dans la région et est difficile à gérer.
- On a remarqué que certaines espèces d'oiseaux sont en déclin.

Il est également important de noter que l'évaluation de l'exposition n'a pas couvert toutes les interactions possibles entre les systèmes et les aléas, ce qui a limité le nombre de scores de vulnérabilité attribués spécifiquement au changement de la biodiversité.

5.2.10 Sommaire

Les conclusions présentées ici sont spécifiques à une période et à un contexte géographique donnés, tous deux susceptibles d'évoluer avec le temps. Les intersections identifiées entre les aléas et les systèmes reposent sur les informations disponibles au moment de l'évaluation, ainsi que sur l'interprétation qu'en a faite le comité de pilotage quant à la vulnérabilité de la région. Ces résultats ne sont donc pas figés et doivent être continuellement confrontés à l'expérience vécue des habitants. D'autres catégorisations des systèmes et des risques pourraient également émerger si cette analyse était réalisée par un autre groupe ou selon une perspective différente.

La vulnérabilité observée ne découle pas d'événements isolés, mais bien d'une combinaison de facteurs interdépendants. Dans le cas de la MRC de Papineau, ces facteurs comprennent l'utilisation des terres forestières, la dépendance économique au secteur primaire, le niveau de vie, l'isolement et le vieillissement de la population. Par ailleurs, les risques climatiques interagissent entre eux : par exemple, les vagues de chaleur assèchent les sols, les rendant plus vulnérables aux inondations pluviales, qui peuvent à leur tour provoquer des glissements de terrain.

Les participants aux consultations ont souligné que les impacts climatiques touchent plus durement les populations disposant de ressources financières ou sociales limitées, les forçant à affronter des conditions de plus en plus difficiles avec des moyens insuffisants. Cet exercice s'avère donc fondamental pour mettre en évidence les zones de vulnérabilité aiguë de la région et constitue un point de départ pour élaborer des stratégies d'adaptation visant à renforcer la résilience face aux changements climatiques.

En résumé, les systèmes les plus vulnérables de la MRC de Papineau comprennent le secteur primaire, la qualité de vie des collectivités, les infrastructures de transport, les bâtiments résidentiels, les services d'approvisionnement et les infrastructures énergétiques. Les aléas identifiés comme les principales causes de vulnérabilité sont les inondations fluviales, les feux de forêt, la dégradation de la qualité de l'air, les inondations pluviales, les précipitations abondantes ainsi que le verglas. À l'inverse, certains aléas — comme le changement de la biodiversité, les redoux hivernaux, l'accumulation de glace et les tempêtes hivernales — n'ont pas donné lieu à des scores critiques de vulnérabilité. Cela ne signifie toutefois pas que la MRC de Papineau en sera épargnée. Chaque intersection entre un système et un aléa comporte un potentiel de vulnérabilité, selon la sensibilité du système et sa capacité d'adaptation.

Le tableau A, présenté en annexe A, expose la matrice complète des scores de vulnérabilité des systèmes de la MRC de Papineau.

5.3 Vraisemblance

Cette section présente les résultats de la vraisemblance actuelle et future de chaque aléas à l'échelle de la région de l'Outaouais, pour deux scénarios d'émissions.

5.3.1 Vraisemblance actuelle

L'analyse des indicateurs climatiques entre la période historique (1961-1990) et la période actuelle (1991-2020) révèle une tendance marquée à l'augmentation des températures, particulièrement en hiver. En revanche, certains indicateurs, tels que les précipitations annuelles totales, le nombre de jours avec des précipitations supérieures à 20 mm ou encore le nombre de cycles de gel-dégel, n'indiquent que peu ou pas de variation notable entre les deux périodes. Il est à noter que les aléas liés au verglas, à la grêle et aux tempêtes de vent n'ont pas été inclus dans cette analyse, en raison de l'absence d'indicateurs fiables. L'analyse des indicateurs climatiques entre la période historique (1961-1990) et la période actuelle (1991-2020) révèle une tendance marquée à l'augmentation des températures, particulièrement en hiver. En revanche, certains indicateurs, tels que les précipitations annuelles totales, le nombre de jours avec des précipitations supérieures à 20 mm ou encore le nombre de cycles de gel-dégel, n'indiquent que peu ou pas de variation notable entre les deux périodes. Il est à noter que les aléas liés au verglas, à la grêle et aux tempêtes de vent n'ont pas été inclus dans cette analyse, en raison de l'absence d'indicateurs fiables. Le tableau C7 en annexe C présente l'ensemble des indicateurs climatiques et les résultats de l'analyse par aléa.

Par ailleurs, l'analyse des aléas survenus dans le passé dans la région montre une augmentation des occurrences de plusieurs phénomènes, en particulier depuis les années 2010, soit à la fin de la période actuelle. Toutefois, les événements météorologiques, bien que largement couverts par les médias, ne sont pas systématiquement documentés. Par exemple, les épisodes de redoux hivernaux, bien qu'ils se produisent chaque printemps, sont rarement répertoriés. De plus, les événements récents sont plus facilement recensés que ceux survenus il y a plusieurs décennies.

Les principaux constats tirés de l'étude des événements historiques sont les suivants :

- Les vagues de chaleur sont de plus en plus fréquentes et leur intensité augmente d'année en année, surtout depuis 2015.
- Les hivers deviennent de plus en plus contrastés, avec des tempêtes de neige record ou, au contraire, des périodes sans neige significative.

- Si la fréquence de certains aléas reste stable ou augmente légèrement entre 1991 et 2020, leur intensité et leurs conséquences tendent à croître.

Enfin, les résultats issus de la concertation avec les experts seront détaillés dans un rapport distinct, mais un résumé figure dans le tableau suivant.

Tableau 10: Comparaison entre les résultats par analyse climatique et par la concertation

Aléa climatique	Score de vraisemblance actuelle (1991-2020)	
	Indicateurs climatiques	Concertation
Vague de chaleur	3,56	4
Changement de la biodiversité / écorégion	3,25	3,5
Feux de forêt et qualité de l'air	3,31	3
Sécheresse	3,25	3,5
Inondation pluviale / Précipitations abondantes	3,06	4
Inondation fluviale	3,13	3,5
Glissement de terrain	3,31	3
Redoux hivernaux et accumulation de glace (chaleur en hiver)	3,25	4
Tempête hivernale (froide)	2,92	3,75
Verglas & Grêle	3,00	4
Tempête de vent	3,00	3,5

À défaut d'avoir des données de vent, un score de 3 est donné, tout en gardant en considération la concertation.

Finalement, les résultats obtenus avec la méthode CVIIP sont comparés aux résultats de la concertation. Si les scores sont très différents, une réflexion basée sur la représentativité des indicateurs climatiques, les aléas historiques répertoriés pendant la période 1991-2020 et l'effet traumatisant des aléas récents sera effectuée avant d'ajuster le score.

Tableau 11: Score final de vraisemblance actuelle et justification

Aléa climatique	Vraisemblance actuelle	Justification
Vague de chaleur	3,5	Score similaire. Pour la période 1991-2020, les données montrent que les vagues de chaleur se sont produites en moyenne occasionnellement.
Changement de la biodiversité / écorégion	3,25	Score similaire
Feux de forêt et qualité de l'air	3,25	Score similaire
Sécheresse	3,25	Score similaire
Inondation pluviale / Précipitations abondantes	3,50	Les indicateurs climatiques ne prennent pas en compte l'urbanisation du territoire. Le résultat de la concertation est donc utilisé pour augmenter le score.
Inondation fluviale	3,25	Les indicateurs climatiques ne prennent pas en compte les caractéristiques géo-morphologiques de la région, plus encline aux inondations. Le résultat de la concertation est donc utilisé pour augmenter le score.
Glissement de terrain	3,25	Score similaire
Redoux hivernaux et accumulation de glace (chaleur en hiver)	3,50	Les indicateurs climatiques trouvés semblent bien représenter le phénomène, mais la notion de variabilité est manquante. Le score est ajusté avec le score de concertation.
Tempête hivernale (froide)	3,00	Les indicateurs climatiques montrent moins de neige et moins de froid en hiver dû aux changements climatiques. Les tempêtes de neige majeures et les froids intenses peuvent avoir beaucoup de conséquences, mais se sont produits de façon occasionnelle dans la période visée.
Verglas & Grêle	3,00	Les tempêtes de verglas majeures peuvent avoir beaucoup de conséquences, mais se sont produites de façon occasionnelle dans la période visée.
Tempête de vent	3,00	Score similaire

De façon générale, les données climatiques dressent un portrait plus optimiste que les résultats de la concertation. Toutefois, cette démarche reste importante, car elle permet de capter les spécificités de la région, en particulier, la récurrence des inondations.

En somme, les **vagues de chaleur** représentent l'aléa le plus fréquent avec les deux méthodes d'appréciation.

5.3.2 Vraisemblance future

Scénario modéré (SSP2-4.5 et RCP4.5)

Dans un scénario modéré, la vraisemblance des aléas étudiés varie selon les scores présentés dans le tableau suivant. L'aléa actuellement, et à long terme, le plus vraisemblable est celui des vagues de chaleur, dont l'augmentation significative est attendue d'ici 2050. Par ailleurs, selon les indicateurs climatiques, les changements touchant la biodiversité ainsi que la fréquence des feux de forêt semblent progresser plus rapidement que les inondations. À l'inverse, les tempêtes hivernales et les épisodes de verglas devraient devenir moins fréquents avec le temps, en raison de l'augmentation moyenne des températures.

Tableau 12: Résultats de vraisemblance des aléas dans un scénario modéré

Aléas climatiques	2010	2050	2080
Vague de chaleur	3.50	4.4	4.5
Changement de la biodiversité / écorégion	3.25	3.9	4.1
Feux de forêt et qualité de l'air	3.25	3.6	3.8
Sécheresse	3.25	3.4	3.6
Inondation pluviale / Précipitations abondantes	3.50	3.7	3.7
Inondation fluviale	3.25	3.3	3.3
Glissement de terrain	3.25	3.3	3.4
Redoux hivernaux et accumulation de glace	3.50	3.7	3.7
Tempête hivernale (froide)	3.00	2.6	2.5
Verglas & Grêle	3.00	2.8	2.8
Tempête de vent	3.00	3.3	3.50

Scénario élevé (SSP3-7.0) ou très élevé (SSP5-8.5 ou RCP 8.5)

Dans un scénario d'émissions élevé à très élevé, les vagues de chaleur deviennent encore plus probables que dans le scénario modéré, suivies des changements de la biodiversité et des redoux hivernaux. On observe également que les inondations fluviales, les inondations pluviales et les épisodes de sécheresse affichent une vraisemblance comparable à celle des feux de forêt.

Tableau 13: Résultats de vraisemblance des aléas dans un scénario élevé

Aléas climatiques	2010	2050	2080
Vague de chaleur	3.50	4.4	5.0
Changement de la biodiversité / écorégion	3.25	4.5	4.5
Feux de forêt et qualité de l'air	3.25	3.8	3.9
Sécheresse	3.25	3.9	3.9
Inondation pluviale / Précipitations abondantes	3.50	3.9	4.0
Inondation fluviale	3.25	3.6	3.6
Glissement de terrain	3.25	3.4	3.4
Redoux hivernaux et accumulation de glace (chaleur en hiver)	3.50	3.8	4.1
Tempête hivernale (froide)	3.00	2.5	2.1
Verglas & Grêle	3.00	2.9	2.8
Tempête de vent	3.00	3.5	4.0

En somme, les aléas identifiés peuvent être regroupés en trois grandes catégories :

- Les **vagues de chaleur** représentent les aléas dont l'occurrence est actuellement la plus élevée et qui continueront de croître à moyen et à long terme.
- Les **changements de la biodiversité**, les **feux de forêt**, la **sécheresse**, les **inondations pluviales et fluviales**, les **redoux hivernaux** et les **glissements de terrain** sont des aléas en croissance, appelés à se produire de plus en plus fréquemment ou de manière plus intense.
- Les **tempêtes hivernales** ainsi que les épisodes de **verglas** et de **grêle** devraient quant à eux diminuer en fréquence dans le futur, en lien avec l'augmentation des températures moyennes.

Quant aux tempêtes de vent, il n'est pas encore possible de quantifier leur probabilité d'occurrence future avec précision. Toutefois, leur fréquence semble augmenter en parallèle au réchauffement climatique. Ce phénomène particulier mériterait une étude approfondie dès que les avancées scientifiques le permettront. Pour les besoins de cette analyse, et afin de ne pas sous-estimer le risque, des scores de vraisemblance allant de 3 à 4 ont été attribués, en cohérence avec les projections de réchauffement.

5.4 Conséquences

Seules les combinaisons de système-aléas dont la vulnérabilité a été évaluée supérieur à 6 (élevée) ont été évaluées pour les conséquences. Les tableaux suivants présentent les principales combinaisons système-aléa présentant des risques sévères (5) ou majeurs (4).

Tableau 14: Conséquences dont le score est de 5 (sévère)

Catégorie	Système	Aléa	Impact
Environnement naturel	Biodiversité	Changement de la biodiversité	Modification permanente des éco-région
Population & Communauté	Qualité de vie des collectivités	Verglas et grêle	Panne de courant généralisée à long terme et routes impraticables
		Vague de chaleur	Décès par hyperthermie
		Inondation fluviale	Décès par noyade, évacuation de masse
		Feux de forêt et qualité de l'air	Évacuation de masse

Les conséquences jugés sévères sont celles pouvant:

- causer la mort;
- mener à une évacuation massive;
- mener à l'arrêt de service prolongé du réseau électrique ou du réseau routier (infrastructures critiques) ; ou
- modifier les écosystèmes de façon permanente.

Pour plusieurs aléas, la qualité de vie des collectivités pourrait être gravement compromise, entraînant des conséquences telles que des blessures, voire des pertes de vies humaines, ainsi que des impacts psychologiques, financiers et culturels importants. Les aléas comme les inondations et les feux de forêt peuvent entraîner des évacuations massives, mobiliser de façon soutenue les services publics et exercer une forte pression sur les services de sécurité publique.

Les vagues de chaleur, en plus d'augmenter les hospitalisations et les coûts liés à la climatisation, peuvent aussi accroître l'isolement social, les personnes étant contraintes de rester à l'intérieur pour éviter la chaleur. Elles peuvent également entraîner des pertes de revenus en cas d'arrêt de travail. Les ménages défavorisés sont particulièrement vulnérables, car ils sont plus susceptibles d'habiter dans des logements mal isolés et de ne pas avoir accès à un climatiseur.

Plusieurs aléas peuvent provoquer des pannes de courant, mais le verglas en particulier peut provoquer des pannes de courant étendues et prolongées durant la saison froide en plus de rendre les routes impraticables pour les résidents et les services d'urgence. C'est la combinaison de ces risques qui justifie l'attribution d'un score de conséquence maximal.

Enfin, l'augmentation globale des températures entraînera une transformation irréversible des écosystèmes, avec des conséquences variées : perte d'habitats naturels, modifications de la biodiversité animale et végétale, disparition de certaines espèces, arrivée de nouvelles espèces (envahissantes ou non), et, par conséquent, un changement permanent des écorégions.

Tableau 15: Conséquences dont le score est supérieur à 4 (majeure)

Système	Aléa	Impact
Services municipaux		
Travaux publics	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Surcharge de travail des employés municipaux pendant l'événement Reconstruction des infrastructures endommagés après l'événement
	Inondation fluviale	Gestion des déchets après l'événement

Système	Aléa	Impact
Finances municipales	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Dépenses accrue pour les évacuations d'urgence, possiblement non-budgété Coût de reconstruction des infrastructures après l'événement
	Inondation fluviale	Perte de valeur, déplacement ou mise à terre des bâtiments engendrant une perte de revenus provenant de la taxe foncière
	Feux de forêt et qualité de l'air	

Environnement naturel

Biodiversité	Vague de chaleur	Perte d'habitat pour la faune locale, diminution de la disponibilité des sources d'eau, déplacement d'espèces. Déclin potentiel des pollinisateurs, augmentation du succès des espèces envahissantes.
	Sécheresse	Mortalité accrue des espèces vulnérables, perte de biodiversité et simplification des écosystèmes. Prolifération d'espèces envahissantes.
	Feux de forêt et qualité de l'air	Perte et destruction d'habitats, fragmentation des habitats, impacts sur les espèces végétales et animales, perte de pollinisateurs à la suite d'incendies.
Parcs régionaux	Changement de la biodiversité	Les espèces chères aux cultures autochtones pourraient être perdues. Les territoires protégés le seront toujours, mais ils se transformeront malgré tout.
Fonction écosystémiques	Sécheresse	Les sécheresses répétées peuvent mener à une transformation complète des écosystèmes. Dégradation irréversible de certains milieux humides, perte de biodiversité aquatique, érosion et perte de fertilité des sols agricoles.

Système	Aléa	Impact
Économie locale		
Secteur primaire	Verglas et grêle	La grêle peut ruiner une culture complète pour la saison
	Vague de chaleur et augmentation des températures	Des chaleurs extrêmes entraînent des perte de rendement des récoltes allant jusqu'à la perte totale de certaines récoltes moins résilientes L'augmentation des température allonge la saison et permet de meilleurs rendements ou de nouveaux types de cultures
	Sécheresse	Perte de rendement ou coûts accrue d'irrigation Augmentation de l'érosion des sols fertiles Impact sur la structure des bâtiments agricoles
	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Perte de rendement Dommages et pertes de récoltes, érosion et dégradation des sols. Perte de bétail, augmentation des coûts de production après une inondation.
	Inondation fluviale	
	Feux de forêt et qualité de l'air	Certaines cultures peuvent brûler en cas de feux La cendre peuvent se déposer sur les récolte et contaminer les cultures ou le sol Créer des conflits d'usage de l'eau
	Changement de la biodiversité	Espèces envahissantes, déplacements et contraction des habitats forestiers.
Infrastructures		
Infrastructures énergétiques	Tempête de vent	Pannes électriques étendues et prolongées affectant services essentiels, coûts importants de réparation des infrastructures.
	Verglas et grêle	
	Feux de forêt et qualité de l'air	Dommages directs aux lignes électriques et aux réseaux de transport, dommages aux installations de production d'électricité

Système	Aléa	Impact
Infrastructure de télécommunication	Verglas et grêle	Dommages aux antennes et équipements de transmission affectant la coordination des interventions.
Infrastructure de transport	Verglas et grêle	Paralysie partielle ou totale du réseau routier rendant les déplacements dangereux ou impossibles.
	Tempête hivernale (neige et froid)	Visibilité réduite pendant la tempête. Fermeture des aéroports
	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Les eaux de crue peuvent emporter le revêtement des routes, provoquant des fissures, des nids-de-poule et l'érosion complète des fondations des routes.
	Inondation fluviale	Dommages aux routes et aux ponts, interruption des réseaux routiers, isolement de certaines communautés où il n'y a qu'une seule route d'accès.
Infrastructure d'eau potable	Sécheresse	Pénurie d'eau souterraines et dégradation de la qualité de l'eau de surface.
	Inondation fluviale	Contamination des sources d'eau, pollution des eaux de surface, infiltration des eaux de crue dans les installations de traitement des eaux.
Infrastructure d'eau usée	Inondation fluviale	Infiltration des eaux de crue dans les réseaux d'égouts, dommages aux stations d'épuration, débordement des égouts - contamination des cours d'eau locaux.

Population & Communauté

Qualité de vie des collectivités	Verglas et grêle	Risques importants pour la santé et la sécurité des populations vulnérables. Impacts économiques significatifs, dommages matériels, pertes de revenus.
	Tempête de vent	Isolement social accru, stress et anxiété, perturbation des routines quotidiennes, impacts sur la santé mentale. Difficultés d'accès aux services essentiels.

Système	Aléa	Impact
	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Perturbation de la vie quotidienne, problèmes de transport, perte d'accès aux services essentiels, dégâts sur les logements, difficultés financières pour les ménages, stress et traumatismes, dégradation de l'environnement.
Bâtiments résidentiels	Tempête de vent	Domages structurels aux bâtiments, dégâts étendus et coûteux, relocalisation permanente.
	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Domages aux fondations, dommages structurels, développement de moisissures, infiltrations d'eau, perte d'effets personnels, évacuations et hébergement temporaire.
	Inondation fluviale	L'impact des inondations sur les maisons et les infrastructures résidentielles peut être grave, avec des effets durables sur l'intégrité structurelle, l'habitabilité et la stabilité financière des propriétaires.
	Glissement de terrain	Destruction totale ou partielle de résidences, déplacement forcé des populations.
	Feux de forêt et qualité de l'air	Domages ou destruction des bâtiments. Dommages causés par la chaleur, perte d'aménagements paysagers et d'arbres, dégâts causés par l'eau et la fumée.
Sécurité publique & Service incendie	Verglas et grêle	Surcharge significative des systèmes d'urgence et temps de réponse allongés, risque accru de blessures chez les intervenants.
	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Surcharge des services de sécurité publique et de lutte contre les incendies. Perturbation des capacités d'intervention d'urgence.
	Inondation fluviale	Compromis dans les capacités de lutte contre les incendies.
	Feux de forêt et qualité de l'air	

Systeme	Aléa	Impact
Autre services		
Services en approvisionnement	Sécheresse	Baisse des rendements agricoles locaux, hausse des prix des denrées, perturbation des chaînes logistiques, impact sur la sécurité alimentaire des populations vulnérables.
	Feux de forêt et qualité de l'air	Perturbation des transports en raison de la fermeture des routes. Impact sur les cultures et le bétail, impactant la chaîne d'approvisionnement agricole. Panne de courant affectant l'approvisionnement en eau potable
	Verglas et grêle	Panne de courant affectant l'approvisionnement en eau potable
Institutions financières	Inondation pluviale et précipitations abondantes	Bâtiments non assurables ou non hypothécables dû au risque accru ou aux réclamations successives
	Inondation fluviale	Hausse du prix généralisé des primes d'assurance
	Feux de forêt et qualité de l'air	Perte de valeur immobilière

En somme, les impacts considérés comme ayant des conséquences majeures (score de 4) sont les suivants:

- Les perturbations et les coûts liés aux interventions d'urgence ;
- Les perturbations et les coûts de reconstruction ou de mise à niveau après un événement climatique destructeur ;
- La perte de valeur des bâtiments et la diminution de la taxe foncière associée ;
- Les refus d'assurance ou la hausse des primes d'assurance ;
- Les dommages aux bâtiments résidentiels et le stress financier qui en découle pour les particuliers ;
- Le stress ou la détresse causés par une évacuation ou un isolement temporaire ;

- Les délais accrus dans la réponse des services d'urgence en période de crise ;
- Les blessures ou les effets sur la santé des populations prioritaires, notamment en matière de santé mentale, cardiovasculaire et respiratoire ;
- Les pertes de rendement en agriculture, en foresterie et en acériculture ;
- L'augmentation de l'insécurité alimentaire en cas de baisse des rendements agricoles ;
- L'opportunité de prolonger la saison de croissance et d'introduire de nouvelles variétés cultivables ;
- La diminution de la qualité des sols agricoles ;
- La présence accrue d'espèces envahissantes et de vecteurs de maladies ;
- La simplification des écosystèmes ainsi que la perte ou la fragmentation des habitats ;
- Le déplacement d'espèces centrales dans les cultures autochtones ;
- La diminution de la quantité ou de la qualité des ressources en eau, et l'augmentation des coûts qui en découlent ;
- Les pannes de courant fréquentes et prolongées, et leurs effets sur l'approvisionnement en eau potable ;
- La paralysie partielle ou totale du réseau routier, limitant les évacuations et les interventions d'urgence ;
- Les accidents de la route ; et
- La perte de mobilité des communautés touchées, en particulier les plus vulnérables.

5.5 Risques

La multiplication du score de vraisemblance par celui de conséquences pour les combinaisons de système-aléa jugés vulnérables et exposés, permet de cibler les priorités avec un niveau de risque.

La matrice des scores de risques est présentée en annexe B. Les combinaisons systèmes-aléas dont le risque final est de 0 n'ont pas été évalués, soit parce qu'il sont considéré non-exposé (score d'exposition de 0) ou encore ayant une vulnérabilité de faible à moyenne, soit un score de vulnérabilité de moins de 6.

5.5.1 Quels sont les systèmes les plus à risques ?

Les tableaux 16 à 19 présentent les aléas pour lesquels le risque est considéré extrême (scores de > 16 à 25) ou majeur (score > 9). Seuls les secteurs présentant des risques extrêmes sont présentés. Il s'agit de la qualité de vie des collectivités, la biodiversité, le secteur primaire et les parcs régionaux.

Tableau 16: Scores de risques pour la qualité de vie des collectivités

Aléas	Vulnérabilité	Risque				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
			SSP2	SSP3	SSP2	SSP3
Vague de chaleur	6	17,5	22	22	22,5	22,5
Feux de forêt et qualité de l'air	9	16,25	18	19	19	19,5
Inondation fluviale	6	16,25	16,5	18	16,5	18
Inondation pluviale et précipitations abondantes	6	14	14,8	15,6	14,8	16
Tempête de vent	6	12	13	14	14	16
Verglas et grêle	7,5	15	14	14,5	14	14
Sécheresse	6	9,75	10,2	11,7	10,8	11,7

Tableau 17: Scores de risques pour la biodiversité

Aléas	Vulnérabilité	Risque				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
			SSP2	SSP3	SSP2	SSP3
Changement de la biodiversité	6	16,25	19,5	22,5	20,5	22,5
Vague de chaleur	6	14	17,6	17,6	18	18
Feux de forêt et qualité de l'air	6	13	14,4	15,2	15,2	15,6
Sécheresse	6	13	13,6	15,6	14,4	15,6
Redoux hivernal et accumulation de glace	6	10,5	11,1	11,4	11,1	12,3
Tempête de vent	6	9	9,75	10,5	10,5	12

Tableau 18: Scores de risques pour le secteur primaire

Aléas	Vulnérabilité	Risque				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
			SSP2	SSP3	SSP2	SSP3
Vague de chaleur	6	14	17,6	17,6	18	18
Changement de la biodiversité	9	13	15,6	18	16,4	18
Inondation pluviale et précipitations abondantes	6	14	14,8	15,6	14,8	16
Sécheresse	9	13	13,6	15,6	14,4	15,6
Feux de forêt et qualité de l'air	6	13	14,4	15,2	15,2	15,6
Inondation fluviale	6	13	13,2	14,4	13,2	14,4
Tempête de vent	6	10,5	11,375	12,25	12,25	14
Verglas et grêle	6	12	11,2	11,6	11,2	11,2

Tableau 19: Scores de risques pour les parcs régionaux

Aléas	Vulnérabilité	Risque				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
			SSP2	SSP3	SSP2	SSP3
Changement de la biodiversité	6	13	15,6	18	16,4	18
Sécheresse	6	9,75	10,2	11,7	10,8	11,7
Feux de forêt et qualité de l'air	6	9,75	10,8	11,4	11,4	11,7
Inondation fluviale	6	9,75	9,9	10,8	9,9	10,8

Plusieurs systèmes possèdent un grand nombre de risques **majeurs** (score de 9 à 16) qu'il faut souligner, notamment, les services de sécurité publique et incendie, les infrastructures de transport, les bâtiments résidentiels, les infrastructures énergétiques, les finances municipales, les services financiers et les travaux publics. Ceux-ci sont présentés au Tableau B en Annexe B.

5.5.2 Quels aléas présentent le plus de risques à moyen terme?

Les **inondations (fluviales et pluviales)**, les **feux de forêt** et les **vagues de chaleur** sont les quatre aléas présentant le plus de risques à moyen terme dans le scénario modéré, considéré à ce jour comme le plus probable.

Les **inondations** ne sont pas nouvelles en Outaouais. Plusieurs mesures de prévention, de préparation et d'adaptation ont déjà été mises en œuvre et continuent de l'être. Selon l'appréciation du risque effectuée, le risque d'inondation augmenterait graduellement au fil du temps, étant fortement influencé par le scénario d'émissions. D'autres facteurs non climatiques, comme la déforestation, l'imperméabilisation des surfaces et l'urbanisation des zones à risque, jouent également un rôle. Les actions proposées viseront principalement à réduire l'exposition et la vulnérabilité des populations aux inondations fluviales et pluviales.

Les **feux de forêt** constituent un aléa particulier, plus rare dans la MRC, mais potentiellement dévastateur. Le scénario climatique élevé (SSP3) accentue fortement ce risque, surtout à l'horizon 2071-2100. À mesure que le risque augmentera, les services d'incendie devront adapter leurs pratiques, notamment en collaborant avec les ressources voisines, la SOPFEU et d'autres services d'urgence provinciaux et fédéraux. Les actions d'adaptation porteront principalement sur la prévention et la préparation.

Les **vagues de chaleur** se distinguent par leur fréquence croissante, passant de rares en 1991-2020 à quasi annuelles entre 2041 et 2070. Pour les personnes ayant accès à la climatisation à domicile et dans leurs déplacements, le risque demeure faible. Le risque élevé concerne plutôt les populations prioritaires : ménages à faible revenu, personnes vivant seules, âgées ou atteintes de maladies chroniques, les jeunes enfants et les travailleurs extérieurs (ex. : secteur agricole et construction). La faible densité d'infrastructures de rafraîchissement et l'absence d'un hôpital dans la MRC accentuent leur vulnérabilité. Les actions viseront donc ces populations, tout en favorisant des solutions profitant à l'ensemble de la collectivité.

Le deuxième groupe d'aléas, bien que présentant un risque moindre, demeure préoccupant. Il comprend la **sécheresse**, le **verglas** (et la grêle), les **tempêtes de vent** et les **changements de la biodiversité**.

La **sécheresse** affecte déjà le secteur primaire, les services écosystémiques et la disponibilité de l'eau, influençant ainsi la qualité de vie des citoyens. Sa fréquence devrait croître à moyen terme, même selon un scénario modéré (SSP2). Des initiatives de prévention et d'atténuation des problèmes d'approvisionnement en eau potable sont en place, notamment pour les usages résidentiels et agricoles, et pourraient être renforcées.

Le **verglas**, bien que moins fréquent en raison du réchauffement, demeure un risque à considérer jusqu'à la fin du siècle. Les mesures d'adaptation concernent principalement l'autonomie énergétique lors de pannes du réseau électrique, ce qui renforce la résilience face à plusieurs aléas.

Les **tempêtes de vent**, bien que difficiles à quantifier, nécessitent des actions de prévention. Adapter les infrastructures électriques et résidentielles pour renforcer leur résilience offre aussi plusieurs co-bénéfices.

Les **changements de la biodiversité** représentent aussi un cas particulier, puisqu'ils sont déjà en cours et en augmentation continue depuis des décennies, mais leurs impacts directs sont ciblés. On les observe clairement sur la faune, la flore et les habitats naturels, mais n'ont pas beaucoup d'impact direct sur les infrastructures ou les bâtiments par exemple. Dans le cadre de cet étude, le score de risque est donc moindre, mais l'impact sur la nature et les services essentiels qu'elle rend sont majeurs, voire irréversibles. Les actions d'adaptation face à cet aléa ne doivent donc pas être négligées et seront particulièrement pertinentes s'ils sont effectués en collaboration avec les MRC voisines.

Enfin, les **glissements de terrain**, **tempêtes hivernales** et **redoux hivernaux** forment le dernier groupe d'aléas à risque plus faible.

Les **glissements de terrain** sont souvent provoqués par des inondations ou des précipitations abondantes, mais se produisent moins souvent et dans des endroits localisés. Toutefois, les conséquences peuvent être majeures. À l'instar des inondations, d'autres facteurs que les changements climatiques peuvent influencer le risque aux glissements de terrain, notamment la construction en zone à risque, c'est pourquoi les actions d'adaptations porteront sur la diminution de l'exposition.

Le risque de **tempêtes hivernales** diminuera d'année en année à moyen et à long terme, sans pour autant disparaître. L'accumulation de neige et les grands froids peuvent affecter plusieurs systèmes et une grande partie du territoire. Les actions proposées viseront à renforcer la résilience des systèmes et améliorer la qualité de vie des populations prioritaires.

Les **redoux hivernaux** seront de plus en plus fréquents, mais les conséquences sont modérées et connues. Il conviendra de s'adapter à la variabilité du climat en hiver par divers actions d'adaptation propre à chaque système.

6. Actions d'adaptation préliminaires

À la lumière de l'analyse des risques et des vulnérabilités de la MRC, les systèmes et aléas climatiques prioritaires ont été identifiés, de même que certains cas particuliers à ne pas négliger. Les mesures d'adaptation préliminaires présentées ci-dessous visent à atténuer ces risques en réduisant l'exposition et/ou la vulnérabilité des systèmes, afin de limiter les conséquences potentielles. La vraisemblance des aléas demeurera influencée par les efforts collectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les mesures d'atténuation à cet égard seront détaillées dans le rapport d'inventaire des GES et dans le Plan climat de la MRC.

6.1 Thématiques d'adaptation

Le comité de pilotage a établi quatre grandes thématiques pour structurer les actions climatiques préliminaires. Ces thématiques serviront de base aux prochaines activités de concertation, qui permettront de bonifier la liste d'actions, d'en préciser le contenu et d'en établir la priorisation. Les actions sont classées en trois catégories :

- Synergiques : mobilisent des ressources communes pour atteindre un objectif partagé ;
- Communes : applicables aux trois MRC participantes, sans nécessairement impliquer une mise en commun des ressources ; ou
- Exclusives : spécifiques à la MRC de Papineau

6.1.1 Transition & Sécurité énergétique

Actions synergiques:

- Création d'un comité de travail sur la sécurité énergétique
- Programme d'aide financière pour la transition énergétique des ménages à faibles revenus
- Programme d'achat groupé pour les technologies d'énergie renouvelable autonomisant les ménages et les services municipaux

- Évaluer le développement de solutions énergétiques décentralisées, telles que les micro-réseaux, le stockage et les génératrices de secours
- Sensibiliser les communautés à la préparation aux pannes de courant majeures

Actions collectives:

- Exiger des plans d'approvisionnement en énergie de secours pour les immeubles accueillant des populations vulnérables et les infrastructures critiques
- Effectuer une gestion proactive de la végétation à proximité des lignes électriques sur son territoire pour réduire les risques de pannes

Actions exclusives:

- Programme de rénovation énergétique en milieu rural
- Valorisation des déchets agricoles et forestiers en bioénergie
- Soutien à l'électrification des équipements agricoles
- Initier des projets de production d'énergie solaire ou éolienne

6.1.2 Populations et Communautés

Actions synergiques:

- Intégration des savoirs autochtones dans l'adaptation climatique
- Renforcement du soutien en santé mentale face aux impacts climatiques
- Éducation à l'adaptation climatique dans les écoles secondaires
- Réseaux de bénévoles pour l'assistance aux populations vulnérables
- Renforcement de la résilience alimentaire locale

Actions collectives:

- Création de centres de résilience climatique communautaires
- Développement des infrastructures de rafraîchissement passif
- Renforcement des options de micro-mobilité dans les noyaux villageois

Actions exclusives:

- Transport public adapté aux événements climatiques extrêmes
- Réseaux de bénévoles pour l'assistance aux populations vulnérables
- Programmes intergénérationnels de résilience climatique
- Formation et emploi dans les secteurs résilients au climat
- Diversification de l'économie locale

6.1.3 Aménagement & Environnement naturel

Actions synergiques:

- Développer un programme d'éco-fiscalité conjoint pour la protection des milieux humides.
- Intégrer les connaissances traditionnelles autochtones et scientifiques dans les stratégies de protection de la biodiversité.
- Établir un code de construction résidentiel qui intègre la résilience climatique
- Soutenir les initiatives du programme Agriculimat.
- Encourager la création de corridor écologique

Actions collectives:

- Instaurer des mesures d'éco-fiscalité pour lutter contre les îlots de chaleur et les pluies abondantes
- Acquisition et gestion des terrains à risque d'inondation ou de glissement de terrain
- Acquisition de connaissance et améliorer la stabilisation des pentes en zones à risque de glissement de terrain
- Exiger des pratiques d'aménagement paysager et d'irrigation économes en eau pour les espaces publics.
- Exiger les meilleures pratiques en gestion des eaux pluviales en milieu semi-urbain
- Exiger une analyse climatique dans les contrats publics pour la construction ou la réfection d'infrastructures
- Mettre en place un programme de gestion des espèces envahissantes

- Aménagement résilient de la forêt à proximité des municipalités et des infrastructures critiques, pour prévenir le risque d'incendie

Actions exclusives:

- Optimiser les pratique d'arrosage agricole

6.1.4 Sécurité civile & Travaux publics

Actions synergiques:

- Soutenir les municipalités dans la cartographie des aléas climatiques prioritaires dans leur plan de mesure d'urgence ou de sécurité civile.
- Élaborer un inventaire des bâtiments municipaux vieillissants ou mal-adaptés au climat futur.
- Renforcer la collaboration inter-MRC entre les équipes de gestion des urgences
- Élaborer et mettre en place des itinéraires d'évacuation à l'échelle régionale

Actions collectives:

- Intégrer la résilience au climat futur dans la gestion des actifs municipaux
- Préparer un "plan canicule" pour les populations vulnérables
- Effectuer des campagne de sensibilisation élargies sur les risques climatiques et les mesures d'adaptation adressés aux citoyens

Actions exclusives:

- Éducation du public sur la prévention des incendies
- Renforcement des effectifs en incendie

7. Conclusion et prochaines étapes

La présente analyse de risque climatique de la MRC de Papineau offre un portrait des vulnérabilités du territoire face aux changements climatiques. Elle révèle que plusieurs aléas – notamment les inondations (pluviales et fluviales), les vagues de chaleur, les feux de forêt, la sécheresse et le verglas – représentent des menaces pour les systèmes essentiels tels que les infrastructures, la qualité de vie, les services d’approvisionnement et la santé publique. Ces risques, souvent interconnectés, touchent de manière disproportionnée les populations les plus vulnérables, aggravant les inégalités sociales et territoriales.

L’analyse de risque constitue une étape clé de la démarche d’adaptation précédant l’élaboration du Plan climat. Elle a permis de dresser un premier portrait des risques climatiques actuels et futurs auxquels la MRC est exposée, sur la base des connaissances et des données scientifiques disponibles à ce jour. Cette étude est appelée à être mise à jour et approfondie entre 2030 et 2035. Elle servira également de point de départ à des analyses plus ciblées, portant sur certains secteurs, systèmes ou aléas spécifiques.

À la lumière des résultats présentés, des ateliers réunissant experts, élus, employés municipaux et citoyens seront organisés afin de bonifier l’analyse et d’élaborer des actions climatiques. Quatre grands thèmes ont d’ores et déjà été retenus pour orienter la réflexion autour des solutions à mettre en œuvre.

Ces ateliers poursuivent plusieurs objectifs :

- recueillir les impressions des participants concernant l’analyse de risque, permettant ainsi de la nuancer ou d’en revoir les priorités ;
- informer les participants sur les risques climatiques susceptibles de les affecter et sur les solutions d’adaptation envisageables, afin qu’ils puissent à leur tour sensibiliser leur entourage ;
- assurer que les solutions proposées soient en phase avec les besoins et les objectifs des membres de la communauté, condition essentielle à leur adoption durable ;
- mobiliser les participants dans la mise en œuvre des mesures d’adaptation, en reconnaissant le rôle qu’ils peuvent jouer dans leur concrétisation.

Les mesures retenues à l'issue de ces ateliers feront l'objet d'analyses plus approfondies — notamment en ce qui concerne leur potentiel de réduction des GES et les coûts associés à leur mise en œuvre — avant d'être intégrées au Plan climat. Des consultations publiques seront également organisées afin de recueillir les commentaires des citoyens sur le Plan climat de la MRC avant sa publication officielle. Les mesures climatiques retenues commenceront à être mises en œuvre dès 2026 et pourront être admissibles au Volet 2 du programme ATCL, en vigueur jusqu'en 2029.

Le succès de cette démarche reposera sur la mobilisation continue des acteurs du territoire, la mise à jour régulière des connaissances et une volonté partagée de transformer les risques climatiques en leviers d'innovation et de solidarité locale.

Annexe A: Scores de la vulnérabilité

Groupe	Système	Vague de chaleur				Sécheresse				Feux de forêt & Qualité de l'air				Glissements de terrain				Inondations fluviales			
		E	S	CA	V	E	S	CA	V	E	S	CA	V	E	S	CA	V	E	S	CA	V
Services municipaux	Travaux publics	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2	6	1	2	2	4	1	2	3	6
	Bâtiments municipaux & récréatifs	1	2	2	4	1	1	3	3	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6
	Parcs et espaces verts urbains	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2	6	1	2	1,5	3	1	2	2	4
	Finances	1	3	2	6	1	2	2	4	1	2	3	6	1	2,5	2	5	1	3	2,5	7,5
Environnement naturel	Biodiversité	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6	0			0	1	3	1	3
	Parcs régionaux	1	3	2	6	1	2	3	6	1	3	2	6	1	2	1	2	1	2	3	6
	Fonction écosystémiques	1	3	2	6	1	3	3	9	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2	6
Économie locale	Secteur primaire	1	3	2	6	1	3	3	9	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6
	Secteur secondaire et tertiaire	1	2	2	4	1	1,5	1	1,5	1	2	1	2	1	2	2	4	1	2	2	4
	PME et économie sociale & circulaire	1	2	2	4	1	2	1	2	1	2	2	4	1	2	1	2	1	2	2	4
Infrastructure	Infrastructures énergétiques	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2	6	1	2	2	4
	Infrastructure de télécommunication	1	2	2	4	0			0	1	3	2	6	1	1	2	2	1	2	2	4
	Infrastructure de transport	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	3	9
	Infrastructure d'eau potable	1	2	2	4	1	3	3	9	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6
	Infrastructure d'eau usée	1	2	2	4	1	2	2	4	1	1	3	3	1	1	3	3	1	3	2	6
Population & Communauté	Qualité de vie des collectivités	1	3	3	9	1	3	2	6	1	3	3	7,5	1	2	2	4	1	3	2	6
	Bâtiments résidentiels	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	3	9	1	3	3	9
	Services de soins de santé	1	3	3	9	1	2	1	2	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6
	Sécurité publique & Service incendie	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	3	9	1	2	2	4	1	3	2	6
Autres services	Services en approvisionnement	1	3	2	6	1	3	3	9	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6
	Institutions financières	1	2	1	2	1	2,5	1,5	3,75	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6

Légende
Faible
Modéré
Élevé
Critique

E: Exposition
 S: Sensibilité
 CA: Capacité d'adaptation
 V: Vulnérabilité



Groupe	Système	Inondations pluviales & Précipitations abondantes																											
		Inondations pluviales & Précipitations abondantes								Changement de la biodiversité				Tempête de vent				Redoux hivernal et accumulation de glace				Tempête hivernale				Verglas et grêle			
		E	S	CA	V	E	S	CA	V	E	S	CA	V	E	S	CA	V	E	S	CA	V	E	S	CA	V				
Services municipaux	Travaux publics	1	2	3	6	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2	6				
	Bâtiments municipaux & récréatifs	1	3	2	6	0			0	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4				
	Parcs et espaces verts urbains	1	2	3	6	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2,5	7,5				
	Finances	1	3	2,5	7,5	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	1	3				
Environnement naturel	Biodiversité	0			0	1	3	2	6	1	3	2	6	1	2	3	6	1	2	2	4	1	3	2	6				
	Parcs régionaux	1	2	2	4	1	3	2	6	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4				
	Fonction écosystémiques	1	2	2	4	1	3	2	6	1	2	1	2	1	3	2	6	1	2	2	4	0			0				
Économie locale	Secteur primaire	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6				
	Secteur secondaire et tertiaire	1	2	2	4	0			0	1	2	1	2	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6				
	PME et économie sociale & circulaire	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	1	2	1	2	2	4	1	2	2	4				
Infrastructure	Infrastructures énergétiques	1	3	2	6	0			0	1	3	2,5	7,5	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	3	9				
	Infrastructure de télécommunication	1	2	2	4	0			0	1	3	2	6	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6				
	Infrastructure de transport	1	3	3	9	1	2	2	4	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2,5	7,5				
	Infrastructure d'eau potable	1	2	2	4	1	2	2	4	0			0	1	2	2	4	1	3	2	6	1	2	2	4				
	Infrastructure d'eau usée	1	2,5	2	5	1	2	2	4	0			0	1	3	2	6	1	3	2	6	1	2	2	4				
Population & Communauté	Qualité de vie des collectivités	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3	2,5	7,5				
	Bâtiments résidentiels	1	3	2	6	0			0	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2	6	1	2	2	4				
	Services de soins de santé	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	2	6	1	2	2	4				
	Sécurité publique & Service incendie	1	3	2	6	0			0	1	2	2	4	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2	6				
Autres services	Services en approvisionnement	1	3	2	6	1	2	2	4	1	3	1	3	1	2	2	4	1	3	2	6	1	3	2	6				
	Institutions financières	1	3	2	6	0			0	1	2	1	2	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4				

Légende	
Faible	
Modéré	
Élevé	
Critique	

E: Exposition
S: Sensibilité
CA: Capacité d'adaptation
V: Vulnérabilité



Annexe B: Scores de risque

		Aléas / Horizons / Scénarios climatiques									
Catégorie	Système	Changement de la biodiversité					Feux de forêt et qualité de l'air				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
		-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0	-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
A. Services municipaux	Travaux publics	0	0	0	0	0	9.75	10.8	11.4	11.4	11.7
	Bâtiments municipaux & récréatifs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Parcs et espaces verts urbains	9.75	11.7	13.5	12.3	13.5	6.5	7.2	7.6	7.6	7.8
	Finances	0	0	0	0	0	13	14.4	15.2	15.2	15.6
B. Environnement naturel	Biodiversité	16.25	19.5	22.5	20.5	22.5	13	14.4	15.2	15.2	15.6
	Parcs régionaux	13	15.6	18	16.4	18	9.75	10.8	11.4	11.4	11.7
	Fonction écosystémiques	9.75	11.7	13.5	12.3	13.5	9.75	10.8	11.4	11.4	11.7
C. Économie locale	PME et économie sociale & circulaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Secteur primaire	13	15.6	18	16.4	18	13	14.4	15.2	15.2	15.6
	Secteur secondaire et tertiaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Infrastructures	Infrastructures énergétiques	0	0	0	0	0	9.75	10.8	11.4	11.4	11.7
	Infrastructure de télécommunication	0	0	0	0	0	9.75	10.8	11.4	11.4	11.7
	Infrastructure de transport	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastructure d'eau potable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastructure d'eau usée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Population & Communauté	Qualité de vie des collectivités	0	0	0	0	0	16.25	18	19	19	19.5
	Bâtiments résidentiels	0	0	0	0	0	9.75	10.8	15.2	15.2	15.6
	Services de soins de santé	6.5	7.8	9	8.2	9	9.75	10.8	11.4	11.4	11.7
	Sécurité publique & Service incendie	0	0	0	0	0	13	14.4	15.2	15.2	15.6
F. Autre services	Services en approvisionnement	0	0	0	0	0	13	14.4	15.2	15.2	15.6
	Institutions financières	0	0	0	0	0	13	14.4	15.2	15.2	15.6

Catégorie de risque
Non-évalué
Mineur
Modéré
Majeur
Extrême



Catégorie	Système	Aléas / Horizons / Scénarios climatiques									
		Glissement de terrain					Inondation fluviale				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
		-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0	-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
A. Services municipaux	Travaux publics	0	0	0	0	0	13	13.2	14.4	13.2	14.4
	Bâtiments municipaux & récréatifs	0	0	0	0	0	9.75	9.9	10.8	9.9	10.8
	Parcs et espaces verts urbains	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Finances	0	0	0	0	0	13	13.2	14.4	13.2	14.4
B. Environnement naturel	Biodiversité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Parcs régionaux	0	0	0	0	0	9.75	9.9	10.8	9.9	10.8
	Fonction écosystémiques	0	0	0	0	0	9.75	9.9	10.8	9.9	10.8
C. Économie locale	PME et économie sociale & circulaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Secteur primaire	6.5	6.6	6.8	6.8	6.8	13	13.2	14.4	13.2	14.4
D. Infrastructures	Secteur secondaire et tertiaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastructures énergétiques	9.75	9.9	10.2	10.2	10.2	0	0	0	0	0
	Infrastructure de télécommunication	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastructure de transport	9.75	9.9	10.2	10.2	10.2	13	13.2	14.4	13.2	14.4
	Infrastructure d'eau potable	0	0	0	0	0	13	13.2	14.4	13.2	14.4
E. Population & Communauté	Infrastructure d'eau usée	0	0	0	0	0	13	13.2	14.4	13.2	14.4
	Qualité de vie des collectivités	9.75	9.9	10.2	10.2	10.2	16.25	16.5	18	16.5	18
	Bâtiments résidentiels	13	13.2	13.6	13.6	13.6	13	13.2	14.4	13.2	14.4
	Services de soins de santé	9.75	9.9	10.2	10.2	10.2	9.75	9.9	10.8	9.9	10.8
F. Autre services	Sécurité publique & Service incendie	0	0	0	0	0	13	13.2	14.4	13.2	14.4
	Services en approvisionnement	8.125	8.25	8.5	8.5	8.5	9.75	9.9	10.8	9.9	10.8
	Institutions financières	6.5	6.6	6.8	6.8	6.8	13	13.2	14.4	13.2	14.4

Catégorie de risque
Non-évalué
Mineur
Modéré
Majeur
Extrême



Catégorie	Système	Aléas / Horizons / Scénarios climatiques									
		Inondation pluviale et précipitations abondantes					Redoux hivernal et accumulation de glace				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
		-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0	-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
A. Services municipaux	Travaux publics	14	14.8	15.6	14.8	16	0	0	0	0	0
	Bâtiments municipaux & récréatifs	10.5	11.1	11.7	11.1	12	0	0	0	0	0
	Parcs et espaces verts urbains	7	7.4	7.8	7.4	8	7	7.4	7.6	7.4	8.2
	Finances	14	14.8	15.6	14.8	16	0	0	0	0	0
B. Environnement naturel	Biodiversité	0	0	0	0	0	10.5	11.1	11.4	11.1	12.3
	Parcs régionaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fonction écosystémiques	0	0	0	0	0	7	7.4	7.6	7.4	8.2
C. Économie locale	PME et économie sociale & circulaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Secteur primaire	14	14.8	15.6	14.8	16	0	0	0	0	0
	Secteur secondaire et tertiaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Infrastructures	Infrastructures énergétiques	10.5	11.1	11.7	11.1	12	7	7.4	7.6	7.4	8.2
	Infrastructure de télécommunication	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastructure de transport	14	14.8	15.6	14.8	16	0	0	0	0	0
	Infrastructure d'eau potable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastructure d'eau usée	10.5	11.1	11.7	11.1	12	7	7.4	7.6	7.4	8.2
E. Population & Communauté	Qualité de vie des collectivités	14	14.8	15.6	14.8	16	7	7.4	7.6	7.4	8.2
	Bâtiments résidentiels	14	14.8	15.6	14.8	16	0	0	0	0	0
	Services de soins de santé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sécurité publique & Service incendie	14	14.8	15.6	14.8	16	0	0	0	0	0
F. Autre services	Services en approvisionnement	10.5	11.1	11.7	11.1	12	0	0	0	0	0
	Institutions financières	14	14.8	15.6	14.8	16	0	0	0	0	0

Catégorie de risque
Non-évalué
Mineur
Modéré
Majeur
Extrême



Catégorie	Système	Aléas / Horizons / Scénarios climatiques									
		Sécheresse					Tempête de vent				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
		-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0	-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
A. Services municipaux	Travaux publics	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bâtiments municipaux & récréatifs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Parcs et espaces verts urbains	9.75	10.2	11.7	10.8	11.7	0	0	0	0	
	Finances	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B. Environnement naturel	Biodiversité	13	13.6	15.6	14.4	15.6	9	9.75	10.5	10.5	12
	Parcs régionaux	9.75	10.2	11.7	10.8	11.7	0	0	0	0	
	Fonction écosystémiques	13	13.6	15.6	14.4	15.6	0	0	0	0	
C. Économie locale	PME et économie sociale & circulaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Secteur primaire	13	13.6	15.6	14.4	15.6	10.5	11.375	12.25	12.25	14
D. Infrastructures	Secteur secondaire et tertiaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Infrastructures énergétiques	0	0	0	0	0	12	13	14	14	16
	Infrastructure de télécommunication	0	0	0	0	0	9	9.75	10.5	10.5	12
	Infrastructure de transport	0	0	0	0	0	9	9.75	10.5	10.5	12
	Infrastructure d'eau potable	13	13.6	15.6	14.4	15.6	0	0	0	0	0
E. Population & Communauté	Infrastructure d'eau usée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Qualité de vie des collectivités	9.75	10.2	11.7	10.8	11.7	12	13	14	14	16
	Bâtiments résidentiels	9.75	10.2	11.7	10.8	11.7	12	13	14	14	16
	Services de soins de santé	0	0	0	0	0	9	9.75	10.5	10.5	12
F. Autre services	Sécurité publique & Service incendie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Services en approvisionnement	13	13.6	15.6	14.4	15.6	0	0	0	0	0
	Institutions financières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Catégorie de risque
Non-évalué
Mineur
Modéré
Majeur
Extrême

Catégorie	Système	Aléas / Horizons / Scénarios climatiques									
		Tempête hivernale (neige et froid)					Vague de chaleur				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
		-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0	-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
A. Services municipaux	Travaux publics	9	7.8	7.5	7.5	6.3	10.5	13.2	13.2	13.5	13.5
	Bâtiments municipaux & récréatifs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Parcs et espaces verts urbains	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Finances	0	0	0	0	0	7	8.8	8.8	9	9
B. Environnement naturel	Biodiversité	0	0	0	0	0	14	17.6	17.6	18	18
	Parcs régionaux	0	0	0	0	0	7	8.8	8.8	9	9
	Fonction écosystémiques	0	0	0	0	0	10.5	13.2	13.2	13.5	13.5
C. Économie locale	PME et économie sociale & circulaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Secteur primaire	0	0	0	0	0	14	17.6	17.6	18	18
	Secteur secondaire et tertiaire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. Infrastructures	Infrastructures énergétiques	6	5.2	5	5	4.2	7	8.8	8.8	9	9
	Infrastructure de télécommunication	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastructure de transport	12	10.4	10	10	8.4	0	0	0	0	0
	Infrastructure d'eau potable	9	7.8	7.5	7.5	6.3	0	0	0	0	0
	Infrastructure d'eau usée	9	7.8	7.5	7.5	6.3	0	0	0	0	0
E. Population & Communauté	Qualité de vie des collectivités	9	7.8	7.5	7.5	6.3	17.5	22	22	22.5	22.5
	Bâtiments résidentiels	9	7.8	7.5	7.5	6.3	7	8.8	8.8	9	9
	Services de soins de santé	6	5.2	5	5	4.2	10.5	13.2	13.2	13.5	13.5
	Sécurité publique & Service incendie	9	7.8	7.5	7.5	6.3	0	0	0	0	0
F. Autre services	Services en approvisionnement	9	7.8	7.5	7.5	6.3	7	8.8	8.8	9	9
	Institutions financières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Catégorie de risque
Non-évalué
Mineur
Modéré
Majeur
Extrême



Catégorie	Système	Aléas / Horizons / Scénarios climatiques				
		Verglas et grêle				
		1991-2020	2041-2070		2071-2100	
	-	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0	
A. Services municipaux	Travaux publics	9	8.4	8.7	8.4	8.4
	Bâtiments municipaux & récréatifs	0	0	0	0	0
	Parcs et espaces verts urbains	9	8.4	8.7	8.4	8.4
	Finances	0	0	0	0	0
B. Environnement naturel	Biodiversité	9	8.4	8.7	8.4	8.4
	Parcs régionaux	0	0	0	0	0
	Fonction écosystémiques	0	0	0	0	0
C. Économie locale	PME et économie sociale & circulaire	0	0	0	0	0
	Secteur primaire	12	11.2	11.6	11.2	11.2
	Secteur secondaire et tertiaire	9	8.4	8.7	8.4	8.4
D. Infrastructures	Infrastructures énergétiques	12	10.4	10	10	8.4
	Infrastructure de télécommunication	12	10.4	10	10	8.4
	Infrastructure de transport	12	10.4	10	10	8.4
	Infrastructure d'eau potable	0	0	0	0	0
	Infrastructure d'eau usée	0	0	0	0	0
E. Population & Communauté	Qualité de vie des collectivités	12	11.2	11.6	11.2	11.2
	Bâtiments résidentiels	0	0	0	0	0
	Services de soins de santé	0	0	0	0	0
	Sécurité publique & Service incendie	12	11.2	11.6	11.2	11.2
F. Autre services	Services en approvisionnement	12	11.2	11.6	11.2	11.2
	Institutions financières	0	0	0	0	0

Catégorie de risque
Non-évalué
Mineur
Modéré
Majeur
Extrême

Annexe C: Méthodologie et résultats détaillée

Échelles d'appréciation

Vulnérabilité

Un score de vulnérabilité est attribué à chaque intersection de système-aléa exposé. Le score est établi sur une échelle de 1 à 9. Le score est déterminé par la multiplication d'un score de sensibilité, où 1 est faible et 3 est élevé, et d'un score de capacité d'adaptation, où 1 est élevé et 3 est faible. La matrice présentée ci-dessous illustre ce concept et le résultat de la vulnérabilité sera ensuite interprété comme faible, modéré ou élevé, selon le score obtenu.

Tableau C1: Critères de l'échelle de la vulnérabilité

Score	Sensibilité	Capacité d'adaptation
Élevé	3 Sensibilité élevée. immédiate et constante. Absence de redondance. Beaucoup d'adaptation nécessaire pour faire face. Ressources publiques débordées.	1 Haut niveau de capacités pour faire face au risque. Réponses mises en œuvre et testées régulièrement pour les risques critiques.
Modéré	2 Sensibilité modérée ou à venir sous peu. Redondance variable. Certaines actions d'adaptation sont nécessaires pour y faire face. Ressources publiques à capacité modérée.	2 Niveau modéré de capacités pour faire face au risque. Réponses mises en œuvre et atteignant les objectifs de contrôle la plupart du temps
Faible	1 Sensibilité faible ou anticipée à long terme. Redondance existante. Peu d'actions d'adaptation sont nécessaires pour faire face, Ressources publiques disponibles	3 Faible capacité à faire face aux risques face aux aléas climatiques. Réponses partiellement mises en œuvre ou n'atteignant pas les objectifs de contrôle

Tableau C2: Matrice de la vulnérabilité

		Sensibilité		
		Faible - 1	Modérée - 2	Élevée - 3
Capacité d'adaptation	Élevée - 1	1	2	3
	Modérée - 2	2	4	6
	Faible - 3	3	6	9

Vraisemblance

Tableau C3: Échelle de score de la vraisemblance actuelle (1991-2020)

Score	Échelle de tendance (basé sur les données climatiques)	Échelle basé sur les aléas historiques	Échelle de probabilité (basé sur la concertation)
	En comparant la période historique avec la période actuelle, on observe...	Au cours de la période 1990-2020, cet aléa a été observé dans la région...	Il est probable que l'aléa se produise au cours...
1	... une forte tendance à la baisse	... exceptionnellement	... des 30 prochaines années
2	... une tendance à la baisse	... rarement	... des 15 prochaines années
3	... une tendance stable	... à l'occasion	... des 5 prochaines années
4	... une tendance à la hausse	... fréquemment	... des 2 prochaines années
5	... un forte tendance à la hausse	.. à tous les ans	... de la prochaine année

Pour quantifier les changements entre la période historique et la période actuelle, l'échelle suivante a été utilisée. Cette échelle sera aussi utilisée pour quantifier les changements entre la période actuelle et les deux périodes futures.

Tableau C4: Niveau de tendance et seuils pour évaluer la vraisemblance avec des indicateurs climatiques

Score	Tendance	Température (°C)	Précipitation & autres indicateurs	Temps (jour ou semaines)	IPEN
-2.0	Très grande diminution	-10	-100%	-10.0	-2.0
-1.5	Grande diminution	-5	-50%	-5.0	-1.0
-1.0	Diminution modéré	-2	-25%	-2.0	-0.5
-0.5	Faible diminution	-1	-10%	-1.0	-0.2
-0.25	Diminution minimale	-0.5	-5%	-0.5	-0.1
0.0	Stable	0	0%	0.0	0.0
0.25	Augmentation minimale	0.5	5%	0.5	0.1
0.5	Augmentation faible	1	10%	1.0	0.2
1	Augmentation modéré	2	25%	2.0	0.5
1.5	Grande augmentation	5	50%	5.0	1.0
2	Très grande augmentation	10	100%	10.0	2.0

IPEN: indice de précipitation et d'évapotranspiration normalisé

Pour chaque aléas climatiques, quatre indicateurs ont été choisis selon leur impact sur l'aléa et leur disponibilité pour les périodes et les scénarios à l'étude.

Tableau C5: Exemple de calcul de score de vraisemblance des vagues de chaleur pour la période actuelle basé sur la méthode CVIIP

Aléas	Indicateur climatique	Historique	Actuelle	Différence	Score	Score moyen
Vague de chaleur	Température maximum	9,2 °C	10,2 °C	+ 1,0 °C	+ 0,5	+ 0,56
	Degré-jour de climatisation	106	155	+ 46 %	+ 1,0	
	Jour de vague de chaleur	0,133	1,0	+ 0,87 jour	+ 0,25	
	Jour avec Humidex > 30	18	26	+ 1,1 semaine	+ 0,5	

Conséquences

Tableau C6: Niveau de conséquence et seuils d'évaluation des conséquences

Score de risque	Définition	Seuils d'impact
5	Très élevée	<ul style="list-style-type: none"> • Décès • Impact environnemental irréversible • Impacts financiers ruineux pour les municipalités : Coûts > 10 M\$ • Arrêt définitif de services publics
4	Majeure	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures graves ou handicap permanent • Perte de certains services écosystémiques ou impact difficilement réversible • Impacts financiers majeurs pour les municipalités: Coûts de 1 M\$ à 10 M\$ • Interruption importante de service public ou perte de qualité du service permanente
3	Modérée	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures à court terme ou stress prolongé • Impacts important, mais réversibles, sur la qualité des écosystèmes • Impacts financiers modérés pour les municipalités : Coûts de 100 K\$ à 1 M\$ • Interruption de service occasionnel ou diminution de la qualité des service
2	Mineure	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures mineures, stress temporaire • Impacts environnementaux locaux et réversible à court terme • Impacts financiers mineurs pour les municipalités: Coûts de 10 K\$ à 100 K\$ • Les services sont rendu avec des délais gênants
1	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures mineures et stress ne nécessitant pas de soins professionnels • Impact négligeable sur l'environnement, local, réversible et de courte durée • Impacts financiers négligeables pour les municipalités : Coûts < 10K\$ • Les services sont rendu avec des délais acceptables

Résultats détaillés

Tableau C7: Indicateurs climatiques et score de vraisemblance actuels

Aléas	Indicateurs climatique	Score	
Changement de la biodiversité / écorégion	Indice normalisé d'évapotranspiration et de précipitations (12 mois)	0.25	0.25
	Précipitations totales annuelles	0	
	Degrés-jours de croissance annuels > 5 °C	0.5	
	Jours de gel	0.25	
Vague de chaleur	Température maximale	0.5	0.56
	Degrés-jours de refroidissement	1	
	Jours de vague de chaleur (T max > 31 °C et T min > 18 °C)	0.25	
	Jours avec un Humidex maximal > 30	0.5	
Feux de forêt et qualité de l'air	Nombre de jours secs consécutifs	0.5	0.31
	Précipitations totales estivales	0	
	Température moyenne estivale	0.25	
	Température maximale	0.5	
Sécheresse / Condition météorologique sèches	Nombre de jours secs consécutifs	0.5	0.25
	Température moyenne estivale	0.25	
	Précipitations totales estivales	0	
	Indice normalisé d'évapotranspiration et de précipitations (12 mois)	0.25	
Inondation pluviale / Précipitations abondantes	Précipitations totales maximales sur 1 jour	0.25	0.06
	Jours de précipitations > 20 mm	0	
	Précipitations totales estivales	0	
	Précipitations totales automnales	0	
Inondation fluviale	Précipitations totales maximales sur 5 jours	0.25	0.13
	Jours de précipitations > 20 mm	0	
	Précipitations totales automnales	0	
	Précipitations totales printanières	0.25	

Aléas	Indicateurs climatique	Score	
Glissement de terrain	Nombre de jours secs consécutifs	0.5	0.31
	Précipitations totales maximales sur une journée	0.25	
	Température moyenne printanière	0.25	
	Précipitations totales printanières	0.25	
Redoux hivernaux et accumulation de glace (chaleur en hiver)	Nombre de cycles de gel-dégel	0	0.25
	Température moyenne hivernale	0.5	
	Jours de gel	0.25	
Tempête hivernale (froide)	Précipitations totales hivernales	0.25	-0.08
	Nombre annuel de jours avec une température minimale < -25 °C	-0.25	
	Jours de gel	-0.25	

Tableau C8: Scores de vraisemblance actuelle avec l'utilisation des indicateurs climatiques

Aléas climatiques	Score	
	Historique	Actuel
Vague de chaleur	3.00	3.56
Changement de la biodiversité / écorégion	3.00	3.25
Feux de forêt et qualité de l'air	3.00	3.31
Sécheresse	3.00	3.25
Inondation pluviale / Précipitations abondantes	3.00	3.06
Inondation fluviale	3.00	3.13
Glissement de terrain	3.00	3.31
Redoux hivernaux et accumulation de glace (chaleur en hiver)	3.00	3.25
Tempête hivernale (neige et froid)	3.00	2.92
Verglas & Grêle	3.00	3.00
Tempête de vent	3.00	3.00

Tableau C9: Exemples de résultats obtenus pour la vraisemblance actuelle selon les trois échelles

Aléas	Historique 1961-1990	Vraisemblance actuelle 1991-2020		
	CVIIP	Score basé sur les indicateurs climatiques	Score basé sur les aléas répertoriés 1991-2020	Score de concertation
Vague de chaleur	3	+ 0.56 = 3.56	2011-2020: 5 2001-2010: 4 1991-2000: 3	5
Redoux hivernaux	3	-0.25 = 2.75	-	4
Sécheresse	3	+0.25 = 3.25	2011-2020: 4 2001-2010: 3 1991-2000: 3	3.5

Références

Bond, Ellen. "En terrain glissant : l'argile à Leda à Ottawa et dans les environs." *Le blogue de Bibliothèque et Archives Canada*, 18 août 2022.

<https://ledecoublogue.com/2022/08/18/en-terrain-glissant-largile-a-leda-a-ottawa-et-dans-le-s-environs>.

Boyle, Patrick. "Why Older Adults Are Especially Vulnerable to Climate Change." *AAMCNews*, 31 octobre 2024. Consulté le 10 juin 2025.

<https://www.aamc.org/news/why-older-adults-are-especially-vulnerable-climate-change>.

Canadian Climate Institute. *Building a Resilient Canada: The Expert Panel on Climate Change Adaptation and Resilience Results – Infrastructure*. Ottawa : Canadian Climate Institute, 2022. PDF consulté le 9 juin 2025.

<https://climatechoices.ca/wp-content/uploads/2021/09/Infrastructure-English-FINAL-jan17-2022.pdf>.

CBC News. 2022. « Ontario, Québec thunderstorm death toll rises to at least 8 ». *CBC News*, 22 mai 2022. Archivage via Archive.Wikiwix. Consulté le 10 mai 2025.

<https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=https%3A%2F%2Fwww.cbc.ca%2Fnews%2Fcanada%2Ftoronto%2Fontario-quebec-thunderstorm-death-toll-1.6463330#federation=archive.wikiwix.com&stab=url>.

CBC News. « État d'urgence déclaré à Chelsea en raison des inondations. » *CBC News*, 3 mai 2024. <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/state-emergency-chelsea-flooding-1.7292107>.

CBC News. "Gatineau council adopts 2025 budget." *CBC News*, 11 décembre 2024.

<https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/gatineau-council-adopts-2025-budget-1.7407223>.

CBC News. "Quebec to Offer Disaster Assistance to Flood Victims." *CBC News*, 7 mai 2017.

<https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/quebec-flooding-disaster-assistance-1.4079174>.

CBC News. "Why Ottawa keeps allowing people to rebuild in a flood zone." *CBC News*, 5 mai 2019. <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/repeated-rebuild-in-floodplain-1.5118331>.

Commission de la capitale nationale. *Parc de la Gatineau*. CCN-NCC. Consulté le 6 juin 2025.

<https://ccn-ncc.gc.ca/endroits/parc-de-la-gatineau>.

Conseil canadien pour les choix climatiques. *Infrastructure résiliente : Faire des choix éclairés pour un avenir plus résilient*. Janvier 2022.

<https://climatechoices.ca/wp-content/uploads/2021/09/Infrastructure-English-FINAL-jan17-2022.pdf>.

CTV News. « Les inondations de la rivière des Outaouais : l'histoire météorologique marquante de 2019. » *CTV News*, 30 décembre 2019.

<https://www.ctvnews.ca/ottawa/article/ottawa-river-flooding-the-top-weather-story-of-2019/>.

CTV News Ottawa. "Mother nature and massive snowpack caused 2019 Ottawa flooding, not human error : report." *CTV News*, 28 novembre 2019.

CTV News Ottawa. "Mother Nature and Massive Snowpack Caused 2019 Ottawa Flooding, Not Human Error: Report." *CTV News*, 28 novembre 2019.

<https://www.ctvnews.ca/ottawa/article/ottawa-river-flooding-the-top-weather-story-of-2019/>.

Del Degan, Massé et Associés. *Plan de conservation des écosystèmes du parc de la Gatineau*. Commission de la capitale nationale, février 2010.

https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/ccn-ncc/W93-64-2010-fra.pdf.

DonneesClimatiques.ca. 2025. *Portail de données climatiques du Canada*. Consulté le 6 juin 2025. <https://donneesclimatiques.ca/>.

Dunton Rainville. "Des pouvoirs accrus aux municipalités en matière de taxation : soyez créatifs et adaptez votre règlement en fonction des objectifs de développement de votre territoire." *Dunton Rainville*, consulté le 10 juin 2025.

<https://www.duntonrainville.com/des-pouvoirs-accrus-aux-municipalites-en-matiere-de-taxation-soyez-creatifs-et-adaptez-votre-reglement-en-fonction-des-objectifs-de-developpement-de-votre-territoire/>.

Dunton Rainville. "Projet de loi 39 : pouvoirs accrus aux municipalités en matière de taxation." *Dunton Rainville*, publié il y a environ 1,2 an.

<https://www.duntonrainville.com/des-pouvoirs-accrus-aux-municipalites-en-matiere-de-taxation-soyez-creatifs-et-adaptez-votre-reglement-en-fonction-des-objectifs-de-developpement-de-votre-territoire/>.

Environnement et Changement climatique Canada. 2024. *Changements de la température au Canada*. Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement. Juillet 2024.

<https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/cesindicators/temperature-change/2024/changements-temperature-fr.pdf>.

Global News. « État d'urgence décrété à Ottawa en raison des inondations. » *Global News*, 27 avril 2019. <https://globalnews.ca/news/5203147/ottawa-flooding-state-of-emergency/>.

Google. 2025. *Portrait des communautés de l'Outaouais – Carte personnalisée Google My Maps*. Consulté le 6 juin 2025.

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=120mKjlejEP40eDJJ1DTcgeAbVFHF4Cw&femb=1&ll=45.616865337870024%2C-75.7240621990943&z=11>.

Gouvernement du Québec. 2009. *Gestion des risques en sécurité civile*. Québec :

Gouvernement du Québec, 2022. Consulté le 9 juin.

<https://www.quebec.ca/securite-situations-urgence/securite-civile/fonctionnement/bases/gestion-risques-securite-civile>.

Gouvernement du Québec. 2025. *Accélérer la transition climatique locale*. Consulté le 6 juin 2025.

<https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte/actions-lutter-contre-changements-climatiques/agir-localement/aide-financiere-organismes-municipaux/accelerer-transition-climatique-locale>.

Gouvernement du Québec, Ministère de la Sécurité publique. *La sécurité incendie au Québec : état des lieux*. Québec : Ministère de la Sécurité publique, juin 2024.

https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/securite-publique/publications-adm/publications-secteurs/securite-incendie/statistiques-incendies/etat_des_lieux_securite_incendie_juin_2024.pdf.

Hydro-Québec. *Plan d'adaptation aux changements climatiques 2022–2024 – Résumé exécutif*. Montréal : Hydro-Québec, 2022. PDF consulté le 9 juin 2025.

Institut de la statistique du Québec. (2022). *Le Québec chiffres en main* [PDF]. Gouvernement du Québec.

Institut de la statistique du Québec. *Rapport annuel de gestion 2023–2024*. Québec : Institut de la statistique du Québec, 2024.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). (2023). . Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2024. *Guide d'élaboration d'un plan climat*. Gouvernement du Québec.

<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/programmes/accelerer-transition-locale/guide-elaboration-plan-climat.pdf>.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré. Cahier 3.2.1 – Organisation spatiale des forêts dans*

les domaines bioclimatiques de la sapinière – Orientations pour la planification tactique et opérationnelle. Québec : Gouvernement du Québec, août 2022. ISBN 978-2-550-91189-0.

MRC de Papineau. "Schéma de couverture de risques incendie." *MRC de Papineau*, consulté le 10 juin 2025.

<https://mrcpapineau.com/services/schema-de-couverture-de-risques-incendie-2/>.

MRC de Papineau. "Sécurité incendie." *MRC de Papineau*, consulté le 10 juin 2025.

<https://mrcpapineau.com/services/securite-incendie>.

MRC de Papineau. "Sécurité publique." *MRC de Papineau*, consulté le 10 juin 2025.

<https://mrcpapineau.com/secteur-activites/securite-publique/>.

MRC de Papineau. *Rapport d'activités 2023*. Papineauville, QC : MRC de Papineau, mai 2024.

<https://mrcpapineau.com/wp-content/uploads/2024/05/bonne-version-mrc-rapport-activite-2023-v1-3.pdf>.

Nodelman, Joel, Joan Nodelman, Norman Shippee, Jeff O'Driscoll, et Erik Sparling. 2022. *PIEVC High Level Screening Guide: A Guide to Completing Screening Level Climate Change Risk Assessments Using the PIEVC Process*. PIEVC Global Partnership. Consulté le 6 juin 2025.

<https://pievc.ca/pievc-high-level-screening-guide/>.

Ouranos. (n.d.). Énergie – Impacts des changements climatiques. Consulté le 6 novembre 2025. <https://www.ouranos.ca/fr/thematiques-interet/energie-impacts>.

Ouranos. 2022. *Portrait climatique de la ville de Gatineau*. Rapport technique, projet 551026.

<https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-08/proj-201419-ebati-bleau-rapporttechnique.pdf>.

Ouranos. *Portraits climatiques* [en ligne]. Consulté le 6 novembre 2025.

https://portraits.ouranos.ca/en/spatial?a=0&c=0&discrete=1&e=CMIP6&i=tg_mean&p=50&r=gc000&s=annual&scen=ssp370&w=0&yr=2071.

Ouranos. « Impacts des changements climatiques sur les finances municipales : Rapport final. » *Ouranos*, mai 2023.

<https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2023-05/proj-202025-impacts-cc-finances-municipales-709070-gosselin-rapportfinal.pdf>.

Ouranos. « Phénomènes climatiques – Vents, tempêtes et changements projetés. » *Ouranos*. Consulté le 5 mars 2025.

<https://www.ouranos.ca/fr/phenomenes-climatiques/vents-tempetes-changements-projetes>.

Ouranos et Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques : guide à l'intention des municipalités québécoises*. Montréal : Ouranos, 2024.

Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). "Organization." *SOPFEU*, consulté le 10 juin 2025. <https://sopfeu.gc.ca/en/organization/>.

Statistique Québec. *Marché du travail dans les MRC*. Consulté le 11 juin 2025. <https://statistique.quebec.ca/fr/document/marche-du-travail-dans-les-mrc>.

Union des municipalités du Québec et WSP. *Étude sur l'impact des changements climatiques sur les finances publiques des municipalités du Québec*, rapports WSP no 221-01514-00. Québec : Union des municipalités du Québec, juillet 2022. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2023-05/proj-202025-impacts-cc-finances-municipales-709070-gosselin-rapportfinal.pdf>.

Université Laval. *Atlas de la vulnérabilité* [en ligne]. Consulté le 6 mai 2025. <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/>.

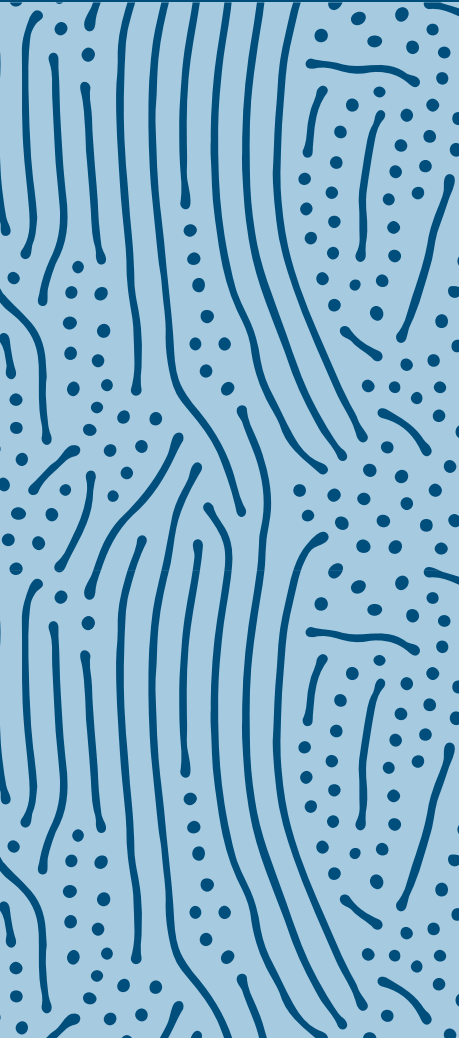
Whan, Christopher, et Beatrice Britneff. "City of Ottawa declares state of emergency as flood levels projected to rise above 2017 peak." *Global News*, 25 avril 2019. <https://globalnews.ca/news/5203147/ottawa-flooding-state-of-emergency/>.

Wikipédia. « Liste des centrales hydroélectriques au Québec », dernière modification le 2 juin 2025. https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_centrales_hydro%C3%A9lectriques_au_Qu%C3%A9bec.

Remerciements

Portrait climatique : Données produites et publiées sur Portraits climatiques, le portail du Consortium Ouranos sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques. Source des données de référence: Environnement et Changement climatique Canada et Ouranos.

Le jeu de données ESPO-G6-R2 est disponible sous la licence Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).



Coop SSG

368 rue Woodland

Montréal, Québec

H4H 1V6

Erik Frenette

erik@ssg.coop

