



Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région de la Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine





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 Gaspésie — Îles-de-la-Madeleine

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 Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine 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 aux tableaux des pages 4 à 7 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 Gaspésie

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 Gaspésie, les seuils sont respectivement de 16°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	↑		2,6	4,7 (3,9 - 5,8)	5,6 (4,8 - 6,7)	5,6 (4,0 - 6,5)	8,2 (6,1 - 9,5)
		Moyenne hivernale des températures	↑		-10,6	-8,1 (-9,1 - -6,5)	-7,0 (-7,9 - -6,3)	-7,0 (-8,4 - -6,0)	-4,0 (-5,2 - -3,4)
		Moyenne printanière des températures	↑		1	2,6 (1,8 - 4,0)	3,7 (2,7 - 4,5)	3,5 (2,3 - 4,8)	5,9 (5,0 - 7,1)
		Moyenne estivale des températures	↑		15,2	17,3 (16,6 - 18,3)	18,0 (17,5 - 19,5)	18,0 (16,6 - 19,0)	20,5 (18,4 - 22,9)
		Moyenne automnale des températures	↑		4,5	6,7 (6,0 - 7,2)	7,4 (6,6 - 8,5)	7,0 (5,9 - 8,2)	9,6 (8,0 - 11,1)
		Nombre annuel de vagues de chaleur	↑		0	0,3 (0,1 - 0,8)	0,6 (0,3 - 1,4)	0,4 (0,1 - 1,1)	2,0 (1,2 - 4,5)
		Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑		1	3 (2 - 6)	5 (3 - 10)	5 (3 - 8)	15 (9 - 32)
		Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑		1434	1808 (1695 - 1939)	1965 (1848 - 2196)	1952 (1699 - 2136)	2456 (2069 - 2897)
Période de gel-dégel (jours)		Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓		88,5	80,0 (74,7 - 84,4)	75,9 (73,6 - 80,9)	78,1 (73,0 - 85,9)	73,4 (68,8 - 81,0)
		Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑		13,2	20,4 (13,3 - 22,7)	21,9 (16,5 - 25,1)	21,8 (14,8 - 25,5)	33,8 (22,4 - 38,6)
		Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓		43,4	35,1 (33,2 - 37,5)	33,1 (30,5 - 35,2)	32,9 (30,2 - 36,2)	24,9 (22,5 - 29,9)
		Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓		31,8	24,7 (23,1 - 29,7)	22,9 (19,1 - 25,8)	21,9 (20,2 - 26,9)	13,6 (10,8 - 21,3)
		Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓		1272	959 (764 - 1065)	805 (705 - 881)	847 (679 - 961)	517 (426 - 587)
Précipitations (mm)		Total hivernal des précipitations solides	↓		221	211 (200 - 230)	211 (184 - 226)	210 (199 - 223)	177 (162 - 204)
		Total printanier des précipitations solides	↓		82	71 (55 - 89)	61 (44 - 72)	59 (51 - 73)	42 (24 - 47)
		Total automnal des précipitations solides	↓		42	27 (22 - 33)	22 (15 - 28)	23 (16 - 34)	10 (4 - 17)
		Total hivernal des précipitations liquides	↑		30	54 (43 - 78)	79 (57 - 110)	72 (52 - 103)	141 (96 - 170)
		Total printanier des précipitations liquides	↑		166	210 (193 - 225)	213 (204 - 253)	225 (204 - 241)	265 (251 - 295)
		Total estival des précipitations liquides	↑		304	315 (292 - 327)	328 (301 - 344)	327 (295 - 337)	318 (298 - 347)
		Total automnal des précipitations liquides	↑		251	271 (261 - 299)	294 (270 - 312)	291 (254 - 307)	296 (276 - 316)
		Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑		72,1	73,5 (70,1 - 87,9)	80,0 (71,5 - 89,0)	82,3 (72,4 - 89,3)	87,5 (76,7 - 91,5)
		Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑		67	70,0 (60,9 - 80,1)	68,4 (65,8 - 83,9)	73,4 (66,2 - 81,0)	76,1 (69,1 - 80,0)

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 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.

Tableau synthèse des projections climatiques pour les Îles-de-la-Madeleine

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). Aux Îles-de-la-Madeleine, les seuils sont respectivement de 16°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.

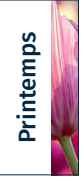
Indice de gel hivernal — Somme cumulative des températures journalières moyennes lorsque celles-ci sont au-dessous de 0°C.

				Normales climatiques et évolution anticipée					
→ Variables et indices climatiques (aléas primaires)		Tendances régionales		1981-2010	Projections 2041-2070		Projections 2071-2100		
					RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	
Température (°C)		Moyenne annuelle des températures	↑		5,1	7,3 (6,3 - 8,1)	8,2 (7,0 - 8,6)	8,0 (6,9 - 8,5)	10,4 (8,6 - 11,1)
		Moyenne hivernale des températures	↑		-5,2	-2,6 (-3,8 - -1,9)	-2,0 (-3,2 - -1,3)	-2,1 (-3,7 - -1,2)	0,4 (-1,8 - 1,3)
		Moyenne printanière des températures	↑		1,7	3,4 (2,8 - 4,6)	4,1 (3,6 - 4,9)	4,3 (3,0 - 5,1)	6,6 (5,6 - 7,1)
		Moyenne estivale des températures	↑		15,8	18,0 (16,9 - 18,6)	18,7 (17,7 - 19,4)	18,8 (17,8 - 19,3)	21,2 (19,7 - 22,4)
		Moyenne automnale des températures	↑		8,1	10,1 (9,4 - 10,6)	11,0 (10,0 - 11,7)	10,8 (9,4 - 11,4)	12,8 (11,3 - 14,0)
		Nombre annuel de vagues de chaleur	↑		0	0,01 (0,00 - 0,07)	0,06 (0,02 - 0,13)	0,01 (0,00 - 0,17)	0,43 (0,08 - 1,13)
		Nombre annuel de jours >30°C (jours)	↑		0	0,6 (0,1 - 1,1)	1,3 (0,5 - 1,8)	0,6 (0,3 - 1,8)	5,0 (1,2 - 12,6)
		Total annuel des degrés-jours de croissance (DJC)	↑		1645	2094 (1882 - 2211)	2259 (1990 - 2392)	2231 (1995 - 2328)	2770 (2355 - 3008)
Période de gel-dégel (jours)		Nombre annuel d'événements de gel-dégel	↓		79,6	70,3 (65,7 - 74,9)	66,4 (64,8 - 71,0)	67,2 (62,4 - 72,2)	61,4 (53,6 - 63,7)
		Nombre d'événements gel-dégel en hiver	↑		28,8	38,5 (31,1 - 39,8)	37,8 (35,5 - 43,4)	37,3 (35,1 - 42,5)	42,8 (37,6 - 45,1)
		Nombre d'événements gel-dégel au printemps	↓		36,1	28,0 (20,7 - 31,2)	24,5 (20,3 - 26,3)	23,8 (18,7 - 27,6)	15,7 (14,0 - 21,7)
		Nombre d'événements gel-dégel en automne	↓		14,2	5,4 (4,6 - 10,3)	4,6 (2,9 - 7,6)	4,3 (3,7 - 8,4)	1,6 (0,3 - 3,8)
		Indice de gel hivernal (°C • jours)	↓		639	384 (317 - 515)	312 (274 - 411)	328 (266 - 463)	153 (111 - 283)
Précipitations (mm)		Total hivernal des précipitations solides	↓		194	146 (141 - 182)	142 (114 - 152)	138 (112 - 170)	80 (42 - 119)
		Total printanier des précipitations solides	↓		61	41 (32 - 49)	36 (23 - 45)	34 (21 - 45)	16 (9 - 20)
		Total automnal des précipitations solides	↓		9,5	3,0 (1,7 - 6,0)	2,6 (0,5 - 4,4)	1,5 (1,1 - 4,1)	1,0 (0,0 - 1,4)
		Total hivernal des précipitations liquides	↑		93	161 (124 - 177)	186 (148 - 209)	194 (133 - 214)	274 (191 - 302)
		Total printanier des précipitations liquides	↑		180	233 (217 - 249)	242 (222 - 258)	240 (219 - 254)	278 (248 - 297)
		Total estival des précipitations liquides	↑		225	220 (199 - 250)	238 (219 - 252)	229 (218 - 271)	233 (215 - 263)
		Total automnal des précipitations liquides	↑		306	322 (303 - 343)	321 (310 - 351)	324 (303 - 341)	328 (291 - 352)
		Maximum annuel des précipitations cumulées sur cinq jours	↑		70,8	75,7 (66,4 - 84,9)	76,2 (71,4 - 84,4)	76,0 (69,3 - 82,7)	81,2 (74,1 - 86,5)
		Maximum des précipitations cumulées sur cinq jours pour les mois d'avril à septembre	↑		60,6	64,2 (57,6 - 76,9)	64,6 (61,2 - 74,7)	63,2 (57,4 - 73,5)	65,5 (63,3 - 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 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

Le tourisme occupe une place grandissante dans l'économie de la région. Connue pour ses rivières à saumon, ses territoires de chasse et ses montagnes, la Gaspésie offre une vaste gamme d'activités de plein air. En ce sens, l'**augmentation des températures et de la durée de la saison** chaude pourrait l'avantager : plages, parcs, campings et autres activités de plein air seront plus attrayants pour les touristes en quête de conditions estivales plus clémentes. En contrepartie, avec le **déplacement de l'aire de répartition de certaines espèces**, la pratique de la chasse ou de la pêche pourrait exiger des ajustements importants. Par ailleurs, la **hausse des températures hivernales** et le **raccourcissement de la saison froide** pourraient affecter négativement la pratique d'activités sportives hivernales : le ski de fond, la raquette et la motoneige sont particulièrement vulnérables face à cette tendance. Enfin, aux îles-de-la-Madeleine, et dans certaines municipalités gaspésiennes, le tourisme dépend beaucoup des attraits côtiers. Une **augmentation de l'érosion côtière et de la fréquence des tempêtes** pourrait endommager à répétition les infrastructures touristiques situées sur le littoral, comme dans le cas de la promenade de Percé.

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 (Ouranos)*. 2012. En ligne : https://veilletourisme.s3.amazonaws.com/2013/12/156_RapportArchambault2012.pdf

Circé, M. et al. *Analyse coûts-avantages d'options d'adaptation en zone côtière au Québec - Rapport synthèse*. 2016. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Rapport-Synth%C3%A8se_Qc.pdf

Communauté maritime Îles-de-la-Madeleine. *Politique-cadre de développement touristique des Îles-de-la-Madeleine*. 2018. En ligne : <https://www.muniles.ca/wp-content/uploads/PCDT-Interventions-2018.pdf>

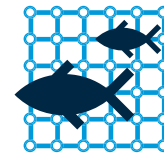
Exemples d'adaptation

L'érosion et la submersion côtières peuvent avoir des répercussions sur le tourisme. Le centre-ville de Percé est caractérisé par sa promenade en bordure de mer et sa plage : ces espaces offrent un point de vue privilégié pour observer le panorama dominé par le rocher Percé. À la suite des dommages causés par les tempêtes récurrentes, des travaux de reconstruction de la promenade étaient inévitables. Une **analyse coûts-avantages** a permis de déterminer la meilleure option de reconfiguration des lieux. Ainsi, il a été décidé qu'une **recharge de plage** et un **réaménagement de la promenade**, en retrait de la côte, étaient les options les plus profitables pour accroître la résilience du littoral tout en conservant l'attrait touristique de Percé. Cet exemple illustre qu'il est possible de réduire l'exposition des infrastructures aux aléas tout en générant des cobénéfices socioéconomiques considérables par une seule et même mesure d'adaptation.

Sources : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Rapport d'analyse environnementale de la demande de soustraction à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement du projet de protection et de réhabilitation du littoral de l'Anse du Sud sur le territoire de la Ville de Percé*. 2017. En ligne : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/decret/2017/699-2017-rae.pdf>

Circé, M., Da Silva, L., Mercier, X., Boyer-Villemare, U., Desjarlais, C. et F. Morneau. *Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Percé*. Ouranos. Montréal. 157 p. 2016. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Rapport-Synth%C3%A8se_Qc.pdf

Pêcheries



Les changements climatiques sont susceptibles d'affecter l'industrie de la pêche sous plusieurs aspects. L'**acidification des océans** entraîne une réduction de la présence d'ions carbonates disponibles essentiels à la calcification des coquilles de certaines espèces de fruits de mer, ce qui pourrait se traduire par une réduction de leur croissance et de leur capacité de survie. Par ailleurs, l'augmentation de la température des océans pourrait **affecter les aires de répartition des espèces aquatiques**. Celles pouvant supporter les eaux plus chaudes, comme le homard, pourraient encore être pêchées au large des Îles-de-la-Madeleine jusqu'en 2060-2070. Néanmoins, d'autres espèces actuellement importantes pour l'industrie de la pêche, comme le crabe des neiges, la crevette nordique et la morue, pourraient ne plus être disponibles dans cet horizon de temps. La diminution du couvert de glace pourrait aussi mettre en péril la chasse au phoque, une activité économique importante aux Îles-de-la-Madeleine. Par ailleurs, des travaux récents sur la **prolifération des bactéries** dans les océans indiquent que les risques d'infections comme les gastroentérites, à la suite de la consommation de mollusques récoltés en milieu côtier, pourraient s'accroître avec le réchauffement de la mer. Enfin, la pêche récréative pratiquée dans les lacs et les rivières du Québec, et particulièrement en Gaspésie, est susceptible d'être affectée par la **hausse de température de l'eau**. En effet, les espèces d'eau froide, dont le saumon de l'Atlantique, seront nettement désavantagées par rapport à celles plus tolérantes aux variations thermiques.

Sources : Bourduas Crouhen V., Siron, R. et A. Blondlot. *État des lieux des pêches et de l'aquaculture au Québec en lien avec les changements climatiques*. 2017. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Etat_peches_aquaculture2017.pdf

Taylor M. et al. « Outbreak of *Vibrio parahaemolyticus* Associated with Consumption of Raw Oysters in Canada, 2015 ». *Foodborne Pathogens and Disease*. Vol. 15(9) : 554-559. 2018. En ligne : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29958009>

Exemples d'adaptation

Plusieurs mesures sont à la disposition du milieu des pêches et de l'aquaculture pour qu'il puisse s'adapter aux changements climatiques. Dans ce sens, **ajuster les saisons de pêche**, élever de nouvelles espèces adaptées aux conditions climatiques émergentes et susciter de nouvelles habitudes de consommation dans la population sont des mesures d'adaptation potentielles. En eau douce, **aménager des frayères** et des **passes migratoires** et **rétablir la connectivité des habitats aquatiques** font partie des options possibles. L'Association de gestion halieutique Mi'gmaq et Malécite est d'ailleurs actuellement responsable d'un projet de **restauration d'habitats d'espèces fourragères, prédatrices et migratrices** dans les territoires d'importance pour ces peuples autochtones. En plus d'accélérer le rétablissement de la biodiversité locale, ce projet facilite l'intégration des savoirs autochtones de la région dans la gestion et le développement de l'écosystème côtier.

Sources : Bourduas Crouhen V., Siron, R. et A. Blondlot. *État des lieux des pêches et de l'aquaculture au Québec en lien avec les changements climatiques*. Montréal, Québec. Ouranos, 84 p. 2017. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/Etat_peches_aquaculture2017.pdf

Gouvernement du Canada. *Fiche d'information : Restauration d'habitats côtiers d'importance pour les communautés mi'gmaques de Gespeg et Gesgapegiag et les Malécites de Viger*. 2018. En ligne : <https://www.canada.ca/fr/developpement-economique-regions-quebec/nouvelles/2018/10/fiche-dinformation-aghamm-restauration-dhabitats-cotiers-dimportance-pour-les-communautes-migmaques-de-gespeg-et-gesgapegiag-et-les-malecites-de-viger.html>





Érosion et submersion côtières

La Gaspésie — Îles-de-la-Madeleine pourraient voir une grande partie de leurs côtes menacées sous l'influence des changements climatiques. Il est d'ailleurs estimé que 81 % des côtes des Îles-de-la-Madeleine (une proportion significativement plus élevée que dans le reste du Québec côtier) seront à **risque d'érosion** d'ici 2060. De plus, avec la **montée constante du niveau de la mer** et la **disparition progressive de la glace côtière**, des submersions seront plus probables lors des tempêtes automnales et hivernales, et plus **dommageables pour les infrastructures et les résidences** en raison notamment de la **hauteur et de la puissance des vagues**. La vulnérabilité des routes 132 et 199 est d'autant plus problématique que ce sont les seules voies de circulation qui permettent de relier les communautés aux services et aux infrastructures névralgiques de la région. Ces intempéries, telles que celles survenues en décembre 2010 et en novembre 2018, pourraient devenir récurrentes. Il importe de mentionner que ces événements ont des conséquences économiques et psychosociales considérables pour les résidents de la région. Ces aléas ont également un effet négatif sur les **écosystèmes côtiers** qui se retrouvent coincés entre l'eau qui monte et les contraintes physiques environnantes comme les bâtiments, les routes et les falaises, ce qui **amoindrit leur capacité à fournir des services écologiques**. À terme, ce phénomène de coincement côtier affaiblirait la biodiversité de la région.

Sources : Savard, J.-P. et al. *Étude de la sensibilité des côtes et de la vulnérabilité des communautés du golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques : Synthèse des résultats*. (Rapport scientifique final pour Ouranos). 2008. En ligne : https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportBernatchez2008_FR.pdf

Bernatchez, P. *Marges de sécurité en érosion côtière : évolution historique et future du littoral des îles de la Madeleine*. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières. 2012. En ligne : https://sigec.cartovista.com/Web/docs/default-source/default-document-library/marge_erosion_idlm_aout2012_uqar.pdf?sfvrsn=8b3f44bc_0

Bush, E. et D.S. Lemmen (éditeurs). *Rapport sur le climat changeant du Canada*. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. 446 p. 2019. En ligne : https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/Climate-change/pdf/RCCC_FULLREPORT-FR-FINAL.pdf

Exemples d'adaptation

Afin de favoriser la **formation de dunes**, qui absorbent l'énergie de la mer et protègent les milieux naturels derrière elles, l'organisme *Attention Fragîles* a utilisé une combinaison de stratégies sur l'archipel des Îles-de-la-Madeleine. Des capteurs de sable ont été installés (vieilles cages à homard, fascines ou barrières composées de troncs d'arbres) et de la végétation reconnue pour favoriser la rétention du sable a été plantée (élymes des sables et ammophiles). Des sentiers piétonniers et de VTT ont été fermés afin d'éviter la destruction des dunes. Au parc national Forillon, où les installations étaient fortement menacées par les tempêtes et l'érosion, des actions ont été entreprises comme la **restauration des composantes naturelles des plages** et le **réaménagement des installations** en fonction de leur exposition aux aléas et des dynamiques du littoral. Ainsi, une partie de la route 132 a été éloignée de la côte et le bâtiment d'accueil a été reconstruit sur pilotis afin d'accroître sa résilience face à ce type d'aléas.

Sources : Parcs Canada. *Restauration des écosystèmes côtiers*. 2018. En ligne : <https://www.pc.gc.ca/fr/pn-np/qc/forillon/decouvrir-discover/cote-coastal>

Fragîles. *Lutter ensemble contre l'érosion*. s.d. En ligne : <http://www.attentionfragiles.org/fr/preserver-la-nature/lutter-ensemble-contre-l-erosion.html>



Forêt



En Gaspésie, la foresterie et la fabrication de produits en bois pourraient subir les effets des changements climatiques. En effet, la **hausse anticipée des températures estivales**, couplée à une plus faible augmentation des précipitations (principalement due aux événements de précipitations intenses), se traduira potentiellement par un plus grand nombre d'**épisodes de sécheresse** dans les forêts de la région. Ces conditions affecteront la santé générale des peuplements. Ainsi fragilisés, les arbres deviendront plus **sensibles aux épidémies de ravageurs**, qui pourraient d'ailleurs se déplacer vers le nord, affectant des forêts où ils n'étaient pas présents autrefois. L'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette qui sévit actuellement dans la région pourrait ainsi devenir plus étendue. Les conditions de sécheresse favoriseront également la création et la propagation de **feux de forêt**, qui pourraient devenir plus fréquents dans la région. En résumé, l'approvisionnement en bois serait affecté négativement par les changements climatiques. Par ailleurs, les feux de forêt sont aussi problématiques pour la région en matière de santé publique et de sécurité civile : des citoyens pourraient être incommodés par la fumée et les cendres, et certaines municipalités pourraient devoir procéder à des évacuations.

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

Boucher, D. et al. « Current and projected cumulative impacts of fire, drought and insects on timber volumes across Canada ». *Ecological Applications*. 2018. En ligne : <https://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=39205>

Direction de la protection des forêts. *Insectes, maladies et feux dans les forêts du Québec*. 2017. En ligne : <https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/fimaq/insectes/bilan2017-p.pdf>

Exemples d'adaptation

Les travaux de recherche sur les effets des changements climatiques sur la forêt interpellent les acteurs de l'aménagement forestier afin de favoriser la pérennité de ce secteur économique. La Nation Micmac de Gespeg, avec l'implication de la MRC de La Côte de Gaspé et de la Ville de Gaspé, développe actuellement un **projet régional de gouvernance forestière** sur un territoire de 10 000 km². Plus spécifiquement, ce projet de forêt communautaire vise à créer une aire protégée qui permettrait une **conciliation des usages** (conservation de la faune, pratiques culturelles, développement social, foresterie et récréotourisme) et au sein de laquelle seront entre autres considérées les conséquences des changements climatiques sur le couvert forestier et les ressources fauniques (en particulier le saumon et sa pérennité au sein du bassin versant). En résumé, le projet, actuellement à la phase d'élaboration, prône une utilisation durable des ressources naturelles, une approche qui pourrait contribuer à préserver la biodiversité tout en assurant un maintien des pratiques culturelles mi'gmaq dans la région.

Sources : Boulanger, Y., Gauthier, S., Duchesne, I., Lavallée, R., Lussier, J.M. et J. Régnière. *Les Brèves du Service canadien des forêts-Centre de foresterie des Laurentides*. RNCAN, SCF, Centre de foresterie des Laurentides, Québec (Québec). No 53. 2018. En ligne : <https://cfs.nrcan.gc.ca/pubwarehouse/pdfs/39090.pdf>

Nation Micmac de Gespeg. *Projet de forêt communautaire de Gespeg*. Synthèse. Novembre 2018.



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 <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

*Réglementaire ou non.



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

