Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean

OURANOS

Fonds vert Québec

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

Photos — Couverture : Kristi Blokhin/Shutterstock.com — Page 7 : Denis Chabot/Le Québec en images (1), Camille Boulianne/Le Québec en images (2), Christopher Harvey/Le Québec en images (3), Réal Filion/Le Québec en images (4)
Design Graphique — Marlène-b.com — 2020

Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean

Contexte et objectifs

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 du Saguenay–Lac-Saint-Jean 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 a ux 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). Au Saguenay -Lac-Saint-Jean, 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	1981-2010	Normales climatiques et évolution anticipée: Projections 2041-2070 RCP4.5	Projections 2041-2070 RCP8.5	Projections 2071-2100 RCP4.5	Projections 2071-2100 RCP8.5
Température (°C)	Moyenne annuelle des températures	↑	0	2,2 (1,3 - 3,4)	3,1 (2,4 - 4,0)	3,0 (1,5 - 4,1)	5,9 (3,7 - 7,0)
	Moyenne hivernale des températures	↑	-16,6	-14,0 (-15,1 - -12,1)	-12,8 (-13,4 - -11,6)	-13,0 (-14,0 - -11,4)	-9,0 (-10,6 - -8,6)
	Moyenne printanière des températures	↑	-0,8	0,9 (-0,4 - 2,4)	1,6 (0,7 - 2,5)	1,4 (0,6 - 3,2)	4,0 (3,0 - 5,5)
	Moyenne estivale des températures	↑	14,7	16,9 (16,3 - 17,9)	17,8 (17,0 - 19,2)	17,3 (16,4 - 18,5)	20,1 (18,9 - 22,5)
	Moyenne automnale des températures	↑	2,3	4,4 (3,5 - 5,3)	5,2 (4,6 - 6,6)	5,4 (3,8 - 6,3)	7,8 (6,1 - 9,3)
	Nombre annuel de vagues de chaleur	↑	0	0,3 (0,1 - 0,8)	0,7 (0,3 - 2,0)	0,5 (0,1 - 1,4)	2,3 (1,0 - 5,0)
	Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑	2	6 (4 - 13)	9 (7 - 21)	8 (5 - 16)	25 (18 - 46)
	Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑	1333	1711 (1574 - 1822)	1825 (1754 - 2071)	1777 (1665 - 1994)	2303 (2055 - 2691)
Période de gel-dégel (jours)	Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓	87	72 (69 - 79)	68 (63 - 77)	69 (65 - 79)	63 (53 - 77)
	Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑	6,2	8,6 (5,2 - 11,3)	9,4 (6,7 - 12,0)	9,6 (6,1 - 12,0)	16,0 (9,1 - 18,5)
	Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓	45	37,1 (35,2 - 41,1)	34,6 (32,0 - 39,0)	35,9 (32,0 - 39,7)	30,0 (24,5 - 36,2)
	Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓	33,7	27,1 (23,5 - 29,4)	22,4 (20,4 - 29,2)	24,3 (21,4 - 29,3)	18,4 (14,9 - 23,6)
	Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓	2072	1732 (1429 - 1849)	1516 (1377 - 1571)	1558 (1330 - 1670)	1055 (1009 - 1205)
Précipitations (mm)	Total hivernal des précipitations solides	↑	170	175 (170 - 203)	192 (180 - 207)	192 (174 - 205)	194 (182 - 209)
	Total printanier des précipitations solides	↓	64	58 (45 - 79)	57 (53 - 65)	57 (50 - 65)	53 (36 - 68)
	Total automnal des précipitations solides	↓	64	51 (41 - 60)	48 (34 - 56)	45 (35 - 53)	31 (17 - 44)
	Total hivernal des précipitations liquides	↑	10	18 (10 - 29)	20 (14 - 36)	22 (17 - 30)	47 (29 - 65)
	Total printanier des précipitations liquides	↑	133	150 (141 - 169)	165 (152 - 182)	168 (142 - 180)	204 (168 - 213)
	Total estival des précipitations liquides	↑	330	338 (319 - 358)	352 (310 - 372)	337 (317 - 376)	349 (301 - 361)
	Total automnal des précipitations liquides	↑	213	242 (226 - 260)	267 (236 - 289)	254 (227 - 277)	278 (265 - 295)
	Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑	59,9	65,1 (61,9 - 71,4)	68,6 (62,1 - 73,8)	68,1 (64,3 - 70,2)	71,2 (67,9 - 75,2)
	Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑	57,8	63,0 (60,0 - 68,6)	63,5 (60,5 - 68,7)	63,7 (61,4 - 68,2)	66,3 (65,5 - 71,0)

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 10e et 90e 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.**

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

Eau

Les ressources hydriques jouent un rôle très important dans l'économie du Saguenay–Lac-Saint-Jean, notamment parce qu'elles alimentent en énergie l'industrie forestière et métallurgique. Par ailleurs, un imposant réseau de réservoirs et de barrages hydroélectriques a été aménagé dans la région afin de profiter du fort débit des rivières. Selon les projections climatiques se basant sur un scénario d'émissions modérées à élevées, le **débit des cours d'eau** de la région devrait augmenter en hiver et au printemps, et peut-être légèrement en été. Les événements de **précipitations intenses**, qui seraient plus fréquents avec les changements climatiques, pourraient d'ailleurs **surcharger les infrastructures** actuelles dans certains réservoirs. Bien que les projections climatiques ne laissent pas entrevoir un accroissement de la fréquence des inondations, il est possible que des coups d'eau d'importance provoquent des surcharges destructrices dans la région.

Sources : 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

Frigon A et K Koenig. *Crues maximales probables et sécurité des barrages dans le climat du 21e siècle*. 2015. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportFrigonKoenig2015_FR.pdf

Exemples d'adaptation

Les bandes riveraines du lac Saint-Jean, à l'instar de nombreux plans d'eau de la région, se sont fortement dégradées en raison du déboisement et des aménagements effectués par les riverains. Sous l'initiative de l'Organisme de bassin versant Lac-Saint-Jean, l'initiative *Des racines pour notre lac*, mise en œuvre depuis 2016, vise la restauration de ce milieu et le rétablissement de ses fonctions (rétention de l'eau, diminution de l'érosion, etc.). Trois MRC riveraines du lac sont partenaires de l'initiative. Deux **programmes de subvention pour revégétaliser le milieu** à moindre coût sont offerts aux riverains, qui peuvent aussi opter pour laisser la végétation reprendre ses droits. Le premier programme consiste à engager un professionnel (30 % des coûts sont assumés) pour qu'il produise un plan d'aménagement couvrant 10 à 15 mètres de bande riveraine. L'autre option est de participer au programme de commande groupée de végétaux adaptés aux rives.

En plus des programmes de subvention, une **tournée de porte-à-porte** a été effectuée. Cette dernière a permis de visiter 2 000 propriétés. En 2019, la collaboration avec les associations de riverains a permis à ces derniers de **rencontrer un technicien en environnement**. Lors des séances d'information, le technicien sensibilisait les associations à l'importance des bandes riveraines ainsi qu'à la situation critique dans laquelle se trouve le lac, et donnait de l'information sur les solutions possibles et les programmes mis à leur disposition. Il pouvait également offrir des conseils spécifiques sur l'aménagement et la plantation.

Enfin, dans la foulée de cette initiative, plusieurs municipalités (Saint-Prime, Roberval, Alma et Métabetchouan-Lac-à-la-Croix) ont emboîté le pas et ont **revégétalisé des portions de rives** dans les secteurs de leurs marinas.

Source : Organisme de bassin versant Lac-Saint-Jean. *Des racines pour le lac*. 2019. En ligne : http://obvlacstjean.org/projets/en-cours/des-racines-pour-notre-lac

Tourisme

Que ce soit pour profiter de ses attraits naturels ou patrimoniaux (fjord du Saguenay, Pointe-Taillon, village et minicentrale de Val-Jalbert, etc.), de ses installations familiales (zoo de Saint-Félicien) ou de ses expériences culturelles (communauté ilnu de Mashteuiatsh), de plus en plus de visiteurs choisissent le Saguenay–Lac-Saint-Jean comme lieu de vacances. De façon générale, les changements climatiques sont susceptibles de créer des occasions de développement pour cette industrie, mais aussi de générer quelques défis. En effet, l'**allongement de la saison estivale** et l'**augmentation des températures moyennes** pourraient accentuer la demande de services récréotouristiques durant cette saison. Cependant, le réchauffement des eaux du fleuve aura, selon toute probabilité, des répercussions sur la biodiversité marine, se traduisant éventuellement par une migration des mammifères marins vers le nord. De la même façon, il est possible que les espèces prisées pour la chasse et la pêche soient de moins en moins disponibles, et que d'autres venues du sud se taillent une place dans la région. En ce qui a trait aux activités hivernales, l'**accroissement des précipitations** anticipé à l'intérieur des terres (contrairement aux secteurs littoraux) devrait permettre aux amateurs de ski, de raquette et de motoneige de poursuivre leurs activités. Les **redoux** pourront affecter la qualité du couvert de neige, surtout près du fleuve, mais avec des incidences moins significatives dans la région que dans le sud du Québec.

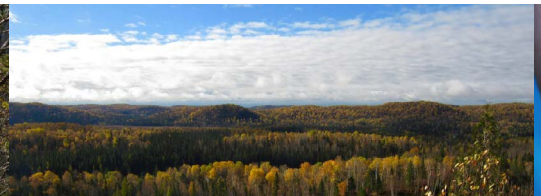
Sources : Paradis, M. « Le tourisme a le vent dans les voiles au Saguenay–Lac-Saint-Jean ». *Ici Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 29 juillet 2019. En ligne : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1241049/tourisme-saison-estivale-saguenay-lac-jean

Paque G., Bleau S., Lebon C., Germain K. et M.-A. Vachon. *Diagnostic des risques et des opportunités liés aux changements climatiques pour le secteur touristique des régions de Québec et Charlevoix*. Rapport présenté à Ouranos. 2018. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportGermain2018.pdf

Exemples d'adaptation

Contact Nature est un ONBL qui a pour mission de protéger et valoriser le milieu naturel et faunique du corridor de la rivière à Mars, situé au Saguenay. Connu pour son **offre diversifiée** d'activités de plein air, éducatives, touristiques et d'aventure, *Contact Nature* ambitionne de jouer un rôle de leader dans l'écotourisme durable et dans le développement d'une offre de services ancrée dans la nature et respectueuse des écosystèmes. Il comprend cinq divisions, soit la rivière à Mars, le *Centre de plein air Bec-Scie*, les villages de pêche blanche de La Baie, *Okwari aventures* et le camping *Au jardin de mon père*. En outre, en plus de se démarquer par une offre d'activités de plein air quatre saisons, l'organisme pilote différentes initiatives de **conservation du saumon de l'Atlantique**, ou y participe, allant du transport des saumons géniteurs à l'ensemencement de la rivière à Mars, en passant par la réalisation d'une recherche visant à déterminer les sites de démantèlement des enrochements pour favoriser le rétablissement des processus naturels de renouvellement faunique. L'expertise en adaptation qu'il développe actuellement lui conférera certainement un avantage pour tirer parti des défis que poseront les changements climatiques pour la pérennité de ses activités.

Source : Contact Nature. *Projets de protection et de mise en valeur*. 2018. En ligne : https://www.contact-nature.ca/riviere-a-mars/projets-de-protection-et-de-mise-en-valeur/



Agriculture

Le Saguenay–Lac-Saint-Jean est une région où l'agriculture et l'élevage seront potentiellement avantagés par les changements climatiques attendus. L'**allongement de la saison de croissance** ainsi que les **températures plus chaudes** permettent d'anticiper un meilleur rendement des productions maraîchères et céréalières de même que des occasions de développement agricole par l'introduction de nouvelles variétés adaptées à un climat plus chaud. Par contre, l'augmentation des températures pourrait se traduire par une présence accrue d'**insectes ravageurs et de parasites**. En effet, les études démontrent que les changements climatiques provoquent une extension vers le nord de l'aire de répartition de ces espèces, une meilleure survie hivernale de ces dernières (en raison du raccourcissement ou de l'absence de périodes de grand froid) et l'accroissement du nombre de générations par année. De surcroît, une augmentation de la fréquence et de l'intensité d'événements climatiques extrêmes, tels que les **précipitations intenses** et les périodes de **sécheresse**, comme celle survenue en 2018, pourront causer des dommages aux exploitations agricoles dans le futur si des mesures adaptatives ne sont pas déployées pour les prévenir. Les **redoux hivernaux**, qui seraient plus fréquents, pourront aussi causer des dommages aux bleuetières et aux cultures fourragères pérennes 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.

Sources : Pierre G. *Portrait de l'agriculture nordique du Québec dans un contexte de changements climatiques*. 2015. En ligne : https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/8016/Pierre_Gaetan_MEnv_2015.pdf?seq%09uence=4&isAllowed=y

Gagnon A-È, Roy M, et A Roy. *Document synthèse : Impacts directs et indirects des changements climatiques sur les ennemis des cultures*. Montréal. 2018. En ligne : https://agriclimat.ca/wp-content/uploads/2018/10/2.-Impacts-directs-et-indirects-des-CC-sur-les-ennemis-des-cultures_Gagnon-et-al.pdf

Centre international de recherche sur les grains (CEROM). *Impact des changements climatiques et mesures d'adaptations pour les ravageurs présents et potentiels en grandes cultures au Québec*. 2017. En ligne : https://www.agrireseau.net/documents/Document_96147.pdf

Bélanger G. *Défis et opportunités des changements climatiques pour les fermes laitières du Québec*. 2016. En ligne : https://www.agrireseau.net/documents/Document_96512.pdf

Charbonneau É, Moreno Prado JM, Pellerin D, et al. *Première évaluation de l'impact potentiel des changements climatiques sur la durabilité technico-économique et agroenvironnementale des fermes laitières au Québec* (rapport scientifique final pour Ouranos). 2013. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportCharbonneau2013.pdf

Exemples d'adaptation

Depuis 2017, l'OBNL Eurêko! encourage, par l'intermédiaire de la démarche Municipalité Nourricière, les municipalités du Saguenay–Lac Saint Jean de 5 000 habitants ou moins à prendre un virage écologique « en développant une meilleure résilience alimentaire locale comme stratégie d'adaptation aux changements climatiques ». La démarche se déroule en six étapes. La première consiste à **recruter des citoyens** pour qu'ils s'engagent dans la démarche, tandis que la seconde prend la forme d'une formalisation de l'engagement municipal (moyens financiers et ressources humaines) par la **signature d'un protocole** qui vise à assurer une synergie entre la sphère politique et les citoyens. En troisième lieu, il s'agit d'**informer la population** lors d'une rencontre : le processus et ses finalités sont alors expliqués à la communauté. À la suite de cette rencontre, un comité Municipalité Nourricière est formé. À cette quatrième étape, le comité devient responsable de **dresser le portrait des ressources et des carences alimentaires** de la localité. À la lumière des informations colligées, l'étape suivante se traduit par une activité de **délibération participative** organisée pour définir le projet-solution visant à accroître la résilience alimentaire qui mobilisera la communauté. Enfin, la démarche voit son aboutissement avec la **planification** (budget, emplacement, ressources humaines) et la **concrétisation** du projet. Tout au long du processus, une attention particulière est accordée à la **transmission de connaissances** facilitant la pérennisation du projet.

Sources : Le Quotidien. *De plus en plus de Municipalités Nourricières au Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 29 décembre 2018. En ligne : https://www.lequotidien.com/toit-et-moi/cour-et-jardin/de-plus-en-plus-de-municipalites-nourricieres-au-saguenaylac-saint-jean-e314833bc4c305c0ae20f16b8a999ea0

Fonds d'action québécois pour le développement durable. *Vers des municipalités nourricières*. En ligne : http://www.faqdd.qc.ca/projets/acq-061-eureko/

Forêt

L'épinette noire se régénère aisément de façon naturelle suite aux feux de forêt, mais la présence de la tordeuse des bourgeons de l'épinette soulève des enjeux réels pour la région. En effet, l'augmentation des températures projetées, couplée à des précipitations estivales à peine plus élevées que les normales actuelles, favorisera le développement de conditions de **sécheresse** dans les forêts de la région. Ces conditions nuisent à la santé des peuplements : la qualité du bois récolté est moindre et les arbres deviennent plus sensibles aux **épidémies de ravageurs**, comme la tordeuse des bourgeons qui décime présentement les conifères de la région. Les insectes ravageurs pourraient d'ailleurs se déplacer vers le nord en raison des changements climatiques, affectant des forêts où ils n'étaient autrefois pas présents. En outre, les sécheresses favorisent également la création et la propagation de **feux de forêt**, aléas qui pourraient devenir plus fréquents dans la région. L'ensemble de ces conditions pourrait amener une diminution de la production de bois dans la région.

Sources : Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean. *Portrait de la ressource forêt du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Préparé par le Groupe Optivert. 2011. 218 pages et annexes. En ligne : https://sdeir.uqac.ca/605/1/Portrait_de_la_ressource_for%C3%AAt.pdf

Lajoie G, Houle D et A Blondlot. *Impacts de la sécheresse sur le secteur forestier québécois dans un climat variable et en évolution.* Montréal. 2016. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportSecheresseForet.pdf

Pureswaran DS, Roques A et A Battisti. « Forest Insects and Climate Change ». *Current Forestry Reports*. Vol. 4: 35-50. April 2018. En ligne : https://doi.org/10.1007/s40725-018-0075-6

Direction de la protection des forêts. *Insectes, maladies et feux dans les forêts du Québec*. 2017. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Rapport-Feux-Fore%CC%82t_2017.pdf

Boucher D, Boulanger Y, Aubin I, et al. « Current and projected cumulative impacts of fire, drought and insects on timber volumes across Canada ». *Ecological Applications*. Avril 2018. En ligne : https://doi.org/10.1002/eap.1724

Exemples d'adaptation

Bien que l'épinette noire se régénère aisément de façon naturelle à la suite des feux de forêt, la présence de l'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette soulève des enjeux réels. En 2019, par exemple, l'épidémie s'était étendue sur quatre fois plus d'hectares qu'en 2012. Pour contenir la propagation de l'épidémie, plusieurs acteurs sont mobilisés. La Société de protection des forêts contre les insectes et maladies a dépensé 37 millions de dollars en 2019 pour **épandre un insecticide biologique** sur une superficie totale de 447 000 hectares, et ce, dans l'optique de protéger 50 % de la pousse annuelle sur 70 % des superficies traitées. La récolte préventive des bois dans les zones plus touchées par l'insecte est une autre stratégie recommandée. Par ailleurs, la Fédération des producteurs forestiers du Québec (FPFQ) et le Regroupement des sociétés d'aménagement forestier du Québec (RESAM) ont formé une « cellule d'urgence afin de **coordonner les actions à réaliser pour atténuer les impacts** pour les propriétaires de boisés et les communautés rurales ». Ces actions de coordination sont réalisées pour réduire la vulnérabilité des producteurs forestiers face à l'épidémie sur laquelle ils n'ont que très peu de contrôle individuellement.

Les feux de forêt sont aussi l'objet d'interventions concertées sous le leadership de la SOPFEU. Cette instance assure, en collaboration avec les services municipaux, le travail de **sensibilisation aux risques** que posent les feux de forêt pour la santé, de même que la détermination et la mise en place des mesures préventives pour limiter le nombre d'incendies de forêt d'origine humaine. Dans la région, l'Association des propriétaires du Lac Trottier, située dans la municipalité régionale de comté (MRC) de Maria Chapdeleine, a obtenu sa certification de collectivité Intelli feu Canada (PRCICI), un programme qui vise à doter « les résidents de secteurs propices aux incendies forestiers de connaissances et de moyens organisationnels pour réduire leur vulnérabilité ».

Sources : Roy, G. « Tordeuse des bourgeons de l'épinette : une lutte de 37 millions $ » *Le Quotidien*. 29 juin 2019. En ligne : https://www.lequotidien.com/actualites/tordeuse-des-bourgeons-de-lepinette-une-lutte-de-37-millions--f545f727334f88a1ef084afe7b90fe65

Fédération des producteurs forestiers. *Création d'une cellule d'urgence sur la gestion de l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette en forêt privée*. En ligne : https://www.foretprivee.ca/nouvelles/creation-dune-cellule-durgence-gestion-de-lepidemie-de-tordeuse-bourgeons-de-lepinette-foret-privee/

SOPFEU. *Rapport annuel 2018*. 2019. En ligne : https://sopfeu.qc.ca/wp-content/uploads/2019/04/SOPFEU_rapportannuel_2018_siteInternet.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
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 *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* 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	*Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*	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	*Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* *Loi sur la sécurité civile* 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	*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* *Loi sur la sécurité civile* 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	*Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* 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 21e 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

*Réglementaire ou non.

OURANOS

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

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

webmestre@ouranos.ca

ouranos.ca

Fonds vert Québec