



## Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région de l'Estrie





## ■ Définitions

**Adaptation aux changements climatiques** — Toute action visant à réduire les conséquences des changements climatiques ou qui permet de tirer profit des nouvelles occasions qui en découlent.

**Aléa** — Phénomène, manifestation physique ou activité humaine susceptible d’occasionner des pertes en vies humaines ou des blessures, des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l’environnement.

**Conséquence des changements climatiques** — Effet des changements climatiques sur les systèmes humains et naturels, par exemple sur les moyens de subsistance, la santé, la sécurité, l’économie, les services et infrastructures ou les écosystèmes.

**Étiage** — Niveau minimal atteint par un cours d’eau ou un lac en période sèche.

**Hydraulicité** — Apports naturels en eau d’une période donnée, en général une année.

**Résilience** — Aptitude d’un système, d’une collectivité ou d’une société potentiellement exposée à des aléas à s’y adapter, en résistant ou en changeant, en vue d’établir et de maintenir des structures et un niveau de fonctionnement acceptables.

**Risque** — Combinaison de la probabilité d’occurrence d’un aléa et des conséquences pouvant en résulter sur les éléments vulnérables d’un milieu donné.

**Stress hydrique** — Situation dans laquelle la demande en eau dépasse les ressources disponibles.

**Vulnérabilité** — Condition résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux, qui prédispose les éléments exposés à la manifestation d’un aléa à subir des préjudices ou des dommages.

## Acronymes ministériels

**MAMH** Ministère des Affaires municipales et de l’Habitation

**MAPAQ** Ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation du Québec

**MELCC** Ministère de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

**MFFP** Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

**MSP** Ministère de la Sécurité publique

**MTQ** Ministère des Transports du Québec

# Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région de l'Estrie

Les municipalités doivent faire face aux conséquences économiques, sociales et environnementales liées aux effets des changements climatiques, et notamment à l'augmentation du nombre de sinistres qui en découlent. Ces effets négatifs pourraient cependant être réduits ou évités grâce à une meilleure connaissance des risques sur leur territoire et des mesures d'adaptation qui peuvent être mises en place. Par ailleurs, les changements climatiques peuvent aussi être à l'origine de nouvelles occasions de développement, reliées par exemple au tourisme ou au secteur bioalimentaire.

Dans ce contexte et en vue de soutenir les intervenants municipaux dans leurs démarches d'adaptation aux changements climatiques, ce document expose les perspectives pouvant s'offrir à la région de l'Estrie de même que les principaux défis auxquels elle devrait être confrontée. Il a été produit dans le cadre d'une mesure du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques poursuivant l'objectif d'accroître la résilience du milieu municipal face aux changements climatiques et de l'aider à saisir les occasions de développement pouvant en découler. Cette mesure est sous la responsabilité du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation ainsi que du ministère de la Sécurité publique.

Les informations contenues dans ce document visent à alimenter les réflexions du milieu municipal sur l'adaptation des territoires et des activités humaines aux changements climatiques. Bien que ce document aborde les conséquences des changements climatiques pouvant être anticipées pour certains secteurs d'activité propres à la région, il importe de garder à l'esprit que de nombreux défis sont transversaux (santé publique, sécurité civile, infrastructures, qualité de vie, etc.) et qu'ils peuvent se manifester à différentes échelles.

Le document présente un tableau synthèse des projections climatiques pour la région, un aperçu des conséquences potentielles des changements climatiques pour certains secteurs d'activité ainsi que des exemples de mesures d'adaptation mises en œuvre dans la région pour chacun de ces secteurs. Enfin, le dernier tableau permet de comprendre comment les mesures d'adaptation aux changements climatiques peuvent s'intégrer dans les outils de planification municipaux existants.

## État des connaissances relatives à l'évolution de certains phénomènes météorologiques et aléas climatiques

Les données présentées au tableau des pages 4 et 5 exposent, sur la base des recherches menées jusqu'à présent, le bilan des dernières décennies, les tendances observées ainsi que les projections à long terme pour les principales variables et les principaux indices climatiques dans le contexte des changements climatiques.

L'état actuel des connaissances ne permet toutefois pas de déterminer des tendances ou de faire des projections liées à l'évolution de certains phénomènes météorologiques ou aléas climatiques pouvant être à l'origine de sinistres. Ainsi, des incertitudes persistent quant aux effets qu'auront les changements climatiques à moyen et long terme sur la fréquence et l'intensité d'aléas tels que les tornades et les vents violents, les ouragans, le verglas, les tempêtes de neige, la grêle, la foudre ou encore les précipitations très abondantes sur une courte période.

Les connaissances limitées sur l'évolution attendue de ces phénomènes réduisent d'autant le niveau de certitude pouvant être associé aux prévisions relatives à d'autres aléas comme les inondations, les feux de forêt ou les glissements de terrain, et dont la manifestation est généralement étroitement associée aux conditions météorologiques.

Ce manque de données ajoute à la difficulté d'apprécier et de gérer les risques liés aux changements climatiques dans une région ou une collectivité donnée. Compte tenu des besoins importants en matière d'adaptation aux changements climatiques, cette situation ne devrait toutefois pas constituer un obstacle à la réalisation d'une telle démarche, qui doit être vue comme un processus d'amélioration continue devant évoluer en parallèle avec le développement des connaissances.

# Tableau synthèse des projections climatiques pour la région

## Définitions

**RCP (representative concentration pathways)** — Scénarios d'émission et de concentration des gaz à effet de serre (GES), basés sur des hypothèses de développement socio-économique et de changements technologiques.

**RCP4.5** — Scénario modéré, correspondant à une stabilisation des émissions de GES d'ici 2100 (pour plus d'information : [www.ouranos.ca/portraitsclimatiques](http://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques)).

**RCP8.5** — Scénario élevé, correspondant à une augmentation des émissions de GES jusqu'à 2100 (pour plus d'information : [www.ouranos.ca/portraitsclimatiques](http://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques)).

**Nombre de vagues de chaleur** — Nombre d'événements où les températures journalières minimales et maximales sont au-dessus d'un certain seuil durant au moins trois jours consécutifs (les seuils varient selon les régions sociosanitaires). En Estrie, les seuils sont respectivement de 18°C et 31°C.

**Degrés-jours de croissance annuelle (DJC)** — Écart, en degrés Celsius, qui sépare la température moyenne quotidienne d'une valeur de base de 4°C. Si la valeur est égale ou inférieure à 4°C, la journée correspond à zéro degré-jour de croissance.

**Événement de gel-dégel** — Événement survenant lorsque, dans une période de 24 heures, la température minimale est inférieure à 0°C et que la température maximale est supérieure à 0°C.

**Indice de gel hivernal** — Somme cumulative des températures journalières moyennes lorsque celles-ci sont au-dessous de 0°C.

	→ Variables et indices climatiques (aléas primaires)	Tendances régionales	Normales climatiques et évolution anticipée							
			1981-2010	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100				
				RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5			
Température (°C)										
		Moyenne annuelle des températures	↑	4,8	7,2 (6,3 - 7,9)	7,9 (7,3 - 8,7)	8,0 (6,5 - 8,6)	10,5 (8,5 - 11,4)		
		Moyenne hivernale des températures	↑	-8,9	-6,3 (-7,5 - -5,0)	-5,6 (-6,2 - -4,0)	-5,6 (-6,7 - -4,0)	-2,3 (-4,3 - -1,4)		
		Moyenne printanière des températures	↑	4	5,7 (5,4 - 6,9)	6,7 (6,3 - 7,3)	6,7 (5,8 - 7,6)	8,5 (7,4 - 10,0)		
		Moyenne estivale des températures	↑	17,5	19,7 (18,7 - 20,5)	20,7 (20,0 - 22,0)	20,5 (18,8 - 21,1)	23,3 (20,9 - 25,0)		
		Moyenne automnale des températures	↑	6,5	9,0 (8,0 - 9,6)	9,7 (8,5 - 10,7)	9,5 (7,8 - 10,5)	12,3 (10,1 - 13,2)		
		Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,2	1,0 (0,6 - 2,1)	2,1 (1,5 - 4,1)	1,6 (0,7 - 3,0)	4,6 (2,9 - 5,8)		
Période de gel-dégel (jours)										
		Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	3	11 (8 - 18)	19 (16 - 30)	16 (9 - 25)	44 (26 - 65)		
		Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1948	2441 (2231 - 2533)	2578 (2442 - 2797)	2578 (2264 - 2702)	3125 (2716 - 3460)		
		Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	87,8	76,7 (71,0 - 81,4)	75,4 (66,9 - 79,9)	75,7 (66,3 - 79,1)	69,4 (62,8 - 77,3)		
		Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	22,9	26,6 (21,5 - 30,6)	29,6 (22,9 - 31,6)	28,2 (23,3 - 32,2)	33,7 (27,3 - 40,0)		
Précipitations (mm)										
		Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	36,3	29,1 (26,6 - 30,3)	26,9 (24,7 - 29,6)	27,1 (24,2 - 30,2)	21,1 (19,9 - 26,5)		
		Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	28,3	19,8 (16,1 - 23,0)	18,4 (13,6 - 22,1)	17,8 (14,8 - 23,4)	12,4 (8,9 - 18,2)		
		Indice de gel hivernal (°C · jours)	↓	1054	768 (625 - 885)	668 (536 - 733)	713 (540 - 805)	444 (314 - 548)		
		Total hivernal des précipitations solides	↓	187	176 (164 - 186)	171 (150 - 183)	177 (148 - 182)	139 (120 - 166)		
Précipitations (mm)		Total printanier des précipitations solides	↓	53	42 (31 - 56)	35 (28 - 43)	36 (30 - 45)	29 (19 - 34)		
		Total automnal des précipitations solides	↓	27	16,4 (13,8 - 27,0)	11,7 (7,4 - 23,6)	14,6 (9,8 - 23,7)	5,3 (2,1 - 17,7)		
		Total hivernal des précipitations liquides	↑	68	107 (75 - 134)	126 (90 - 169)	115 (94 - 175)	177 (130 - 224)		
		Total printanier des précipitations liquides	↑	205	237 (226 - 268)	257 (237 - 275)	251 (238 - 264)	287 (274 - 304)		
		Total estival des précipitations liquides	↑	351	349 (341 - 380)	364 (347 - 394)	363 (343 - 384)	362 (327 - 393)		
		Total automnal des précipitations liquides	↑	271	292 (265 - 307)	303 (270 - 324)	293 (253 - 325)	306 (258 - 331)		
		Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	75,6	80,3 (75,0 - 91,6)	83,0 (77,2 - 95,4)	83,9 (80,1 - 95,1)	87,7 (77,4 - 94,4)		
		Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	73,7	78,5 (71,5 - 90,0)	79,5 (72,4 - 94,3)	80,3 (76,3 - 89,8)	81,4 (73,6 - 91,7)		

## Messages clés

	↑	<b>Température</b> <b>Précipitations totales</b> (- de neige, + de pluie) <b>Cycle gel-dégel/redoux</b>
	↓	<b>Froids extrêmes</b> (fréquence, durée, intensité)
	↑	<b>Température</b> <b>Crue printanière hâtive</b> <b>Précipitations totales</b> (- de neige, + de pluie)
	↑	<b>Température</b> <b>Chauds extrêmes</b> (fréquence, durée, intensité) <b>Pluies extrêmes</b> (fréquence, intensité) <b>Étiages</b> (durée, sévérité)
	↑	<b>Température</b> <b>Pluies extrêmes</b> (fréquence, intensité) <b>Étiages</b> (durée, sévérité)

NB : Les données entre parenthèses indiquent les 10<sup>e</sup> et 90<sup>e</sup> percentiles des 11 simulations climatiques qui ont été utilisées pour construire ces projections climatiques. Elles sont fournies pour souligner le fait qu'il existe une incertitude inhérente aux projections et qu'il importe de la considérer lors de la prise de décision. La donnée précédant les parenthèses correspond à la médiane des valeurs pour l'ensemble des simulations. Pour en savoir plus, visitez la plateforme **Portraits Climatiques** d'Ouranos au : [www.ouranos.ca/portraitsclimatiques](http://www.ouranos.ca/portraitsclimatiques).



## Tourisme

# Conséquences potentielles des changements climatiques pour la région et exemples de mesures d'adaptation

L'Estrie est une région touristique importante au Québec. Les changements climatiques attendus pour la région auront généralement un effet positif sur les activités touristiques estivales. Les **températures plus chaudes** et l'**allongement de la durée de la saison** permettront aux golfs, parcs, campings et autres activités estivales de tirer profit des changements climatiques. Par contre, l'augmentation des températures hivernales et la **diminution de la longueur de la saison de glisse** pourront causer des pertes économiques pour le secteur touristique qui dépend fortement des conditions hivernales. En effet, la pratique du ski de fond, la raquette et la motoneige pourraient pâtir des effets des redoux, des précipitations sous forme de pluie et de **faibles couverts de neige**. Les centres de ski alpin ont souvent une meilleure capacité d'adaptation en produisant de la neige artificielle; toutefois des pertes de revenus associées au raccourcissement de la saison sont attendues. L'agrotourisme, également très dynamique dans la région, pourrait profiter de l'**allongement de la saison de croissance** et de la saison estivale plus généralement.

Sources : Bleau, S., Germain, K., Archambault, M. et D. Matte. *Analyse socioéconomique des impacts et de l'adaptation aux changements climatiques de l'industrie touristique au Québec*. Rapport scientifique final pour Ouranos. 2012. En ligne : [https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportArchambault2012\\_FR.pdf](https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportArchambault2012_FR.pdf)

Groupe de concertation sur l'agrotourisme et le tourisme gourmand au Québec. *Retombées économiques et importance touristique de l'agrotourisme et du tourisme gourmand*. 2016. En ligne : <https://tourismexpress.com/photos/files/Retomb%C3%A9es%20%C3%A9conomiques%20et%20importance%20touristique%20de%20l'agrotourisme%20et%20du%20tourisme%20gourmand.pdf>

### Exemples d'adaptation

La région de l'Estrie a plusieurs centres de ski qui pourraient être considérablement affectés par les changements climatiques. D'ici 2050, la durée totale de la saison de ski sera réduite de 10 à 20 jours, le domaine skiable perdra de 20 à 30 % de ses pistes et la variabilité des conditions de ski affectera l'achalandage. Parmi les solutions envisageables pour les centres de ski se trouvent l'**automatisation des équipements de production de neige artificielle** et un déplacement des pistes vers le haut des montagnes. Pour éviter ces mesures relativement coûteuses, on pourrait envisager de **développer des pistes en surfaces synthétiques** (déjà utilisées pour l'entraînement) et de diversifier les activités de loisir en montagne (par exemple en développant le fatbike). Une autre piste d'adaptation consiste à **ajuster la tarification à la demande**, laquelle est fortement liée aux conditions de ski. Cela pourrait permettre aux centres de ski plus au sud de préserver un avantage par rapport aux montagnes plus au nord qui sont moins susceptibles d'être affectées par les changements climatiques.

Source : Da Silva, L., Desrochers, F.-A., Pineault, K., Gosselin, C.-A., Grenier, P. et G. Larose. *Analyse économique des mesures d'adaptation aux changements climatiques appliquée au secteur du ski alpin au Québec*. Ouranos, Montréal, 119 pages. 2019. En ligne : <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportDaSilva2019.pdf>

## Agriculture



Les changements climatiques sont susceptibles de provoquer des conséquences à la fois positives et négatives pour l'industrie agricole estrienne. **L'allongement de la saison de croissance** pourrait permettre aux agriculteurs d'effectuer une coupe supplémentaire de foin, voire de prolonger la période de pâturage. Les redoux hivernaux pourraient cependant menacer la survie des plantes fourragères et des céréales d'automne en raison de la réduction du couvert de neige : sans ce dernier, les végétaux se retrouvent sans protection contre la glace et les vents et peuvent ainsi être endommagés. **L'extension de l'aire de répartition des insectes ravageurs et des maladies** de même que la pression croissante de la faune (cerfs de Virginie, dindons sauvages) pourraient, quant à elles, causer des dommages aux récoltes et des pertes financières considérables. **L'érosion des sols**, un enjeu particulier à la région en raison de son relief, pourrait se trouver amplifiée par l'accroissement de la **fréquence tant des sécheresses que des pluies intenses**. Ces dernières poseront des défis croissants pour le maintien de la santé des sols et pour les animaux de ferme qui seront sujets au stress thermique. Finalement, l'industrie acéricole devra s'ajuster à moyen terme en raison du **devancement de la saison de coulée** lié à l'adoucissement précoce des températures en hiver.

Sources : Tamini, L. D., Clerson, F., Doyon, M. et G. Debailleul. *Changements climatiques et position concurrentielle : le cas de l'agriculture du Québec*. Cahier de recherche. 2014. En ligne : <http://ageconsearch.umn.edu/record/172139/files/CREATE2014-5.pdf>

Houle, D., et al. *Impacts of climate change on the timing of the production season of maple syrup in Eastern Canada*. PLoS One 10, 2015. En ligne : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0144844>

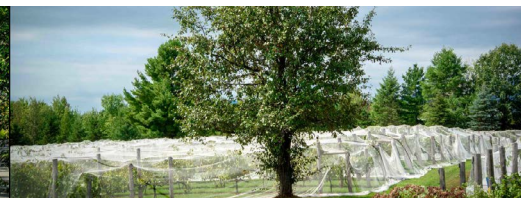
Agriclimat. *Portrait de l'Estrie*. 2017. En ligne : [https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/Estrie\\_Portrait.pdf](https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/Estrie_Portrait.pdf)

### Exemples d'adaptation

Pour limiter les dommages causés par les pluies intenses et les sécheresses, il existe plusieurs mesures d'adaptation comme **l'utilisation de cultures abritées** (grands tunnels, mini-tunnels, parapluies et filets de protection pour les cultures sensibles), les **cultures en butte**, les **cultures intercalaires**, la **sélection de cultivars** et de **variétés adaptés**, le **développement de cultures biologiques** (plus tolérantes en raison de la meilleure santé des sols), ou encore **l'implantation de systèmes d'irrigation adaptés aux cultures** (goutte à goutte, plastification, fertigation, aspersion, combinaison de systèmes) et de **brise-vent naturels** pour limiter l'évapotranspiration. Afin de faire connaître ces techniques novatrices aux producteurs agricoles, la Ville de Sherbrooke a mandaté le Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) pour qu'il organise une journée de démonstration des pratiques de conservation, y compris les cultures intercalaires. Ces dernières renforcent la structure des sols, réduisent l'érosion et améliorent la qualité de l'eau des nappes phréatiques par la captation des nitrates utilisés comme engrais.

Sources : Forest, J.F. *Évaluation des principaux risques climatiques actuels sur les cultures maraîchères afin d'identifier les besoins d'adaptation et les technologies potentielles*. Rapport final présenté à l'Association des producteurs maraîchers du Québec. 2016. En ligne : <https://apmquebec.com/fr/publications/75/evaluation-des-principaux-risques-climatiques/>

Répert'eau. *Activité de sensibilisation et d'information sur les techniques de conservation des sols auprès des producteurs agricoles de la ville de Sherbrooke*. 2 juin 2015. En ligne : <https://reperteau.info/bonnespratiques/details/428>



## Eau



En Estrie, plusieurs cours d'eau, dont les rivières Saint-François, Massawippi, Coaticook, Magog, Eaton et Tomifobia, sont connus pour les inondations qu'ils ont causées dans le passé et pour les dommages qui en ont résulté. En matière d'hydraulicité, les simulations climatiques montrent deux tendances opposées : une **augmentation du débit moyen des rivières** est attendue à l'hiver et au printemps, tandis qu'une diminution de celui-ci est anticipée pour l'été. En plus d'affecter les débits des cours d'eau, la multiplication des **événements de précipitations intenses** devrait contribuer à l'augmentation des risques d'inondations liés au ruissellement, tant en milieu urbain qu'en milieu rural. Ces inondations, tributaires de la surcharge des systèmes d'égouts urbains et d'une topographie vallonnée, pourraient survenir de plus en plus fréquemment. En outre, les zones inondables dans la région sont souvent habitées et, par le fait même, fortement minéralisées (peu végétalisées). Les épisodes de précipitations intenses survenant dans ces zones seraient donc susceptibles d'affecter la sécurité des personnes et des biens. En ce qui a trait aux grandes crues printanières causant des inondations dévastatrices, les projections pour le sud du Québec (incluant l'Estrie) tendent à prévoir une diminution des probabilités qu'elles se produisent dans un horizon de 100 ans pour les bassins versants de moyenne à grande taille. À moyen terme, les tendances sont moins homogènes; certains résultats laissent présager une accentuation des crues printanières, mais il n'y a pas de consensus à ce sujet. Finalement, les **étiages estivaux** deviendront vraisemblablement plus fréquents et sévères, pouvant causer des situations de **stress hydrique pour les villes** qui utilisent les rivières de la région comme source d'eau potable.

Sources : Mayer-Jouanjan, I. et N. Bleau. *Historique des sinistres d'inondations et d'étiages et des conditions météorologiques associées*. 2018. En ligne : <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMayerJouanjan2018.pdf>

Centre d'expertise hydrique du Québec. *Atlas hydroclimatique du Québec méridional*. 2015. En ligne : [https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/atlas/atlas\\_hydroclimatique.pdf](https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/atlas/atlas_hydroclimatique.pdf)

Mailhot, A., Bolduc, S., Talbot, G. et D. Khedhaouria. *Gestion des eaux pluviales et changements climatiques*. 2014. En ligne : [https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMailhot2014\\_FR.pdf](https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMailhot2014_FR.pdf)

Ouranos. *La crue printanière de 2019 est-elle un avant-goût du futur?* 2019. En ligne : <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/FAQ-Inondations-2019.pdf>

MELCCC. *Atlas hydroclimatique du Québec méridional*. 2019. En ligne : <https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/CruesPrintanieres/Q1max2P.htm>

## Exemples d'adaptation

Afin de prendre en compte les aléas fluviaux actuels et en émergence sur la rivière Coaticook liés aux changements climatiques, la MRC a entrepris une vaste réflexion pour laquelle elle s'est adjoint des chercheurs universitaires et le MSP. S'inspirant de l'approche néerlandaise d'**espace de liberté**, elle envisage notamment de **recréer en partie les milieux humides** détruits au siècle dernier pour maximiser l'activité agricole. Pour y parvenir, elle a modifié son cadre normatif et réglementaire afin de prendre en compte l'espace de mobilité à court terme de la rivière Coaticook au même titre que la zone de grand courant. Concrètement, la **réglementation** interdira les constructions, ouvrages et travaux dans cette zone, à l'exception de quelques cas de dérogation pour lesquels des mesures de protection contre l'érosion des berges devront être prises. À l'échelle des municipalités, plusieurs actions ont été entreprises afin de préserver les milieux humides. Par exemple, en 2014, la Ville de Magog a **réalisé une étude** pour décrire l'étendue des milieux humides et des zones inondables sur son territoire. Avec cette nouvelle caractérisation du territoire, elle a **modifié son règlement de zonage** pour intégrer pleinement le milieu humide de la rivière aux Cerises : 29,7 hectares de terres supplémentaires sont dorénavant protégés, concourant ainsi à accroître la résilience du milieu face aux aléas hydroclimatiques.

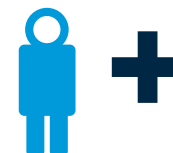
Par ailleurs, à la suite des inondations de 2017, des travaux de **cartographie du risque annuel d'inondation** ont été entrepris dans une optique de prévention et d'aménagement durable du territoire. Les résultats permettront aux décideurs et aux citoyens d'avoir accès à un portrait global de la situation et à des projections précises du niveau des eaux.

Sources : MRC de Coaticook. *Schéma d'aménagement et de développement durable*. Règlement 6-25. Section 4.11. Milieux hydriques. 2018. En ligne : [https://www.mrcdecoaticook.qc.ca/SADD/PP\\_TDM\\_.pdf](https://www.mrcdecoaticook.qc.ca/SADD/PP_TDM_.pdf)

Demers S., Massé S. et T Buffin-Bélanger. *Cartographie des aléas fluviaux de la rivière Coaticook : diagnostic, méthodologie et recommandations*. Laboratoire de géomorphologie et dynamique fluviale, Université du Québec à Rimouski. Rapport remis à la MRC de Coaticook et au ministère de la Sécurité publique du Québec. 2017. En ligne : <http://cogesaf.qc.ca/wp-content/uploads/2018/11/Demers-et-al.-2017-Cartographie-des-al%C3%A9as-fluviaux-de-la-vall%C3%A9e-de-Coaticook.pdf>

PhareClimat. *Augmenter la protection des milieux humides*. s.d. En ligne : <https://www.phareclimat.com/367-augmenter-la-protection-des-milieux-humides>

## Santé publique



Les changements climatiques ont pour conséquence de favoriser un **déplacement de l'aire de répartition des parasites et des maladies infectieuses** vers le nord, là où ils étaient inconnus par le passé. Ainsi, en quelques années, la région de l'Estrie est devenue particulièrement touchée par la maladie de Lyme transmise par des tiques porteuses de la bactérie *Borrelia burgdorferi* : 76,6 % des cas déclarés au Québec en 2016 l'ont été en Estrie. Ainsi, la prévalence d'autres infections transmises par des parasites augmentera possiblement avec les changements climatiques. Par ailleurs, la **hausse importante de la durée et de la fréquence des épisodes de chaleur extrême** (observée et à venir) est aussi une source de préoccupation d'un point de vue de santé publique et de sécurité civile dans l'ensemble de la région, incluant les municipalités de taille moyenne comme Coaticook et Magog. En effet, puisque les taux d'admission à l'urgence et de mortalité en lien avec la chaleur sont plus élevés pendant ces périodes, des mesures doivent être prises pour assurer la santé et la sécurité de la population. Par exemple, à Sherbrooke, plusieurs **îlots de chaleur** urbains ont été identifiés : les abords des rues King et Wellington, la zone commerciale du Carrefour de l'Estrie et certaines zones densément occupées par des immeubles multilogements. La température dans ces secteurs est souvent beaucoup plus élevée que dans les zones rurales environnantes. Il est à noter que les périodes de chaleur extrême ont surtout un impact sur les individus sensibles au stress thermique, qui souvent résident dans les zones hautement minéralisées que sont les îlots de chaleur : les personnes âgées, les personnes ayant des problèmes de santé mentale ou physique, les jeunes enfants, les personnes travaillant à l'extérieur et les personnes défavorisées sur le plan socioéconomique.

Sources : Briand, S., Adam-Poupart, A., Irace-Cima, A. et K. Thivierge. *Cartographie du risque d'acquisition de la maladie de Lyme au Québec : année 2017*. Institut national de santé publique du Québec, 2017. En ligne : [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2330\\_cartographie\\_risque\\_acquisition\\_maladie\\_lyme.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2330_cartographie_risque_acquisition_maladie_lyme.pdf)

Direction de santé publique de l'Estrie. *Chaleur extrême : juin-juillet 2018 – Bilan estrien*. 2019. Numéro 49. En ligne : [https://www.santeestrie.qc.ca/clients/SanteEstrie/Publications/Sante-publique/Bulletin-vision/2019/49\\_Vision\\_sante\\_publique\\_Chaleur-Extreme.pdf](https://www.santeestrie.qc.ca/clients/SanteEstrie/Publications/Sante-publique/Bulletin-vision/2019/49_Vision_sante_publique_Chaleur-Extreme.pdf)

Lebel, G., Bustinza, R. et M. Dubé. *Analyse des impacts des vagues régionales de chaleur extrême sur la santé au Québec de 2010 à 2015*. 2015. En ligne : [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2221\\_impacts\\_vagues\\_chaleur\\_extreme\\_sante.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2221_impacts_vagues_chaleur_extreme_sante.pdf)

Ministère de la Sécurité publique avant le titre. *Carte des îlots de chaleur*. En ligne : <https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/gouvouvert/?id=df8134413e>

## Exemples d'adaptation

La Ville de Sherbrooke est aux prises avec une infestation par l'agrile du frêne depuis 2017. Elle a ainsi dû revoir récemment sa stratégie pour **protéger sa canopée urbaine** afin d'assurer la pérennité des services écologiques que cette dernière procure (lutte contre les îlots de chaleur, amélioration de la qualité de l'air et gestion des eaux pluviales). Pour ce faire, Sherbrooke a **modifié son règlement** qui obligeait tous les propriétaires de frênes à les abattre ou à les faire traiter dans un délai précis. Dorénavant, trois choix sont offerts : les faire traiter avec l'insecticide TreeAzin tous les deux ans, attendre qu'ils soient atteints avant de les couper ou les abattre et les remplacer par de nouveaux arbres. Plusieurs mesures de **sensibilisation** ont été entreprises, comme la distribution d'accroche-portes et une tournée d'arboriculteurs pour repérer les arbres atteints.

Par ailleurs, la Ville de Sherbrooke est l'une des premières à s'être dotée d'un **plan d'adaptation aux changements climatiques** (2013-2023). Dans ce plan, il est expliqué que la Ville a produit des **cartes d'indices de défavorisation sociale et matérielle** en lien avec la présence d'îlots de chaleur urbains. Mieux outillée pour caractériser la vulnérabilité de sa population, elle a ciblé plusieurs interventions afin de contribuer à amoindrir les effets de la chaleur extrême. Par exemple, le plan prévoit d'ajouter de **nouvelles aires de jeux d'eau**, d'adopter un règlement exigeant des industries et des commerces qu'ils **préservent un pourcentage de leur terrain à l'état naturel**, d'évaluer la **vulnérabilité des infrastructures essentielles** à la population et de réglementer l'utilisation de **toitures à indice de réflectance solaire élevé** pour les nouvelles constructions dans les secteurs identifiés comme des îlots de chaleur.

Sources : Ville de Sherbrooke. *La Ville de Sherbrooke modifie son règlement concernant l'agrile du frêne*. 17 septembre 2018. En ligne : <https://www.ville.sherbrooke.qc.ca/sous-site/agrile-du-frene/actualite/article/la-ville-de-sherbrooke-modifie-son-reglement-concernant-lagrile-du-frene/>

Ville de Montréal. *Demander le traitement de frênes*. 2020. <https://montreal.ca/demarches/demander-le-traitement-de-frenes>

Enviro-accès. *Plan d'adaptation aux changements climatiques 2013-2023, ville de Sherbrooke*. 2013. En ligne : [https://www.ville.sherbrooke.qc.ca/fileadmin/fichiers/environnementsherbrooke.ca/Neutralisation/Plan\\_d\\_adaptation\\_aux\\_changements\\_climatiques\\_2013-2023.pdf](https://www.ville.sherbrooke.qc.ca/fileadmin/fichiers/environnementsherbrooke.ca/Neutralisation/Plan_d_adaptation_aux_changements_climatiques_2013-2023.pdf)

# Intégration des mesures d'adaptation aux changements climatiques dans la planification municipale

Les mesures d'adaptation aux changements climatiques peuvent s'insérer directement dans les outils de planification municipaux déjà en place. Ces outils peuvent éventuellement, à leur tour, s'inscrire dans un cadre gouvernemental (réglementaire ou non). Les exemples suivants vous sont fournis à titre indicatif (listes de mesures et de cadres municipaux et gouvernementaux non exhaustives).



## Exemples de mesures d'adaptation



Cadre municipal\*

Organisme porteur



Cadre gouvernemental provincial\*

Ministère porteur

	Cadre municipal*	Organisme porteur	Cadre gouvernemental provincial*	Ministère porteur	
Aménagement du territoire et sécurité civile	Intégrer la cartographie des zones de contraintes particulières ou majeures pour des raisons de sécurité civile	Schéma d'aménagement et de développement Plan métropolitain d'aménagement et de développement	Municipalité régionale de comté (MRC) Communauté métropolitaine (CM)	Orientations gouvernementales en aménagement du territoire <i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i> Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024	MAMH MSP
	Adapter les normes de contraintes à l'utilisation du sol au contexte des changements climatiques	Règlements d'urbanisme	Municipalité locale	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i>	MAMH
	Faire l'appréciation des risques liés aux changements climatiques sur le territoire municipal	Schéma d'aménagement et de développement Plans et règlements d'urbanisme Plan municipal de sécurité civile Plans particuliers d'intervention adaptés à certains aléas	MRC Municipalité locale	<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i> <i>Loi sur la sécurité civile</i> Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024	MAMH MSP
	S'assurer que le plan municipal de sécurité civile prend en considération l'effet des changements climatiques sur l'évolution des aléas présents sur le territoire	Plan municipal de sécurité civile Outil d'autodiagnostic municipal sur la préparation générale aux sinistres	Municipalité locale	<i>Règlement sur les procédures d'alerte et de mobilisation et les moyens de secours minimaux pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre</i> <i>Loi sur la sécurité civile</i> Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024	MSP
	Mettre en place un système de surveillance pour les niveaux d'eau	Stratégie de conservation de l'eau potable	Municipalité locale	Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030	MELCC
Environnement et santé publique	Sélectionner des végétaux adaptés aux nouvelles conditions climatiques	Plan de foresterie urbaine	Municipalité locale	Stratégie d'aménagement durable des forêts	MFFP
	Favoriser la connectivité des espaces verts sur le territoire dans une optique de conservation de la diversité biologique	Politique de l'arbre	Municipalité locale	Orientations gouvernementales en matière de diversité biologique	MELCC
	Restaurer les écosystèmes dégradés	Plan régional des milieux humides et hydriques	MRC	<i>Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques</i> Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables	MELCC
	Augmenter les surfaces disponibles pour l'agriculture urbaine afin de diminuer les îlots de chaleur et de faciliter l'absorption des eaux pluviales par le sol	Plan de développement durable Agenda 21 <sup>e</sup> siècle local	Municipalité locale	Stratégie de soutien à l'agriculture urbaine	MAPAQ
Mobilité et infrastructures	Augmenter la canopée urbaine dans les corridors cyclables	Plan de mobilité durable	Municipalité locale MRC/CM	Politique de mobilité durable 2030 et Plan d'action 2018-2023	MTQ
	Adapter les procédures d'épandage d'abrasif sur les trottoirs et les chaussées du réseau routier municipal en fonction du climat changeant	Politique de déneigement	Municipalité locale		
	Mettre en place des programmes de subvention pour la rénovation résidentielle qui intègrent des critères d'adaptation aux changements climatiques	Politique d'habitation	Municipalité locale		
Agriculture	Tester de nouvelles cultures adaptées à un climat plus chaud	Plan de développement de la zone agricole Plan stratégique de développement	MRC/CM	Stratégie gouvernementale pour assurer l'occupation et la vitalité des territoires 2018-2022	MAMH
	Mettre en place un réseau de dépistage des ravageurs	Plan de développement de la zone agricole	MRC/CM	Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2020	MAPAQ



550, rue Sherbrooke Ouest  
Tour Ouest, 19<sup>e</sup> étage  
Montréal (Québec) H3A 1B9

Téléphone : 514 282-6464  
Télécopieur : 514 282-7131

[webmestre@ouranos.ca](mailto:webmestre@ouranos.ca)

[ouranos.ca](http://ouranos.ca)  

