



Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région de la Montérégie





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.

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.

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 la Montérégie

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 la Montérégie 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).

RCP8.5 — Scénario élevé, correspondant à une augmentation des émissions de GES jusqu'à 2100 (pour plus d'information : 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 Montérégie, les seuils sont respectivement de 20°C et 33°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	↑	6,5	8,9 (8,0 - 9,6)	9,6 (8,9 - 10,3)	9,6 (8,1 - 10,3)	12,2 (10,2 - 13,2)		
		Moyenne hivernale des températures	↑	-7,8	-5,1 (-6,1 - -3,7)	-4,3 (-5,1 - -2,9)	-4,4 (-5,6 - -2,8)	-1,2 (-3,0 - -0,1)		
		Moyenne printanière des températures	↑	5,7	7,6 (7,2 - 8,7)	8,5 (8,1 - 9,1)	8,5 (7,7 - 9,4)	10,3 (9,3 - 11,9)		
		Moyenne estivale des températures	↑	19,6	21,8 (20,7 - 22,5)	22,7 (22,0 - 23,9)	22,5 (20,8 - 23,2)	25,4 (23,0 - 26,8)		
		Moyenne automnale des températures	↑	8,3	10,7 (9,7 - 11,4)	11,5 (10,2 - 12,5)	11,3 (9,5 - 12,2)	14,0 (11,8 - 14,9)		
		Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0,1	1,0 (0,5 - 1,7)	1,9 (1,4 - 3,8)	1,6 (0,7 - 2,7)	4,6 (2,7 - 5,7)		
Période de gel-dégel (jours)										
		Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	10	27 (18 - 36)	38 (31 - 50)	33 (20 - 44)	70 (45 - 88)		
		Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	2330	2865 (2640 - 2962)	3013 (2847 - 3217)	3009 (2668 - 3137)	3601 (3162 - 3901)		
		Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	79,3	66,9 (64,3 - 75,7)	66,2 (59,6 - 72,3)	66,2 (60,5 - 69,4)	56,1 (52,0 - 70,0)		
		Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	27,6	29,5 (26,8 - 33,0)	33,3 (28,2 - 33,5)	30,6 (27,4 - 34,2)	33,7 (31,1 - 40,1)		
Précipitations (mm)										
		Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	30,1	21,9 (20,3 - 27,9)	20,0 (18,9 - 25,0)	20,9 (18,7 - 25,0)	16,1 (13,7 - 21,9)		
		Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	22,6	15,6 (12,3 - 18,6)	13,1 (9,3 - 17,7)	12,9 (10,6 - 17,7)	6,7 (4,6 - 14,5)		
		Indice de gel hivernal (°C · jours)	↓	888	633 (497 - 730)	531 (420 - 597)	574 (424 - 670)	343 (230 - 420)		
Précipitations (mm)										
		Total hivernal des précipitations solides	↓	144	135 (115 - 148)	132 (101 - 149)	131 (104 - 143)	105 (75 - 124)		
		Total printanier des précipitations solides	↓	33,1	24,5 (18,8 - 32,7)	21,9 (15,7 - 26,4)	22,4 (14,6 - 26,7)	15,1 (8,0 - 19,0)		
		Total automnal des précipitations solides	↓	14,5	6,8 (4,5 - 14,4)	4,6 (1,8 - 13,3)	6,8 (3,6 - 12,9)	1,2 (0,3 - 10,4)		
		Total hivernal des précipitations liquides	↑	79	119 (85 - 148)	133 (101 - 176)	127 (106 - 185)	184 (140 - 231)		
		Total printanier des précipitations liquides	↑	205	233 (225 - 268)	248 (234 - 270)	249 (231 - 261)	281 (263 - 295)		
		Total estival des précipitations liquides	↑	298	302 (288 - 315)	305 (288 - 330)	305 (292 - 322)	306 (264 - 329)		
		Total automnal des précipitations liquides	↑	262	281 (260 - 301)	290 (263 - 308)	279 (238 - 310)	289 (252 - 318)		
		Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	71,9	79,2 (72,8 - 86,2)	78,4 (73,4 - 89,3)	80,6 (74,1 - 87,6)	84,8 (74,9 - 89,1)		
Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	67,2	74,2 (66,6 - 82,2)	71,0 (67,2 - 84,0)	74,5 (70,9 - 81,2)	76,4 (69,1 - 80,8)				

Messages clés

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

NB : Les données entre parenthèses indiquent les 10^e et 90^e 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.



Tourisme

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

Les projections climatiques prévoient le **raccourcissement de la saison hivernale et l'augmentation de la fréquence des événements de précipitations extrêmes**. Ces changements, qui ont déjà commencé à se faire ressentir, pourraient paralyser les activités récréotouristiques plus fréquemment que par le passé. Les effets négatifs du réchauffement seront davantage ressentis en hiver, entraînant un **raccourcissement de la saison de ski alpin, de ski de fond et de motoneige**. Les centres équipés pour fabriquer de la neige artificielle pourraient partiellement s'adapter à ces changements, mais auront vraisemblablement intérêt aussi à développer des activités moins dépendantes de l'accumulation d'un épais couvert de neige.

Durant l'été, les **températures plus chaudes** et l'**allongement de la saison** permettront aux golfs, parcs, campings et autres activités de plein air de tirer profit des changements climatiques. En revanche, les événements climatiques extrêmes pourraient causer des dommages aux infrastructures et aux bâtiments patrimoniaux, comme ce fut le cas lors des crues printanières de la vallée du Richelieu en 2011.

Source : 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://chairedetourisme.uqam.ca/upload/files/resume_cctourisme2013.pdf

Exemples d'adaptation

Pour tirer le maximum de bénéfices des changements climatiques, des entreprises montérégiennes ont choisi de **diversifier leur offre de service** pour attirer des visiteurs indépendamment des saisons. Ouvert en 2009, le *Domaine Labranche*, qui à l'origine était une érablière, a élargi sa sphère d'exploitation en incluant la production d'alcools à base de pommes, de raisins et d'érable. Par ailleurs, en plus d'offrir la traditionnelle expérience de cabane à sucre, le Domaine offre également la « cabane à pommes » et la « cabane des fêtes », lui permettant d'accueillir des clients trois saisons par année.

Dans l'industrie des activités de plein air et sportives, la Ville de Bromont, connue davantage pour son domaine skiable, emprunte aussi la voie de la diversification pour faire face aux changements climatiques. En plus de **développer des techniques pour maintenir la qualité des surfaces enneigées** (un équipement est utilisé pour concasser la glace en surface et ramener la neige restée en dessous), des activités estivales (vélo de montagne, parc aquatique) et différentes activités hivernales (glissade sur tube, patinoire intérieure) sont également offertes. Ces multiples activités permettent à la montagne de rester une destination attrayante, quelles que soient la saison et les conditions de neige.

Source : Shib, Naël. « Les hivers enneigés de notre enfance ne reviendront jamais ». *Ici Radio-Canada*. 5 mars 2019. En ligne : <https://ici.radio-canada.ca/info/2019/03/neige-accumulation-hiver-quebec-environnement-meteo-gel-degel/index-fr.html>

Agriculture



Surnommée « le garde-manger du Québec », la Montérégie consacre 60 % de son territoire à l'agriculture. On y trouve des cultures céréalières, protéagineuses et maraîchères, des exploitations animales de même que plusieurs exploitations agrotouristiques : vergers, vignobles, cidreries, érablières, etc. De manière générale, **l'allongement attendu de la saison de croissance** en raison des changements climatiques devrait permettre un meilleur rendement des cultures. Les températures généralement plus chaudes pourraient aussi contribuer au potentiel grandissant des exploitations viticoles dans la région, ainsi qu'à l'augmentation probable de la qualité et du rendement des pommes, en plus de permettre l'utilisation de nouveaux cultivars. Par contre, l'augmentation des températures pourrait impliquer une **présence accrue d'insectes et de parasites** en raison de l'extension de leur aire de répartition. Une augmentation de la fréquence des événements climatiques extrêmes, tels que les **précipitations intenses** et les **périodes de sécheresse**, est aussi à prévoir. Ces aléas pourraient se traduire, entre autres, par un stress thermique chez les animaux et un accroissement de l'érosion. Cette dernière cause déjà un effritement de la matière organique des sols et pourrait affecter négativement leur fertilité. Par ailleurs, **l'accentuation des extrêmes climatiques** pourra entraîner des fluctuations de la qualité et de la quantité des récoltes. Ensemble, ces aléas sont particulièrement préoccupants pour l'économie de la région et pour la sécurité alimentaire de la population en général.

Sources : MAPAQ. *Portrait agroalimentaire. La Montérégie*. En ligne : https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Portrait_agroalimentaire_monteregie.pdf

Lease, N., Pichette, A. et D. Chaumont. *Projet d'étude sur l'adaptation aux changements climatiques du secteur de la pomme au Québec*. 2009. En ligne : https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/1.-Rapport_Adaptation_Pomme_2009.pdf

Roy, P. et al. « Probabilistic climate change scenarios for viticultural potential in Québec ». *Climate Change*. 143, 43–58. 2017. En ligne : <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-017-1960-x>

Université Laval. « Freiner la dégradation des sols organiques cultivés au Québec ». *ULaval nouvelles*. 24 avril 2019. En ligne : <https://nouvelles.ulaval.ca/recherche/freiner-la-degradation-des-sols-organiques-cultives-au-quebec-938d47445aa1aeee5b98e89ed1a50197>

Exemples d'adaptation

Afin d'être mieux préparés aux effets des changements climatiques, les agriculteurs peuvent entreprendre différentes actions comme la **surveillance** et le **dépistage des insectes, maladies et mauvaises herbes** dans les champs, **l'augmentation et la préservation de la matière organique des sols**, la **diversification des rotations**, **l'implantation et le maintien de bandes riveraines efficaces** et la **construction d'infrastructures de stockage des eaux** pour l'irrigation. De plus, des brumisateurs peuvent être installés dans les écuries ou les étables afin de réduire les effets du stress thermique sur la santé des animaux.

Par exemple, la ferme *Plume des champs*, qui élève de la pintade et développe des produits de consommation connexes, a investi une somme considérable en 2019 dans la **construction d'installations plus résistantes au vent et à la chaleur** et dans le **creusage de puits** pour faire face aux épisodes de sécheresse. Malgré leur coût, les propriétaires ont jugé ces installations essentielles pour maintenir la rentabilité de leurs activités agricoles en dépit des bouleversements climatiques en cours et à venir.

Sources : Agriclimat. *Région de la Montérégie. Portrait*. En ligne : https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/Mont%C3%A9rie_C3%A9gie_Portrait.pdf

Presse canadienne. « Les agriculteurs québécois ressentent déjà les effets des changements climatiques ». *Les affaires*. 9 août 2019. En ligne : <https://www.lesaffaires.com/secteurs-d-activite/ressources-naturelles/les-agriculteurs-quebecois-ressentent-deja-les-effets-des-changements-climatiques/611955>

Gingras, H. « Les animaux souffrent aussi de la canicule ». *Le Reflet*. 2018. En ligne : <https://www.lereflet.qc.ca/animaux-de-ferme-souffrent-de-canicule/>



Eau



Plusieurs cours d'eau de la Montérégie, comme les rivières Richelieu et Yamaska, sortent régulièrement de leur lit. À long terme, la hausse des températures hivernales et printanières et les changements dans les régimes de précipitations devraient se traduire par une diminution de la fréquence des inondations printanières. En outre, un **accroissement des événements de précipitations intenses** est à prévoir. Ces dernières sont susceptibles de provoquer des inondations dans les zones urbaines particulièrement minéralisées qui ne permettent pas l'absorption de l'eau de pluie. En effet, les installations en place (drains, égouts) ne sont pas toujours conçues pour traiter d'aussi grands volumes d'eau dans des laps de temps aussi courts. En ce qui a trait aux grandes crues printanières causant des inondations dévastatrices, les projections pour le sud du Québec, incluant la Montérégie, tendent à montrer une diminution des probabilités d'occurrence 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 pointent vers une accentuation des crues printanières, mais il n'y a pas de consensus à ce sujet. Les **étiages estivaux**, pour leur part, seront probablement plus longs et plus importants, ce qui occasionnera des **problèmes d'approvisionnement en eau potable** dans la région. En plus des conséquences potentielles sur la santé et la sécurité des personnes, ces conditions pourraient poser des défis importants pour les agriculteurs dont les activités nécessitent souvent un accès continu à l'eau. La baisse du niveau du fleuve Saint-Laurent aura elle aussi des conséquences potentielles sur l'apport en eau potable, la navigation (commerciale et plaisancière), la qualité des écosystèmes aquatiques et riverains, la valeur des propriétés en bordure du fleuve et l'accès à l'eau.

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

Mailhot, A., Bolduc, S., Talbot, G. et D. Khedhaouiria. *Gestion des eaux pluviales et changements climatiques*. 2014. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMailhot2014_FR.pdf

Larrivée, C., Desjarlais, C., Roy, R., Audet, N. et P. Mckinnon. *Étude économique régionale des impacts potentiels des bas niveaux du fleuve Saint-Laurent dus aux changements climatiques et options d'adaptation*. Rapport d'Ouranos. 2016. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/ACA-GSL_Synthese_2016_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>

Exemples d'adaptation

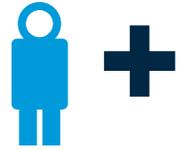
Dans son plan d'urbanisme, la Ville de Chambly souligne le besoin de diminuer l'impact environnemental des aménagements urbains et de gérer les risques et les nuisances en lien avec les changements climatiques. Dans cet esprit, la municipalité a entrepris d'**aménager trois stationnements écologiques** depuis 2013. Ceux-ci ont pour fonction de mieux gérer les eaux de pluie et de réduire les îlots de chaleur. Le pavé, de couleur gris pâle, permet à l'eau de traverser le revêtement par les joints pour ensuite être redirigée vers la fondation du stationnement. Cette dernière, construite en pierre propre, agit comme un filtre et redirige l'eau de pluie vers la nappe phréatique, plutôt que vers les égouts, diminuant ainsi les probabilités de refoulements lors des épisodes de pluie intense.

En plus de travailler à augmenter la capacité des infrastructures à absorber les eaux pluviales, les municipalités montérégiennes entreprennent des actions visant à réduire les risques que posent les inondations pour les citoyens. Par exemple, la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu, qui doit composer avec une probabilité de récurrence relativement élevée, s'est dotée d'un **système d'alerte** et a produit un **dépliant d'information** à l'intention des citoyens pour qu'ils soient dorénavant mieux préparés. Les services des communications sont également actifs sur les réseaux sociaux afin d'informer la population le plus adéquatement possible.

Sources : Ville de Chambly. « Un troisième stationnement écologique pour Chambly ». *Journal Le Montérégien*. 2019. En ligne : <https://journallemonteregien.com/un-troisieme-stationnement-ecologique-pour-chambly/>

Saint-Jean-sur-Richelieu. *Sécurité civile*. 2019. En ligne : <https://sjsr.ca/securite-civile/>

Santé publique



L'augmentation des températures moyennes, mais surtout du nombre de journées très chaudes, viendra accentuer les risques associés à l'effet d'îlot de chaleur dans les zones urbaines de la Montérégie (Longueuil, Brossard, Saint-Jean-sur-Richelieu, etc.), mais aussi en milieu rural. Il importe de souligner que ces aléas affectent grandement 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 matériellement défavorisées. Pour ces groupes, les taux de mortalité et d'admission à l'urgence en lien avec la chaleur sont plus élevés pendant ces périodes critiques. Par ailleurs, l'augmentation des températures a aussi pour conséquence de favoriser l'**expansion de l'aire de répartition des parasites et des insectes**. Parmi les espèces que l'on trouve au Québec figurent dorénavant les tiques porteuses de la bactérie *Borrelia burgdorferi*, responsable de la maladie de Lyme. En 2019, 28 % des cas déclarés de maladie de Lyme acquis dans la province auraient découlé d'une morsure survenue en Montérégie. Le virus du Nil occidental, transmis quant à lui par une piqûre de moustique et causant des complications principalement chez les adultes de plus de 50 ans aux prises avec des maladies chroniques, a aussi été contracté par de nombreuses personnes dans la région en 2018. D'autres espèces exotiques envahissent par ailleurs les écosystèmes de la région, comme l'agrile du frêne, bien connu pour les dommages qu'il inflige à la canopée urbaine. Enfin, les recherches relatives à la **prolifération des algues et des cyanobactéries** en eau douce tendent aussi à prévoir une exacerbation de ces problématiques en lien avec les changements climatiques, tendance qui pourra se répercuter sur la qualité de l'eau en la rendant notamment impropre à la baignade.

Sources : 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

MSSS. *Tableau des bilans humains*. (Données extraites du Fichier MAD0 le 2019-11-05). En ligne : <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/zoones/maladie-lyme/tableau-des-cas-humains-bilan/>

CISSS de la Montérégie-Centre. *Virus du Nil occidental : 2018, une saison record en Montérégie*. 26 juin 2019. En ligne : <https://santemonteregie.qc.ca/centre/nouvelles/virus-du-nil-occidental-2018-une-saison-record-en-monteregie>

Spahn, C. *L'impact du changement climatique sur la prolifération des cyanobactéries et de leurs toxines*. s. d. En ligne : http://sfse.org/userfiles/files/Congres_2015/Presentations_du_congres/S3_2%20-%204_Charlotte%20SPAHN.pdf

Exemples d'adaptation

Afin de réduire les effets des îlots de chaleur, le recours aux **infrastructures naturelles** peut être très efficace pour **augmenter la superficie relative de la canopée urbaine et des espaces publics végétalisés**. Les parcs-écoles, traditionnellement bétonnés et goudronnés, sont des espaces de premier choix pour conduire de telles initiatives. En Montérégie, les écoles Marguerite-Bourgeois (Saint-Jean-sur-Richelieu), Quartier Champlain (Salaberry-de-Valleyfield), Tourterelle et Sainte-Claire (Brossard) ainsi que le Centre de la petite enfance (CPE) Kateri (Candiac) ont réalisé des projets permettant d'augmenter la superficie des espaces verts et des aires de biorétention. Par exemple, dans le cas du CPE, le verdissement a permis le développement d'un espace frais et naturalisé destiné à la réalisation d'activités ludiques et d'exploration scientifique.

Afin de restaurer la santé du lac Bromont, durement affecté par la prolifération des cyanobactéries, une équipe de l'Université du Québec à Montréal a conduit une **recherche** en 2006 en collaboration avec Action conservation du bassin versant du lac Bromont (ACBVLB) et la Ville de Bromont. À la suite de cette étude, les chercheurs ont recommandé l'**épandage d'un produit non toxique à base d'argile**. Les analyses de qualité d'eau post-traitement ont révélé que les cyanobactéries avaient presque disparu du lac. Néanmoins, tous les efforts déployés pourraient s'avérer inutiles si l'apport externe en phosphore (issu des fertilisants agricoles et autres engrais épandus sur les sols ou du déboisement excessif) n'est pas contrôlé dans le bassin versant du lac. Conscientes de l'importance de coordonner leurs efforts, les parties prenantes ont veillé à l'adoption d'un **plan directeur** par la Ville de Bromont (2017-2027) visant précisément à **contenir l'infiltration de phosphate** dans le lac. Pour sa part, l'organisme ACBVLB sera responsable de la **surveillance** du lac au cours des cinq prochaines années.

Sources : Institut national de santé publique. *Mon climat, ma santé. Projets de lutte aux îlots de chaleur urbains*. En ligne : <http://www.monclimatmasante.qc.ca/carte-des-projets-contre-les-ilots-de-chaleur.aspx>

Arbour, S. *Bilan de santé publique sur les algues bleu-vert, de 2006 à 2012*. Ministère de la Santé et des Services sociaux. 2014. En ligne : <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2013/13-290-02W.pdf>

Gauvreau, C. « Lac Bromont : une santé restaurée ». *Actualités UQAM*. 21 mars 2019. En ligne : <https://www.actualites.uqam.ca/2019/restauration-lac-bromont-succes-spectaculaire>

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 ^e 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^e étage
Montréal (Québec) H3A 1B9

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

webmestre@ouranos.ca

ouranos.ca  

